



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

**AMASYA İLİNDE FARKLI KOŞULLARDA YAYILIŞ GÖSTEREN
KÜLTÜR VE DOĞAL OLARAK YETİŞEN *Rosa canina* L. TÜRÜNÜN
EKOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE BİYOLOJİK
AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FERHAT DURAN

HAZİRAN

FERHAT DURAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2023

**AMASYA İLİNDE FARKLI KOŞULLARDA YAYILIŞ GÖSTEREN
KÜLTÜR VE DOĞAL OLARAK YETİŞEN *Rosa canina* L. TÜRÜNÜN
EKOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE BİYOLOJİK
AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Ferhat DURAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Danışman

Prof. Dr. D. Duygu KILIÇ

İkinci Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ceren BAŞKAN

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2023

Yüksek Lisans Tezi Kabul ve Onay Sayfası

Ferhat DURAN tarafından hazırlanan “Amasya İlinde Farklı Koşullarda Yayılış Gösteren Kültür ve Doğal Olarak Yetişen *Rosa canina* L. Türünün Ekolojik ve Pomolojik Özellikleri İle Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Başkan) : Prof. Dr. Dudu Duygu KILIÇ

Biyoloji Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye : Doç. Dr. Buğrahan EMSEN

Biyoloji Anabilim Dalı, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İnci Bahar ÇINAR

Biyoloji Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 08/06/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Ümit YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ferhat DURAN

08/06/2023

AMASYA İLİNDE FARKLI KOŞULLARDA YAYILIŞ GÖSTEREN KÜLTÜR VE
DOĞAL OLARAK YETİŞEN *Rosa canina* L. TÜRÜNÜN EKOLOJİK VE POMOLOJİK
ÖZELLİKLERİ İLE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)

Ferhat DURAN

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2023

ÖZET

Şifalı bitkiler ilaç, kozmetik, parfümeri, gıda gibi farklı endüstri için temel ham madde kaynağıdır. *Rosa canina* L. (kuşburnu) içermiş olduğu zengin biyoaktif bileşenleri sayesinde önemli şifalı bir bitki türüdür. Çalışmamızda Amasya ilinde farklı koşullarda yayılış gösteren kültüre alınmış ve yabani *R. canina* türlerine ait meyve etanol ekstraktlarının biyolojik aktivitelerinin karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak Amasya ilinin Suluova ve Taşova ilçelerinden belirlenen lokalitelerde tesadüfi olarak seçilmiş *R. canina*'ya ait meyveler toplanmıştır. Türün fenolojik, ekolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir. İstatistiksel çalışmalar sonucunda; kültüre alınan lokalitelerde meyve ağırlığının 3,48 g'a, meyve çapının 17,21 mm'ye, meyve boyunun 26,65 mm'ye ulaştığı görülmüştür. Yabani kuşburnularda ise meyve ağırlığı 2,29 g, meyve çapı 14,27 mm, meyve uzunluğu 20,27 mm değerlerine ulaşmıştır. *R. canina* meyvelerinden soxhlet cihazı ile etanol ekstraktları elde edilmiştir. Elde edilen ekstraktların kimyasal bileşenleri GC-MS yöntemi ile analiz edilmiştir. Ekstraktların antimikrobiyal etkileri 5 Gram pozitif (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Listeria monocytogenes* ATCC 7677, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212) 5 Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Citrobacter freundii* ATCC 43864) bakterilerine ve 1 fungus (*Candida albicans* ATCC 10231) karşı kuyu difüzyon ve mikro dilüsyon yöntemi ile test edilmiştir. Ayrıca bitki ekstraktlarının H₂O₂ kaynaklı DNA hasarını önleyip önlemediği pBR322 plazmid DNA kullanılarak araştırılmıştır. Son olarak ekstraktların human kolorektal adenokarsinoma hücre hattı (HT-29) üzerindeki sitotoksik aktiviteleri MTT testi ile belirlenmiştir. Antimikrobiyal aktivite sonuçlarına göre en yüksek etkiye sahip ekstraktın Yüzbeyi köyünde kültüre alınan *R. canina* örneklerinden elde edildiği görülmüş özellikle Gram pozitif bakterilerden *S. aureus* (28 mm), *monocytogenes* (26 mm) ve *E. faecalis*'e (24 mm) karşı yüksek antibakteriyel etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *C. albicans* üzerinde güçlü antifungal etkiye (20 mm) sahip olduğu belirlenmiştir. DNA interkasyon sonuçlarına göre H₂O₂ kaynaklı hasarı önlediği belirlenmiştir. Son olarak MTT testi sonuçları ekstraktların bazılarının (Yüzbeyi köyü doğal olarak yetiştirilen, Bayırlı köyü kültürü yapılan, Kırkharman köyü doğal olarak yetiştirilen Kırkharman köyü kültüre alınan ve Esençay köyü kültüre alınan) HT-29 hücreleri üzerinde önemli sitotoksik etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar *R. canina* türlerinin önemli biyolojik aktivitesinin olduğunu göstermektedir.

Sayfa Adedi : 80

Anahtar Kelimeler : Antimikrobiyal aktivite, Fenoloji, GC-MS, MTT, *R. canina*

Danışman : Prof. Dr. D. Duygu KILIÇ

İkinci Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ceren BAŞKAN

INVESTIGATION ON ECOLOGICAL AND POMOLOGICAL PROPERTIES AND
BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *Rosa canina* L. WHICH SPREADS UNDER
DIFFERENT CONDITIONS IN THE PROVINCE OF AMASYA AND GROWS
NATURALLY AND CULTURALLY
(M. Sc. THESIS)

Ferhat DURAN

AMASYA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

June 2023

ABSTRACT

Medicinal plants are the main source of raw materials for different industries such as medicine, cosmetics, perfumery, food. *Rosa canina* L (rosehip) is an important medicinal plant species thanks to its rich bioactive components. In our study, it was aimed to compare the biological activities of fruit ethanol extracts of *R. canina* species grown naturally and cultivated under different conditions in Amasya province. For this purpose, randomly selected fruits belonging to *R. canina* were collected from the localities determined from Suluova and Taşova districts of Amasya province. Phenological, ecological and pomological characteristics of the species were determined. As a result of the statistical studies; It was observed that fruit weight reached 3.48 g, fruit diameter reached 17.21 mm, and fruit length reached 26.65 mm in the localities taken into culture. In wild rosehip fruits, fruit weight is 2.29 g, fruit diameter is 14.27 mm, fruit length is 20.27 mm. Ethanol extracts were obtained from *R. canina* fruits with a soxhlet device. The chemical components of the obtained extracts were analyzed by GC-MS method. The antimicrobial effects of the extracts were tested against 5 Gram positive (*Staphylococcus aureus* ATCC25923, *Bacillus cereus* ATCC7064, *Bacillus subtilis* ATCC6633, *Listeria monocytogenes* ATCC7677, *Enterococcus faecalis* ATCC29212), 5 Gram negative (*Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Citrobacter freundii* ATCC43864) bacteria and 1 fungus (*Candida albicans* ATCC 10231) by well diffusion and microdilution method. In addition, whether plant extracts prevent H₂O₂-induced DNA damage was investigated using pBR322 plasmid DNA. Finally, the cytotoxic activities of the extracts on the human colorectal adenocarcinoma cell line (HT-29) were determined by MTT test. According to the antimicrobial activity results, it was observed that the extract with the highest effect was obtained from *R. canina* samples cultured in Yüzbeyi village, and it was determined that it had high antibacterial effect especially against Gram-positive bacteria *S. aureus* (28 mm), *L. monocytogenes* (26 mm) and *E. faecalis* (24 mm). It was also determined that it has a strong antifungal effect on *C. albicans* (20 mm). According to DNA interaction results, it was determined that it prevents H₂O₂-induced damage. Finally, MTT test results showed that some of the extracts had significant cytotoxic effects on HT-29 cells. These results show that *R. canina* species have significant biological activity.

PageNumber : 80
Key Words : Antimicrobial activity, Phenology, GC-MS, MTT, *R. canina*
Supervisor : Prof. Dr. D. Duygu KILIÇ
Co-Supervisor : Assist. Prof. Ceren BAŞKAN

ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve desteğini benden esirgemeyen, onu tanımaktan onur duyduğum danışmanım Prof. Dr. D. Duygu KILIÇ'a, laboratuvar çalışmalarım sırasında bilgisi ve tecrübesi ile daima yanımda olan ikinci danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ceren BAŞKAN'a, yine laboratuvar çalışmaları sırasındaki desteklerinden dolayı Afra Aybike KESKİNER, Güler İnci TANRIKULU ve Öğretmen Özge KULAÇ'a, bu süreçte her zaman destekçim olan ez zor zamanda bile bilgisi, şefkati ve sevgisiyle yoluma ışık tutan sevgili eşim Mehtap DURAN'a, kızlarım Deniz DURAN ve İnci Işıl DURAN'a, değerli anneme ve değerli babama, yüksek lisans sürecinde ve özellikle tez yazım sürecindeki anlayışlarından dolayı Müdür Yardımcısı olarak görev yaptığım Şehit Ercan Kurt Hürriyet Ortaokulu öğretmenlerine ve müdürüme, arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen üreticilerimize teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tez çalışması Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi Komisyonunca kabul edilen FMB-BAP 22-0564 No'lu proje kapsamında desteklenmiştir. Projenin yürütülmesindeki desteklerinden dolayı Amasya Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. ALANYAZIN DERLEME.....	10
3. MATERYAL VE METOT.....	17
3.1. <i>Rosa canina</i> L. (Kuşburnu).....	17
3.2. Araştırma Alanının Özellikleri	18
3.2.1. Örneklerin Toplanması	20
3.2.2. Araştırma alanının iklim özellikleri	21
3.2.3. Araştırma alanının topografya ve coğrafik özellikleri	24
3.2.4. Toprak Analizleri	24
3.2.5. Fenolojik gözlemler	25
3.2.6. Morfolojik ve Pomolojik özellikler	26
3.2.7. Kuşburnu bitkisinde dikenlilik durumu	27
3.2.8. İstatistiksel Analiz.....	27
3.3. <i>R. canina</i> Meyvelerinin Toplanması ve Bitkisel Ekstraktların Eldesi	27
3.3.1. <i>R. canina</i> meyvelerinin toplanması.....	27

	Sayfa
3.3.2. Ekstraktların hazırlanması	299
3.4. GC-MS ile Ekstraktların Bileşenlerinin Analizi	29
3.5. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi	300
3.5.1. Bakteri ve fungus kültürlerinin hazırlanması.....	30
3.5.2. Kuyu difüzyon yöntemi	30
3.5.3. Mikrodilüsyon yöntemi.....	30
3.6. Bitki - DNA Etkileşiminin Belirlenmesi.....	31
3.7. Sitotoksik Aktivitenin Belirlenmesi.....	31
3.7.1. Hücre kültürü ve kültür şartlarının hazırlanması	31
3.7.2. MTT testi ile sitotoksitenin belirlenmesi	322
4. BULGULAR.....	33
4.1. Fenolojik Bulgular	33
4.2. Morfolojik ve Pomolojik Bulgular	34
4.2.1. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları	46
4.2.2. Kuşburnu bitkisinde dikenlilik durumuna yönelik bulgular	47
4.2.3. Toprak özelliklerine ait bulgular.....	47
4.3. GC-MS ile Ekstraktların Bileşenlerine Ait Bulgular	50
4.4. Antibakteriyel Aktivite Bulguları	56
4.4.1. Kuyu difüzyon yöntemi	56
4.4.2. Minimum inhibisyon konsantrasyonu.....	58
4.5. Bitki - DNA Etkileşimi	61
4.6. Sitotoksik Aktivite	62
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69

	Sayfa
6.1. Sonuçlar	69
6.2. Öneriler	70
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	80



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Fenolojik Gelişme Dönemleri (Leon-Bertiller, 1982)	26
Çizelge 4.1 Kuşburnu bitkisinde fenolojik bulgular	33
Çizelge 4.2. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün bitki boyu ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları	34
Çizelge 4.3. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün taç genişliği ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları	36
Çizelge 4.4. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün dal sayısı ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları	38
Çizelge 4.5. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün meyve ağırlığı ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları	40
Çizelge 4.6. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün meyve çapı ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları	42
Çizelge 4.7. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün meyve uzunluğu ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları.....	44
Çizelge 4.8. Kuşburnu bitkisinde yetiştiği lokaliteye ve yabani ya da kültür olma durumuna göre ANOVA testi	46
Çizelge 4.9 Lokalitelere göre kuşburnu bitkisinde dikenlilik durumu	47
Çizelge 4.10. Toprak özelliklerine ait bulgular	49
Çizelge 4.11. Bayırlı köyünde yabani <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	50
Çizelge 4.12. Kırkharman köyünde yabani <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	51
Çizelge 4.13. Esençay köyünde yabani <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	51
Çizelge 4.14. Yüzbeyi köyünde yabani <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	52
Çizelge 4.15. Bayırlı köyünde kültüre alınan <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	53
Çizelge 4.16. Kırkharman köyünde kültüre alınan <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	54

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.17. Esençay köyünde kültüre alınan <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	55
Çizelge 4.18. Yüzbeyi köyünde kültüre alınan <i>R. canina</i> meyvelerinin GC-MS sonuçları.....	55
Çizelge 4.19. Kuyu Difüzyon sonuçları	57
Çizelge 4.20. <i>R. canina</i> ekstraktlarının minimum inhibisyon konsantrasyonu	60



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. <i>R. canina</i> 'nın ülkemizdeki yayılışı.....	18
Şekil 3.2. <i>R. canina</i> bitkisine ait çiçek ve meyve	18
Şekil 3.3. Çalışma alanlarına ait harita	19
Şekil 3.4. Yabani olarak yetişen kurutulmuş kuşburnu meyveleri	20
Şekil 3.5. Amasya ilinin son 30 yıla ait yağış ve sıcaklık ortalamaları	21
Şekil 3.6. Suluova ilçesinin 2022 yılına ait yağış ve sıcaklık grafiği	22
Şekil 3.7. Taşova ilçesinin 2022 yılına ait yağış ve sıcaklık grafiği.....	23
Şekil 3.8. Amasya il ve ilçeleri haritası.	24
Şekil 3.9. Bayırlı köyünde kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkisi ve kurutulmuş meyveleri	28
Şekil 3.10. Kırkharman köyünde yabani kuşburnu bitkisi ve meyveleri.....	28
Şekil 3.11. Kuşburnu ekstraktlarının hazırlanışı.....	29
Şekil 3.12. Hazırlanan MTT plaklarının 570 nm absorbansta okutulması	32
Şekil 4.1. Lokalitelere göre <i>R. canina</i> türünün bitki boyu grafiği.....	35
Şekil 4.2. Kuşburnu bitkisinde taç genişliği grafiği	37
Şekil 4.3. Kuşburnu bitkilerinin dal sayısı grafiği	39
Şekil 4.4. <i>R. canina</i> türünün meyve ağırlığı grafiği	41
Şekil 4.5. <i>R. canina</i> türünün meyve çapı (mm) grafiği	43
Şekil 4.6. Kuşburnu meyve uzunluğu grafiği	45
Şekil 4.7. Kuyu difüzyon sonuçları	58
Şekil 4.8. <i>R. canina</i> ekstraktlarının plazmid DNA üzerine etkisinin jel elektroforez görüntüleri.....	61
Şekil. 4.9. <i>R. canina</i> ekstraktlarının HT-29 hücre hattı üzerindeki sitotoksitesinin MTT testi sonuçları.....	63

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
-----------------	-----------------

cm	Santimetre
°C	Santigrat derece
g	Gram
kg	Kilogram
mm	Milimetre
mL	Mililitre
m	Metre
mg	Miligram
µg	Mikrogram
µL	Mikrolitre

Kısaltmalar	Açıklama
--------------------	-----------------

CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
FBS	Fötal Bovin Serum
HT-29	Human kolorektal adenokarsinom
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MBK	Minimum bakteriyosidal konsantrasyon
MİK	Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu
SÇKM	Suda çözünabilir kuru madde
IC₅₀	İnhibitör Konsantrasyonu

1. GİRİŞ

Biyoçeşitlilik bakımından oldukça zengin olan ülkemiz hastalıklara çare olacak tıbbi ve aromatik bitkiye ulaşılabilirlik açısından ön plana çıkmaktadır. Bu durum yıllar içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin gerek hastalıkların tedavisinde gerekse farklı alanlarda kullanımını artırarak yaygınlaşmasını sağlamıştır.

İnsanlar var olduğu günden bu yana hayatta kalabilmek ve neslini devam ettirebilmek için beslenmeye ihtiyaç duymuştur. Yaklaşık on bin yıl öncesine kadar sadece toplayıcılık ve avcılık ile besin ihtiyacını karşılayan kişiler yerleşik hayata geçmiş ve zaman içerisinde toplayıcılıktan önemli ölçüde uzaklaşmıştır. Ancak bu gün bile modern insan bazı özel besinler için atalarından miras kalan toplayıcılık geleneğini devam ettirmektedir. Bu besinlerin en önemlilerinden biri de kuşburnudur. Kuşburnu bitkisini değerli yapan; marmelat, reçel, meyve suyu ve bitkisel çay gibi çok farklı şekillerde tüketilebilmesi ve aynı zamanda C vitamini bakımından oldukça zengin olmasıdır (Güneş ve Şen, 2001a).

Kuşburnu aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitki olarak da oldukça dikkat çekmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler insanlığın binlerce yıllık mirası olarak nesilden nesile aktararak günümüze ulaşmıştır. 19. yüzyılın sonlarına kadar hemen her toplumda oldukça yaygın olarak kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler; 20. yüzyılın başlarında bilim ve teknolojiye yenilikler ve sosyokültürel değişimlerden dolayı gereken ilgiyi görememiştir. Özellikle 1940'lı yılların başlarında organik kimyasalların sentezlenebilmesi, sentetik ilaçların üretilmesine ve hızla yaygınlaşmasına neden olmuştur. 2. Dünya Savaşı'nın ortaya çıkardığı ekonomik ve sosyal etkiler sentetik ilaçlara olan ilgiyi daha da artırırken tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımının önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur (Craker ve diğerleri, 2003). 1980'li yıllardan itibaren sentetik ilaçların metabolizmada oluşturduğu yan etkiler hakkında bilinçlenmenin artması, bireylerin sağlık hakkında daha fazla bilgiye sahip olmaları sebebiyle özellikle gelişmiş ülkelerde tıbbi ve aromatik bitkilerden üretilen ilaçlara olan ilgiyi artırmıştır. Bu durum son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkilerle ilgili araştırma ve çalışmaların hızlanmasına ve geçmişten gelen bilgi birikiminin zaman içerisinde bilimsel yayınlarda toplanarak literatüre girmesine ortam hazırlamıştır (Başer, 1998).

Her ne kadar yoğun olarak tüketilen portakal, greyfurt ve limon gibi narenciye türlerinde C vitamini içeriğinin çok yüksek olduğu toplum tarafından biliniyorsa da kuşburnu meyvesinin

daha zengin C vitamini kaynağı olduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur. Kuşburnunun içerdiği C vitamini miktarı türüne, çeşidine ve rakıma bağlı olarak 100-5300 mg/100 g arasında değişmektedir (Halasova ve Jicinska, 1988). Yüksek C vitamini içeriği kuşburnunun başta eczacılık olmak üzere gıda ve kozmetik gibi alanlarda ham madde olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Yıldız ve elik, 2011). Almanya, Rusya, Finlandiya ve İsviçre gibi birçok Avrupa ülkesinde ilaç sanayinde önemli bir ham madde olarak karşımıza çıkmaktadır. Birçok gelişmiş ülkede kuşburnu meyvesi; sebze ve meyve sularının vitamin bakımından zenginleştirilmesinde, marmelat, çay ve meyve suyu yapımında, meyve jeli, bebek gıdası, pasta ve şekerleme sanayinde katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Yamankaradeniz, 1983).

Kuşburnu bitkisinin binlerce yıldan beri birçok medeniyet tarafından kullanılması, insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden kaynaklanmaktadır. İnsan sağlığı açısından beslenme başta olmak üzere, çok geniş kullanım alanlarına sahip olan kuşburnu, ülkemizde maalesef son yıllara kadar gereken önemi görememiştir. Yapılan geniş kapsamlı bilimsel araştırmalar kuşburnu meyvesinin mineral, vitamin ve fitokimyasal maddelerce zengin olduğunu ayrıca oldukça önemli bir besin kaynağı olduğunu göstermektedir. Bu durum son yıllarda tüm dünyada kuşburnu bitkisine olan ilgiyi artırmış, bunun etkileri ülkemizde de görülmeye başlamıştır. Halen pek çok Avrupa ülkesinde ilaç sanayinde ham madde olarak değerlendirilen kuşburnu, halk hekimliğinde de birçok hastalıkla mücadelede kullanılmaktadır. Kuşburnu meyvesine artan ilgiye paralel olarak, ülkemizde son yıllarda kuşburnu mamulleri işleyen sanayi kuruluşlarının sayısı da artmıştır. Genişleyen rn yelpazesi sonucunda, kuşburnu yetiştiriciliğinden dar gelirli çiftçilerimizin önemli gelir kaynağı elde edebileceği görülmektedir (Ercu, 2015).

Kuşburnu neredeyse tüm dünyada geniş bir dağılım göstermektedir. Batı ve Orta Asya'dan Rusya'ya, Avrupa'ya ve hatta Afrika'ya kadar oldukça geniş bir coğrafyada doğal olarak yetişmekle birlikte Kuzey Amerika ve Ortadoğu'da yayılış göstermektedir (elik, 2007). Başta Tokat, Gümüşhane, orum ve Amasya olmak üzere ülkemizde 27 kuşburnu türü bulunmaktadır. Ayrıca Batı Karadeniz bölümü ile sert karasal iklimin hakim olduğu Doğu Anadolu'da Erzincan, Erzurum, Bitlis, Van ve Hakkâri gibi illerimizde de yetişmektedir (Güleryüz ve Ercişli, 1996).

Bitkilerin antimikrobiyal etkisi yıllar içerisinde tartışılmaya ve bilimsel yayınlara konu olmaya başlamıştır. Bitkilerden elde edilen çeşitli bileşenler virüslere, bakterilere ve protozoonlara karşı oldukça aktiftirler. Bitkinin yetişmiş olduğu bölgenin ekolojik koşulları ve bitkinin türüne bağlı olarak bu bileşenlerin antimikrobiyal etkisi değişiklik göstermektedir. Bitkilerden elde edilen yağların %30'unun bakteri büyümesini inhibe ettiği, %60'ının ise funguslar üzerinde öldürücü etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Bu bilgiler ışığında, binlerce yıldır süregelen bitkisel tedavi ve geleneksel tıbbın önemi daha derinden anlaşılmış ve sınırsız bir potansiyele sahip olan bitkisel tedavinin araştırılıp geliştirilmesi elzem haline gelmiştir. Bununla birlikte enfeksiyon hastalıklarının nedeni olan mikroorganizmaların doğal evrimsel süreçlerinde var olan antibiyotiklere karşı direnç kazanma özelliğinin devam etmesi bitkilerden elde edilecek ilaç arayışının ne denli önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır (Erdoğan ve Everest, 2013).

Uzun ve zorlu bir süreç olan kanser tedavisinde bitkisel kaynaklı ilaçların kullanılması özellikle kemoterapik ilaçların insan vücudunda meydana getirdiği olumsuzluğu ortadan kaldırabilme veya en aza indirebilme potansiyeline sahiptir. Özellikle son yıllarda bitkilerin antikanser ajan olarak kullanılmasına yönelik çalışmaların hız kazandığı bilinmektedir (Desai ve ark, 2008). Bu çalışmalardan bazılarında soya fasulyesinden elde edilen kurkumin, yeşil çaydan gelen polifenoller, üzümünden resveratrol, domatesten likopen ve safrandan krosetin bileşiklerinin kanser tedavisinde etkili olduğu ortaya konulmuştur (Gutheil ve diğerleri, 2012).

Yapılan çalışmalarda kuşburnu meyvesinden elde edilen ekstraktların hastalık etkeni birçok patojene karşı önemli ölçüde öldürücü etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Kanser hastalıkları bakımından değerlendirdiğimizde ise yine kuşburnu meyvesinden elde edilen bitkisel bileşenlerin kanserli hücrelerin çoğalmasını engelleyici özellik gösterdiğini ve kanser tedavisinde kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Cagle, Idassi, Carpenter, Minor, Göktepe ve Martin, 2012).

Bitkiler farmasötik, kozmetik, parfümeri, gıda vb. gibi farklı endüstriler için temel bir ham madde kaynağıdır. Bitkinin tamamı veya farklı kısımlarından elde edilen uçucu yağ ve özütler antimikrobiyal, antioksidan, antikanser, antiinflamatuvar etkileri nedeniyle tıp ve

veterinerlikte sıklıkla kullanılmaktadır. *R. canina*'da zengin içeriği nedeniyle bu amaçla kullanılan önemli bitki türlerinden birisidir (Sathiya, Karthikeyan, Cheruth, Azooz ve Iqbal, 2008).

R. canina (kuşburnu) 100'den fazla cinse sahip olan Rosaceae (Gülgiller) ailesinden *Rosa* cinsinde bulunan dik, geniş yapraklı, yüksekliği 1-2 m'ye kadar ulaşan çalı formundaki önemli bir bitki türüdür (Ghazghazi ve diğerleri, 2010; Tolekova ve diğerleri, 2020). Kış aylarında yaprağını döken *Rosa* cinsine ait bitki türlerinin anavatanı Batı Asya, Anadolu, Kuzey ve Orta Avrupa olmakla birlikte özellikle *R. canina* ülkemizin hemen her tarafında yetişmektedir (Ghazghazi ve diğerleri, 2010).

Yaygın bir şekilde kuşburnu olarak bilinmekle birlikte halk arasında Yabangülü, Civil, Gül burnu, Gül elması, Şillan, Asker gülü, Deligül gibi farklı isimlerle de bilinmektedir. Bu bitkiler sert çevre koşullarına (kayalık ve eğimli arazi, zayıf toprak, su eksikliği) dayanıklıdır. Orman açıklarında özellikle kayalık yamaçlarda genellikle 30-2500 m gibi geniş bir rakım aralığında yetişebilen bir bitkidir. Ülkemizde farklı coğrafik koşullarda hem kültüre alınmış şekilde hem de doğal ortamda yetişmektedir (Yılmaz ve Ercişli, 2011; Öz, 2016; Tolekova ve diğerleri, 2020).

Kuşburnu gerek bitkisi gerekse de meyvesi bakımından oldukça yaygın kullanım alanına sahiptir. Farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilmesi, zararlılara ve hastalıklara karşı dayanıklı olması, farklı toprak çeşitlerine tolerans gösterebilmesi nedeniyle güllere anaç olarak kullanılabilirken çalı formunda olması nedeniyle önemli bir peyzaj bitkisi olarak da karşımıza çıkmaktadır. Avlu ve bahçe kenarlarına çit olarak kullanılmasını sağlayan dikenli bir yapısı vardır. Oldukça derine inen kökleri sayesinde erozyon ile mücadele alanında da kullanılmaktadır. Meyvesinin içerdiği mineraller, vitaminler ve fitokimyasallar nedeniyle kozmetik ve ilaç sanayinde ham madde olarak kullanılmaktadır (Şen ve Güneş, 1996).

Ülkemizde yabani kuşburnu bitkisi yaygın olarak yetişmesine ve besleyici değerinin özellikle son yıllarda çok daha iyi anlaşılmasına rağmen kültüre alma ve ıslah çalışmalarında yeterince yol alınamamıştır. Gerek kamuya ait gerekse de özel teşebbüse ait fidanlıklardan oldukça fazla kuşburnu fidanı talebi olsa da ihtiyacın karşılanması yetersiz kalmaktadır. Kaliteli kuşburnu fidanı talebini karşılamak için öncelikle yabani kuşburnu

popülasyonundan uygun görülen iyi tiplerin seleksiyon yoluyla seçilerek ıslah edilmesi, ardından da bu tiplerin fidanlıklarda çoğaltılarak talebin karşılanması sağlanmalıdır (Güneş ve Şen, 2001a). Sahip olduğu estetik ve ekonomik değer kuşburnunun kullanım alanlarının daha da artmasını mümkün kılacaktır. Ayrıca üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde kuşburnu işleme sanayi kurulması, kuşburnunun ekonomik değerini daha da güçlendirecektir. Günümüzde sınırlı alanlarda da olsa doğal olarak yetişen kuşburnu bitkisinden seleksiyon yolu ile ıslah edilerek üretilen kuşburnu fidanları kullanılarak kuşburnu üretimi yapılmakta ve yetiştirilmekte, üretilen kuşburnu meyvesini işleyen küçük ölçekli sanayi kuruluşları bulunmaktadır (Koçan, 2010).

Türkiye florasında genel bir yayılış gösteren kuşburnu, doğal olarak yetiştiği bölgelerde insanımız tarafından iyi bilinmekte, tanınmakta ve çeşitli şekillerde değerlendirilmektedir. Başta C vitamini olmak üzere birçok değerli mineralin kaynağı olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konulduktan sonra kuşburnu bitkisi üzerine olan ilgi artmış, ıslah ve kültüre alma uygulamaları hız kazanmıştır. Ayrıca kuşburnu meyvesinin sanayi boyutunda işlenmesi amacıyla başta gıda sanayicileri olmak üzere araştırma kurumları ve üniversiteler tarafından çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir. Bu kapsamda ülkemizde özellikle Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgesinde yer alan başta Samsun, Amasya, Tokat ve Gümüşhane gibi illerde kuşburnu bitkisinin kültüre alınarak tarımının yapılması kapsamında bazı örnek çalışmalar bulunmaktadır. Amasya ili özelinde Suluova ilçesinde 25 dekar, Taşova ilçesinde 15 dekar olmak üzere toplamda 40 dekar kuşburnu üretim alanı bulunmakta ve kültür olarak yetiştirilmektedir (Dölek, 2008).

Günümüzde sınırlıda olsa kuşburnunun çayı, ezmesi ve marmelatı gelişmiş tesislerde modern olarak üretilmektedir. Ayrıca drog olarak düşünüldüğünde de kuşburnunun oldukça değerli olduğu fark edilir. Nitekim kuşburnu bazı ilaçların ham maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuşburnu bitkisinin oldukça gelişmiş ve toprağın derinliklerine giden kök sistemi bakımından ülkemizde özellikle rüzgâr erozyonuna karşı kullanılabilmesi, eğim ve toprak yapısı itibarıyla diğer meyve ve orman ağaçlarının yetişmediği nitelik olarak zayıf özellik gösteren arazilerin değerlendirilmesi bakımından oldukça uygun olan bir bitkidir. Özellikle gelişmiş Avrupa ülkeleri başta olmak üzere Almanya, Polonya, Rusya, İsviçre gibi ülkelerde kuşburnu meyvesi gıda ve ilaç sanayinde ham madde olarak kullanılmaktadır (Engin ve Boz, 2019).

Başta Rusya ve Avrupa birliği ülkeleri olmak üzere birçok ülkede değerli bir ham madde olarak besin ve ilaç sanayisinde; bebek gıdaları, çay, marmelat ve meyve suyu yapımı ile çeşitli meyve-sebze sularının vitamin bakımından zenginleştirilmesinde kuşburnu meyvelerinden faydalanılmaktadır (Güneş ve Şen, 2001a)

Kuşburnu meyveleri birçok ülkede reçel, meyve suyu, çorba, gülsuyu, gül yağı, çay ve şurup yapımında, kozmetik ve tıbbi amaçlar için ham madde olarak kullanılmakla birlikte taze olarak da tüketilmektedir (Uggla, Gao ve Werlemark, 2003).

Kuşburnu içeriğinde bulundurduğu bol miktarda askorbik asit sayesinde grip, nezle, soğuk algınlığı ve ateşli hastalıklara karşı vücut direncini önemli ölçüde artırmaktadır (Güleryüz ve Ercişli, 1996). Şeker hastalığına karşı etkili olduğu ve kuvvet verici olarak kullanıldığı bilinmektedir. Yatıştırıcı etkisinden dolayı çekirdekleri kullanılmaktadır (Baytop, 2004). Yine halk arasında kalp hastalıkları, soğuk algınlığı, sedef hastalığı, mide ağrısı, hipertansiyon, ülser ve astım hastalıkları ile mide ve bağırsak gazlarının tedavilerinde sıklıkla kullanıldığı bilinmektedir (User, 1967). Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar kanser hücrelerinin çoğalmasını engelleyici özelliği olduğunu ve kanser tedavisinde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Cagle, Idassi, Carpenter, Minor, Goktepe ve Martin, 2012). Ayrıca Önal ve Oruç (2012)'un yapmış olduğu bir çalışmada tekstil alanında kumaş boyamada ve doğal ham madde kaynağı olarak kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Kuşburnu meyvesi yalnızca ilaç ham maddesi ya da gıda olarak kullanılmamakta aynı zamanda parfüm, boya ve gıda takviyeleri üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında özellikle peyzaj alanında kuşburnu bitkisinin çiçek ve meyvelerinin görsel zenginliğinden de faydalanılmaktadır. Park ve bahçelerde yapılan düzenlemelerde kuşburnu bitkisi; özellikle ilkbahar ve yaz aylarında görsel bir şölen sunmakla kalmaz aynı zamanda yılın her mevsiminde kelebek, kuş ve birçok canlı için vazgeçilmez bir yaşam ortamı sunar. (Koçan, 2010)

Yapılan bir araştırmada *R. canina* meyvelerinin orman tali ürünleri arasında önemli bir yeri olduğu belirtilmiştir. Buna göre kuşburnunun diğer ürünlerden ayrıcalıklı olmasını içerdiği mineral madde ve vitaminler yönünden gıda ve ilaç sanayinde aranan bir bitki olmasına bağlamışlardır. Yine aynı araştırmacının yaptığı çalışmada kuşburnu meyvelerinin marmelat, reçel, meyve suyu, bitkisel çay ve bebek mamalarının yapımında kullanıldığını;

ayrıca C vitamini bakımından fakir olan diğer meyve ve sebze sularının da vitamince zenginleştirilmesinde kullanıldığını belirtmiştir. (Kazaz, 2013).

Biyolojik çeşitliliğin korunmasında ve oluşmasında kuşburnu bitkisi oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Derine inen ve yüzeye yayılan kökleri ve geniş tepe tacı sayesinde hem toprağın su tutma kapasitesini artırır hem de toprak erozyonunu önleyerek diğer bitkilere ve hayvanlara yaşam alanı sağlar (Yılmaz, 1996). Sonbahara kadar yapraklarını dökmemesi bakımından da yaban hayatı açısından önemli yer tutmaktadır. Meyveleri ve yaprakları bazı hayvanlara besin sağlarken çalı formunda olması da bazı hayvanlara barınak oluşturmaktadır. Ekolojik ve ekonomik olarak bu kadar değerli olan kuşburnunun dikim ve ekim yoluyla daha geniş alanlara yayılmasını sağlamak önemli bir unsur oluşturmaktadır. Kuşburnu bitkisinin ıslah edildikten sonra ekim ve dikim yoluyla yaygınlaştırılması aynı zamanda daha kaliteli kuşburnu meyvesi üretilmesi bakımından da oldukça önemlidir (Karakaya, 2016).

Antibiyotiklerin yoğun ve bilinçsiz kullanımı sonucu oluşan antibiyotik dirençliliği günümüzde önemli bir halk sağlığı problemi olup, enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde başarı oranını düşürdüğü için toplumun büyük bir kısmını etkilemektedir. Antibiyotikler seçici toksik özellikte olmasına rağmen etken patojen dışında insan doğal mikrobiyotasında bulunan probiyotik bakterilerin de etkilenmesine neden olmaktadır. Bu durum ise kalıcı mikrobiyotadaki bakterilerin zarar görmesine ve ikincil enfeksiyonların oluşmasına neden olmaktadır. Aynı durum antikanser ilaçlarda da görülmektedir. Kanser, halk sağlığı açısından bir diğer önemli sağlık problemlerini oluşturmaktadır. Günümüzde kanser hastalarına kemoterapi yanında gen terapisi, radyoterapi ve cerrahi uygulamalar gibi farklı tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Fakat birçok kanser tedavisinde kullanılan kemoterapi uygulamalarında antikanser ilaçların sağlıklı hücrelerin de yok edilmesine yönelik çok fazla yan etkisi bulunmaktadır. Özellikle akciğer kanseri dünyada mortalitesi en yüksek kanser türlerinden biridir. Günümüzde kanser tedavisi için yeni nesil ilaçlar geliştirilmesine rağmen yüksek yan etkilerinden dolayı farklı tedavi yaklaşımı ve farklı bileşiklerin kullanılarak ilaç geliştirilmesi gerekmektedir. Bitkisel kökenli ilaçların, sahip olduğu kimyasal kompozisyonları sayesinde mevcut kemoterapotiklerin zararlı etkilerini ortadan kaldırılmasına katkı sağladığı bilinmektedir (Uçar, 2015).

Zengin besin içeriğine sahip olduğu için meyveleri kullanılarak reçel, çay, şurup, bebek maması, salata, jöle, likör, her türlü tatlı, kek, pasta ve meyve suyu gibi çeşitli şekillerde kullanılan oldukça faydalı bir gıda olan kuşburnu C vitamini açısından dünyanın en zengin meyvelerinden biri olup 1000-1700 mg/100 g oranında C vitamini içerdiği yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. C vitamini ek olarak kuşburnu meyvelerinde P, A, B₁, B₂, E ve K vitaminleri de yüksek oranda bulunmaktadır (Doğan, Kazankaya, Çelik ve Uyak, 2006). Meyveleri protein bakımından zengin olmamasına karşın, organik asitler içerisinden malik asit, sitrik asit ve asetik asit içermektedir. Yapılan literatür taramalarında kuşburnu çiçeklerine ait yapılan uçucu yağ analizlerinde benzil alkol, feniletil alkol, 2,6,11-trimetil dodekan, eikosan, benzaldehit, α -pinen, limonen, tetrahidroiyonol bileşenlerinin bulunduğu ve meyvenin uçucu yağının ise aldehit, keton ve asitler içerdiği belirtilmiştir (Ercişli, 2005). Deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda kuşburnu tohumlarının kolesterol ve trigliserid oranını düşürdüğü için diyet yapan insanların gıdalarında ilave edilebileceği belirtilmiştir (Öz, 2016). Ayrıca diyabet, böbrek rahatsızlıkları, iltihaplanma, ülser ve kanser gibi çeşitli insan hastalıklarının önlenmesi ve tedavisi için geleneksel olarak bir besin takviyesi ve bitkisel bir çare olarak kullanılmaktadır (Chrubasik, Roufogalis, Muller ve Chrubasik, 2008; Ghazghazi ve diğerleri, 2012; Oyedemi, Oyedemi, Prietob, Coopoosamya, Stapletonb ve Gibbons, 2016). Geleneksel tıpta, 2-5 gr *R. canina* meyvesi hazırlanır ve ishal, gastrit, öksürük, vajinit, soğuk algınlığı, grip, iskorbüt ve idrar yolu enfeksiyonları gibi vücudun bağışıklık sistemine karşı oluşan enfeksiyonlara karşı güçlendirmek için çay olarak (günde 3-4 kez alınan bir fincan) hazırlanır ve kullanılır (Şen ve Güneş, 1996). Kuşburnunda flavonoidler ve fenolik bileşikler gibi yüksek seviyede antioksidan özellik gösteren metabolitler bulunmaktadır (Wenzig ve diğerleri, 2008). *R. canina*'nın belirli mikroorganizmalara karşı güçlü antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Horvath ve diğerleri 2012; Rovná ve diğerleri, 2020). Sinopta yetişen *R. canina*'dan elde edilen metanolik ekstraktlar ile yapılan bir çalışmada özellikle Gram pozitif bakteriler üzerinde önemli bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür (Berber, Avşar, Çine, Bozkurt ve Elmas, 2013). Literatürde yapılan başka bir çalışmada ise *R. canina*'dan elde edilen meanol, hegzan ve kloroform ekstraktlarında kuvvetli antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Tahmasebi ve Ahmadizadeh, 2020). Özellikle bilinçsiz ve yoğun antibiyotik kullanımı sonucu bakterilerde antibiyotiklere karşı direnç problemleri gelişmiştir (Davies ve Davies, 2010; Wang, Liang ve Cock, 2020). Keşfedilen yeni grup antibiyotiklere karşı gelişen bakteriyel direnç nedeniyle mevcut antibiyotik kemoterapileri yelpazesıyla

yönetilmesi gittikçe zorlaşan, çoklu dirençli bakteriyel patojenlerin sayısının artmasıyla sonuçlanmıştır (Davies, 2006). Alternatif tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi çok önemlidir ve bakteriyel direnç Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından şu anda tıp biliminin karşı karşıya olduğu en büyük zorluk olarak kabul edilmektedir (WHO, 2014: 11).

R. canina'nın antioksidan aktivitesi ile ilgili yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan birtanesinde %50 oranında metanol ile hazırlanan sulu ekstraktlarında antioksidan özelliği sayesinde serbest radikalleri süpürücü özelliğinden bahsedilmiştir (Serteser, Kargiöglu, Gök, Bağci, Özcan ve Arslan, 2008).

Somatik bir hücrenin DNA'sında meydana gelen mutasyonlar kanser gelişimine neden olmaktadır Dünyada olduğu gibi ülkemizde de kanser vakaları her yıl katlanarak artmaya devam etmektedir. Çok fazla çeşidi olan kanser, tedavi edilmediğinde ciddi sağlık sorunlarına, hatta ölüme neden olabilmektedir. Son yıllardaki biyoteknolojik gelişmelerle beraber yapılan çalışmalar, bitki kaynaklı doğal bileşiklerin çok çeşitli mekanizmalarla kanser önleme ve tedavisinde önemli yeri olduğunu belirtmektedir. Biyoteknolojinin son yıllarda ivme kazanmasıyla beraber yapılan çalışmalar, kullanımı insanlık tarihi kadar eski olan tıbbi ve aromatik bitkilerin içerdiği biyoaktif maddelerin öneminin anlaşılmasında etkili olmuştur (Hanahan ve Weinberg, 2000; Shih, Pickwell ve Quattrochi, 2000).

Bu çalışmanın amacı; Amasya ilinde farklı koşullarda yayılış gösteren kültür ve doğal olarak yetişen *R. canina* türünün ekolojik ve pomolojik özellikleri ile biyolojik aktivitelerinin araştırılmasıdır. Çalışmamız yabani olarak yetişen ve kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkisine ait özellikleri birlikte incelemesi bakımından özgün bir değere sahiptir. Ayrıca bu çalışma alanyazında kültüre alınmış kuşburnu bitkisi üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanılmaması bakımından ender ve yeni yapılacak çalışmalara ışık tutar niteliktedir.

2. ALANYAZIN DERLEME

Çok yıllık bir bitki olan kuşburnu çalı formunda olup 3 m'ye kadar boylanabilmektedir. Dalları ve gövdesi sarkık formda olup genellikle sık dikenli bir yapıya sahiptir. Dikenleri çoğunlukla eğri ve güçlü, nadiren de düz ve yumuşaktır. Genellikle 4 yaprakçık bulunduran ve tüysü yapıda olan yaprakçıklardan oluşan yapraklar mavimsi veya yeşil renkli, elips veya yumurta biçimindedir. Ayrıca yapraklar dişli ve kalın kenarlı bir yapıya sahiptir (Perry, 1988). Yaprakların alt yüzeyi az tüylü olabileceği gibi her iki yüzeyi de tüysüz olabilir. Çiçeksiz dallardaki yapraklar dar iken çiçekli dallardaki yapraklar daha geniştir. Çiçekleri pembe, beyaz veya açık kırmızı renkte tek ya da şemsiyemsi salkım durumunda toplanmıştır. Uçları geriye yatan çanak yaprakları uzunca yumurta veya kadeh şeklindedir. Erken dökülen taç yapraklar 20 ila 25 mm arası uzunlukta olup yumurtalık ve dişiçik borusu tüylü ya da çıplak olabilmektedir. Parlak renkli ve etli, yumurta biçiminde veya yuvarlak meyvelere sahiptir. Meyveler yalancı meyvedir. Mayıs ayı sonunda çiçeklenme başlamakta, meyvelerin olgunlaşması ise ağustos ve eylül aylarında olmaktadır. (Yılmaz, 1996).

Azgın (2017) Ordu Akkuş'ta kuşburnu meyve özellikleri üzerine yapmış olduğu çalışmada ortalama meyve ağırlığını 1.22 g ile 3.47 g arasında, meyve enini 10.27 mm ile 16.95 mm arasında, meyve boyunu 13.24mm ile 25.21 mm arasında, meyve eti oranını ise %62 ile %72 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Karakuş ve Bostan (2017) Sivas Akıncılar'da doğal olarak yetişen kuşburnu genotipleri üzerine yapmış oldukları çalışmalarında ortalama meyve ağırlığının 1,65 g ile 2,78 g arasında, meyve eti oranını ise % 63,89 ile % 75,01 aralığında olduğunu ortaya koymuşlardır.

Akkuş (2016) Ağrı Hamur yöresinde kuşburnu genotipleri üzerine yapmış olduğu çalışmada incelemiş olduğu 71 genotipte meyve boyunu 18,09 mm ile 28,85 mm aralığında, meyve enini 12,6 mm ile 19,49 mm aralığında, meyve ağırlığını 1,44 g ile 4,69 g aralığında olduğunu saptamıştır.

Sağır (2010) Sivas Akıncılar yöresinde kuşburnu ıslahı üzerine yapmış olduğu çalışmada meyve eti oranını %63,89 ile %75,01 aralığında, meyve ağırlığını ise 1,65 g ile 2,78 g arasında olduğunu belirlemiştir.

Ekincialp (2007) tarafından Hakkâri civarında yapılan bir çalışmada, kuşburnu bitki boyları 0,90 m ile 3,00 m, sürgün çevresinin 0,80 cm ile 3,10 cm, sürgün sayısının 1–12 adet olarak belirlenmiştir. Taç şekilleri 7 tipte yayvan, 14 tipte dik, 29 tipte yarı dik bir yapıya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Araştırılan 11 tip kuşburnu bitkisinin dikenlilik durumu ise 2 tipte çok, 5 tipte orta ve 4 tipte az dikenli olarak tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada kuşburnu meyvelerinin meyve ağırlıkları 1,55 g ile 3,92 g arasında, meyve eti oranları %63,35 ile %76,69 arasında, C vitamini değerleri 479,82 mg/100 g ile 916,46 mg/100 g arasında, kuru randımanları %46,25 ile %59,39 arasında, suda çözünebilir kuru madde miktarları %16,00 ile %27,50 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır.

Van yöresinde doğal olarak yetişen bazı kuşburnu türleri üzerinde yapılan bir araştırmada; meyve boyları 18,40 mm ile 27,40 mm arasında; meyve ağırlıkları 1,95g ile 3,11 g arasında, meyve eti oranları %57,20 ile %85,27 arasında; kuru madde içerikleri %46,22 ile %50,27 arasında; titre edilebilir asit miktarları %0,66 ile %0,85 arasında, SÇKM miktarları %12,00 ile %20,54 arasında; pH 4,15 ile 4,45 arasında olduğu tespit edilmiştir (Doğan ve Kazankaya, 2006).

Erzincan’da yapılan bir çalışmada kuşburnu bitkisinin Erzincan’ın ekolojik koşullarına adaptasyonu konusu araştırılmış olup, 3 yaşındaki bitkilerin ortalama taç genişliklerinin 30 cm ile 330 cm arasında olduğu, taç yüksekliklerinin 25 cm ile 127 cm arasında olduğu, bitki boyu uzunluğunun 17 cm ile 134 cm arasında olduğu, sürgün kalınlıklarının ise 2,81 mm ile 7,71 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca dikenlilik durumu olarak da üzerinde çalışılmış olan 11 bitkiden 3’ü çok dikenli, 4’ü orta dikenli, 4 tipin ise az dikenli olduğu belirtilmiştir (Kızılcı, 2005).

Kızılcı (2005) Erzincan civarında gerçekleştirmiş olduğu kuşburnu seleksiyon çalışmasında meyve enleri 13,78 mm ile 20,882 mm arasında, meyve boyları 13 mm ile 32,97 mm arasında, meyve ağırlıkları 2,213 g ile 6,167 g arasında, çekirdek sayıları 5,94 adet ile 35,089 adet arasında, meyve eti oranları % 61,35 ile %80,48 arasında, pH 3,2 ile 4,5 arasında, toplam kuru madde içerikleri % 27,063 ile % 56,570 arasında, C vitamini içerikleri 305,40mg/100g – 945,45 mg/100g arasında ve SÇKM miktarlarının ise % 14 ile % 30,8 arasında olduğunu ortaya konulmuştur.

Kuşburnu bitkilerinin pomolojik özelliklerini tespit etmek amacıyla Doğu Anadolu Bölgesinde gerçekleştirilen bir çalışmada ise meyve ağırlıkları 2,04 g ile 6,10 arasında, meyve boyları 1,23 cm ile 4,43 cm arasında, meyve enleri 1,03 cm ile 2,66 cm arasında, SÇKM miktarları %14,8 ile %36,2 arasında, çekirdek sayıları 18,6 ile 41,6 adet arasında; meyve eti oranları %46,8 ile %79,9 arasında, pH 3,2 ile 4,5 arasında, toplam kuru madde içerikleri % 39,8 ile % 55,4 arasında ve C vitamini içerikleri 301 mg/100g ile 1183 mg/100g arasında olduğu tespit edilmiştir (Kazankaya ve diğerleri, 2005).

Genetik karakterler olan pomolojik özellikler meyve çeşitliliğini ve türünü ifade etmektedir. Genetik yapıda herhangi bir mutasyonun meydana gelmemesi durumunda, meyveye ait bu karakterler sonraki nesillere doğrudan aktarılır. Bununla beraber meyvenin pomolojik özellikleri yalnızca kalıtsal özelliklerle değil, aynı zamanda çevresel faktörlerin yani ekolojik koşulların etkisiyle de şekillenir.

Erzurum’da yapılan başka bir çalışmada seleksiyon amacıyla seçilen kuşburnu bitkilerinin meyve ağırlıkları 2,397 ile 4,803 g arasında, ortalama meyve eti oranları %63,11 ile %78,14 arasında, toplam asitlik %0,87 ile %2,20 arasında, C vitamini içeriği 1074 mg/100 g ile 2962 mg/100 g arasında, SÇKM miktarı %31,01 ile %37,64 arasında, toplam kuru madde miktarı %34,82 ile %40,98 arasında ve pH ise 3,15 ile 4,73 değerleri arasında olduğu görülmüştür (Ercisli ve Eşitken, 2004).

Erzurum yöresinde yapılan bir çalışmada, belirlenen 12 kuşburnu tipine ait meyvelerde yapılan ölçümler sonucunda meyve ağırlıkları 3,149 g ile 4,803 g arasında, meyve eti oranları %63,11 ile %71,13 arasında, C vitamini miktarları 1074 mg/100 g ile 2557 mg/100 g arasında, toplam kuru madde oranları %34,82–40,15 değerleri arasında ve SÇKM oranları %31,01 ile %36,72 arasında olduğu bulunmuştur (Ercisli ve Eşitken, 2004).

Van Tatvan’da doğal kuşburnu tiplerinin üstün özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, meyve boyu 8,20 mm ile 16,67 mm arasında, meyve eni 9,65 mm ile 18,36 mm arasında, meyve ağırlığı 0,41 g ile 2,40 g arasında, çekirdek ağırlığı 0,079 g ile 0,018 g arasında, çekirdek sayısı 10 adet ile 45 adet civarında, çekirdek boyu 6,24 mm ile 8,05 mm arasında, çekirdek eni 3,68 mm ile 6,74 mm arasında, C vitamini 309 mg/100 g ile

1114 mg/100 g arasında ve SÇKM miktarı %8,8 ile %19,2 arasında olduğu tespit edilmiştir (Türkoğlu ve Muradoğlu, 2003).

Van'ın Edremit ve Gevaş ilçelerinde kuşburnu üzerine yapılan çalışmada, meyve boyu 10,40 mm ile 25,10 mm arasında, meyve eni 10,41 mm ile 15,53 mm arasında, meyve ağırlığı 1,00 g ile 1,93 g arasında, çekirdek boyu 1,60 mm ile 6,30 mm arasında, çekirdek ağırlığı 0,013 g ile 0,051 g arasında, çekirdek sayısı 15-32 adet/meyve civarında, çekirdek eni 1,30 mm ile 3,10 mm arasında, SÇKM % 12 ile %32 arasında, pH 3,30 ile 5,50 arasında, kuru madde oranı %45,67 ile %89,28 arasında değerler olduğu ortaya konulmuştur (Kazankaya ve diğerleri, 2002).

Güneş ve Şen (2001b) Tokat yöresinde yapmış oldukları bir seleksiyon çalışmasında seçilen kuşburnu tiplerinde meyve ağırlığı 2,86 g ile 4,97 g aralığında, meyve eti oranı %57,22 ile %77,38 arasında, C vitamini içerikleri 282,70 mg/100g ile 1173,40 mg/100g arasında, SÇKM %18,38 ile %28,40 arasında, toplam kuru madde miktarları %34,42 ile %49,42 değerleri arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bitlis Adilcevaz'da gerçekleştirilen bir seleksiyon çalışmasında doğal olarak yetişen kuşburnu bitkilerinde meyve boyu 17,86 mm ile 29,50 mm arasında, meyve eni 10,80 mm ile 17,06 mm aralığında, meyve ağırlığı 1,12 g ile 3,62 g aralığında, meyve eti oranı %42,61 ile %78,88 aralığında, çekirdek sayısı 13 ile 48 adet aralığında, toplam çekirdek ağırlığı 0,34g ile 1,36 g, C vitamini içeriği 73 ile 987 mg/100 g aralığında, SÇKM (suda çözünabilir kuru madde) miktarı %22 ile %42, toplam kuru madde içeriği %29,66 ile %58,50 değerleri arasında olduğu belirtilmiştir (Kazankaya, Yılmaz ve Yılmaz, 2001a).

Türkben ve diğerleri (1999) Bursa'da kuşburnu meyvesinin özelliklerini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada meyve boyu 15,33 mm ile 21,83 mm arasında, meyve eni 10,27 mm ile 14,53 mm arasında, meyve ağırlıkları 0,88 –2,22 g arasında, çekirdek sayısı 11,00 adet/meyve ile 35,33 adet/meyve arasında, et/çekirdek oranı 1,21 ile 5,34 g arasında, SÇKM %22,00 ile %40,32 arasında, pH 3,30 ile 4,08 arasında, toplam asit 1,51 g/100g ile 3,50 g/100g arasında, C vitamini içeriğini ise 30,11 mg/100g ile 57,91 mg/100g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Mısırlı ve diğerleri (1999) İzmir Kemalpaşa’da doğal olarak yetişen kuşburnu popülasyonu üzerine yapılan çalışmada, bitki ve meyve özellikleri incelenmiştir. Buna göre meyve eni 12,24 mm ile 15,07 mm arasında, meyve ağırlığı 1,222 g ile 2,204 g arasında, meyve eti oranı %60,84 ile %74,30 arasında, çekirdek sayısı meyve başına 18,25 adet ile 32,82 adet arasında, SÇKM %24,8 ile %32 aralığında, C vitamini içerikleri 133 mg/100g ile 266 mg/100g aralığında, , toplam asit miktarı ise %1,71 ile %2,51 değerleri aralığında oldukları sonuçlarına varılmıştır.

Van yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında kuşburnu meyveleri iki yıllık bir sürede toplanmış ve incelenmiştir. İlk yıl meyve boyu 16,76 ile 27,32 mm arasında, meyve eni 10,41 ile 15,53 mm arasında, meyve ağırlıkları 1,00 ile 2,93 g arasında, pH 3,30 ile 5,50 aralığında, SÇKM %12 ile %37 olduğu tespit edilmiştir. İkinci yıl ise meyve ağırlıkları 1,51 g ile 7,77 g aralığında, pH 3,28 ile 4,26 aralığında, SÇKM %14,45 ile %40,00 aralığında, C vitamini içeriği 287 mg/100 g ile 1703 mg/100 g değerleri aralığında bulunmuştur (Kazankaya ve diğerleri 1999).

Bursa yöresinde kuşburnu bitkileri üzerine yapılan bir çalışmada, taç yaprakların pembe, beyaz, krem, sarımsı pembe ve koyu pembe gibi renklerde olduğu, sürgün sayısının ortalama 5 adet olduğu, dikenlilik bakımından değerlendirildiğinde ise kuşburnu tiplerinden yalnızca bir tanesinin az dikenli olduğu ortaya konmuştur (Türkben ve diğerleri, 1999).

Kara ve Gerçekçioglu (1992)’nin kuşburnu üzerine yapmış oldukları çalışmada 2 yıllık meyve dalı üzerinde 4,20 adet meyve bulunduğunu belirlemişlerdir. Meyvelerin uzunluğunun ortalama 25,78 mm, genişliğinin ortalama 15,93 mm ve ağırlığının ortalama 3,07 g olduğu ortaya konulmuştur.

Danimarka’da yapılan bir araştırmada, kuşburnu bitki boylarının yarım metre ile beş metre yüksekliğinde olduğu, kuşburnu meyvelerinin olgunlaşma zamanının ise ağustos ayı ile ekim ayı arasında gerçekleştiği ayrıca C vitamini içeriğinin de 400-2330 mg/100g arasında olduğu tespit edilmiştir (Kühn, 1992).

Yamankaradeniz (1983) 'in, Erzurum’da gerçekleştirmiş olduğu bir çalışmada incelemiş olduğu her bitkiden 40 adet meyve alarak fiziksel özelliklere ilişkin bulgular saptamıştır. Bu

özelliklerden meyve ağırlığı 0,61–4,95 g, et oranı % 56,00–86,16 arasında, suda çözünür kuru madde oranları ise % 20,5 ile %27,0 arasında değişim göstermiştir.

Biyolojik aktivite çalışmanın amacına göre birçok farklı biçimde tanımlanabilir. Bunlardan en sık karşılaşılanlar Ki, IC50 ve LD50 değerleridir. Biyolojik aktivite Ki veya Kd, ligantların reseptöre ilgisi olarak tanımlanır (inhibisyon sabitesi) ya da karşılıklı birleşme sabitesi diye adlandırılır (Güler, 2005).

Kıcık (2021) Bayburt civarında yapmış olduğu çalışmada, *Rosa pimpinellifolia* L. türü kuşburnu bitkisinin meyvelerinden ultrasonik ve mikrodalga destekli ekstraksiyon yöntemleri ile hazırladığı su ve metanol özütlerinin antibakteriyel etkileri 10 farklı patojen bakteriye karşı disk difüzyon metodu ile test edilmiştir. Patojen olarak 5 farklı Gram pozitif ve 5 farklı Gram negatif bakteri seçilmiştir. *In vitro* olarak gerçekleştirilen antibakteriyel aktivite testleri sonucunda 500 µg/mL konsantrasyonda *R. pimpinellifolia* özütlerinin hedef patojenlere karşı bir etki göstermediği ve antimikrobiyal test disklerinin etrafında herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığı gözlemlenmiştir.

Taştekin (2017) Samsun’da doğal olarak yetişen kuşburnu meyvelerinden hazırlamış olduğu kuşburnu ekstraktları üzerine yapmış olduğu bir çalışmada disk difüzyon yöntemi kullanmış olup, kuşburnu ekstraktlarının en yüksek antibakteriyel aktivitesini *Staphylococcus epidermidis*’e karşı gösterdiğini gözlemlerken en düşük antibakteriyel aktiviteyi *Escherichia coli* ve *Enterococcus faecium*’a karşı gösterdiğini tespit etmiştir.

Deliorman Orhan ve Hartevioglu (2013) yapmış oldukları derleme çalışmada kuşburnu bitkisinin kimyasal bileşimi ve biyolojik aktivitesi üzerine yapılan çalışmaları incelemişlerdir. Çalışmada, kuşburnu tohumlarının metanol ile ekstraksiyonunun *E.coli* 8110’a karşı yüksek antibakteriyel aktivite gösterdiği görülmüştür.

Arık (2011) Tokat yöresinde yetişen kuşburnu bitkisi üzerine yürütmüş olduğu bir çalışmada, belirlemiş olduğu kuşburnu meyve örneklerin antibakteriyel ve antifungal kapasitelerini incelemiştir. Elde edilen meyve ekstraktları 5 adet Gram pozitif, 5 adet Gram negatif bakteri ve 5 adet fungus olmak üzere toplam 15 adet mikroorganizma üzerine uygulanmıştır. Disk difüzyon yönteminin kullanıldığı çalışma sonunda kuşburnu

örneklerinin *E. coli* ve *Klebsiella pneumoniae* üzerindeki antibakteriyel etkisinin yok denecek kadar az olduğu görülürken, *Salmonella enteritidis*'in oluşturduğu 10 mm'lik inhibisyon çapı kayda değer bir etki olarak görülmemiştir.

Yılmaz ve Ercişli (2011) Türkiye'de yetişen kuşburnu örneklerinin antibakteriyel etkisini ve özelliklerini inceledikleri çalışmada en etkili sonucu *Bacillus cereus* üzerinde görüldüğünü ortaya koymuşlardır.

Montazeri ve diğerleri (2011) İran'da yetişen kuşburnu meyvesinin biyolojik aktivitesini ve fitokimyasal içeriğini incelemiştir. Kuşburnu ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesinin ilaçlar kadar etkili olmadığını belirttikleri çalışmalarında kazanılan antibiyotik direnci sebebiyle tercih edilebileceğini ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. *Rosa canina* L. (Kuşburnu)

Gülgiller yani Rosaceae familyasına mensup olan kuşburnu bitkisi *Rosa* cinsi içerisinde yer almaktadır. Dik çalı ya da tırmanıcı formda olan kuşburnu bitkisi 3,5 m boya ulaşabilen, kökü oldukça derine giden, dalı sık yapılı çok yıllık bir bitkidir. Gövde ve dalları geriye kıvrık ve çoğu türü oldukça dikenlidir. Dikenleri çengel şeklindedir. Yaprakları yaklaşık 3 cm uzunlukta olmakla beraber; 5,7 yaprakçıktan oluşmuştur ve genellikle testere dişli kenarlara sahiptir. Yumurta veya eliptik şekilde olan yapraklar genellikle mavimsi veya mat yeşil renktedir. Çiçekler tek veya 2-15 tanesi bir arada şemsiyemsi salkım şeklindedir ve erselik çiçek yapısına sahiptir (Çelik, 2007). *R. canina* türlerinde meyveler ise şekil olarak yuvarlak ya da yumurta biçiminde, 1-3 cm uzunluğunda etli, parlak kırmızı renktedir.

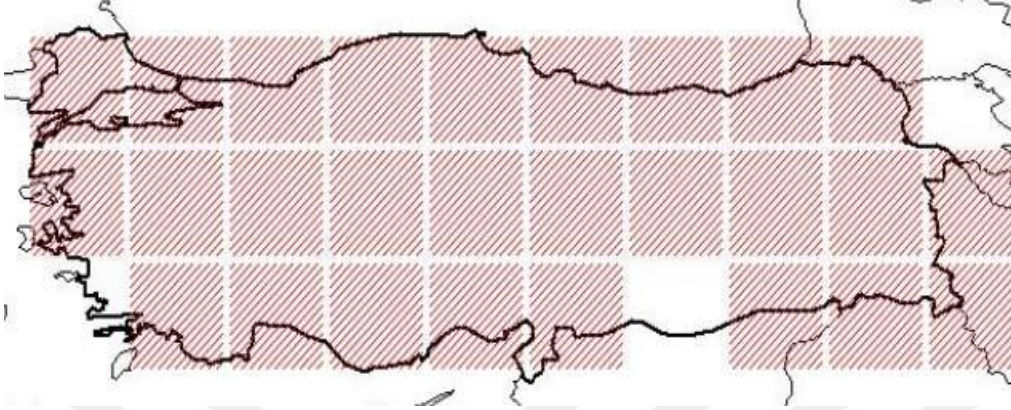
Çiçeklenme zamanı, mayıs-haziran ve temmuz aylarıdır. Çanak yapraklar çiçeklenmeden sonra dökülürler. Meyveler yaz sonunda veya sonbahar mevsiminde olgunlaşmaktadır. Ülkemizin hemen her bölgesinde *R. canina* türü doğal olarak yetişmektedir. Çay ve pekmez yapımında en yaygın kullanılan tür kuşburnudur (Kutbay ve Kılınç, 1996). Kuşburnu türleri arasında yayılışı ve meyve özellikleri bakımından işlenmeye en uygun türlerden biri de *R. canina*'dır (Anşin ve Kılınç, 1996; Öz, 2016). Kuşburnu türlerinin meyveleri seleksiyon çalışmalarında oldukça önemli bir kriterdir (Arslan, Gürbüz ve Gümüşçü, 1996).

Kuşburnu 30-2500 m rakımları arasında orman açıklıklarında ve kayalık yamaçlarda yaygın olarak yetişir. Yöresel olarak: yabani gül, köpek gülü, askil, civil, gül burnu, gül elması, ip burması, ip burnu, it burnu, kuşburnu, kuşburni, asker gülü, it gülü şeklinde adlar almaktadır. Ülkemizde *R. canina*'nın dağılımı Şekil 3.1.'de verilmiştir.

R. canina'nin taksonomik sıra düzeni aşağıdaki şekildedir:

- Bölüm: Magnoliophyta
- Sınıf: Magnoliopsida
- Altsınıf: Rosidae
- Takım: Rosales
- Familya: Rosaceae

- Cins: *Rosa*
- Tür: *Rosa canina* (Öz, 2016)



Şekil 3.1. *R. Canina* türünün ülkemizdeki yayılışı (Öz, 2016)

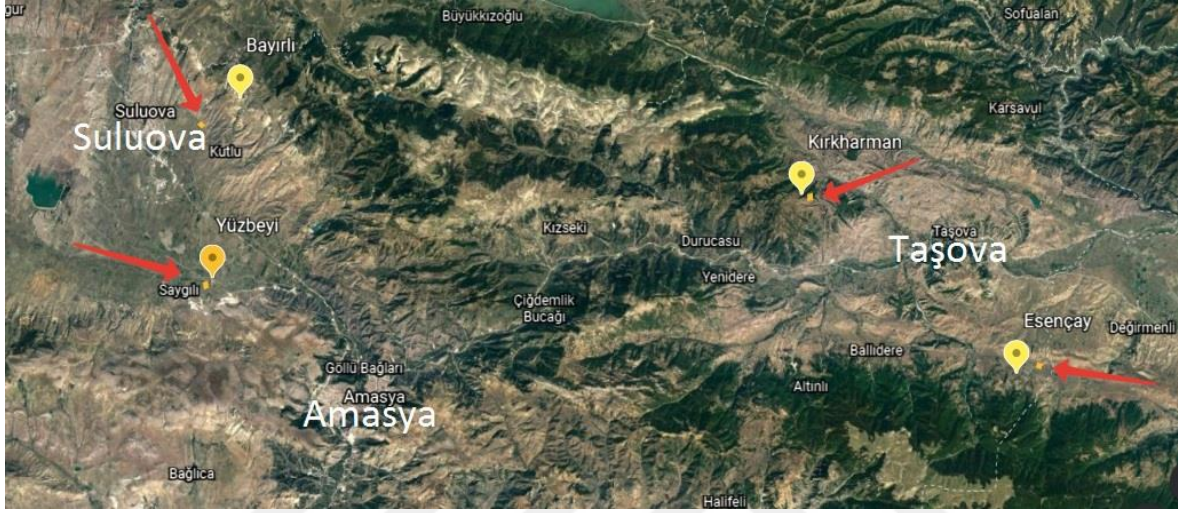


Şekil 3.2. *R. canina* bitkisine ait çiçek ve meyve (Öz, 2016)

3.2. Araştırma Alanının Özellikleri

Araştırma 2022 yılı içerisinde Amasya iline bağlı Suluova ve Taşova ilçelerinde kültüre alınmış olarak yetiştirilen ve doğal olarak yetişen kuşburnu bitkileri ve meyveleri kullanılarak yürütülmüştür. Kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkileri Suluova ilçesine bağlı Bayırlı Köyünde ve Yüzbeyi Köyünde bulunan kuşburnu tarlalarında kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkileri ve Taşova ilçesine bağlı Esençay Köyü ve

Kırkharman Köyünde bulunan tarlalarda kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkileri arasından rastgele olarak seçilmiştir. Yabani kuşburnu bitkileri ise belirtilen kuşburnu tarlalarına en fazla 50 m uzaklıktaki yabani kuşburnu bitkileri arasından yine rastgele olarak seçilmiştir. İncelenen kuşburnu tarlalarının harita üzerindeki lokasyonları Şekil 3.3'te işaretlenmiş ve ok işareti ile gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Çalışma alanlarına ait harita

Şekil 3.3'te gösterilen haritada belirtildiği gibi kültür olarak yetiştirilen kuşburnu tarlaları Suluova ilçesine bağlı Yüzbeyi ve Bayırlı köyleri ile Taşova ilçesine bağlı Esençay ve Kırkharman köylerinde yer almaktadır. Yabani ortamda yetişen kuşburnular ise yine aynı köylerden ve kuşburnu tarlalarına en yakın konumda bulunan yabani kuşburnu bitkilerinden seçilmiştir. Köylerdeki kuşburnu tarlalarının konumları sarı alan olarak işaretlenmiş olup, ayrıca ok işaretleriyle gösterilmiştir.

Kültüre alınarak yetiştiriciliği yapılan kuşburnu bitkilerin tamamına ait fidelerin Tokat ilinde çeşitli ıslah çalışmaları sonrasında üretilen fideler oldukları ve bütün fidelerin aynı tedarikçiden alınarak 2015 yılı mart ayında Avrupa Birliği Tarım ve Kalkınma Programı desteklemesi çerçevesinde dikildikleri üreticilerle yapılan mülakat sonucunda ortaya konmuştur. Suluova ve Taşova ilçelerinde tarımı yapılan bütün kuşburnu bitkilerine ait fidelerin menşenin ve dikim yılının aynı olması aradaki farkları analiz ettiğimizde daha objektif sonuçlara ulaşmamızı sağlamıştır. Yabani kuşburnu meyvelerine ait görsel Şekil 3.4' te verilmiştir.



Şekil 3.4. Yabani olarak yetişen kurutulmuş kuşburnu meyveleri

3.2.1. Örneklerin Toplanması

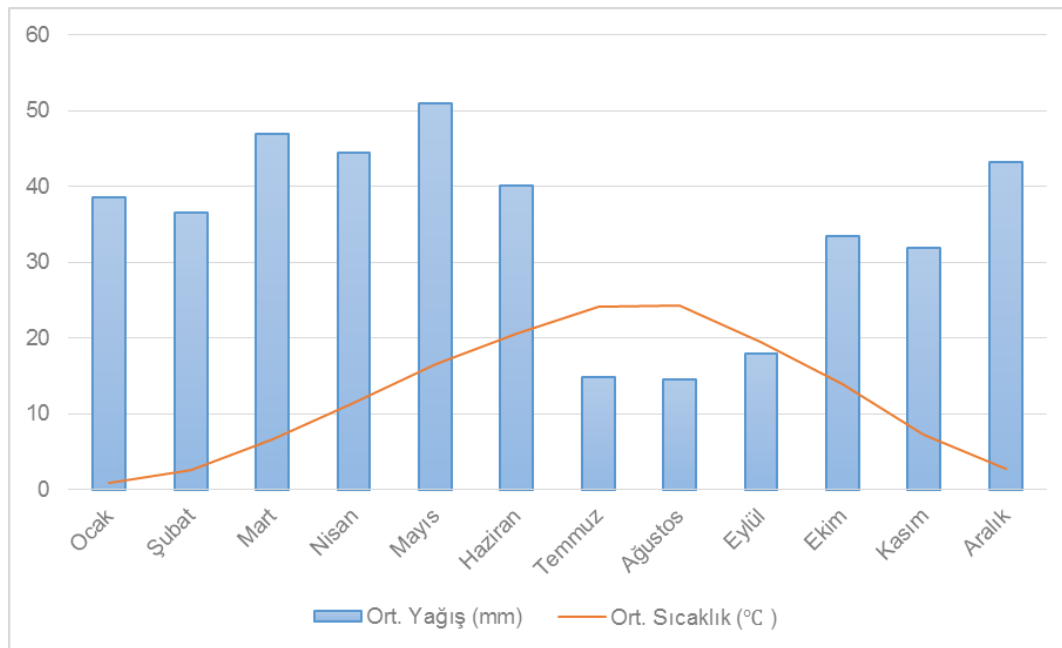
Kuşburnu bitkilerinin boy uzunluğu ile kuzey-güney ve doğu-batı yönlerinden olmak üzere ortalama taç genişliği ve dal sayısı ölçülmüş; büyüme özelliklerinin ölçüldüğü bu bitkilere ait meyve sayısı ile 10 bireyden örneklenen meyveler tartılarak ortalama meyve ağırlığı yardımıyla bireylerin toplam meyve ağırlığı hesaplanmıştır (Baloğlu ve Bilir, 2020). Bununla birlikte meyve çapı, meyvenin enine en geniş olduğu kısmın uzunluğunun ölçülmesi ile elde edilmiş; meyve boyu ise meyvenin alt ve üst kısmı arasında kalan uzunluğun ölçümüyle elde edilmiştir (Sağır, 2010).

Kuşburnu meyvesinin toplanması ve hasat sırasında işin kolaylaşmasına veya zorlaşmasına sebep olan en önemli etkenlerden biri de kuşburnu bitkisinin dikenlilik durumudur. Çalışmamızda bu durum hakkında da bilgi sahibi olmak açısından incelediğimiz her bir kuşburnu bitkisi için dikenlilik durumu da; az, orta ve çok şeklinde not edilmiştir.

Değerlendirilen her bir örnek, alınmış oldukları köyün ismi belirtilerek ifade edilmiştir. Ayrıca yabani olarak yetişen kuşburnu bitkileri ‘yabani’ kültür olarak yetiştirilen kuşburnu bitkileri ‘kültür’ olarak ifade edilmiştir.

3.2.2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Orta Karadeniz bölgesinin iç kısmında yer alan Amasya karasal iklim ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş bölgesinde bulunur. Bu durum Amasya'da iki iklim arasında geçiş iklimi hüküm sürmesine neden olur. Kışlar karasal iklim kadar soğuk geçmezken, Karadeniz iklimi kadar ılıman değildir. Yazlar da Karadeniz iklimi kadar yağışlı olmayıp; karasal iklim kadar da kurak değildir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Amasya ilinin son 30 yıla ait yağış ve sıcaklık ortalamaları grafiği (Url 4)

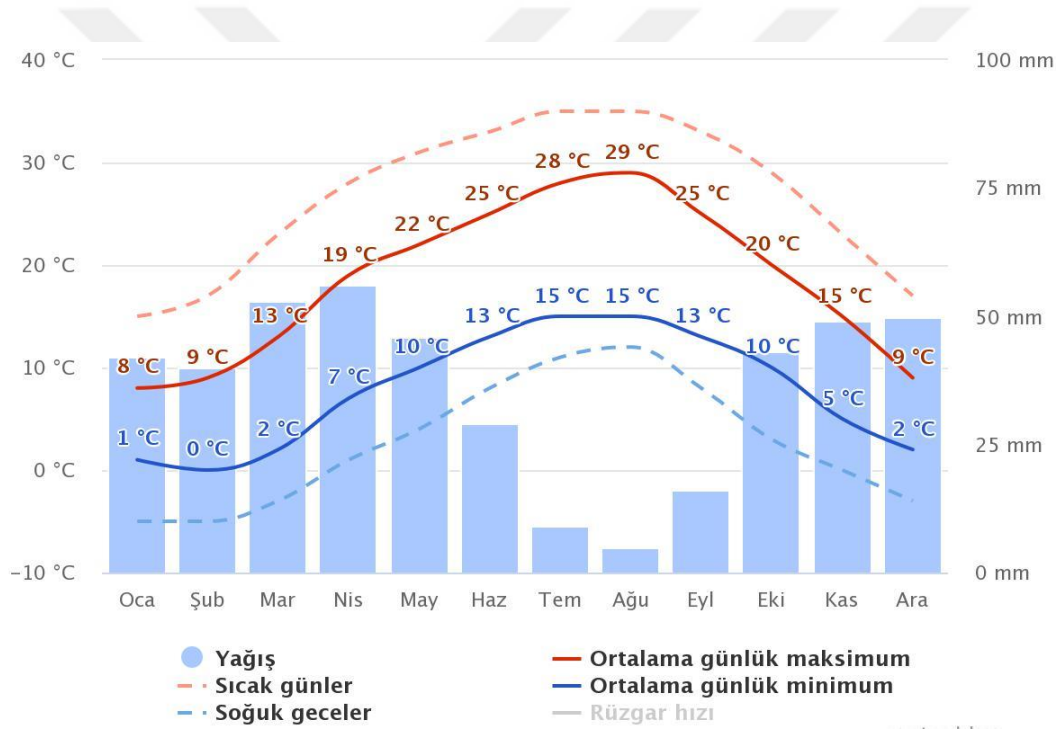
Yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı geçen Amasya'da Karadeniz ardı iklimi etkili olmaktadır. En fazla yağış aldığı mevsim ilkbahardır. Taşova, Göynücek ve Merkez ilçe daha çok karasal iklim özelliği gösterirken; Suluova, Gümüşhacıköy ve Merzifon ilçeleri bölgenin genel iklim özelliklerini göstermektedir.

1937 yılından bu yana gerçekleştirilen meteorolojik ölçümlerde il Merkezinde ortalama yağış yıllık 436,7 mm, Gümüşhacıköy'de 458,3 mm, Merzifon' da 436,9 mm, Göynücek' te 427,6 mm, Taşova' da 400,0 mm olarak ölçülmüştür. Yıllık ortalama sıcaklık il merkezinde 13,6°C, yıllık ortalama nispi nem %61 olduğu saptanmıştır. 30.07.2000 tarihinde 45,0 °C il merkezinde ölçülmüş en yüksek sıcaklık olarak kayda geçmiştir. -20,4

°C ise 23.02.1985 tarihinde ölçülmüş en düşük sıcaklıktır. Sıcaklığın sıfırın altında geçtiği yıllık ortalama gün sayısı 50 olup Temmuz ve Ağustos ayları en kurak aylardır.

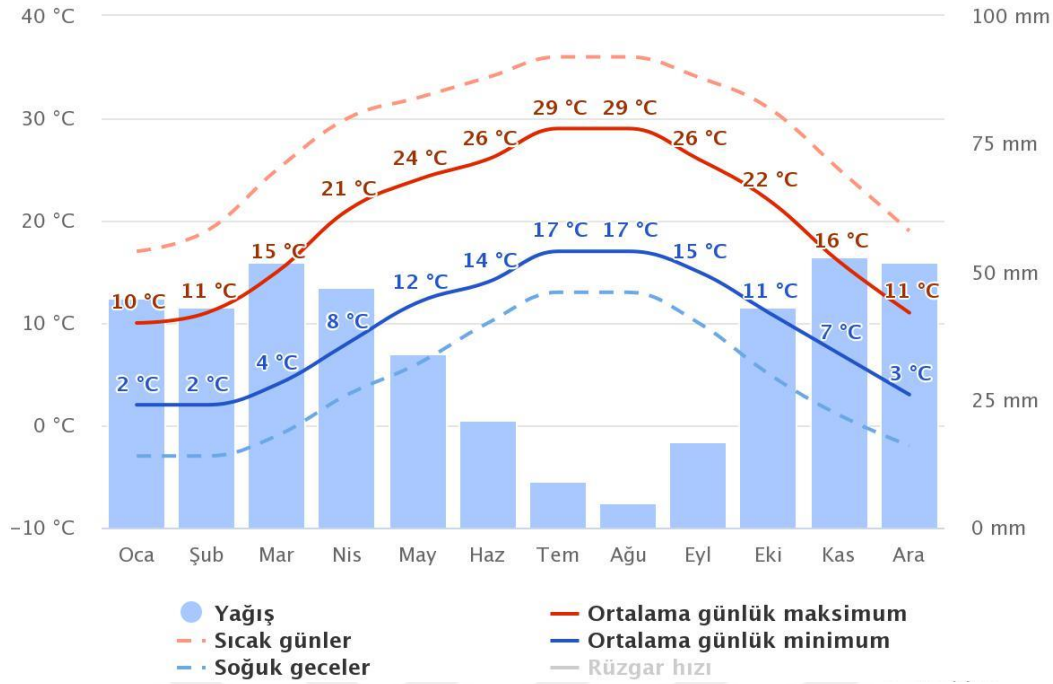
Amasya il merkezinin topografik yapısı nedeniyle hâkim rüzgâr yönü Kuzeybatı olmakla birlikte yükseklerde ana rüzgâr yönü poyrazdır. Rüzgâr hızı ortalama 1,8 m/s olup, yıllık ortalama kuvvetli rüzgârlı gün sayısı 65 gün, yıllık ortalama fırtınalı gün sayısı 12 gündür. 24.09.1996 tarihinde Kuzeybatıdan esen rüzgâr 36,0 m/s ile en hızlı rüzgâr olarak kayıtlara geçmiştir (Url 1).

Araştırma Alanlarına Ait Yıllık Yağış ve Sıcaklık Verileri



Şekil 3.6. Suluova ilçesinin 2022 yılına ait yağış ve sıcaklık grafiği (Url 2)

Çalışmanın gerçekleştiği 2022 yılında Bayırlı ve Yüzbeyi köylerinin yer aldığı Suluova ilçesinde en yüksek ortalama sıcaklık 29°C ile ağustos ayında yaşanmıştır. En düşük ortalama sıcak ise 0°C ile şubat ayında yaşanmıştır. Yağış verilerine baktığımızda ise Suluova en yüksek yağışı 56 mm ile Nisan ayında almıştır. En düşük yağışı ise 5 mm ile Ağustos ayında aldığı görülmektedir. Kuşburnu bitkisinin suya en çok ihtiyaç duyacağı düşünülen Mayıs ayında ise 46 mm yağış düşmüştür. Suluova ilçesi için 2022 yılına ait yıllık sıcaklık ve yağış verileri Şekil 3.5'teki grafikte verilmiştir.

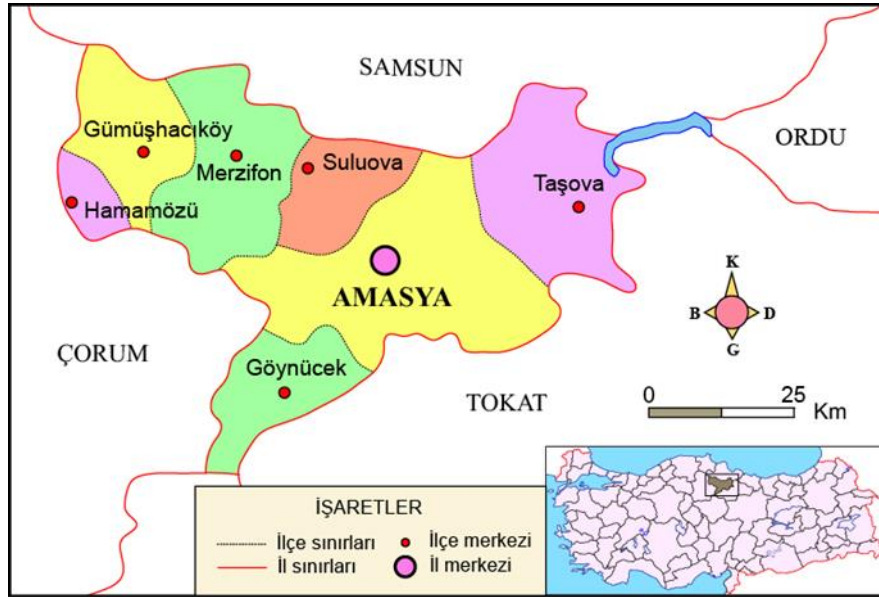


Şekil 3.7. Taşova ilçesinin 2022 yılına ait yağış ve sıcaklık grafiği (Url 3)

Kırkharman ve Esençay köylerinin yer aldığı Taşova ilçesine ait 2022 yılı yağış ve sıcaklık grafiği (Şekil.3.6) incelendiğinde en yüksek ortalama sıcaklık 29°C ile temmuz ve ağustos aylarında yaşanmıştır. En düşük ortalama sıcaklığın ise 2°C ile ocak ve şubat aylarında ölçüldüğü gözlemlenmiştir. Yağış verileri incelendiğinde ise 2022 yılı içinde en fazla yağış 52 mm ile mart ve aralık aylarında düşerken en düşük yağışın 5 mm ile ağustos ayında düşmüştür. Su ihtiyacının en yüksek olacağı düşünülen mayıs ayında ise 34 mm yağış düştüğü görülmüştür.

Suluova ve Taşova ilçelerinin 2022 yılında almış oldukları toplam yağış miktarı ise sırasıyla 411 mm ve 438 mm olarak ölçülmüştür. Suluova ilçesinin araştırmanın yapıldığı yıl içinde daha fazla yağış aldığı görülmektedir. Ortalama sıcaklık değerlerine baktığımızda ise kış aylarının Taşova ilçesinde daha ılıman geçtiği görülmektedir.

3.2.3. Araştırma alanının topografya ve coğrafik özellikleri



Şekil 3.8. Amasya il ve ilçeleri haritası

Orta Karadeniz Bölümünün iç kısmında yer alan Amasya, güneyde Yozgat, doğuda Tokat, kuzeyde Samsun ve batıda Çorum illeri ile çevrilidir. Yeşilirmak'ın Orta Karadeniz Dağları arasında oluşturduğu derin vadi üzerinde kurulmuştur. Ferhat Dağı, Akdağ, Tavşan Dağı, Kırklar Dağı ve Kocacık Tepesi önemli dağlarıdır. Sulama amaçlı göletlere ve Suluova ovası, Merzifon ovası gibi barajlar ile sulanan verimli ovalara sahiptir. Baraboy Gölü turistik açıdan en önemli gölüdür. Yeşilirmak ve göletlerde levrek, sazan, yayın, pullu, turna, gibi balık türleri bulunmaktadır. Amasya il merkezi ve ilçeleri haritası Şekil 3.7'de verilmiştir.

3.2.4. Toprak Analizleri

Toprak örnekleri Nisan ayı başında bitki köklerine 50 cm mesafeden ve 20 cm derinlikten alınmıştır. Örnekler havada kurutulup 2 mm'lik eleklerden geçirilmiş ardından standart yöntemlerle alınabilir fosfor, organik madde, toplam toprak azotu, toprak tuzluğu, pH ve su içeriği belirlenmiştir (Bayraklı, 1987).

Toprak azot tayini, Kjelted düzeneğinde Kjeldahl yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Organik madde (%) içerikleri Modifiye Walkley-Black Yöntemi ile tespit edilmiştir. Bu yöntem şu şekilde uygulanmaktadır. Toprağı kromik ve sülfürik asit ile işleme tabi tutarak kapsadığı

organik karbonun kromat ile oksitlenmesini sağlamak ve oksidasyon için kullanılan miktardan arta kalan kromat standart demir sülfat ile titre ederek toprakta bulunan organik karbonu saptayarak buradan organik madde miktarını bulmaya yöneliktir. Toprakta alınabilir fosfor tayini, Olsen ve arkadaşları yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu metodun kuralı toprakta bulunan fosforu, sodyum bikarbonat 0,5 M NaHCO₃ (pH 8,5) çözeltisi ile açığa çıkarak çözeltide bulunan fosforun miktarına göre mavi renk oluşturan bir ortamda fosforu bağlayıp indirgeyerek elde edilen mavi rengin yoğunluğunu spektrofotometrede okunması ve okunan değerlerin aynı koşullarda hazırlanmış ve içindeki fosfor miktarı bilinen standartlarla kıyaslanmasına dayanır (Tüzüner, 1990). pH değerleri toprak: saf su (1:1) karışımından pH metre ile ölçülmesiyle gerçekleştirilir. Topraktaki % tuz miktarı, saturasyon ekstraksiyonunda elektriksel iletkenlik aletiyle ölçülerek bulunmuştur. Suyla doygunluk, nem kapsamı bilinen 100 g hava kuru toprak örneği üzerine saf su ilavesi ile çamur haline gelen toprağın, sature hale gelinceye kadar sarfedilen su miktarı ve harcadığı nem bulunarak hesaplanmıştır (Bayraklı, 1987).

3.2.5. Fenolojik gözlemler

Türün fenolojik özellikleri, nisan ayından aralık ayına kadar her on beş günde bir gözlemlenmiştir. Her on beş günlük dönem için gözlem tabloları oluşturulmuş ve gözlem sonuçları bu tablolara not edilmiştir. Tablolar aylık olarak analiz edilerek her lokasyon için kukburnu bitkisine ait vejetatif dönem başlangıcı ve sonu, çiçek dönem başlangıcı ve sonu, meyve dönemi başlangıcı ve sonu, tohum dönemi başlangıcı ve sonu, dormansi dönemi ile yıllık sürgün uzunluğu tespit edilmiş olup fenolojik gözlemler tablosu oluşturulmuştur. Fenolojik gözlemler tablosu oluşturulurken her lokasyon için veriler en küçük ve en yüksek sınırlar verilerek ifade edilmiştir.

Çalışma sırasında kuşburnu bitkilerinin fenolojik gelişme dönemleri belirlenirken Leon-Bertiller (1982)'in ortaya koyduğu prensipler dikkate alınarak tespit edilmeye çalışılmış olup, buna göre vejetatif gelişme ilk genç yaprağın görülmesi ile başlar ve çiçek ekseninin gelişmesinin başlaması ile sona ermektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Fenolojik Gelişme Dönemleri (Leon-Bertiller, 1982)

Simge	Dönem	Açıklama
VEJETATİF GELİŞME		
İ.y.	Yaprağın ortaya çıkışı	İlk genç yaprağın görülmesi
E.v.g	Erken vejetatif gelişme	Sürgün ve filizler ortaya çıkar fakat üzerlerindeki yapraklar henüz gelişmemiştir.
A.v.g	Ara vejetatif gelişme	Sürgün ve filizlerin her ikisinde de yapraklar gelişmeye başlar.
G.v.g	Geç vejetatif gelişme	Sürgün ve internodyumlar uzar ve otsu bitkilerde tomurcuklanma öncesi dönem
GENERATİF GELİŞME		
Çiçek Dönemi		
Ç.e.g.	Çiçek eksenin gelişmesi	
T.b.	Tomurcukların büyümesi	Çiçek tomurcukların görülmesi
Ç.o.	Çiçeklerin olgunlaşması	
Meyve Dönemi		
M.y.	Meyveler yeşil	
M.o.	Meyvelerin olgunlaşması	Meyvelerin olgunlaşıp dağılması
Gelişmenin Olmadığı Yaşlılık veya Dormansi		
V.d.	Vejetatif Durgunluk	Gelişme olmaz fakat sürgün ve filizler hâla yeşil
Y.b.	Yaşlanmanın Başlaması	Yeşil dokunun yapımın durması ve sararmanın başlaması
Y.h.	Yaşlılık Hali	Sararmanın bütün dokularda görülmesi
D.	Dormansi	Aktivitenin olmaması ile yeşil ve sarı dokunun görülmemesi

3.2.6. Morfolojik ve Pomolojik özellikler

Yabani ve kültüre alınmış kuşburnu türünün boy uzunluğu (cm) ile kuzey-güney ve doğu-batı yönlerinden olmak üzere ortalama taç genişliği (cm) ve dal sayısı ölçülmüş; büyüme özelliklerinin ölçüldüğü bu bireylerin meyve sayısı ile 10 bireyden örneklenen meyveler hassas terazide tartılarak meyve ağırlığı ölçülmüştür (Baloğlu ve Bilir, 2020). Bununla birlikte meyve çapı, meyvenin enine en geniş olduğu kısmın; meyve boyu, meyvenin alt ve üst kısmı arasında kalan yerin kumpas ile ölçümüyle meyve boyutları verisi elde edilmiştir (Sağır, 2010).

3.2.7. Kuşburnu bitkisinde dikenlilik durumu

R. canina dikenli bir yapıya sahiptir. Özellikle kuşburnu hasadı sırasında dikenlilik durumu büyük önem arz etmektedir. Dikenlilik bakımından yoğun ve sert dikene sahip kuşburnu bitkileri hasat sırasında büyük zorluk meydana getirmektedir. *R. canina* dikenli bir yapıya sahiptir. Özellikle kuşburnu hasadı sırasında dikenlilik durumu büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda her bir lokasyonda seçilen doğal ve kültür kuşburnu bitkileri dikenlilik durumu Çok; 3, Orta; 7 Az; 10 olarak değer puanlandırılması verilmiştir. Kuşburnu genotiplerindeki dikenlilik, bitki ocaklarının doğrudan çıplak gözle incelenmesi ve civardaki kuşburnularla mukayesesi sonucunda tespit edilmiştir (Ercişli ve Güleriyüz, 1996).

3.2.8. İstatistiksel Analiz

Dördü yabani olarak yetişen, dördü kültüre alınmış olarak yetiştirilen ve toplam sekiz lokasyondan rastgele seçilen on kuşburnu bitkisine ait boy uzunluğu, taç genişliği, dal sayısı ölçümleri yapılarak not edilmiştir. Ayrıca rastgele seçilen kuşburnu bitkilerinin rakım değerleri de not edilmiştir. Benzer şekilde bu bitkilerden toplanarak elde edilen meyve örneklerinden ölçüm yapmak amacıyla her birinden onar adet alındı. Bu seçim işlemi rastgele olacak şekilde gerçekleştirildi. Ardından her bir meyve için meyve boyu, meyve çapı ve meyve ağırlığı ölçümleri yapılarak kaydedildi. Elde edilen verilerine ait istatistiksel analizler ve grafiklerin çizimi için SPSS 22 paket programı kullanıldı. Farklı lokasyonlardaki ve yabani olarak yetişen ile kültür bitkisi olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerine ait farklılığın sebeplerini tespit etmek için Tukey'in çoklu karşılaştırma testi ve her iki türün farklılıklarının değerlendirilmesinde Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

3.3. *R. canina* Meyvelerinin Toplanması ve Bitkisel Ekstraktların Eldesi

3.3.1. *R. canina* meyvelerinin toplanması

Bu çalışma kapsamında Amasya ili Suluova ve Taşova ilçelerinde yabani olarak yetişen ve kültüre alınmış *R. canina* bitkisine ait meyvelerin genel ekstraktları için örnekler ağustos ve eylül ayında toplandı. Örnekler uygun şartlarda laboratuvara getirilerek oda sıcaklığında

direkt güneş ışığına ve hava akımına maruz kalmayacak şekilde kurutuldu (Kazaz, Baydar ve Erbaş, 2009; Zgheib, Najm, Azzi, Sadaka, Ouaini ve El Beyrouthy, 2020). Bitki meyvelerine ait materyaller kurutulduktan sonra genel ekstrakt elde etmek için kullanılmıştır. Bayırlı köyünde kültüre alınmış kuşburnu bitkileri ve bu bitkilerden toplanmış olan kurutulmuş meyveler Şekil 3.8’de, Kırkharman köyünde yabani olarak yetişen kuşburnu bitkisi ve kurutulmuş meyve örneklerine ait görseller Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.9. Bayırlı köyünde kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkisi ve kurutulmuş meyveleri



Şekil 3.10. Kırkharman köyünde yabani kuşburnu bitkisi ve meyveleri

3.3.2. Ekstraktların hazırlanması

Kurutulmuş *R. canina* meyveleri bitki öğütme değirmeninden geçirilerek toz haline getirildi. Soxhlet ekstraktöründe çözücü olarak 300 ml etanol 1:5 (bitki:çözücü) ile 60 gram öğütülmüş meyveler 6-8 saat süreyle ekstrakte edildi. Ardından çözücü, evaporatör aracılığıyla 40 °C’de yavaş yavaş buharlaştırıldı. Daha sonra ekstraktlar %0,1’lik dimetil sülfoksit (DMSO) içerisinde stok konsantrasyonları ayarlanarak biyolojik aktivite deneylerinde kullanıldı. Hazırlanan ekstraktlar kullanıncaya kadar +4°C’de saklandı (Jafari, Sales, Khaneshpour ve Pashazadeh, 2020). Kuşburnu ekstraktlarının hazırlanma sürecine ait görseller Şekil 3.10’da verilmiştir.



Şekil 3.11. Kuşburnu ekstraktlarının hazırlanışı

3.4. GC-MS ile Ekstraktların Bileşenlerinin Analizi

R. canina bitki meyvelerinden elde edilen ekstraktlar gaz kromatografında incelenmek üzere hazır hale getirildi. Daha sonra, 1 µL numune GC-MS’e enjekte edilerek analiz edildi. Analiz Agilent GC-MSD - 7890B GC-5977MSD ile yapılmış olup; 30 m uzunluk, 0.25 mm çap, 0.25 µm film kalınlığında kapillar kolon kullanıldı. Taşıyıcı gaz olarak, helyum gazı kullanıldı. Ekstraktların analizinde başlangıç kolon sıcaklığı 50 °C (5 dk) olup, son sıcaklık 300 °C ye çıkarıldı. Analiz sonucunda belirtilen pik değerleri referans kütüphanesi ile tanımlandı (Zgheib ve diğerleri, 2020).

3.5. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Antibakteriyel etkinin belirlenmesi CLSI standartlarına göre kabul edilen kuyu difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemlerine göre yapıldı (CLSI, 2016: 114).

3.5.1. Bakteri ve fungus kültürlerinin hazırlanması

Bitkisel ekstraktların antimikrobiyal aktiviteleri 5 Gram pozitif (*B. cereus* ATCC 7064, *S. aureus* ATCC 25923, *L. monocytogenes* ATCC 7677 *B. subtilis* ATCC 6633, *E. feacalis* ATCC 29212), 5 Gram negatif (*E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *K. pneumoniae* ATCC 700603, *S. enteritidis* ATCC 13076, *C. freundii* ATCC 43864) bakterilere ve 1 fungusa (*C. albicans* ATCC 10231) karşı analiz edildi. Öncelikle -80 °C 'de saklanan bakteri suşları Triptik Soy Agar bulunan besin ortamına inoküle edilerek 24 saat 37 °C 'de inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda her bir bakteri örneğinden yaklaşık olarak 1 koloni alınarak serum fizyolojik içerisinde (%0,9'luk NaCl) 0,5 McFarland bulanıklığına ayarlandı.

3.5.2. Kuyu difüzyon yöntemi

Kuyu difüzyon yöntemi, Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) standartlarına göre kabul edilen Kirby-Bauer yöntemine göre yapıldı (CLSI, 2016: 114). Bu amaç doğrultusunda öncelikle 0,5 McFarland bulanıklığına ayarlanmış bakteri örnekleri steril bir eküvyon yardımıyla Mueller-Hinton Agar (MHA) üzerine yayma ekim tekniği ile inoküle edildi. Ardından 6 mm çapında steril bir uçla agar üzerinde delikler açıldı. Kuşburnu ekstraktı açılan kuyulara 100 µL olacak şekilde ilave edildi. Pozitif kontrol grubu olarak kloramfenikol, gentamisin ve ketokonazol kullanıldı. Hazırlanan petri kapları 37 °C 'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda oluşan inhibisyon zonlarının çapı bir kumpas yardımıyla milimetrik olarak ölçüldü. Sonuçlar CLSI kriterlerine göre değerlendirildi.

3.5.3. Mikrodilüsyon yöntemi

Çalışma kapsamında bitki ekstraktların antibakteriyel etkilerinin olduğu minimum konsantrasyonun belirlenmesinde mikrodilüsyon yöntemi uygulandı (CLSI, 2016: 114). Bu amaçla 96 kuyulu U tabanlı mikropalakalardan yararlanıldı. Öncelikle her bir kuyuya 100 µL

Mueller Hinton Broth (MHB) ilave edildi. Ardından DMSO içerisinde hazırlanan stok ekstraktların yarı yarıya dilüsyonları yapıldı. Daha önceden 0,5 McFarlanda ayarladığımız bakteri süspansiyonlarından kuyulara inoküle edilerek 37 °C 'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Sonuçlar CLSI kriterlerine göre yorumlandı. İnkübasyonun sonrasında üremenin olduğu son kuyudan bir önceki kuyu yani üremenin olmadığı ilk kuyu minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) olarak değerlendirildi.

3.6. Bitki - DNA Etkileşiminin Belirlenmesi

R. canina ekstraktlarının hidroksil radikal aracılı plazmit DNA hasarı üzerindeki koruyucu etkisini araştırmak için pBR322 plazmit DNA (Thermo Scientific) kullanıldı. İlk olarak, *R. canina* uçucu yağ ve ekstraktları DMSO içerisinde farklı konsantrasyonlarda hazırlandı. Tris-EDTA (TE) tamponunda 0.25 µg / µL plazmit DNA pBR322, 1 µl %3 H₂O₂, 0.1 g / mL *R. canina* özütü içeren bir reaksiyon karışımı (20 µl nihai hacim) hazırlandı. Kontrol grubu olarak H₂O₂ ve %0,1 DMSO ile muamele edilmiş plazmid DNA'lar kullanıldı. Hazırlanan karışım 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Karışıma (10 µL toplam hacim) 2 µL yükleme boyası (bromofenol mavisi [%0.025] ve sükroz [%4]) ilave edilecek ve %1 agaroz jeli üzerine yüklendi. Elektroforez işlemi, TBE tamponunda (pH 8) 80 V'de 90 dakikada elektrik akımına maruz bırakıldı. Jel, UV ışığı altında görüntülendi (Gülbagca, Özdemir, Gülcan, ve Sen, 2019; Kerasioti ve diğerleri, 2019).

3.7. Sitotoksik Aktivitenin Belirlenmesi

3.7.1. Hücre kültürü ve kültür şartlarının hazırlanması

Hücre kültürü çalışmaları Amasya Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışmamızda, insan kolorektal adenokarsinom (HT-29, epitel morfoloji) hücre hattı kullanıldı. Hücreler %10 (v/v) fetal bovin serum (FBS), %1 L-glutamin, 100 ünite/mL penisilin/streptomisin, %9,2 NaHCO₃ içeren McCoy 5A Medium içinde, %5 CO₂ atmosfer ortamında inkübasyona bırakıldı. Hücreler stokları açılığında öncelikle 25 cm² ve 75 cm² hacimli flasklarda monolayer tabaka oluşturması sağlandı. Hücrelerin pasajlanması sırasında ise %1'lik Trypsin/EDTA kullanıldı.

3.7.2. MTT testi ile sitotoksisitenin belirlenmesi

Hücreler üzerinde sitotoksisitenin belirlenmesinde kullanılan 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromid (MTT) testi mitokondri aktivitesine bağlı olan bir test olup; hücre canlılık testi olarak da bilinmektedir. Hücreler uygun besin ortamlarında büyütüldükten sonra yaklaşık olarak %80 doluluk oranına ulaştıklarında hücre sayıları belirlenerek MTT testi için uygun hücreler belirlendi. 96 kuyulu düz tabanlı hücre kültür kaplarına 100 µL medyum + hücre olacak şekilde ilave edilip 24 saat 37 °C’de ve %5 CO₂ içeren ortamda inkübasyona bırakıldı. 24 saat sonrasında yüzeye yapışan hücreler farklı konsantrasyonlarda *R. canina* ekstraktları ile muamele edilerek 24 saat hücreler inkübasyona bırakıldı. Gerekli sürelerin sonunda besiyeri hücre kültür kaplarından uzaklaştırılarak son konsantrasyonu 5 mg/mL olacak şekilde MTT solüsyonu ilave edildi. Yaklaşık olarak 2 saat 37 °C’de bekletildi. Süre sonunda hücre kültür kabı tekrar boşaltılarak 100 µL DMSO ilave edildi ve 10 dakika formazan kristallerinin çözünmesi sağlandı. Hücrelerin yoğunlukları, multiplaka okuyucuda 570 nm’de ölçülerek hücrelerin %50’si üzerinde sitotoksik etki gösteren konsantrasyon (IC₅₀) değeri belirlendi (Mosmann, 1983).



Şekil 3.12. Hazırlanan MTT plaklarının 570 nm absorbansta okutulması

4. BULGULAR

4.1. Fenolojik Bulgular

Belirlenen lokasyonlardaki kuşburnu bitkilerine ait fenolojik gözlemler her ayın 1. günü, 10. günü ve 20. günü olmak üzere ayda üç kez olarak gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu fenolojik gözlemler sonucunda fenolojik gözlemler tablosu oluşturulmuştur.

Çizelge 4.1 Kuşburnu bitkisinde fenolojik bulgular

Simge	Dönem	Aylar							
		Bayırlı Yabani	Bayırlı Kültür	Yüzbeyi Yabani	Yüzbeyi Kültür	Kırkharman Yabani	Kırkharman Kültür	Esençay Yabani	Esençay Kültür
VEJETATİF GELİŞME									
İ.y	İlk yaprağın ortaya çıkışı	Mayıs	Nisan	Mayıs	Nisan	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs
E.v.g	Erken vejetatif gelişme	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs
A.v.g	Ara vejetatif gelişme	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs
G.v.g	Geç vejetatif gelişme	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs
GENERATİF GELİŞME									
Çiçek Dönemi									
Ç.e.g	Çiçek ekseninin gelişmesi	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs
T.b	Tomurcuklaşmanın büyümesi	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs
Ç.o	Çiçeklerin olgunlaşması Meyve Dönemi	Haziran	Haziran	Haziran	Haziran	Haziran	Haziran	Haziran	Haziran
M.y	Meyveler yeşil	Temmuz, Ağustos	Temmuz	Temmuz, Ağustos	Temmuz	Temmuz, Ağustos	Temmuz, Ağustos	Temmuz, Ağustos	Temmuz, Ağustos
M.o	Meyvelerin olgunlaşması	Eylül	Ağustos	Eylül	Ağustos	Eylül	Eylül	Eylül	Eylül
Gelişmenin Olmadığı Yaşlılık veya Dormansi									
V.d	Vejetatif durgunluk	Eylül	Ekim	Ekim	Ekim	Eylül	Ekim	Ekim	Ekim
Y.b	Yaşlanmanın başlaması	Kasım	Kasım	Kasım	Kasım	Kasım	Kasım	Kasım	Kasım
Y.h	Yaşlılık hali (Yaprak dökümü)	Aralık	Aralık	Aralık	Aralık	Aralık	Aralık	Aralık	Aralık
D	Dormansi	Ocak, Subat, Mart, Nisan	Ocak, Subat, Mart	Ocak, Subat, Mart, Nisan	Ocak, Subat, Mart	Ocak, Subat, Mart, Nisan	Ocak, Subat, Mart, Nisan	Ocak, Subat, Mart, Nisan	Ocak, Subat, Mart, Nisan

Çizelge incelendiğinde yabani kuşburnu ile kültürü yapılan kuşburnu bitkisi arasındaki en belirgin fark meyvelerin olgunlaşma zamanıdır. Doğal olarak yetişen yabani kuşburnu meyveleri eylül ayında olgunlaşırken, özellikle Suluova’da bulunan kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu meyvelerinin ağustos ayı başında olgunlaştığı gözlenmiştir. Başka bir farklılık ise dormansi döneminin sona ermesi ve ilk yaprağın açması dönemlerinde oluşmaktadır. Yine Suluova’da tarımı yapılan kuşburnu bitkilerinde nisan ayında dormansi sona ererek vejetatif gelişimin ilk adımı olan ilk yaprağın ortaya çıkışı meydana gelmektedir. Bunun dışında incelenen tüm lokasyonlardaki yabani kuşburnu bitkileri ve Taşova’da kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerinde dormansi mayıs ayında sona ermekte ve ilk yaprağın ortaya çıkışı yine mayıs ayında gerçekleşmektedir (Çizelge 4.1).

4.2. Morfolojik ve Pomolojik Bulgular

Her bir lokasyonda yetişen yabani ve kültür kuşburnu bitkilerine ait boy uzunluğu, taç genişliği, dal sayısı verileri ile bu bitkilerden toplanan kuşburnu meyvelerine ait meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu verileri tabloda gösterilmiştir.

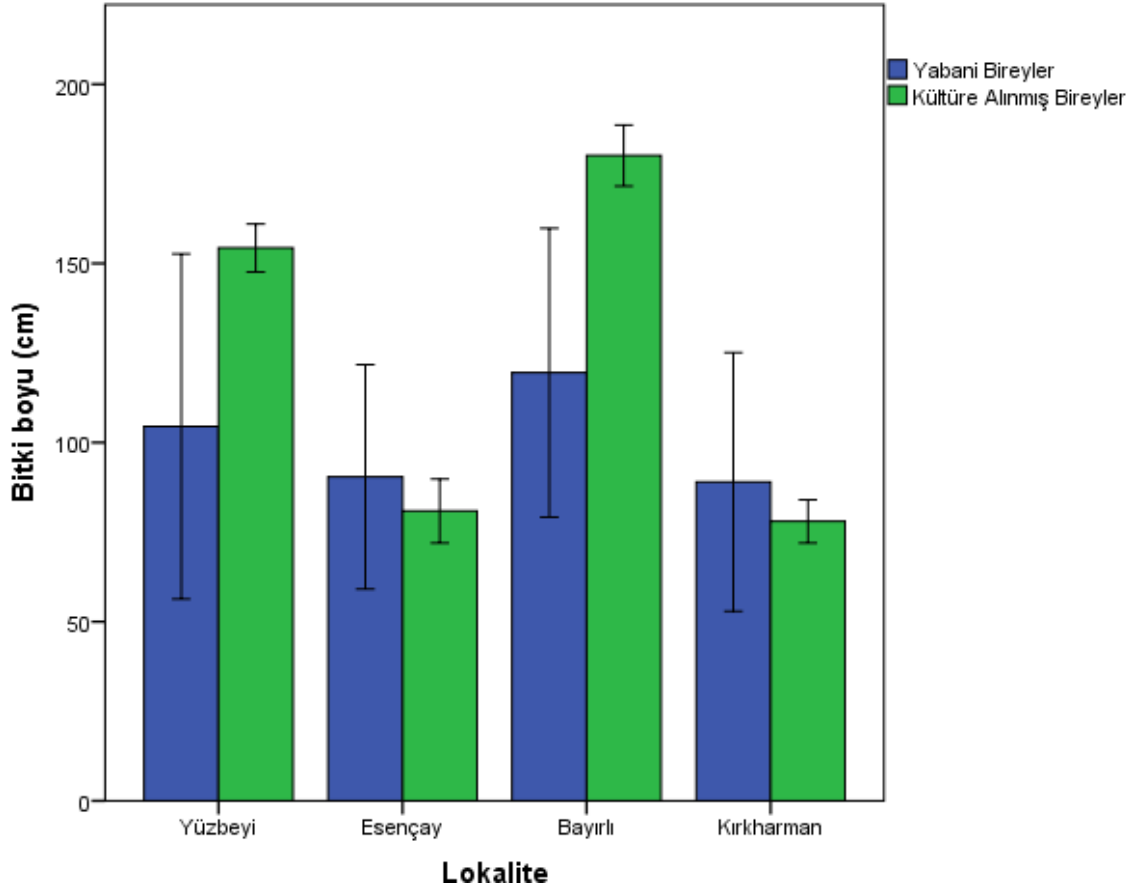
Bitki boyu bakımından Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları

Çizelge 4.2. Lokalitelere göre *R. canina* türünün bitki boyu ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları (Aynı sütunda yer alan farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.)

Lokasyon	N		Bitki boyu (cm)
Yüzbeyi	10	Yabani	104,50±6,73a
	10	Kültür	154,30±9,3b
Esençay	10	Yabani	90,40±4,38a
	10	Kültür	80,90±1,25c
Bayırlı	10	Yabani	119,50±5,63a
	10	Kültür	180,10±1,19a
Kırkharman	10	Yabani	89,00±5,04a
	10	Kültür	78,00±0,86c

Yüzbeyi yabani kuşburnunda bitki boyu 104,50±6,73 cm bulunur iken kültür bitkisinde 154,30±9,3 cm bulunmuştur. Esençay yabani bitki boyu 90,40±4,38 cm bulunurken kültür

bitkisinde $80,90 \pm 1,25$ cm bulunmuştur. Bayırlı yabani kuşburnu bitkisinin boyu $119,50 \pm 5,63$ cm bulunurken kültür bitkisinin boyu $180,10 \pm 1,19$ cm bulunmuştur. Kırkharmanda yetişen yabani kuşburnu bitkisinin boyu $89,00 \pm 5,04$ cm bulunur iken kültüre alınarak yetiştirilenlerin bitki boyu $78,00 \pm 0,86$ cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).



Şekil 4.1. Lokalitelere göre *R. canina* türünün bitki boyu grafiği

Bitki boyu bitkinin meyve veriminin artması bakımından önemli bir faktördür. Öncelikle yabani olarak yetişenler ile kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerini karşılaştırdığımızda lokalitelere göre farklılaşma olduğu görülmektedir. Yüzbeyi ve Bayırlı köylerinde kültüre alınmış olarak yetiştirilen bitkiler yabani olarak yetişen kuşburnu bitkilerine göre belirgin bir şekilde üstün olduğu görülmektedir. Esençay ve Kırkharman köylerinde ise kültüre alınmış olarak yetişen bitkilerin boy uzunluklarının yabani olarak yetişen kuşburnu bitkilerinin boy uzunluğu bakımından gerisinde kaldığı görülmektedir (Şekil 4.1). Bu durumun Esençay ve Kırkharman'da kuşburnu üreticiliği yapan çiftçilerin bitki bakımına gereken özeni göstermemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yabani olarak yetişen kuşburnu bitkilerinde ise boy uzunluğu bakımından Suluova ilçe sınırı içinde

yer alan Yüzbeyi ve Bayırlı köylerinin daha üstün olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebinin ise iki ilçenin iklimsel farklılığından kaynaklanabileceği varsayılmıştır.

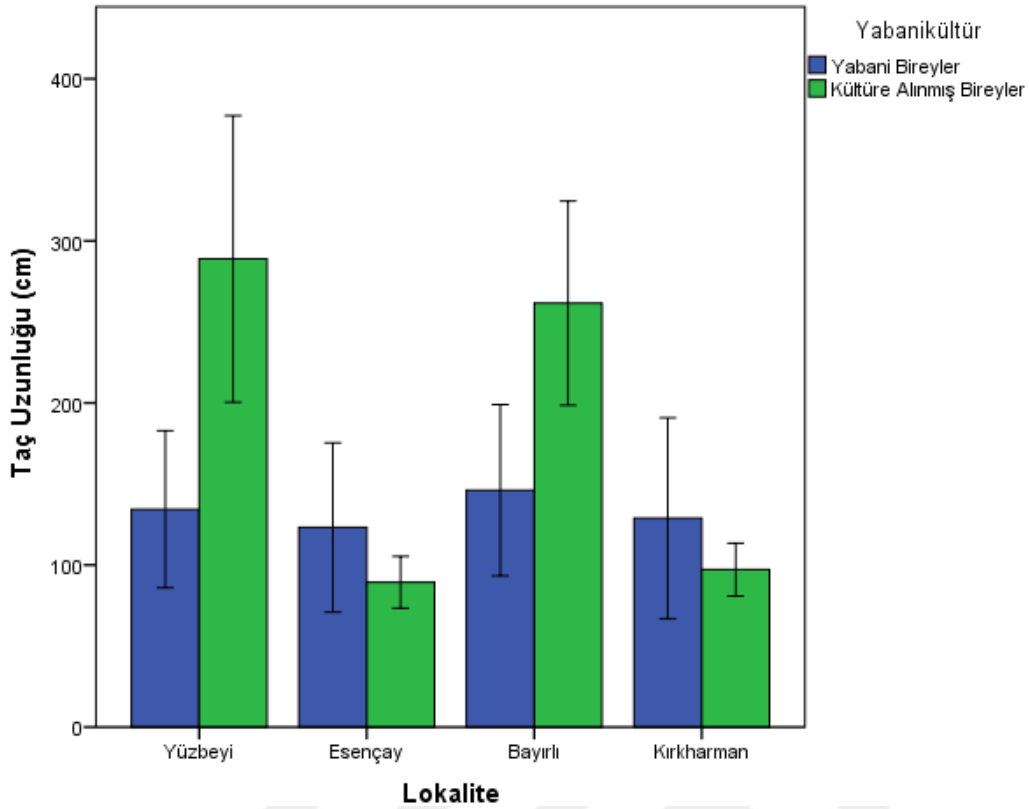
Kuşburnuda bitki boy uzunluğunu lokalitelerden bağımsız olarak yabani ve kültüre alınmış olarak yetişmesine göre ele aldığımızda ise kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkisinin yabani olarak yetişen kuşburnu bitkisine göre üstün olduğu belirlenmiştir. Kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkileri; bitkinin sulanması, gübre ihtiyacının karşılanması, yabani otlarla mücadele gibi bitki bakımı avantajına sahipken yabani olarak yetişen kuşburnu bitkileri bu avantajdan yoksundur. Ancak kültür olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerinin her lokasyonda aynı derecede bitki bakımına sahip olmadığı gözlenmiştir.

Taç genişliği bakımından Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları

Çizelge 4.3. Lokalitelere göre *R. canina* türünün taç genişliği ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları (Aynı sütunda yer alan farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.)

Lokasyon	N		Taç genişliği (cm)
Yüzbeyi	10	Yabani	134,40±6,77a
	10	Kültür	288,90±12,36a
Esençay	10	Yabani	123,20±7,30a
	10	Kültür	89,40±2,24b
Bayırlı	10	Yabani	146,10±7,39a
	10	Kültür	261,50±8,81a
Kırkharman	10	Yabani	128,90±8,66a
	10	Kültür	97,20±2,28b

Yüzbeyi yabani kuşburnunda taç genişliği 134,40±6,77 cm bulunur iken kültür bitkisinde 288,90±12,36 cm bulunmuştur. Esençay yabani kuşburnu bitkisinde taç genişliği 123,20±7,30 cm bulunurken kültür bitkisinde 89,40±2,24 cm bulunmuştur. Bayırlı yabani kuşburnu bitkisinin taç genişliği 146,10±7,39 cm bulunurken kültür bitkisinin taç genişliği 261,50±8,81 cm bulunmuştur. Kırkharman'da yetişen yabani kuşburnu bitkisinin taç genişliği 128,90±8,66 cm bulunur iken kültüre alınarak yetiştirilenlerin bitki taç genişliği 97,20±2,28 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3).



Şekil 4.2. Kuşburnu bitkisinde taç genişliği grafiği

Kuşburnu bitkisinde taç genişliği bitkinin ne kadar geniş alana yayılabildiğinin en önemli göstergesidir. Geniş alana yayılabilen kuşburnu bitkisinde şüphesiz meyve verimi artmaktadır. Taç genişliğini lokasyonlar bakımından değerlendirdiğimizde en geniş taç genişliğinin Yüzbeyi köyünde kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkileri olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2). Benzer şekilde yine aynı ilçe sınırlarında yer alan Bayırlı köyünde kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerinin taç genişliği de ikinci sırada yer almaktadır. Yabani kuşburnu bitkilerinin taç genişlikleri arasında lokasyonlar bazında belirgin bir fark göze çarpmamaktadır.

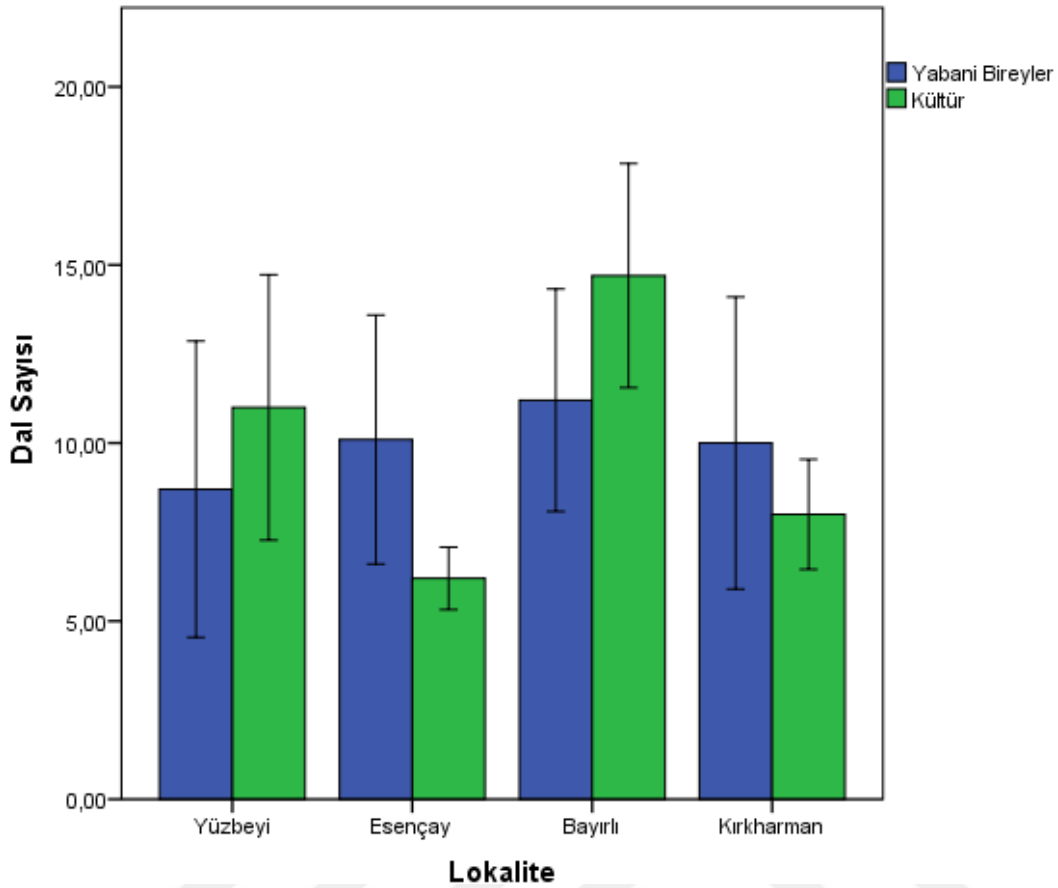
Lokalitelerden bağımsız olarak yabani ve kültür bitkilerini taç genişliği bakımından değerlendirdiğimizde ortalamada kültür bitkileri her ne kadar üstün görünse de Esençay ve Kırkharman köylerinde yetiştirilen bitkilerin yeterli bitki bakımı olmadığından dolayı taç uzunlukları yabani kuşburnu bitkilerinin dahi altında kalmıştır.

Dal sayısı Bakımından Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları

Çizelge 4.4. Lokalitelere göre *R. canina* türünün dal sayısı ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları (Aynı sütunda yer alan farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.)

Lokasyon	N		Dal sayısı (adet)
Yüzbeyi	10	Yabani	8,70±0,58a
	10	Kültür	11,00±0,52a
Esençay	10	Yabani	10,10±0,49a
	10	Kültür	6,20±0,12c
Bayırlı	10	Yabani	11,20±0,44a
	10	Kültür	14,70±0,44a
Kırkharman	10	Yabani	10,00±0,57a
	10	Kültür	8,00±0,22b

Yüzbeyi yabani kuşburnunda dal sayısı 8,70±0,58 adet bulunur iken kültür bitkisinde 11,00±0,52 adet bulunmuştur. Esençay yabani kuşburnu bitkisinde dal sayısı 10,10±0,49 adet bulunurken kültür bitkisinde 6,20±0,12 adet bulunmuştur. Bayırlı yabani kuşburnu bitkisinin dal sayısı 11,20±0,44 adet bulunurken kültür bitkisinin dal sayısı 14,70±0,44 adet bulunmuştur. Kırkharmanda yetişen yabani kuşburnu bitkisinin dal sayısı 10,00±0,57 adet bulunur iken kültüre alınarak yetiştirilenlerin dal sayısı 8,00±0,22 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).



Şekil 4.3. Kuşburnu bitkilerinin dal sayısı grafiğı

Kuşburnu bitkilerinin dal sayısının grafiğı (Şekil 4.3) incelendiğinde en yüksek dal sayısına sahip bitkilerin bayırlı köyünde kültüre alınmış kuşburnu bitkileri olduğu görülmektedir. Diğer lokalitelerde ise Yüzbeyi köyünde kültüre alınmış kuşburnu bitkileri ikinci sırada yer almaktadır (Şekil 4.3). Esençay'da kültüre alınmış kuşburnu bitkisinin grafikte en az dal sayısına sahip kuşburnu bitkileri olduğu özellikle dikkat çekmektedir. Kuşburnu bitkisinde dal sayısı bakımından yine bitki bakımı özellikle ön plana çıkmaktadır. Yapmış olduğumuz gözlemlerde bitki bakımı açısından en iyi durumda olan Bayırlı köyündeki kültür kuşburnu bitkileri her açıdan daha iyi gelişim gösterirken bitki bakımı açısından oldukça yetersiz olan Esençay köyündeki kültür kuşburnu bitkilerinin yeterli gelişimi gösteremedikleri ortaya çıkmaktadır.

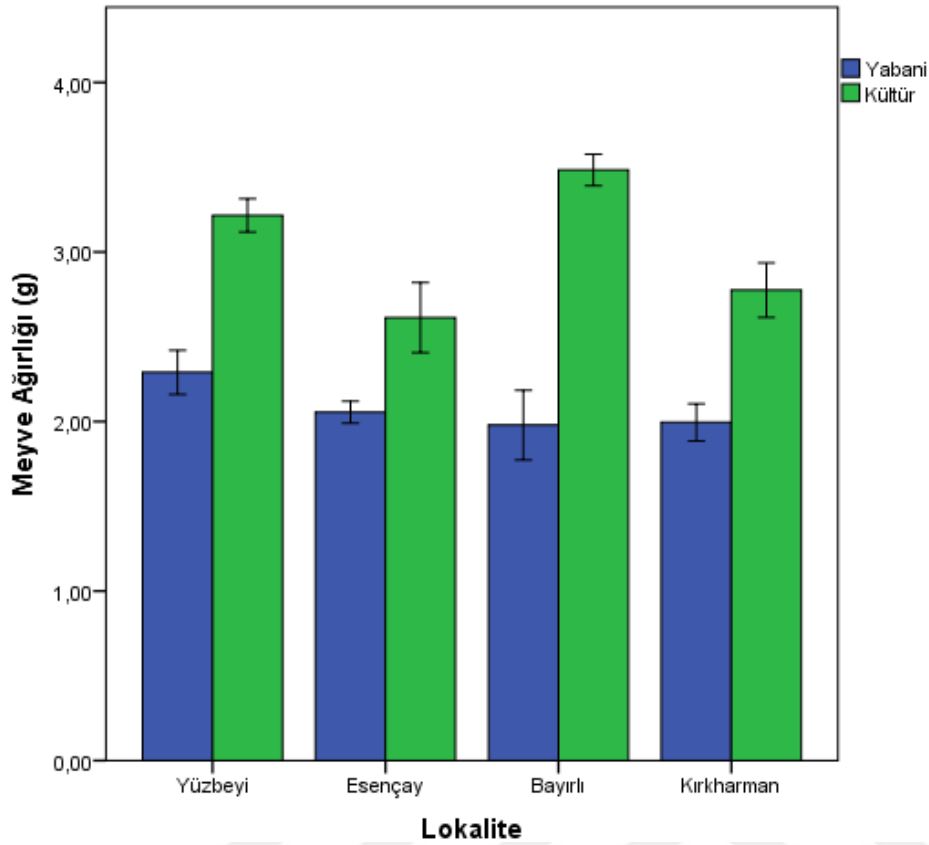
Farklı lokalitelerde yabani kuşburnu bitkilerinde ise dal sayısı bakımından belirgin bir fark oluşmadığı görülmektedir.

Kuşburnu meyvelerinde meyve ağırlığı bakımından Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları

Çizelge 4.5. Lokalitelere göre *R. canina* türünün meyve ağırlığı ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları (Aynı sütunda yer alan farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.)

Lokasyon	N		Meyve ağırlığı (g)
Yüzbeyi	10	Yabani	2,29±0,02a
	10	Kültür	3,21±0,01b
Esençay	10	Yabani	2,05±0,01b
	10	Kültür	2,61±0,02c
Bayırlı	10	Yabani	1,97±0,02b
	10	Kültür	3,48±0,02a
Kırkharman	10	Yabani	1,99±0,02b
	10	Kültür	2,77±0,02c

Yüzbeyi yabani kuşburnu bitkilerinden toplanan meyvelerin meyve ağırlığı 2,29±0,02 g bulunurken kültür kuşburnu bitkisi meyvesi 3,21±0,01g bulunmuştur. Esençay yabani kuşburnu meyve ağırlığı 2,05±0,01 g bulunurken, kültür bitkisinde 2,61±0,02 g bulunmuştur. Bayırlı yabani kuşburnu meyve ağırlığı 1,97±0,02 g bulunurken, kültür bitkisinin meyve ağırlığı 3,48±0,02 g bulunmuştur. Kırkharman'da yetişen yabani kuşburnu bitkisinin meyve ağırlığı 1,99±0,02 g bulunur iken, kültüre alınarak yetiştirilenlerin meyve ağırlığı 2,77±0,02 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5).



Şekil 4.4. *R. canina* türünün meyve ağırlığı (g) grafiğı

Kuşburnu yetiştiricileri ile yapılan mülakatlarda yetiştiriciler tarlalarına ekmiş oldukları kuşburnu fidelerinin ıslah edilmiş kuşburnu fideleri olduğunu beyan etmişlerdir. Kuşburnunda meyve ağırlığının fazla olması hasatı kolaylaştırmanın yanında üretimi de doğrudan artırmaktadır. Şekil 4.4 incelendiğinde en yüksek meyve ağırlığının Bayırlı köyünde yetiştirilen kùltür bitkilerinden alınan meyvelerde olduğu görülmekle birlikte, tüm lokasyonlarda kùltüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerine ait meyve ağırlıkları, yabani kuşburnu meyvelerinin ağırlığından fazladır. Üreticilerin kùltüre alacakları fidanları seçerken ıslah edilmiş kuşburnu bitkilerini tercih etmesi bu durumun ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır.

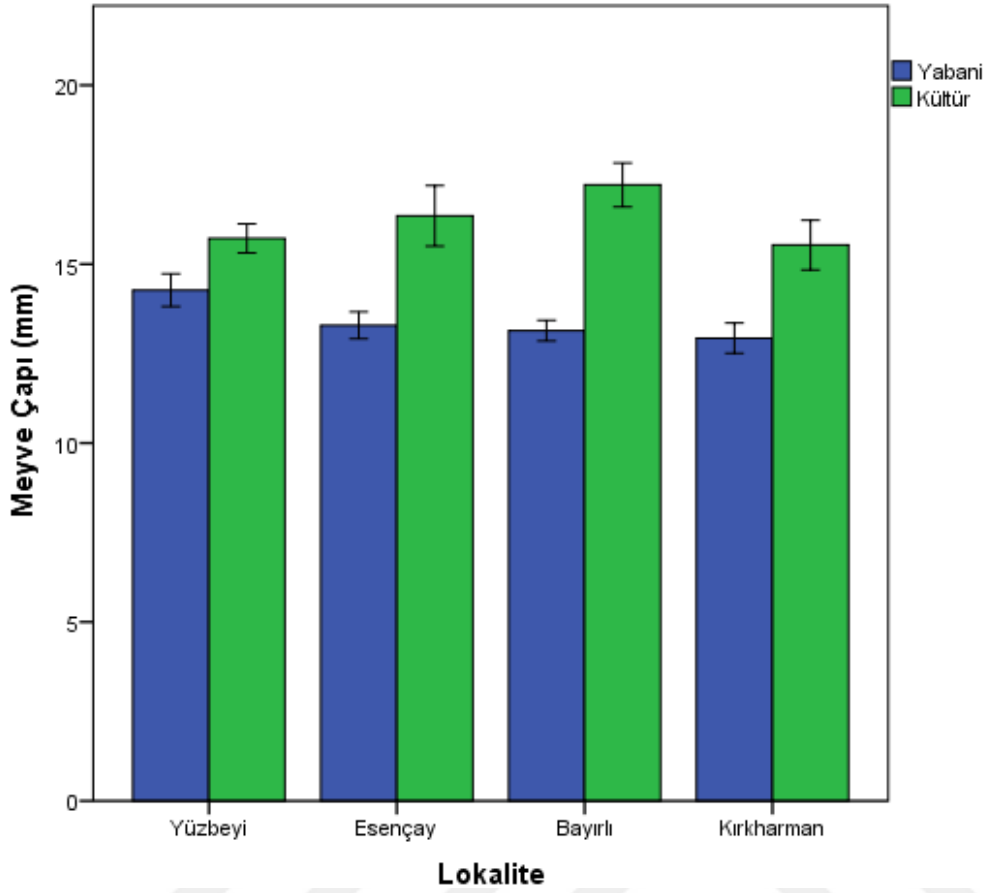
Yabani kuşburnu meyveleri incelendiğinde meyve ağırlığı olarak farklı lokasyonlarda önemli bir değişim görülmemektedir.

Kuşburnu meyvelerinde meyve çapı bakımından Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları

Çizelge 4.6. Lokalitelere göre *R. canina* türünün meyve çapı ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları (Aynı sütunda yer alan farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.)

Lokasyon	N		Meyve çapı (mm)
Yüzbeyi	10	Yabani	14,27±0,06a
	10	Kültür	15,71±0,06b
Esençay	10	Yabani	13,28±0,05b
	10	Kültür	16,34±0,12a
Bayırlı	10	Yabani	13,14±0,04b
	10	Kültür	17,21±0,09a
Kırkharman	10	Yabani	12,93±0,06b
	10	Kültür	15,53±0,10b

Yüzbeyi yabani kuşburnu bitkilerinden toplanan meyvelerin meyve çapı 14,27±0,06 mm bulunurken, kültür kuşburnu bitkisi meyvesinin meyve çapı 15,71±0,06 mm bulunmuştur. Esençay yabani kuşburnu meyve çapı 13,28±0,05 mm bulunurken, kültür bitkisi meyvesinde 16,34±0,12 mm bulunmuştur. Bayırlı yabani kuşburnu meyve çapı 13,14±0,04 mm bulunurken, kültür bitkisinin meyve çapı 17,21±0,09 mm bulunmuştur. Kırkharman'da yetişen yabani kuşburnu bitkisinin meyve çapı 12,93±0,06 mm bulunur iken, kültüre alınarak yetiştirilenlerin meyve çapı 15,53±0,10 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6).



Şekil 4.5. *R. canina* türünün meyve çapı (mm) grafiği

Meyve çapı farklı çalışmalarda meyve eni olarak da karşımıza çıkmaktadır. Kuşburnu meyvesinin çapının fazla olması meyve ağırlığını ve meyve eti oranını artıracığından üreticiler ve tüketiciler tarafından önem arz etmektedir. Meyve çapı grafiği incelendiğinde meyve ağırlığına benzer bir durumun ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 4.5). Kültüre alınmış kuşburnu meyvelerinin çapları bütün lokalitelerde yabani kuşburnu bitkilerinde üstün durumdadır. Kültüre alınmış kuşburnu meyveleri arasında Bayırlı köyünde yetişmekte olan kuşburnu meyvelerinin çapının en yüksek seviyeye ulaşmış olması yine bitki bakımının yeterli seviyede yapılmış olduğundan kaynaklandığını düşündürmektedir.

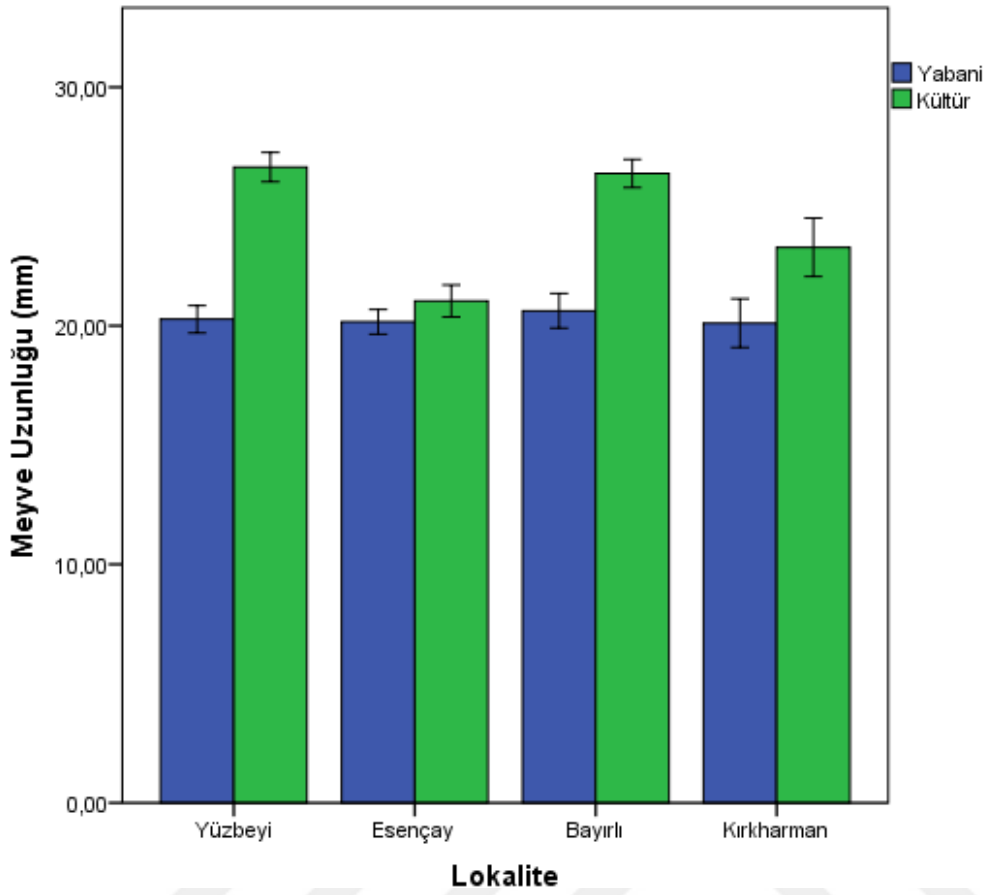
Yabani kuşburnu bitkilerinden toplanmış kuşburnu meyvelerinin çapları ise tüm lokalitelerde 13 mm civarında olduğu görülmüş olup anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Kuşburnu meyvelerinde meyve uzunluğu bakımından Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları

Çizelge 4.7. Lokalitelere göre *R. canina* türünün meyve uzunluğu ve Çoklu Karşılaştırma Testi (Tukey HSD) Sonuçları (Aynı sütunda yer alan farklı harfler ile gösterilen değerler $p < 0,05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.)

Lokasyon	N		Meyve uzunluğu (mm)
Yüzbeyi	10	Yabani	20,27±0,08a
	10	Kültür	26,65±0,06a
Esençay	10	Yabani	20,16±0,07a
	10	Kültür	20,16±0,07a
Bayırlı	10	Yabani	20,16±0,07a
	10	Kültür	26,38±0,08a
Kırkharman	10	Yabani	20,10±0,14a
	10	Kültür	23,28±0,17b

Yüzbeyi yabani kuşburnu bitkilerinden toplanan meyvelerin meyve uzunluğu 20,27±0,08 mm bulunurken, kültür kuşburnu bitkisi meyvesinin meyve uzunluğu 26,65±0,06 mm bulunmuştur. Esençay yabani kuşburnu meyve uzunluğu 20,16±0,07 mm bulunurken, kültür bitkisi meyvesinde 20,16±0,07 mm bulunmuştur. Bayırlı yabani kuşburnu meyve uzunluğu 20,16±0,07 mm bulunurken, kültür bitkisinin meyve uzunluğu 26,38±0,08 mm bulunmuştur. Kırkharman’da yetişen yabani kuşburnu bitkisinin meyve uzunluğu 20,10±0,14 mm bulunur iken, kültüre alınarak yetiştirilenlerin meyve uzunluğu 23,28±0,17 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).



Şekil 4.6. Kuşburnu meyve uzunluğu grafiği

Toplanmış olan kuşburnuları meyve uzunluğu bakımından değerlendirdiğimizde; Yüzbeyi ve Bayırlı köylerinde kültür kuşburnu bitkilerinden toplanan meyvelerin uzunlukları en iyi değerler olarak karşımıza çıkmıştır (Şekil 4.6). Esençay köyündeki kültür bitkilerinden toplanan meyvelerin uzunlukları diğer lokasyonlardan toplanan meyvelerin boylarından belirgin şekilde kısa olsa da tüm lokasyonlarda yabani kuşburnu meyve boylarından daha uzun olduğu görülmektedir. Esençay’da bu durumun yine bitki bakımının çok yetersiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yabani kuşburnu meyvelerinin uzunluklarının ise birbirine çok yakın değerler olduğu ve anlamsal bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür.

4.2.1. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları

Çizelge 4.8. Kuşburnu bitkisinde yetiştiği lokaliteye ve yabani ya da kültür olma durumuna göre ANOVA testi (**p<0,01,* p<0,05)

	Parametreler	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	Önemlilik
Lokalite	Bitki boyu	64762,837	3	21587,612	13,686	0,00**
	Taçuzunluğu	193347,900	3	64449,300	10,987	0,00**
	Dalsayısı	262,938	3	87,646	4,321	0,01**
	Meyveağırlığı	2,961	3	0,987	24,860	0,00**
	Meyveçapı	10,048	3	3,349	5,821	0,00**
	Meyveuzunluğu	120,942	3	40,314	34,097	0,00**
Yabani kültür	Bitkiboyu	10102,513	1	10102,513	6,405	0,01**
	Taçuzunluğu	52224,200	1	52224,200	8,903	0,00**
	Dalsayısı	0,012	1	0,012	0,001	0,98ÖD
	Meyveağırlığı	17,757	1	17,757	447,314	0,00**
	Meyveçapı	156,352	1	156,352	271,739	0,00**
	Meyveuzunluğu	327,321	1	327,321	276,844	0,00**
Lokalite *	Bitkiboyu	21715,737	3	7238,579	4,589	0,01**
Yabanikültür	Taçuzunluğu	144449,500	3	48149,833	8,209	0,00**
	Dalsayısı	183,737	3	61,246	3,020	0,04*
	Meyveağırlığı	2,455	3	0,818	20,612	0,00**
	Meyveçapı	17,816	3	5,939	10,322	0,00**
	Meyveuzunluğu	95,901	3	31,967	27,037	0,00**

Kuşburnu bitkilerinde yetişmiş oldukları lokalitelere göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarında şu bulgulara rastlanmıştır. Lokalitelere göre bitki boyu farklılığı, taç genişliği farklılığı, dal sayısı farklılığı önemlidir. Kuşburnu meyvelerinde ise meyve ağırlığı farklılığı, meyve çapı farklılığı ve meyve uzunluğu farklılığı önemlidir (Çizelge 4.8).

Kuşburnu bitkilerinin yabani veya kültür olma durumlarına göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarında ise bitki boyu farklılığı ve taç genişliği farklılığı önemli iken dal sayısı farklılığının önemli olmadığı görülmüştür. Kuşburnu meyvelerinde ise meyve ağırlığı farklılığı, meyve çapı farklılığı ve meyve uzunluğu farklılığı önemlidir.

4.2.2. Kuşburnu bitkisinde dikenlilik durumuna yönelik bulgular

Çizelge 4.9 Lokalitelere göre kuşburnu bitkisinde dikenlilik durumu

Lokasyon	Yabani/ Kültür	Dikenlilik Durumu
Yüzbeyi	Yabani	Çok Dikenli (3)
Bayırlı	Yabani	Çok Dikenli (3)
Esançay	Yabani	Çok Dikenli (3)
Kırkharman	Yabani	Çok Dikenli (3)
Yüzbeyi	Kültür	Az dikenli (10)
Bayırlı	Kültür	Az dikenli (10)
Esançay	Kültür	Orta dikenli(7)
Kırkharman	Kültür	Orta dikenli(7)

Kuşburnu bitkisinin dikenlilik durumu özellikle toplama işleminde önemli bir faktör olduğundan incelenme ihtiyacı duyulmuştur. Kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkilerinin tamamında dikenlilik durumunun az ya da orta olduğu görülmüştür (Çizelge 4.9). Özellikle Suluova’da kültüre alınmış olarak yetiştirilen kuşburnu bitkilerinin çok az dikenlilik durumuna sahip olduğu ortaya konmuştur. Yabani kuşburnu bitkilerinde ise incelenen bütün örneklerde dikenlilik durumu çok olarak not edilmiştir. Dikenliliğin az olması özellikle hasat sırasında kuşburnu bitkisinin toplanmasını kolaylaştıracak büyük bir avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.2.3. Toprak özelliklerine ait bulgular

Toprak özelliklerine ait değerleri Çizelge 4.10’da verilmiştir. Buna göre Saturasyon yabani alanlarda %62,7 ile %90,2 arasında, kültür alanlarında ise %50,6 ile %88 arasında değişmektedir. pH yabani alanlarda 7,2 ile 7,33 arasında, kültür alanlarda ise 7,14 ile 7,35 arasında değişmektedir. İletkenlik yabani alanlarda 359 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ile 777 $\mu\text{s}/\text{cm}$ arasında kültür alanlarda ise 260 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ile 701 $\mu\text{s}/\text{cm}$ arasında değişmektedir. Kireç yabani alanlarda %11,1 ile %17,45 arasında, kültür alanlarda ise %11,9 ile %13,5 arasında değişmektedir. Yararlı potasyum yabani alanlarda 61,6 K_2O kg/da ile 258,3 K_2O kg/da arasında, kültür alanlarda ise 42,75 K_2O kg/da ile 217,7 K_2O kg/da arasında değişmektedir. Fosfor yabani alanlarda 1,38 P_2O_5 kg/da ile 83,75 P_2O_5 kg/da arasında, kültür alanlarda ise 0,55 P_2O_5 kg/da ile 67,25 P_2O_5 kg/da arasında değişmektedir. Organik madde yabani alanlarda %0,85 ile %3,42 arasında, kültür alanlarında ise %1,12 ile %3,36 arasında değişmektedir. Toplam azot yabani

alanlarda %0,09 ile %0,33 arasında, kültür alanlarında ise %0,08 ile %0,13 arasında değişmektedir.

Toprakların eşik değerlerine göre sınıflandırılmasına (FAO, 1990) göre toplam N değeri yüzdesi Esençay ve Bayırlı da yabani alanlardan alınan topraklarda fazla, diğer alanlarda yeterli düzeydedir. Fosfor değeri; Bayırlı yabani alanında çok fazla, Yüzbeyi yabani alanında yeterli, diğer yabani alanlarda ise az olduğu görülmüştür. Potasyum değeri ise Bayırlı yabani alanında yeterli, diğer bütün yabani alanlarda ise düşük olarak tespit edilmiştir.



Çizelge 4.10. Toprak özelliklerine ait bulgular

Analiz Parametreleri	Metot	Birim	Kırkharman Yabani	Kırkharman Kültür	Esençay Yabani	Esençay Kültür	Bayırlı Yabani	Bayırlı Kültür	Yüzbeyi Yabani	Yüzbeyi Kültür
Saturasyon	Saturasyonda	%	85,8	81,4	72,6	73,7	90,2	88	62,7	50,6
pH	Saturasyonda (pH metre)	pH	7,3	7,35	7,33	7,34	7,2	7,14	7,31	7,33
İletkenlik (Tuz)	Saturasyonda (EC metre)	µs/cm	544	589	642	614	777	701	359	260
Kireç	Kalsimetre	%	15,06	11,9	11,1	13,5	10,3	12,7	17,45	13,5
Yarayıslı Potasyum	Amonyum Asetat/Flame	K ₂ O kg/da	61,6	56,9	65,27	54,25	258,3	217,7	80,68	42,75
Fosfor	Olsen Spektrofotometrik	P ₂ O ₅ kg/da	1,38	0,55	4,13	3,17	83,75	67,25	8,03	0,77
Organik Madde	Walkey Black	%	0,85	1,3	1,15	1,12	3,42	3,36	1,45	1,12
Toplam Azot	Kjeldahl	%	0,16	0,1	0,33	0,09	0,24	0,13	0,09	0,08

4.3. GC-MS ile Ekstraktların Bileşenlerine Ait Bulgular

R. canina ekstraktının biyoaktif içeriği, GC-MS ile analiz edildi ve kromatografik analizle toplam 35 bileşik tanımlandı. Analiz edilen ekstraktın alıkonma süresi (RT) ve her bir bileşiğin yüzdeleri (%) ile kimyasal profil sonuçları aşağıdaki çizelgelerde (Çizelge 4.11-4.18) sunulmaktadır.

Bayırlı köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %35,08 oranında, Capric acid %15,85 oranında, Phthalic acid %13,74 oranında, Cyclohexanone %4,76 oranında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Bayırlı köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
6,37	Cyclohexanone P191	4,76
11,68	2-Furancarboxaldehyde	35,08
15,386	beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	5,14
17,76	Capric acid P257	15,85
44,6	Phthalic acid	13,74
4,4	Ethyl orthoformate \$\$ Ethane,	0,63
6,6	2,5-Furandione, 3-methyl	3,11
7,56	3-Dioxabicyclo[2.2.2]octane	0,36
9	Propanal	2,74
9,63	3,4-Octanedione	0,53
9,99	4H-Pyran-4-one	2,7
13,7	2-Furanmethanol	1,43
15,2	beta.-D-Glucopyranose	2,33
13,35	beta.-D-Glucopyranose	5,14
26,8	Hexadecanoic acid	0,28
31,98	Linoleic acid	0,76
32,15	9,12,15-Octadecatrienoic acid	0,77
43,13	Linoleic acid	1,78
49,15	gamma.-Tocopherol	0,26
50,10	Vitamin E	0,74
52,59	gamma.-Sitosterol	1,88

Kırkharman köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde

%49,47 oranında, beta.-D-Glucopyranose %14,51 oranında, 2,5-Furandione %5,25 oranında, Cyclohexanone %4,97 oranında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Kırkharman köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
6,34	2-Cyclopenten-1-one	4,97
6,6	2,5-Furandione, 3-methyl-	5,25
11,52	2-Furancarboxaldehyde	49,47
15,3	beta.-D-Glucopyranose	14,51
8,99	2-Furancarboxylic acid	2,15
9,4	2-Furanmethanol	1,1
9,63	Cyclobutanone	0,86
0,94	4H-Pyran-4-one	3,29
11,09	Ethyl diazoacetate	0,54
31,97	9,12-Octadecadienoic acid	0,53
32,14	9,12,15-Octadecatrienoic acid	0,52
44,42	1,3-Benzenedicarboxylic acid	2,11
52,56	Stigmast-5-en-3-ol	1,01

Esençay köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.13'te verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %43,02 oranında, beta.-D-Glucopyranose %5,69 oranında, 1,3-Benzenedicarboxylic acid %2,88 oranında, Cyclohexanone %4,84 oranında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Esençay köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
6,35	Cyclohexanone	4,84
11,64	2-Furancarboxaldehyde	43,02
15,37	.beta.-D-Glucopyranose	5,69
17,71	Glycine	16,82
26,79	Lauric acid	0,29
4,42	Ethanol	0,29
6,61	Methylsuccinic anhydride	3,7
7,58	Almotriptan P936	0,38
9	Adenosine	2,51
9,63	3-Butene-1,2-diol	0,42

Çizelge 4.13. (devamı)

9,97	4H-Pyran-4-one	3,04
11,17	Carbonic acid	0,76
13,7	1,6-Heptadien-4-ol	1,14
15,18	Formic acid	3,64
26,79	Hexadecanoic acid	0,29
31,97	Linoleic acid	1,04
32,14	9,12,15-Octadecatrien-1-ol	1,05
43,07	9,12-Octadecadienoic acid	1,21
44,45	1,3-Benzenedicarboxylic acid	2,88
49,15	gamma.-Tocopherol	0,28
52,57	.gamma.-Sitosterol	2,12

Yüzbeyi köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.14'te verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %42,68 oranında, Undecanoic acid %16,03 oranında, 2,3-Butanediol %14,13 oranında, Capric acid %6,56 oranında, Methylsuccinic Anhydride %4,87 oranında, tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. Yüzbeyi köyünde yabani *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
6,63	Methylsuccinic Anhydride	4,87
9,63	Glycerol	1,29
11,92	2-Furancarboxaldehyde	42,68
17,21	Lauric acid	1,98
18,4	Undecanoic acid	16,03
26,79	Palmitic acid	0,23
36,5	Oleic acid	0,71
45	Oleic acid	0,54
4,24	2,3-Butanediol	14,13
6,35	2-Methyl-2-butene	2,47
6,33	2,5-Furandione	4,87
9,34	Ethylacetate	0,52
9,42	Glycerin	1,3
10,02	4H-Pyran-4-one	2,73
10,74	Cyclohexene	0,14
11,15	Cyclopentanecarboxylic acid	0,65
11,21	Butanoic acid	0,42
12,25	Endothal	0,26

Çizelge 4.14. (devamı)

12,79	Thiocyanic acid	0,36
12,96	3H-Pyrazol-3-one	0,21
13,57	Furazan-3-ol	0,08
13,63	2-Butanol	0,09
13,8	Pentane	0,3
13,89	Cyclohexanol	0,4
15,96	Capric acid	6,56
16,99	E-12-Tetradecenal	0,16
17,07	Benzeneacetic acid	0,33

Bayırlı köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.15'te verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %46,62 oranında, beta.-D-Glucopyranose %13,99 oranında, Methylsuccinic Anhydride %8,41 oranında, beta.-D-Arabinopyranose %8.17 oranında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Bayırlı köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
6,61	Methylsuccinic Anhydride	8,41
11,58	2-Furancarboxaldehyde	46,62
15,38	.beta.-D-Glucopyranose	13,99
17,14	.beta.-D-Arabinopyranose	8,17
31,97	Linoleic acid	0,52
6,34	2-Furanmethanol	2,42
8,97	2-Furancarboxylic acid	2,29
9,4	Pipazetate-M	1,47
9,42	3,4-Octanedione	0,9
9,94	4H-Pyran-4-one	2,63
31,97	Linoleic acid	0,52
44,42	Acetic acid	1,96
52,56	Oxabolone cipionate	1,06

Kırkharman köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %43,92 oranında, Capric acid %9,88 oranında, 2,5-Furandione %5,97 oranında, Methylsuccinic Anhydride %5,97 oranında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Kırkharman köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
6,64	Methylsuccinic Anhydride	5,97
11,86	2-Furancarboxaldehyde	43,92
13,76	Succinic acid	0,78
15,80	Capric acid	9,88
17,76	L-Glucose	5,01
16,79	Myristic acid	0,55
32,18	Oleic acid	2,13
32,83	Stearic acid	0,28
6,35	Cyclohexanone	3,1
6,65	2,5-Furandione	5,97
7,56	Coniine	0,24
9,31	2-Methyl-1	0,4
9,42	4-Hexen-2-one	0,82
10	Ethylacetate	2,76
11,15	Acetic acid	1,32
12,24	Endothal	0,25
13,54	Oxirane-2-carboxylic acid	0,13
26,79	Hexadecanoic acid	0,55
29,78	E-15-Heptadecenal	0,15
32,01	Linoleic acid	2,03
32,18	Oleic acid	2,13
34,56	Urea artifact	1,33
42,78	Cyclohexane	0,32
49,15	.gamma.-Tocopherol	0,21
50,09	Vitamin E	0,53

Esençay köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.17’de verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %27,26 oranında, beta.-D-Glucopyranose %9,51 oranında, 1,2,3-Propanetriol %8,76 oranında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Esençay köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
11,61	2-Furancarboxaldehyde	27,26
13,77	Succinic acid	0,6
15,38	beta.-D-Glucopyranose	9,51
32,84	Stearic acid,	0,27
44,49	Acetic acid	3,73
4,42	Ethyl orthoformate	0,16
4,83	2-Furancarboxaldehyde	0,65
6,34	isomeric dihydro	0,8
6,61	2,5-Furandione	0,8
7,58	Propanal	0,22
7,7	Cyclohexanedodecol	0,1
9	Glycerin	3,01
9,63	1,2,3-Propanetriol	8,76
9,97	Ethylacetate	2,04
11,14	4-vinylphenol	1,58
13,77	Succinic acid	0,6
17,76	Capric acid	7,21
18.03	Mannitol	5,18

Yüzbeyi köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS analizi sonucu ana piklerin bileşenleri Çizelge 4.18’de verilmiştir. Sonuçlara göre en fazla 2-Furancarboxaldehyde %44,98 oranında, Benzamide %8,05 oranında, beta.-D-Glucopyranose %5,74 oranında, tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18. Yüzbeyi köyünde kültüre alınan *R. canina* meyvelerinin GC-MS sonuçları

RT (dk) Tutunma zamanı	Bileşiğin adı	% Alan
11,84	2-Furancarboxaldehyde	44,98
13,74	Succinic acid	0,37
15,76	.beta.-D-Glucopyranose	5,74
17,76	Benzamide	8,05
6,8	Palmitic acid	0,64
32,84	Stearic acid	0,32
6,35	2-Hydroxy-2-cyclopenten-1-one	3,14
6,64	2,5-Furandione	6,31
7,58	2-Butenoic acid	0,23
7,67	Cyclohexene	0,28

Çizelge 4.18. (devamı)

8,97	3-Furancarboxylic acid	2,38
9,33	N-Acetyl-l-methioninamide \$\$	0,38
9,42	4-Hexen-2-one	0,99
9,63	Cyclobutanone	0,66
10	4H-Pyran-4-one	2,96
12,71	Tilidine	0,23
13,54	Hexanoic acid	0,09
17,14	Lauric acid	0,94
26,8	Palmitic acid	0,64
29,76	Phosphonic acid	0,17
32,01	Linoleic acid	2,4
23,84	Octadecanoic acid	0,32
34,56	Dioctylsebacate	1,5
49,15	.gamma.-Tocopherol	0,26
5,1	Vitamin E	0,61
51,71	Eplerenone	0,78
52,62	Stigmast-5-en-3-ol	2,57

4.4. Antibakteriyel Aktivite Bulguları

4.4.1. Kuyu difüzyon yöntemi

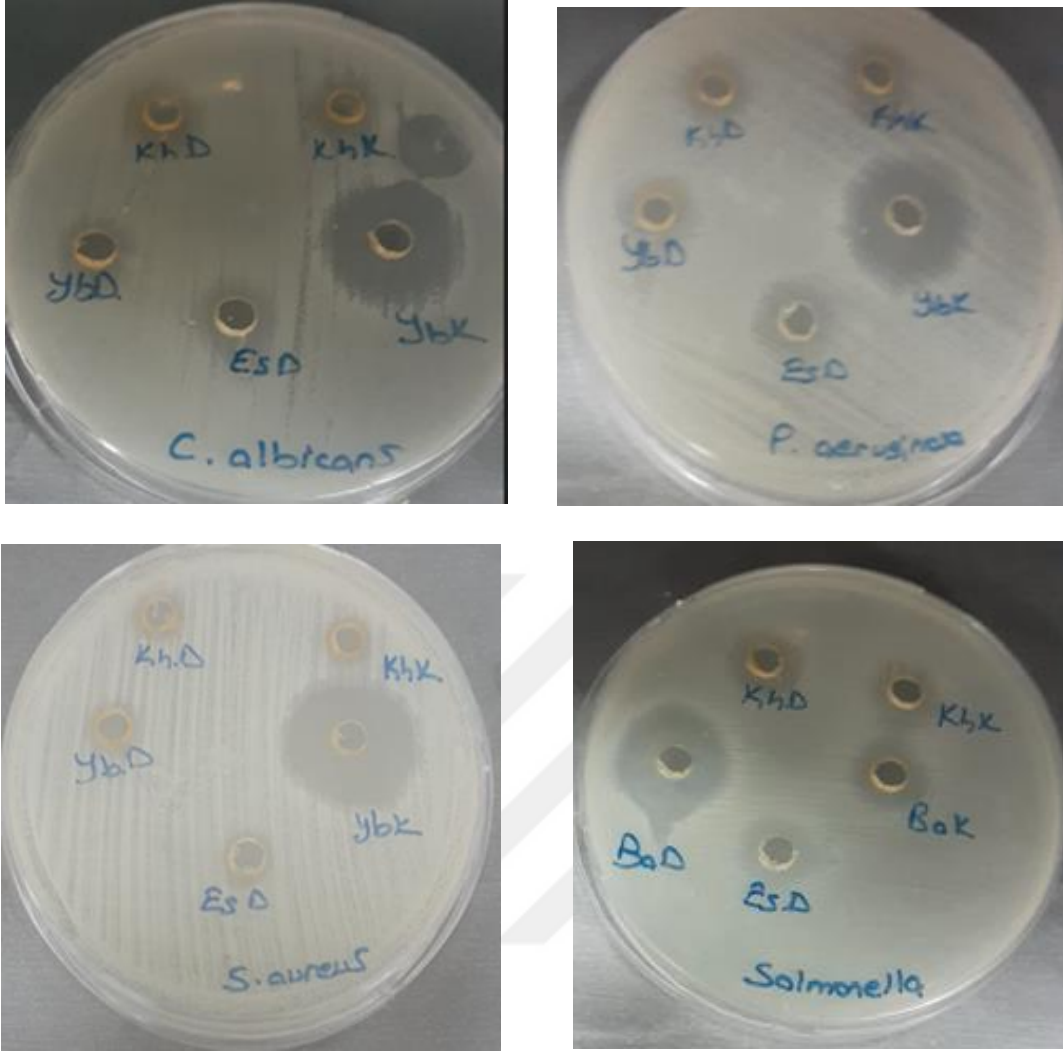
Farklı lokasyonlardan toplanan kuşburnu meyvelerinden elde etdilen ekstraktlar kuyu difüzyon yöntemi ile *B. cereus*, *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. faecalis*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *C. freundii*, *S. enteritidis*, *K. pneumoniae* ve *C. albicans* standart suşlarına karşı uygulandı. Hazırlanan petri kapları 37°C 'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda oluşan inhibisyon zonlarının çapı (bakterilerin üremediği alanın çapı) bir kumpas yardımıyla milimetrik olarak ölçüldü. Sonuçlar Çizelge 4.19 sunulmuştur. Çalışmada pozitif kontrol grubu olarak bakteriler için gentamisin ve kloramfenikol, fungus için ise ketakonazol kullanılmıştır. Negatif kontrol olarak ise %0,1'lik DMSO kullanılmıştır.

Çizelge 4.19. Kuyu Difüzyon sonuçları (mm)

Mikroorganizmalar	Yüzbeyi yabancı	Yüzbeyi kültür	Bayırlı yabancı	Bayırlı kültür	Kırkharman yabancı	Kırkharman kültür	Esençay yabancı	Esençay kültür	CN	C	KTX	DMSO
<i>B. cereus</i>	14	14	9	9	14	16	12	12	18	24	-	-
<i>L. monocytogenes</i>	12	26	14	14	12	12	-	-	26	17	-	-
<i>S. aureus</i>	9	28	-	-	9	9	8	-	21	30	-	-
<i>B. subtilis</i>	9	10	-	-	14	14	9	10	17	20	-	-
<i>E. faecalis</i>	-	24	10	-	15	11	-	9	29	32	-	-
<i>E. coli</i>	-	-	12	10	-	-	13	9	21	20	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	13	24	-	-	14	14	17	13	26	24	-	-
<i>C. freundii</i>	-	16	12	12	10	9	12	9	19	24	-	-
<i>S. enteritidis</i>	-	-	19	16	15	14	16	10	30	23	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	-	9	14	-	-	-	-	14	17	19	-	-
<i>C. albicans</i>	-	20	9	-	14	14	14	14	-	-	20	-

C: kloramfenikol, CN:Gentamisin, KTX: Ketakonazol, DMSO: Dimetil sülfoksit

Çizelge 4.19'dan da anlaşılacağı üzere Yüzbeyi köyünde kültüre alınan *R. canina* örneklerinden elde edilen ekstraktın antibakteriyel etkisinin özellikle Gram pozitif bakterilerden *S. aureus* (28 mm), *L. monocytogenes* (26 mm) ve *E. faecalis* (24 mm) üzerinde çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine aynı ekstraktın Gram negatif bakterilerden ise *P. aeruginosa* (24 mm) üzerinde önemli antibakteriyel etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca antifungal etkisinde olduğu tespit edilmiştir. *C. albicans* (20 mm) üzerindeki inhibisyon etkisi çalışmada pozitif kontrol olarak kullanılan antifungal ajan olan Ketakonazol ile karşılaştırıldığında benzer oranda etki gösterdiği analiz edilmiştir.



Şekil 4.7. Kuyu difüzyon sonuçları

4.4.2. Minimum inhibisyon konsantrasyonu

Mikrodilüsyon yöntemi ile bakterilerin üremesini engelleyen antimikrobiyal ajanın en küçük konsantrasyonu bulunur. Bu konsantrasyon minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) olarak adlandırılır. Yapılan bu çalışmada Bayırlı, Yüzbeyi, Esençay ve Kırkharman köylerinde yabani olarak yetişen ve kültüre alınan *R. canina* türlerinden elde edilen ekstraktın 5 Gram pozitif, 5 Gram negatif ve 1 mantarın üremesini neden olan en küçük konsantrasyonun belirlenmesinde mikro dilüsyon yöntemi kullanılmıştır. Mikro dilüsyon yöntemine göre elde edilen MİK değerleri Çizelge 4. 19’da verilmiştir. Çözücü kontrol olarak kullandığımız DMSO nun bakterilerin üremesini inhibe edici etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar kuyu difüzyon yöntemini desteklemektedir. Yüzbeyi köyü kültürü elde edilmiş *R. canina* ekstraktlarının Gram pozitif bakterilerden *S. aureus* üzerinde

93,75 µg/mL, *L. monocytogenes* üzerinde ise 187,5 µg/mL'lik konsantrasyonları bakterilerin üremesini inhibe eden en küçük konsantrasyon olarak belirlenmiştir. Gram negatif bakterilerden *S. enteritidis* üzerinde ise 375 µg/mL'lik konsantrasyonun bakteri üremesini engelleyen en küçük konsantrasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca bir fungus olan *C. albicans* üzerinde ise MİK değeri 187 µg/mL olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.20'ye bakıldığında Bayırlı köyü yabani olarak yetiştirilen *R. canina* ekstraktının Gram negatif bir bakteri olan *S. enteritidis* üzerinde de antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür (375 µg/mL). Diğer *R. canina* ekstraktlarının ise düşük antimikrobiyal etkiye sahip olduğu ya da antimikrobiyal aktivitesinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

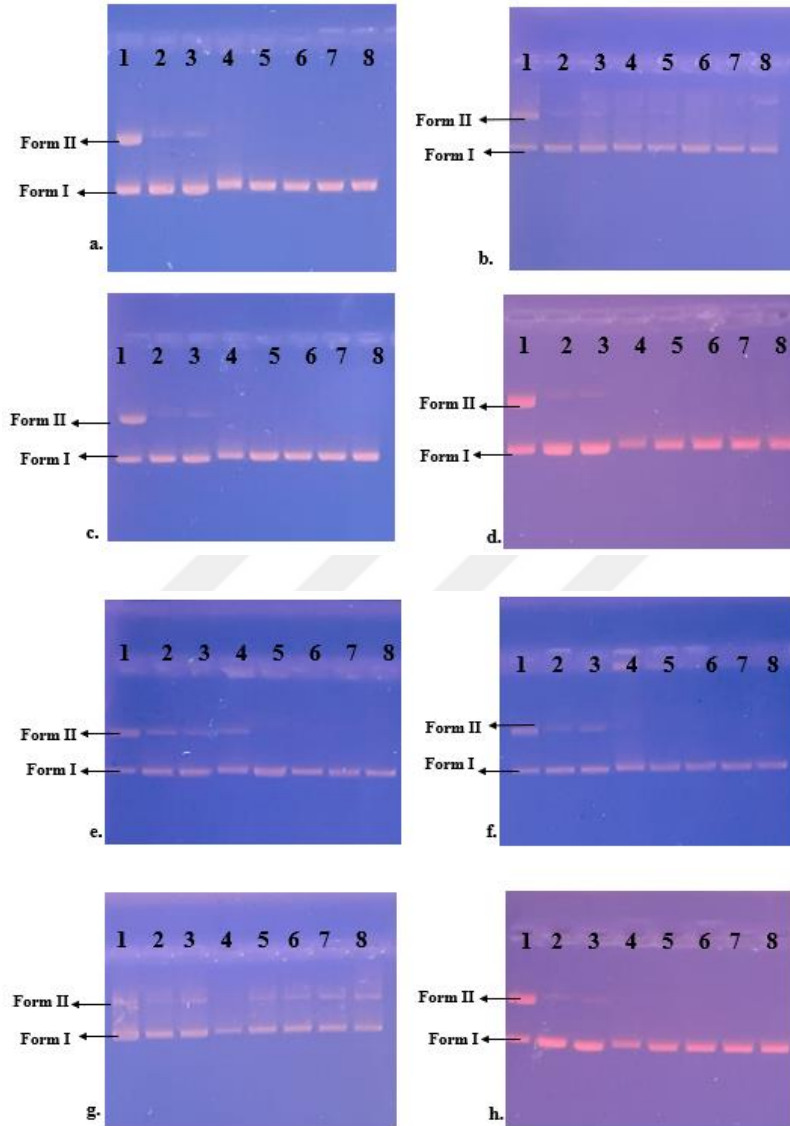


Çizelge 4.20. *R. canina* ekstraktlarının minimum inhibisyon konsantrasyonu (µg/mL)

Mikroorganizmlar	Yüzbe yi yabani	Yüzbe yi kültür	Bayırlı yabani	Bayırlı kültür	Kırkharman yabani	Kırkharman kültür	Esençay yabani	Esençay kültür	DMSO
<i>B. cereus</i>	1500	3000	>3000	3000	1500	1500	3000	3000	>3000
<i>L. monocytogenes</i>	3000	187,5	1500	3000	>3000	3000	>3000	>3000	>3000
<i>S. aureus</i>	>3000	93,75	>3000	>3000	3000	>3000	>3000	>3000	>3000
<i>B. subtilis</i>	3000	>3000	>3000	>3000	>3000	3000	>3000	>3000	>3000
<i>E. faecalis</i>	>3000	375	>3000	>3000	1500	>3000	>3000	>3000	>3000
<i>E. coli</i>	>3000	3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000
<i>P. aeruginosa</i>	3000	750	>3000	>3000	3000	>3000	750	3000	>3000
<i>C. freundii</i>	>3000	1500	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000
<i>S. enteritidis</i>	>3000	>3000	375	750	1500	1500	1500	3000	>3000
<i>K. pneumoniae</i>	>3000	>3000	1500	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000	>3000
<i>C. albicans</i>	>3000	187,5	3000	>3000	750	>3000	>3000	1500	>3000

4.5. Bitki - DNA Etkileşimi

Plazmid DNA jel elektroforezi sonucunda 3 farklı formda bulunmaktadır. Elektrik akımına maruz bırakılan DNA jel üzerinde molekül büyüklüğüne göre farklı hızlarda hareket etmesi sonucu bu form farklılığı oluşmaktadır (Şekil 4.8).



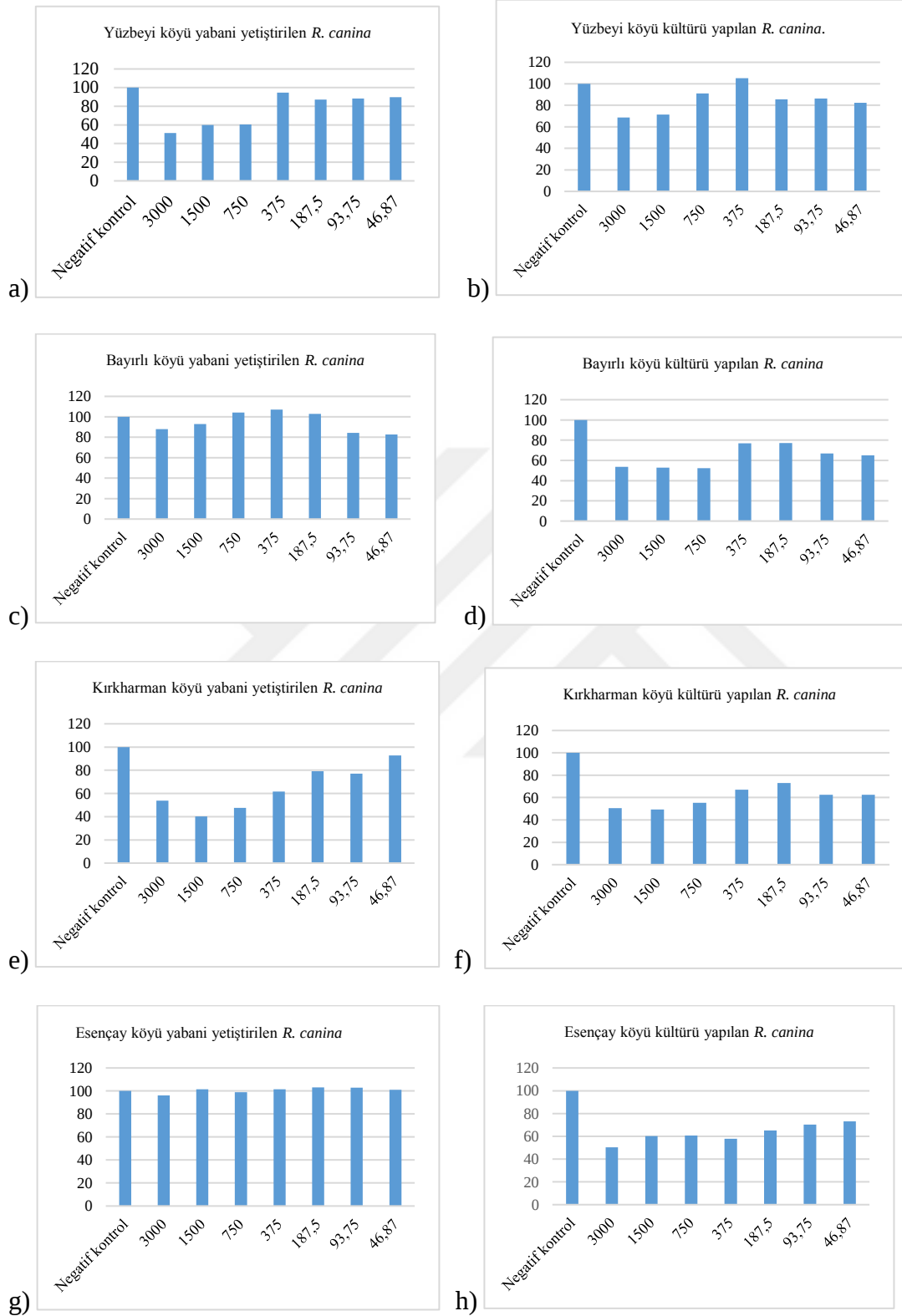
Şekil 4.8. *R. canina* ekstraktlarının plazmid DNA üzerine etkisinin jel elektroforez görüntüleri. **a:** Yüzbeyi köyünde yabani *R. canina*, **b:** Yüzbeyi köyünde kültürü yapılan *R. canina*, **c:** Bayırlı köyünde yabani *R. canina*, **d:** Bayırlı köyünde kültürü yapılan *R. canina*, **e:** Kırkharman köyünde yabani *R. canina*, **f:** Kırkharman köyünde kültürü yapılan *R. canina*, **g:** Esençay köyünde yabani *R. canina*, **h:** Esençay köyünde kültürü yapılan *R. canina* (1: H₂O₂ kontrol, 2: TE kontrol, 3: Plazmit kontrol, 4-8: 3000, 1500, 750, 375, 187,5 µg/mL konsantrasyonlarda *R. canina* ekstraktına maruz bırakılan H₂O₂ uygulanmış plazmid DNA).

Şekil 4.8 incelendiğinde 1. kuyu H_2O_2 kontrol olarak kullanılmıştır. H_2O_2 'ye maruz bırakılan DNA üzerinde kırık oluştuğu ve Form I yapısının Form II yapısına dönüştüğü görülmektedir. 2. kuyu ise plazmid konsantrasyonunu ayarladığımız TE kontrol, 3. kuyu ise plazmit kontrol olarak kullanılmıştır. 4-8 kuyuya ise 3000, 1500, 750, 375, 187,5 $\mu\text{g/mL}$ bitki konsantrasyonlarının, H_2O_2 molekülüne maruz bırakılan plazmid DNA üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yüklenmiştir. Şekilde görüldüğü gibi bitki ekstraktlarının H_2O_2 'nin DNA üzerinde oluşturduğu kırıkları düzelttiği görülmektedir.

4.6. Sitotoksik Aktivite

R. canina ekstraktlarının HT-29 hücre hattı üzerinde sitotoksitesi MTT yöntemiyle belirlenmiştir. MTT mitokondriyal aktivite testi olarak bilinmektedir. Süksinatın fumarata oksitlenmesini sağlayan süksinat dehidrogenaz enzim aktivitesini dolayısıyla hücre canlılığını belirleyen bir testtir. Bu tez çalışmasında ekstraktların belirli konsantrasyonlarda (46,87, 93,75, 187,5, 375, 750, 1500 ve 3000 $\mu\text{g/mL}$) 24 saat süre ile maruz bırakılan hücrelerde canlılık oranı sonuçları ölçülmüş ve sonuçlar Şekil 4.9'da özetlenmiştir.

Yüzbeyi yabani olarak yetiştirilen *R. canina* ekstraktlarının IC_{50} değeri 2185 $\mu\text{g/mL}$, Bayırlı köyü kültürü yapılan *R. canina* ekstraktlarının IC_{50} değeri 1936 $\mu\text{g/mL}$, Kırkharman köyü yabani olarak yetiştirilen *R. canina* ekstraktlarının IC_{50} değeri 1373 $\mu\text{g/mL}$ Kırkharman köyü kültüre alınan *R. canina* ekstraktlarının IC_{50} değeri 1789 $\mu\text{g/mL}$ ve Esençay köyü kültüre alınan *R. canina* ekstraktlarının IC_{50} değeri 2410 $\mu\text{g/mL}$ olduğu tespit edilmiştir. Diğer ekstraktların HT-29 hücre hattı üzerinde az sitotoksik etkiye sahip olduğu ve IC_{50} değeri belirlenememiştir.



Şekil. 4.9. *R. canina* ekstraktlarının HT-29 hücre hattı üzerindeki sitotoksitesinin MTT testi sonuçları

5. TARTIŞMA

Literatürde; yapmış olduğumuz çalışmada olduğu gibi yabani ortamda yetişen kuşburnu bitkisi ile kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkisinin karşılaştırmasına yönelik bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Daha çok çeşitli yörelerde yabani kuşburnu bitkilerinin ve meyvelerinin özellikleri belirlenerek ıslah çalışmaları yoğunluktadır. Yapmış olduğumuz çalışmayı bu tür çalışmalarla kıyasladığımızda aşağıdaki sonuçlar göze çarpmaktadır.

Güneş (1997) tarafından Tokat çevresinde yapılan bir çalışmada, kuşburnu bitkisinde çiçeklenmenin 21 Mayıs ile 26 Haziran tarihleri arasında başladığı, 27 Mayıs ile 4 Temmuz arasında tam çiçeklenmenin gerçekleştiği, 2 Haziran ile 12 Temmuz tarihleri arasında ise çiçeklenmenin son bulduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 64 ile 115 gün arasında olduğu belirtilmiştir.

Ercişli ve Güleriyüz (1996) Gümüşhane yöresinde yapmış oldukları çalışmada kuşburnu bitkisinde çiçeklenmenin mayıs sonu ile haziran başında gerçekleştiğini, 15-20 gün süren çiçeklenme süresinin sonunda meyvelerin oluşmaya başladığını, meyvelerin ağustos sonundan eylül ortasına kadar olgunlaşmasını tamamladığını ve çiçeklenmenin başlamasından hasat zamanına kadar geçen sürenin 87 ile 112 gün civarlarında olduğunu belirtmişlerdir.

Kazankaya, Yılmaz ve Yılmaz'ın (2001b) Adilcevaz'da doğal olarak yetişen kuşburnu bitkilerinde yapmış olduğu çalışmalarında meyve enleri 10,80 mm-17,06 mm, meyve boyları 17,86 mm-29,50 mm arasında olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla paralellik göstermekle birlikte; verilen değerlerin alt sınırı yapmış olduğumuz çalışmada yabani ortamda yetişen kuşburnu meyvelerine ait değerlere yakınken, verilen değerlerin üst sınırı ise bizim çalışmamızdaki kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkilerinin meyvelerine ait değerlere yakınlık göstermektedir. Gürcistan'da yapılan bir çalışmada ise Nizharadze (1971) meyve uzunluğunun 19,3 mm olduğunu saptamıştır. Bu çalışma da bizim özellikle yabani ortamda tespit ettiğimiz değerleri desteklemektedir.

Yine Özen'in (2013) Bolu merkez ilçede yaptığı çalışmada alınan kuşburnu genotiplerinin meyve boyları 13.28 mm-25.37 mm, meyve enleri 9.33 mm-15.88 mm arasında değiştiğini tespit etmesi bizim yaptığımız çalışma ile paralellik göstermektedir.

Siirt'de yapılan bir çalışmada birinci yıl alınan örneklerde meyve enleri 10.08- 15.63 mm, meyve boyları 15.00-24.55 mm, ikinci yıl alınan örneklerde ise meyve enleri 10.12 mm-15.36 mm, meyve boyları 17.40 mm-25.29 mm arasında değişmiştir (Yörük, 2006).

Meyve özellikleri bakımından elde edilen bulguları farklı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarla mukayese ettiğimizde; bulunan değerlerin normal sınırlar içinde yer aldığı ve bazı genotiplerin daha yüksek bazı genotiplerin ise daha düşük meyve ağırlığına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum tarımı yapılacak olan kuşburnu fidesi seçiminde ıslah çalışmasından geçmiş olan fidelerin tercih edilmesinin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Biyolojik aktivite çalışmalarında uygun yöntemin seçilmesi ve uygun çözücülerin kullanılması bitki ekstraktlarının biyolojik etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bitki özleri genellikle etanol, metanol, aseton ve heksan gibi organik çözücüler içinde çözülür. Bu solventlerle elde edilen ekstraktlar, sulu ekstraktlardan daha etkili olur (Atefeh ve diğerleri, 2022). Bu tez çalışmasında ise biyolojik aktivite çalışmalarının belirlenmesi için çalışmamızda ekstraksiyon için etanol kullanılmıştır.

Çalışmamızda antibakteriyel etkilerin tespiti için elde edilen kuyu difüzyon deneylerinin sonuçları, *R. canina* ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Literatürde yapılan birçok çalışma bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Özkan ve diğerleri (2004) yapmış oldukları bir çalışmada *Rosa damascena* Mill. çiçek ekstraktının antimikrobiyal aktivitesini belirlemişlerdir. Agar difüzyon yöntemi ile yapmış oldukları çalışmada çiçek ekstraktının 15 bakteri türüne karşı antibakteriyel etki gösterdiğini ortaya koymuşlardır. En yüksek antibakteriyel etki *S. enteritidis*' e karşı gerçekleşmiş olup 21 mm inhibisyon çapı oluşmuştur. *E. aerogenes*'a karşı oluşan inhibisyon çapı ise 12 mm olup en düşük antibakteriyel etkinin olduğu bakteri türü olmuştur.

Tokat civarında Arık (2011) tarafından yapılan bir çalışmada *R. canina* çiçek ekstraktlarının antibakteriyel ve antifungal etkisi araştırılmıştır. Disk difüzyon yöntemi ile yapılan çalışmada *R. canina* çiçek ekstraktlarının 5 gram negatif, 5 gram pozitif ve 5 fungus toplamda 15 adet mikro organizmaya karşı antibakteriyel etki oluştuğunu gözlemlemiş, *K. pneumoniae* ve *E. coli* bakterilerinde antibakteriyel etkinin çok düşük olduğunu, *S. Enteritidis* türünde ise 10 mm'lik inhibisyon çapı oluştuğunu ortaya koymuştur.

İran'da *R. canina* meyvesinin antibakteriyel aktivitesi üzerine bir çalışma yapan Montazeri ve diğerleri (2011) kuşburnu ekstraktlarının antibiyotikler kadar etkili olmasa da, ortaya çıkabilecek antibiyotik direncini azaltacağından dolayı avantaj sağlayacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Yılmaz ve Ercişli (2011) dört farklı kuşburnu türü ile yapmış oldukları bir çalışmada kuşburnu meyve ekstraktlarının antimikrobiyal etkisini test etmişlerdir. Disk difüzyon yönteminin kullanıldığı çalışmada tüm kuşburnu türleri 9-14 mm arasında inhibisyon çapları oluşturduğu gözlenmiştir. En yüksek antibakteriyel etkiye sahip kuşburnu türünün *R. canina* olduğu tespit edilmiştir.

Taştekin (2017) Samsun çevresinde yetişen kuşburnu meyveleri üzerine yürütmüş olduğu çalışmada, kuşburnu meyvesinden elde edilen ekstraktın disk difüzyon yöntemi ile 6 adet bakteri üzerindeki antibakteriyel etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda *S. epidermidis* türüne karşı en yüksek antibakteriyel etkiyi gözlemlemiş, en düşük antibakteriyel etkiyi ise *E. coli* ve *E. faecium* türlerine karşı gözlemlemiştir.

Yapmış olduğumuz çalışma literatür ile paralellik göstermekle birlikte yabani kuşburnu bitkilerinin yanında kültüre alınmış kuşburnu bitkilerinin de incelemesi bakımından önem arz etmektedir. Kuyu difüzyon yöntemi ile gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmamızda en yüksek inhibisyon çapı 28 mm ile *S. aureus*'e karşı Yüzbeyi köyünde kültüre alınmış kuşburnu bitkisinden elde edilen meyve ekstraktı ile gözlenmiştir. Yine aynı ekstrakt *L. monocytogenes*'e karşı 26 mm, *E. faecalis* ve *P. aeruginosa* türlerine karşı 24 mm inhibisyon çapı oluşturarak oldukça önemli antibakteriyel etki göstermiştir.

Bitkiler hastalıklara, çeşitli zararlılara, olumsuz çevre koşullarına karşı dayanıklılık gösterebilmek amacıyla bünyelerinde sekonder metabolitler üretmektedirler. Yapılan araştırmalar sekonder metabolitlerin insanlarda çeşitli hastalıklara sebep olan mikroorganizmalara karşı da etkili olduğunu ortaya koymuştur. GC-MS analizi sonucunda ortaya çıkan bileşenler incelendiğinde antibakteriyel, antibiyofilm ve anti-quorum sensing özelliğe sahip sekonder metabolitlerin varlığı ortaya konmuştur.

Purohit ve diğerleri (2019) tarafından yapılan bir çalışmada süksinik asidin antibakteriyel etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada Esençay, Kırkharman ve Yüzbeyi köylerinde kültüre alınmış *R. canina* meyvelerinde önemli miktarlarda süksinik asit olduğu belirlenmiştir. GC- MS analizi sonucunda, Yüzbeyi köyünde gerek yabani gerek kültür bitkilerinin meyvelerinde palmitik asit olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yapılan çalışmalarda palmitik asidin antibakteriyel etkisinin olduğu bilinmektedir (Desbois ve diğerleri, 2012; Yff ve diğerleri, 2002). Esençay ve Yüzbeyi köylerinde yabani *R. canina* meyvelerinde laurik asit olduğu tespit edilmiştir. Laurik asidin antibakteriyel ve antibiyofilm özelliği olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Kumar ve diğerleri, 2020; Matsue ve diğerleri, 2019).

Dilika ve diğerleri (2000) tarafından yapılan çalışmada oleik asidin antibakteriyel etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada Yüzbeyi'nde yabani *R. canina* meyvelerinin ve Kırkharman'da kültür kuşburnu meyvelerinin içeriğinde oleik asit olduğu ortaya konmuştur. Yine Kırkharman'da kültüre alınmış *Rosa canina* meyvelerinin içeriğinde miristik asit ve stearik asit olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar miristik asidin antibakteriyel ve anti-quorum sensing özelliğe sahip olduğunu (Chen ve diğerleri, 2019; Abd-Alla ve diğerleri, 2012), stearik asidin ise antibakteriyel etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Jubie ve diğerleri, 2012). Saegeman ve diğerleri (2008) yapmış oldukları çalışmada gliserolün antibakteriyel özelliği ortaya konulmuştur. Yüzbeyi'nde yabani *Rosa canina* meyveleri ile Esençay'da kültür *Rosa canina* meyvelerinin gliserol içerdiği görülmüştür.

Acar ve Pehlivanoğlu (2018) *R. canina* ekstraktından biyosentezlenmiş gümüş nanopartiküllerin insan kolon kanseri hücre hattı HT29 üzerindeki aktivitesini araştırdıkları çalışmada *R. canina* ekstraktından sentezlenen R-AgNP'lerin insan kolon kanser hücreleri

HT29'a karşı sitotoksik aktivitesi MTT testi ile araştırılmış ve 48 saatlik inkübasyonda IC50 değeri 7,89 µg/mL bulunmuştur. R-AgNP'lerin anti-metastatik potansiyeli, çizik deneyi kullanılarak HT29 hücreleri üzerinde belirlenmiş ve R-AgNP'ler, doza bağlı bir şekilde hücre motilitesinde önemli bir düşüşe neden olduğu ortaya koyulmuştur. Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada bu çalışma ile benzer sonuçlar ortaya konmuştur.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Amasya ili Suluova ve Taşova ilçelerinde gerçekleştirmiş olduğumuz bu çalışmada; kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkileri ile yabani kuşburnu bitkilerinin ilk olarak morfolojik özelliklerini karşılaştırdığımızda özellikle kuşburnu bitkilerinin boy uzunlukları bakımından üreticiler tarafından yetiştiriciliği yapılan kuşburnu bitkileri lehine bir avantaj olduğu görülmektedir. Kültüre alınmış kuşburnu bitkilerinin beş yıllık bir gelişim süreci sonucunda yabani olarak yetişmiş kuşburnu bitkilerine nazaran boy uzunluğu bakımından daha uzun oldukları saptanmıştır. Yine taç uzunluklarında da benzer bir durum söz konusudur.

Meyve iriliği bakımından kıyaslandığında ise yabani kuşburnu bitkilerinin meyve enleri ortalaması 10 mm ve boyları ortalaması 17 mm kadarken, kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkilerinin meyve enleri ortalaması 16,5 mm'ye meyve boyu ortalaması ise 22,75 mm'ye ulaştığı görülmüştür. Meyve ağırlığı olarak değerlendirdiğimizde de özellikle Yüzbeyi ve Bayırlı köylerinde kültüre alınmış kuşburnu bitkilerinin meyve ağırlıklarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Meyve ağırlığının fazla olması yıllık toplam verimi arttıracığından üreticiler açısından büyük bir avantaj sağlayacaktır.

Araştırmamızın bir başka boyutu olan dikenlilik durumunun belirlenmesinde ise; kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkilerinin tamamının yok denecek kadar az dikenlilik oranına sahip olduğu ortaya konmuştur. Yabani kuşburnu bitkilerinin ise çok dikenli olduğu saptanmıştır. Toplama ve hasat açısından çok büyük öneme sahip olan dikenlilik durumunda da kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnu bitkisinin oldukça avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Ekstraktların antimikrobiyal etkileri 5 Gram pozitif (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Listeria monocytogenes* ATCC 7677, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212) 5 Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Citrobacter freundii* ATCC 43864) bakterilerine ve 1 fungusa

(*Candida albicans* ATCC 10231) karşı kuyu difüzyon ve mikro dilüsyon yöntemi ile test edilmiştir. Ayrıca bitki ekstraktlarının H_2O_2 kaynaklı DNA hasarını önleyip önlemediği pBR322 plazmid DNA kullanılarak araştırılmıştır. Son olarak ekstraktların human kolorektal adenokarsinoma hücre hattı (HT-29) üzerindeki sitotoksik aktiviteleri MTT testi ile belirlenmiştir. Antimikrobiyal aktivite sonuçlarına göre en yüksek etkiye sahip ekstraktın Yüzbeyi köyünde kültüre alınan *R. canina* örneklerinden elde edildiği görülmüş özellikle Gram pozitif bakterilerden *S. aureus* (28 mm), *L. monocytogenes* (26 mm) ve *E. faecalis*'e (24 mm) karşı yüksek antibakteriyel etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *C. albicans* üzerinde güçlü antifungal etkiye (20 mm) sahip olduğu belirlenmiştir. DNA interaksiyon sonuçlarına göre H_2O_2 kaynaklı hasarı önlediği belirlenmiştir. Son olarak MTT testi sonuçları ekstraktların bazılarının (Yüzbeyi köyü yabani olarak yetiştirilen, Bayırlı köyü kültürü yapılan, Kırkharman köyü yabani olarak yetiştirilen, Kırkharman köyü kültüre alınan ve Esençay köyü kültüre alınan) HT-29 hücreleri üzerinde önemli sitotoksik etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar *R. canina* türlerinin önemli biyolojik aktivitesinin olduğunu göstermektedir.

6.2. Öneriler

Kuşburnu meyveleri birçok vitamin ve mineral bakımından oldukça zengindir. Özellikle C vitamini bakımından en zengin meyvelerden biridir. Yapılan çalışmalarda 1 kg kuşburnu meyvesinde yaklaşık 500 mg C vitamini olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Arslan ve diğerleri, 1996). Bu özelliklerinden dolayı kuşburnunun kültüre alınmış olarak yetiştirilmesinin yaygınlaştırılması oldukça önem arz etmektedir.

Yapmış olduğumuz çalışma yabani kuşburnu ile kültüre alınarak tarımı yapılan kuşburnunun farkını ortaya koymak açısından ender bir çalışmadır. Gelecekte yapılacak benzer çalışmalarda kuşburnunun; geliştirileceği toprak yapısının, ihtiyaç duyduğu su miktarının ve sulama periyodunun araştırması yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abd-Alla, MH ve Bashandy, SR (2012). *Pseudomonas aeruginosa* E (HQ324110) ile Enfekte Edilmiş Büyüyen Soğan Soğanlarında Yetersayı Algılama İnhibitörlerinin Üretimi. *ISRN Mikrobiyoloji*, 2012, 1–7.
- Acar, Ç. A., & Pehlivanoglu, S. (2019). Biosynthesis of silver nanoparticles using *Rosa canina* extract and its anti-cancer and anti-metastatic activity on human colon adenocarcinoma cell line HT29. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 124-131.
- Akkuş, E. (2016). *Hamur (Ağrı) yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu genotiplerinin (Rosa spp.) morfolojik tanımlanması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Anşin, R. ve Kılınç, M. (1996). Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetişen Doğal Rosa. L. Taksonları. Kuşburnu Sempozyumu, Eylül, Gümüşhane, Bildiriler Kitabı içinde (ss. 85–95).
- Arık, K. (2011). *Kuşburnu (Rosa canina) petallerinin genel ekstraktının ve esansiyel yağlarının antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Arslan, N., Gürbüz, B. ve Gümüşçü, A. (1996). Kuşburnunun kültüre alınması ve ıslahının temel ilkeleri. *Kuşburnu Sempozyumu*, 5-6 Eylül, Gümüşhane içinde (ss. 149–156).
- Atefeh, H., Maryam, m.s., Majid T. (2022). Chemical Composition and Antibacterial Activity of Wild Rose (*Rosa canina* L.) Gall Extracts against Gram-Negative Pathogenic Bacteria. *Journal of Advanced Biomedical Sciences*, 13(1), 13-22.
- Azgın, P. (2017). Akkuş (Ordu) yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu genotiplerinin (*Rosa spp.*) bitki ve meyve özelliklerinin tanımlanması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Baloğlu, T. ve Bilir, N. (2020). Kuşburnu'nda (*Rosa canina* L.) Bazı Meyve ve Büyüme Özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 124–129.
- Başer, H.C., 1998. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı TAB Bülteni 13-14:19-43.)
- Bayraklı F., (1987), Toprak ve Bitki Analizleri 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:17 Samsun
- Baytop, T. (2004). *Türkiye’de Botanik Tarihi Araştırmaları. TÜBİTAK yayınları, Akademik Dizi. Yenigün Matbaası* (Ankara.). TÜBİTAK yayınları, Akademik Dizi. Yenigün Matbaası.

- Berber, İ., Avsar, C., Çine, N., Bozkurt, N., & Elmas, E. (2013). Determination of antibacterial and antifungal activities of methanolic extracts of some plants growing in Sinop. *Karaelmas Sci. Eng. J*, 3, 10-16.
- Cagle, P., Idassi, O., J.Carpenter, R.Minor, Göktepe, I. ve Martin, P. (2012). Effect of rosehip (*Rosa canina*) extracts on human brain tumor cell proliferation and apoptosis. *Journal of Cancer Therapy*, 3, 534–545.
- Chen, X., Zhao, X., Deng, Y., Bu, X., Ye, H. ve Guo, N. (2019). Sütte *Listeria monocytogenes*'e karşı miristik asidin antimikrobiyal potansiyeli. *Antibiyotik Dergisi*, 72 (5), 298-305.
- Chrubasik, C., Roufogalis, BD, Müller-Ladner, U., & Chrubasik, S. (2008). *Rosa canina* etkisi ve etkinlik profilleri üzerine sistematik bir inceleme. Fitoterapi Araştırması: Doğal Ürün Türevlerinin Farmakolojik ve Toksikolojik Değerlendirmesine Adanmış Uluslararası Bir Dergi, 22 (6), 725-733.
- CLSI, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Twentieth edition, Informational Supplement M100-S20, Wayne, PA, 2016.
- Craker, L.E., Z. Gardner, S.C. Etter, (2003). Herbs in American Fields: A Horticultural Perspective of Herb and Medical Plant Production in the United States, 1903–2003. *HortScience* 38:977–983.
- Çelik, F. (2007). *Van Gölü havzası kuşburnu (Rosa spp.) genetik kaynaklarının seleksiyonu ve mevcut biyolojik çeşitliliğin tespiti*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Davies, J. (2006). Where have all the antibiotics gone?. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 17(5), 287-290.
- Davies, J. H., & Davies, D. R. (2010). Earth's surface heat flux. *Solid Earth*, 1(1), 5-24.
- Deliorman Orhan, D. ve Hartevioglu, A. (2013). Kuşburnu bitkisinin kimyasal bileşimi ve biyolojik aktiviteleri. *Spatula DD.*, 3(1), 23–30. doi:10.5455/spatula.20130105100618
- Desai A.G., Qazi G.N., Ganju R.K., El-Tamer M., Singh J., Saxena A.K., Bedi Y.S., Taneja S.C., Bhat H.K. (2008). Medicinal plants and cancer chemoprevention. *Current drug metabolism*, 9: 581-591.
- Desbois, AP ve Smith, VJ (2010). Antibakteriyel serbest yağ asitleri: aktiviteler, etki mekanizmaları ve biyoteknolojik potansiyel. *Uygulamalı mikrobiyoloji ve biyoteknoloji*, 85, 1629-1642.
- Dilika, F., Bremner, P. D., & Meyer, J. J. M. (2000). Antibacterial activity of linoleic and oleic acids isolated from *Helichrysum pedunculatum*: a plant used during circumcision rites. *Fitoterapia*, 71(4), 450-452.

- Dogan, A., & Kazankaya, A. (2006). Fruit properties of rose hip species grown in Lake Van Basin (Eastern Anatolia Region). *Asian Journal of Plant Sciences*, 5(1), 120-122.
- Doğan, A., Kazankaya, A., Çelik, F., & Uyak, C. (2006). Kuşburnunun halk hekimliğindeki yeri ve bünyesindeki bileşenler açısından yararları.
- Dölek, Ü. (2008). *Amasya Yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu (Rosa spp.) seleksiyon yoluyla ıslahı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Ekincialp, A. (2007). *Hakkari yöresinde kuşburnu (Rosa spp.) tiplerinin seleksiyonu*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Engin, S. P. ve Boz, Y. (2019). Ülkemiz Üzümü Meyve Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 1, 108–115.
- Ercişli, S. (2005). Rose (*Rosa spp.*) germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52, 787-795.
- Ercişli, S. ve Eşitken, 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*, 32(1), 51-53.
- Ercişli, S. ve Güleriyüz, M. (1996). Gümüşhane ve ilçelerinde doğal olarak yetişen kuşburnuların (*Rosa spp.*) seleksiyon yoluyla ıslahı. *Gümüşhane Valiliği-KTÜ Orman Fakültesi Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 103-117, Gümüşhane.
- Ercü, T. (2015, Aralık). *Doğu Anadolu Bölgesi'nin bazı lokasyonlarından (Van- Hakkari-Şırnak) alınan kuşburnu (Rosa canina L.) Meyvelerinin pomolojik ve bazı biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Erdoğan, A. E. ve Everest, A. (2013). Antimikrobiyal ajan olarak bitkiler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(2), 27–32.
- FAO, (1990). Micronutrient. Assessment at the country level: an international study . FAO soil bulletin by Mikko Sillanpaa. Rome.
- Faydaoğlu, E., & Sürücüoğlu, M. S. (2011). Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 11(1), 52-67. for prevention and therapy for cancer. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 13: 173-179.
- G Gutheil W., Reed G., Ray A., Anant S., Dhar A. (2012). Crocetin: an agent derived from saffron
- Ghazghazi, H., Miguel, M. G., Hasnaoui, B., Sebei, H., Ksontini, M., Figueiredo, A. C., et all. (2010). Phenols, essential oils and carotenoids of *Rosa canina* from Tunisia and their antioxidant activities. *African Journal of Biotechnology*, 9(18), 2709-2716.

- Ghazghazi, H., Miguel, M. G., Weslati, M., Hasnaoui, B., Sebei, H., Barroso, J. G., et al. (2012). Chemical variability of the essential oils from *Rosa canina* L. and *Rosa sempervirens* L. flowers collected at Tunisia. *Journal of Essential Oil Research*, 24(5), 475-480.
- Gulbagca, F., Özdemir, S., Gulcan, M., & Sen, F. (2019). Anti-oksidan, antibakteriyel, antifungal ve DNA parçalama aktiviteleri için *Rosa canina* aracılı biyojenik gümüş nanopartiküllerin sentezi ve karakterizasyonu. *Heliyon*, 5 (12), e02980.
- Güler, S. (2005). *Bazı moleküllerin fizikokimyasal özellikleri ile biyolojik aktivitesi arasındaki ilişkinin qsar yöntemi ile araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa
- Güleryüz, M. ve Ercişli, S. (1996). Kuşburnu yetiştiriciliği. *Kuşburnu Sempozyumu*, 5-6 Eylül, Gümüşhane içinde (ss. 103–117).
- Güneş, M. (1997). *Tokat yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların seleksiyon yoluyla ıslahı ve çelikle çoğaltılması üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
- Güneş, M. ve Şen, S. M. (2001a). Tokat yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. *Bahçe* (C. 30).
- Güneş, M. ve Şen, S. M. (2001b). Bazı kuşburnu tiplerinin (*Rosa* spp.) odun çelikleriyle çoğaltılabilirlikleri üzerinde bir araştırma. *Bahçe Dergisi*, 30, 17–24.
- Halászová, J., & Jičínská, D. (1988). Amounts of ascorbic acid in the hips of *Rosa* species. *Folia geobotanica & phytotaxonomica*, 181-185.
- Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2000). The hallmarks of cancer. *cell*, 100(1), 57-70.
- Horváth, G., Molnár, P., Radó-Turcsi, E., Deli, J., Kawase, M., Satoh, K., et al. (2012). Carotenoid composition and in vitro pharmacological activity of rose hips. *Acta Biochimica Polonica*, 59(1).
- Jafari-Sales, A., Jafari, B., Khaneshpour, H., & Pashazadeh, M. (2020). *Rosa damascena*'nın metanolik ekstraktının standart bakteriler *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerindeki in vitro antibakteriyel etkisi. *Uluslararası Doğa ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 40-46.
- Jubie, S., Ramesh, P. N., Dhanabal, P., Kalirajan, R., Muruganantham, N., & Antony, A. S. (2012). Synthesis, antidepressant and antimicrobial activities of some novel stearic acid analogues. *European journal of medicinal chemistry*, 54, 931-935.
- Kara, Z., & Gerçekçioglu, R. (1992). Tokat yöresinde tabii olarak yetişen kuşburnu (*Rosa* spp.) tiplerinden birisinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 1.

- Karakaya, T. (2016). *Gaziantep yöresi Nur Dağı'nda kuşburnu (Rosa canina L.)'nun ekolojik özellikleri ile potansiyel dağılım modellemesi ve haritalanması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karakuş, S. & Bostan, S. Z. (2017). Akıncılar (Sivas) yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu genotiplerinin (Rosa spp.) seleksiyon yoluyla ıslahı. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 215-225.
- Kazankaya, A., Koyuncu, F., Askin, M. A., Yarılgâç, T., & Ozrenk, K. (2002). Fruit traits of rosehips (Rosa spp.) selections of Edremit and Gevas plains. *Bulletin of pure and Applied Sciences*, 21(2), 87-92.
- Kazankaya, A., Koyuncu, MA ve Balta, F. (1999). Van Gölü bölgesinde doğal olarak yetişen kuşburnu çeşitleri. 3. *Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Ankara (Türkiye), 14-17 Eylül 1999 . ankara üniversitesi
- Kazankaya, A., Turkoglu, N., Yilmaz, M., & Balta, M. F. (2005). Pomological description of *Rosa canina* selections from Eastern Anatolia, Turkey. *International Journal of Botany*, 1(1), 100-102.
- Kazankaya, A., Yılmaz, H. ve Yılmaz, M. (2001a). Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (Rosa spp.) Seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2), 29-34.
- Kazankaya, A., Yılmaz, H. ve Yılmaz, M. (2001b). Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (Rosa spp .) Seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2), 29-34.
- Kazaz, G. (2013). *Sütçüler yöresinde kuşburnu(Rosa canina L.) türünün coğrafi dağılım modellemesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kazaz, S., Baydar, H., & Erbaş, S. (2009). Variations in chemical compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. fruits. *Czech Journal of Food Sciences*, 27(3), 178-184.
- Kerasioti, E., Apostolou, A., Kafantaris, I., Chronis, K., Kokka, E., Dimitriadou, C., ... & Stagos, D. (2019). *Rosa canina*, *Rosa sempervivens* ve *Pyrocantha coccinea* özlerinin polifenolik bileşimi ve insan endotel hücrelerinde antioksidan aktivitelerinin değerlendirilmesi. *Antioksidanlar* , 8 (4), 92.
- Kıcık, B. (2021). *Bayburt Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Siyah Kuşburnu (Rosa pimpinellifolia L.) Meyvesinin Bazı Biyolojik Aktivitelerinin Belirlenmesi*.
- Kızılcı, G. (2005). *Bazı Ümitvar Kuşburnu (Rosa spp.) Tiplerinin Erzincan Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü, Tokat .

- Koçan, N. (2010). Peyzaj Planlama Ve Tasarım Çalışmalarında Kuşburnu. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(4), 33–37.
- Kumar, P., Lee, J. H., Beyenal, H., & Lee, J. (2020). Fatty acids as antibiofilm and antivirulence agents. *Trends in microbiology*, 28(9), 753-768.
- Kutbay, H. G., & Kılınç, M. (1996). Kuşburnu (*Rosa L.*) Türlerinin Taksonomik Özellikleri ve Türkiye’deki Yayılışı. *Kuşburnu sempozyumu*, 5(6), 75-83.
- Kühn, B.F., (1992). Hyben. Dyrkning og Anvendelse, Grøn Viden Nr.69, 1-6.
- Leon, L.J.G. en Bertiller, M.B. (1982), Aspectos Fenologicos de dos communicates del pastizal de la depression del salado (Pgia. De Buenos Aires), *Boletin de la Sociedad Argentina de Botanica*, 20:320-347.
- Matsue, M., Mori, Y., Nagase, S., Sugiyama, Y., Hirano, R., Ogai, K., et all. (2019). Laurik asidin insan bağırsağı mikrobiyotasındaki çeşitli bakterilere karşı antimikrobiyal aktivitesinin yeni bir yöntem kullanılarak ölçülmesi. *Hücre nakli* , 28 (12), 1528-1541.
- Mısırlı, A., Guneri, M., & Gulcan, R. (1999). Phenological and pomological evaluation of rose hips grown wildly in Kemalpaşa (Izmir). In *3. Turkish National Horticulture Congress in Turkey*, Ankara (Turkey), 14-17 Sep 1999. Ankara University.
- Montazeri, N., Baher, E., Mirzajani, F., Barami, Z., & Yousefian, S. (2011). Phytochemical contents and biological activities of *Rosa canina* fruit from Iran. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(18), 4584-4589.
- Mosmann, T. (1983). Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *Journal of immunological methods*, 65(1-2), 55-63.
- Nizharadze, A. N. (1971). Chemical analysis of the dog rose. *Trudy Gruzinskii Nauchno-Issledovatelshii Institute Pischchevoi Ustavu Rastlinnej Vyroby Piestanocnb*, 13, 103–111.
- Oyedemi, S. O., Oyedemi, B. O., Prieto, J. M., Cooposamy, R. M., Stapleton, P., & Gibbons, S. (2016). In vitro assessment of antibiotic-resistance reversal of a methanol extract from *Rosa canina* L. *South African Journal of Botany*, 105, 337-342.
- Önal, A. ve Oruç, Ş. (2012). Kuşburnu (*Rosa canina*) meyvelerinden elde edilen ekstrakt ile pamuklu ve yünlü kumaşların boyanma özelliklerinin incelenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (1)*, 1, 21–26.
- Öz, M. (2016). *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. kuşburnu türlerinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinde uçucu yağ analizleri ve biyolojik aktiviteleri. Yayımlanmamış

Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Özen, M. S. (2013). *Bolu Merkez ilçesinde kuşburnu (Rosa spp.) genetik kaynaklarının seleksiyonu ve antioksidan aktivitelerinin tespiti*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özkan, G., Sagdiç, O., Baydar, N. G., & Baydar, H. (2004). Note: Antioxidant and antibacterial activities of *Rosa damascena* flower extracts. *Food science and technology international*, 10(4), 277-281.
- Perry, F.W. (1988). Commonwealth orduları: iki dünya savaşında insan gücü ve organizasyon . Manchester Üniversitesi Yayınları.
- Purohit, A., & Mohan, A. (2019). Antimicrobial effects of pyruvic and succinic acids on *Salmonella* survival in ground chicken. *Lwt*, 116, 108596.
- Rovná, K., Ivanišová, E., Žiarovská, J., Ferus, P., Terentjeva, M., Kowalczewski, et all. (2020). Characterization of *Rosa canina* fruits collected in urban areas of Slovakia. Genome size, iPBS profiles and antioxidant and antimicrobial activities. *Molecules*, 25(8), 1888.
- Saegeman, V. S., Ectors, N. L., Lismont, D., Verduyck, B., & Verhaegen, J. (2008). Short- and long-term bacterial inhibiting effect of high concentrations of glycerol used in the preservation of skin allografts. *Burns*, 34(2), 205-211.
- Sağır, S. (2010). *Akıncılar yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu tiplerinin (Rosa spp.) seleksiyon yoluyla ıslahı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Sathiya, S., Karthikeyan, B., Jaleel, C. A., Azooz, M. M., & Iqbal, M. (2008). Antibioqram of *Catharanthus roseus* extracts. *Global J Mol Sci*, 3(1), 01-07.
- Serteser, A., Kargioğlu, M., Gök, V., Bağci, Y., Özcan, M. M., & Arslan, D. (2008). Determination of antioxidant effects of some plant species wild growing in Turkey. *International journal of food sciences and nutrition*, 59(7-8), 643-651.
- Shih, H., Pickwell, G. V., & Quattrochi, L. C. (2000). Differential effects of flavonoid compounds on tumor promoter-induced activation of the human CYP1A2 enhancer. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 373(1), 287-294.
- Şen, S. M. ve Güneş, M. (1996). Kuşburnunun beslenme değeri, kullanım alanları ve Tokat yöresi açısından önemi. *Kuşburnu Sempozyumu*. 5-6 Eylül 1996, 41-46, Gümüşhane içinde (ss. 41-46).
- Tahmasebi, S., & Ahmadizadeh, C. (2020). Comparative study of antibacterial effects of polar, semi-polar, and nonpolar fractions of *Rosa canina* extract against some pathogenic bacteria. *Journal of Food Microbiology*, 7(2), 82-91.
- Taştekin, B. (2017). *Samsun ve çevresinde yetişen kuşburnu meyvesinin antioksidan*

kapasitesi ve antimikrobiyal potansiyelinin araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Tolekova, S., Sharmanov, T., Sinyavskiy, Y., Berzhanova, R., Mammadov, R., Aksoy, et all. (2020). Antioxidant, pharmacological, medical properties and chemical content of Rosa L. extracts. *International Journal of Secondary Metabolite*, 7(3), 200-212.
- Turkben, C., Tamer, C. E., & Senel, Y. (1999). A research on determination of some properties of rose hips (Rosa spp.) grown in flora of Bursa. In 3. *Turkish National Horticulture Congress in Turkey*, Ankara (Turkey), 14-17 Sep 1999. Ankara Ünivesitesi.
- Türkoğlu, N., & Muradoğlu, F. (2003). Tatvan yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu tiplerinin üstün özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 8(12), 256-257.
- Tüzüner A., (1990), Toprak ve Su Analizi Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Uçar, S. (2015). A549 küçük hücre dışı akciğer kanseri hücre hattında daha önce etkinliği tanımlanmamış Türkiye endemiği olan 3 bitkinin antitümöral aktiviteleri açısından değerlendirilmesi.
- Uggla, M., Gao, X. ve Werlemark, G. (2003). Variation among and between dog rose taxa (Rosa sect. Caninae) in fruit weight, percentages of fruit flesh and dry matter and vitamin C content. *Acta Agric, Scand. Sect, B. Soil and Plant Sci*, 53, 147–155.
- Url1: <https://amasya.ktb.gov.tr/TR-59460/iklim.html>. Son Erişim Tarihi: 26.05.2023
- Url2:https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/suluova_t%c3%bcrkiye_739251. Son Erişim Tarihi: 26.05.2023
- Url3:https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/ta%c5%9fova_t%c3%bcrkiye_739015. Son Erişim Tarihi: 26.05.2023
- User, E. T. (1967). Memleketimizde Orta ve Kuzey Anadolu’da yetişen kuşburnunun C vitamini bakımından durumu, bununla ilgili halk gelenekleri hakkında bir araştırma. *Türk Hijyen ve Tecdübi Biyoloji Dergisi*, 27(1), 39–60.
- Wang, Y., Liang, Y., & Cock, IE (2020). Rosa canina L. Meyve Özleri, Bazı Otoimmün Enflamatuvar Hastalıkların Bakteriyel Tetikleyicilerinin Büyümesini Engeller ve Geleneksel Antibiyotiklerin Aktivitesini Güçlendirir. *Farmakognozi İletişimi* , 10 (1).
- Wenzig, E. M., Widowitz, U., Kunert, O., Chrubasik, S., Bucar, F., Knauder, E., & Bauer, R. (2008). Phytochemical composition and in vitro pharmacological activity of two rose hip (Rosa canina L.) preparations. *Phytomedicine*, 15(10), 826-835.
- World Health Organization. (2014). European Advisory Committee on Health Research: fourth meeting, Copenhagen, Denmark, 10–11 December 2013 (No. WHO/EURO: 2014-4530-44293-62565). World Health Organization. Regional Office for Europe.

- Yamankaradeniz, R. (1983). Kuşburnunun fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda*, 4(8), 151–156.
- Yff, B. T., Lindsey, K. L., Taylor, M. B., Erasmus, D. G., & Jäger, A. K. (2002). The pharmacological screening of *Pentanisia prunelloides* and the isolation of the antibacterial compound palmitic acid. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(1), 101-107.
- Yıldız, Ü. ve Çelik, F. (2011). Muradiye (Van) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa Spp.*) Genetik Kaynaklarının Bazı Fiziko-Kimyasal Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 45–53.
- Yılmaz, S. (1996). Kuşburnu bitkisinin erozyon kontrolündeki yeri ve önemi. *Kuşburnu Sempozyumu*, 5-6 Eylül, Gümüşhane içinde (ss. 167–186).
- Yılmaz, S. O. & Ercisli, S. (2011). Antibacterial and antioxidant activity of fruits of some rose species from Turkey. *Romanian Biotechnological Letters*, 16(4), 6407-6411.
- Yörük, B. E. (2006). *Siirt yöresinde yetisen kuşburnuların (Rosa spp.) meyve özelliklerinin tanımlanması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Zgheib, R., Najm, W., Azzi-Achkouty, S., Sadaka, C., Ouaini, N., & Beyrouthy, M. E. (2020). Essential oil chemical composition of *Rosa corymbifera* Borkh., *Rosa phoenicia* Boiss. and *Rosa damascena* Mill. from Lebanon. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 23(5), 1161-117

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Ferhat DURAN

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1-) Duran, F., Kılıç, D.D., Tanrikulu, G.İ., Keskiner, A.A., Başkan, C., Sırken, B. (2023). *In Vitro* Study On Antimicrobial And Cytotoxic Activity of Methanol Extract of *Helichrysum plicatum* subsp. *Polyphyllum* (Asteraceae). Sabuncuoğlu Serefeddin Health Sciences dergisi. 5(1), 22-33.

2-) D. Duygu Kılıç, Ceren Başkan, Ferhat Duran. (2022). Amasya İlinde Farklı Koşullarda Yayılış Gösteren Kültür ve Doğal Olarak Yetişen *Rosa canina* L. Türünün Ekolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması. Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP). Proje no: FMB-BAP 22-0564. (04/07/ 2022 - 04/07/2023).