T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *RUMEX* TÜRLERİ ÜZERİNDE HPLC İLE KEMOTAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR VE TEMEL BİLEŞEN ANALİZİ

Uzm. Ecz. Filiz BOYALI

Farmakognozi Programı

DOKTORA TEZİ

ANKARA

2023

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *RUMEX* TÜRLERİ ÜZERİNDE HPLC İLE KEMOTAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR VE TEMEL BİLEŞEN ANALİZİ

Uzm. Ecz. Filiz BOYALI

Farmakognozi Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. L. Ömür Demirezer

ANKARA

2023

ONAY SAYFASI

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *RUMEX* TÜRLERİ ÜZERİNDE HPLC İLE KEMOTAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR VE TEMEL BİLEŞEN ANALİZİ

Uzm. Ecz. Filiz BOYALI

DANIŞMANI: Prof. Dr. L. Ömür DEMİREZER

Bu tez çalışması 17.03.2023 tarihinde jürimiz tarafından Farmakognozi Programı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Ayşe Uz
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye : Prof. Dr. Gülçin SALTAN İŞCAN
(Ankara Üniversitesi)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Merve YÜZBAŞIOĞLU BARAN
(*Sağlık Bilimleri Üniversitesi-Gülhane)*

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Kahraman
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye *: Dr. Öğr. Üyesi Nadire Özenver*
(Hacettepe Üniversitesi)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan doktora tezimin/ raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildirir. Bu izinle üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.
Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.
Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. (2)

o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

17/03/2023

Uzm. Ecz. Filiz Boyalı

1 "Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

*(1) Madde 6. 1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, **tez danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

*(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

*(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise**, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

** Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.***

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde her hangi bir tahrifat yapmadığımı, yaralandığım kaynaklara, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. L. Ömür DEMİREZER danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Uzm. Ecz. Filiz BOYALI

TEŞEKKÜR

Doktora sürecim boyunca akademik ve özel hayatımda her zaman desteğini hissettiğim, mesleki bilgi ve deneyimlerini daima paylaşan, bana olan inancı ve motivasyonu ile bu zorlu süreci tamamlamamı sağlayan, uzun bir aradan sonra tekrar öğrencisi olmama fırsat sunan kıymetli Hocam Prof. Dr. L. Ömür DEMİREZER'e;

Farmakognozi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ayşe UZ'a, Farmakognozi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Funda N. YALÇIN'a, Farmakognozi Anabilim Dalı öğretim üyesi ve kıymetli arkadaşım Prof. Dr. Didem ŞÖHRETOĞLU'na, Farmakognozi Anabilim Dalı ve Farmasötik Botanik Anabilim Dalı öğretim üyelerine, daima desteklerini sunan Farmakognozi Anabilim Dalı araştırma görevlisi arkadaşlarıma, Dr. Öğr. Üyesi Nadire ÖZENVER'e, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Ocak Doğan'a, Doç. Dr. Golshan Zare'ye ve Ecz. Seren GÜNDOĞDU'ya,

HPLC çalışmalarında bilgi ve deneyimlerini paylaşan Uzm. Ecz. Ekrem KILIÇ'a,

Metabolomiks çalışmalarında bilgi ve deneyimlerini paylaşan Prof. Dr. Emirhan NEMUTLU'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Ekrem Murat GÖNÜLALAN'a,

Tez izleme komitemde yer alan değerli hocam Prof. Dr. Gülçin SALTAN-İŞCAN ile tez savunma sınavımda yer alan jüri üyelerine,

Bu süreçte her konuda tüm desteğini sunan kıymetli arkadaşım, kardeşim Prof. Dr. Suna SABUNCUOĞLU'na,

Doktora çalışmama başlamam için beni motive eden ve her anında yanımda olan hayat arkadaşım ERTUĞRUL'a, birlikte ders çalışarak büyüdüğümüz çocuklarım NEHİR ve EREN'e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Boyalı, F., Türkiye'de Yetişen *Rumex* Türleri Üzerinde HPLC ile Kemotaksonomik Araştırmalar ve Temel Bileşen Analizi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2023. Bu tez çalışmasında amaç, Türkiye'de doğal olarak yetişen 20 *Rumex* L. türünün kök, yaprak ve meyveli iç periant kısımlarının kimyasal içeriğinin karşılaştırmalı olarak belirlenmesi ve hedefli metabolomiks analiz ile temel bileşen analizinin gerçekleştirilmesi ve kemotaksonomik açıdan değerlendirilmesidir. Yapılan farklı çalışmalarda *Rumex* türlerinin farklı kimyasal yapılara sahip birçok bileşik taşıdıkları ve buna bağlı olarak biyolojik aktivite gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışılan 20 *Rumex* türünün kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin içerdiği antrakinon, naftalen ve flavonoit türevlerini ve bunların miktarlarını belirlemek üzere HPLC yöntemi kullanılmıştır. Daha önce izole ettiğimiz antrakinon, naftalen ve flavonoit türevi bileşikler ile satın alınan rein bileşiği standart olarak kullanılmıştır. Referans olarak 12 antrakinon türevi (aloe-emodin, aloin, emodin, emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit, fiskiyon, frangulin A, frangulin B, glukofrangulin A, glukofrangulin B, krizofanol, krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit ve rein), 1 naftalen türevi (nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit) ve 9 flavonoit türevi (apigenin, astragalin, hiperozit, hispidulin, izoorientin, izoviteksin, kemferol, kersetin ve rutin) olmak üzere toplam 22 bileşik kullanılmıştır. HPLC ile tespit edilen bileşikler ve miktarları Temel Bileşen Analizi (PCA) yöntemi ile sınıflandırılmış ve kemotaksonomik açıdan değerlendirilmiştir. *Rumex amanus* Rech., *R. caucasicus* Rech., *R. olympicus Boiss.*, ve *R. tmoleus Boiss.*, türlerinin kimyasal içeriği ilk kez bu çalışma ile aydınlatılmıştır. Frangulin A, B ve glukofrangulin A, B ile hispidulin bileşikleri *Rumex* türlerinde ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir. *Rumex* türlerinin tür tayininde kolaylık sağlayacak morfolojik özellikleri detaylı olarak ilk kez bu çalışmada belirlenerek *Rumex* tür tayin anahtarı hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Rumex,* antrakinon, flavonoit, HPLC, PCA

ABSTRACT

Boyalı, F., Chemotaxonomic studies on *Rumex* growing in Turkey by HPLC and principal component analysis, Hacettepe University, Graduate School Health Sciences Pharmacy Department of Pharmacognosy Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2023. This thesis aims to comparatively determine the chemical content of the root, leaf, and inner perianth of 20 *Rumex* L. species naturally grown in Turkey and perform targeted metabolomics analysis and principal component analysis and also evaluate them in terms of chemotaxonomy. In the different studies has been determined that *Rumex* species carry many compounds with different chemical structures and show biological activity accordingly. HPLC method was used to determine the anthraquinone, naphthalene, and flavonoid derivatives and their amounts in the root, fruit inner perianth, and leaf extracts of 20 *Rumex* species studied. Anthraquinone, naphthalene and flavonoid derivative compounds that we isolated previously and the purchased rein compound were used as standard. A total of 22 compounds including 12 anthraquinone derivatives (aloe-emodin, aloin, emodin, emodin-8-*O*-*β*-glucopyranoside, physcion, frangulin A and B, glucofrangulin A and B, chrysophanol, chrysophanol 8-*O*-*β*-glucopyranoside and rein), 1 naphthalene derivative (nepodin 8-*O*-*β*-glucopyranoside) and 9 flavonoid derivatives (apigenin, astragalin, hiperoside, hispidulin, isoorientin, isovitexin, kaempferol, quercetin and rutin) were used as references. Compounds detected by HPLC and their amounts were classified by Principal Component Analysis (PCA) method. The results were evaluated in terms of chemotaxonomic. The chemical composition of *Rumex amanus* Rech., *R. caucasicus* Rech., *R. olympicus* Boiss. and *R. tmoleus* Boiss., was elucidated for the first time by this study. Frangulin A, B, glucofrangulin A, B and hispidulin compounds were detected for the first time in *Rumex* species in this study. The morphological features of *Rumex* species that will facilitate species identification were determined for the first time in this study, and a *Rumex* species identification key was prepared.

Key words: *Rumex*, anthraquinone, flavonoid, HPLC, PCA

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI iii
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI iv
ETİK BEYAN v
TEŞEKKÜR vi
ÖZET vii
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER ix
SİMGELER VE KISALTMALAR xvi
ŞEKİLLER xvii
TABLOLAR xxiv
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 5
2.1. Botanik Bilgiler 5
2.1.1. Polygonaceae Familyası 5
2.1.2. *Rumex* L. Cinsi 6
2.2. Tez Çalışması İçin Topladığımız *Rumex* Türlerinin Botanik Özellikleri, Yayılış ve Habitatları 10
2.2.1. *Rumex acetosella* L. 10
2.2.2. *Rumex alpinus* L. 12
2.2.3. *Rumex amanus* Rech. 13
2.2.4. *Rumex bucephalophorus* L. 14
2.2.5. *Rumex caucasicus* Rech. 15
2.2.6. *Rumex chalepensis* Mill. 16
2.2.7. *Rumex conglomeratus* Murray 17
2.2.8. *Rumex crispus* L. 18
2.2.9. *Rumex cristatus* DC. 20
2.2.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. 21
2.2.11. *Rumex gracilescens* Rech. 22
2.2.12. *Rumex hydrolapathum* Huds. 23
2.2.13. *Rumex nepalensis* Spreng. 24
2.2.14. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* 25

2.2.15. *Rumex olympicus* Boiss. 26
2.2.16. *Rumex patientia* L. 27
2.2.17. *Rumex pulcher* L. 29
2.2.18. *Rumex sanguineus* L. 31
2.2.19. *Rumex tmoleus* Boiss. 32
2.2.20. *Rumex tuberosus* L. 33
2.3. Çalışılan *Rumex* Türleri Üzerinde Yapılan Fitokimyasal Çalışmalar 35
2.3.1. Antranoitler 35
2.3.2. Flavonoitler 46
2.3.3. Naftalenler 51
2.3.4. Tanenler 55
2.3.5. Basit Fenoller ve Fenolik Asitler 57
2.3.6. Antosiyanidin ve Lökoantosiyanidinler 58
2.3.7. Kumarinler 59
2.3.8. Saponinler 59
2.3.9. Stilben türevleri 60
2.3.10. Sterol Türevleri 61
2.3.11. Lignanlar 62
2.3.12. Sabit ve Uçucu Yağlar 65
2.3.13. Alkaloitler 66
2.3.14. Elementler 66
2.3.15. Diğer Bileşikler 67
2.4. Çalışılan *Rumex* Türlerinin Biyolojik Aktiviteleri 69
3. GEREÇ VE YÖNTEM 73
3.1. Bitkisel Materyal 73
3.2. Kimyasal malzemeler 76
3.2.1. Solvanlar 76
3.2.2. Standart Bileşikler 77
3.3. Kullanılan Alet ve Gereçler 81
3.4. Fitokimyasal Çalışmalar 82
3.4.1. Ekstraksiyon 82
3.4.2. *Rumex* Türlerinin Kök Ekstrelerinin Hazırlanması 82

3.4.3. *Rumex* Türlerinin Meyveli İç Periant ve Herba (toprak üstü) Ekstrelerinin Hazırlanması 82
3.4.4. *Rumex* Türlerinin Yaprak Ekstrelerinin Hazırlanması 83
3.4.5. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK) 85
3.4.6. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) 86
3.4.7. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Çalışmaları İçin Standart Bileşiklerin Hazırlanması 89
3.4.8. Metabolomiks Çalışmaları 89
4. BULGULAR 90
4.1. Botanik Bulgular 90
4.1.1. *Rumex acetosella* L. Türünün Morfolojik Özellikleri. 93
4.1.2. *Rumex alpinus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 94
4.1.3. *Rumex amanus* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri. 95
4.1.4. *Rumex bucephalophorus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 96
4.1.5. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri 97
4.1.6. *Rumex chalepensis* Mill. Türünün Morfolojik Özellikleri 98
4.1.7. *Rumex conglomeratus* Murray Türünün Morfolojik Özellikleri 99
4.1.8. *Rumex crispus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 100
4.1.9. *Rumex cristatus* DC. Türünün Morfolojik Özellikleri 101
4.1.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri 102
4.1.11. *Rumex gracilescens* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri 103
4.1.12. *Rumex hydrolapathum* Huds. Türünün Morfolojik Özellikleri 104
4.1.13. *Rumex nepalensis* Spreng. Türünün Morfolojik Özellikleri 105
4.1.14. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 106
4.1.15. *Rumex olympicus* Boiss. Türünün Morfolojik Özellikleri 107
4.1.16. *Rumex patientia* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 108
4.1.17. *Rumex pulcher* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 109
4.1.18. *Rumex sanguineus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 110
4.1.19. *Rumex tmoleus* Boiss. Türünün Morfolojik Özellikleri 111
4.1.20. *Rumex tuberosus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri 112

4.2. Fitokimyasal Çalışmalara Ait Bulgular 113
4.2.1. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK) 113
4.2.2. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) 116
4.2.3. Standart Bileşiklerin Alıkonma Zamanları ve Kromatogramlar 116
4.2.4. Naftalen Glikoziti HPLC Kromatogramı 118
4.2.5. Antrakinon Aglikonları HPLC Kromatogramları 118
4.2.6. Antrakinon Glikozitleri HPLC Kromatogramları 120
4.2.7. Flavonoit Aglikonları HPLC Kromatogramları 123
4.2.8. Flavonoit Glikozitleri HPLC Kromatogramları 124
4.2.9. Standart Bileşiklerin Kalibrasyon Eğrilerinin Hazırlanması 126
4.2.10. *Rumex* Türlerin Taşıdığı Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 136
4.2.11. *Rumex acetosella* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 137
4.2.12. *Rumex alpinus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 140
4.2.13. *Rumex amanus* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 143
4.2.14. *Rumex bucephalophorus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 146
4.2.15. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 149
4.2.16. *Rumex chalepensiss* Mill. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 152
4.2.17. *Rumex conglomeratus* Murray Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 155
4.2.18. *Rumex crispus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 158
4.2.19. *Rumex cristatus* DC. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 161
4.2.20. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 164

4.2.21. *Rumex gracilescens* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 166
4.2.22. *Rumex hydrolapathum* Huds. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 169
4.2.23. *Rumex nepalensis* Spreng. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 172
4.2.24. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 175
4.2.25. *Rumex olympicus* Boiss Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 178
4.2.26. *Rumex patientia* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 181
4.2.27. *Rumex pulcher* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 184
4.2.28. *Rumex sanguineus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 187
4.2.29. *Rumex tmoleus* Boiss. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 190
4.2.30. *Rumex tuberosus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 193
4.2.31. *Rumex* Türlerinin Taşıdığı Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 196
4.2.32. *Rumex acetosella* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 196
4.2.33. *Rumex alpinus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 197
4.2.34. *Rumex amanus* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 199
4.2.35. *Rumex bucephalophorus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 201
4.2.36. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 203

4.2.37. *Rumex chalepensis* Mill. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 205
4.2.38. *Rumex conglomeratus* Murray Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 207
4.2.39. *Rumex crispus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 209
4.2.40. *Rumex cristatus* DC. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 211
4.2.41. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 213
4.2.42. *Rumex gracilescens* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 214
4.2.43. *Rumex hydrolapathum* Huds. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 216
4.2.44. *Rumex nepalensis* Spreng. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 218
4.2.45. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 220
4.2.46. *Rumex olympicus* Boiss. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 222
4.2.47. *Rumex patientia* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 224
4.2.48. *Rumex pulcher* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 226
4.2.49. *Rumex sanguineus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 228
4.2.50. *Rumex tmoleus* Boiss. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 230
4.2.51. *Rumex tuberosus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini 232
4.2.52. Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis- PCA Analizi) 234

5. TARTIŞMA 244
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 263
7. KAYNAKLAR 264
8. EKLER
EK-1: Tez Çalışması Orjinallik Raporu
EK-2: Dijital Makbuz
9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

α	: Alfa
β	: Beta
Ara	: Arabinoz
CE-MS	: Capillary Electrophoresis- Mass Spectrometry
CH_3OH	: Metanol
cm	: Santimetre
EtOH	: Etanol
g	: Gram
gal	: Galaktoz
GC-MS	: Gas Chromatography- Mass Spectrometry
glu	: Glukoz
H_2O	: Su
H_2SO_4	: Sülfürik asit
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
İTK	**:** İnce Tabaka Kromotografisi
LC-MS	**:** Liquid Chromatography- Mass Spectrometry
man	: Mannoz
MeOH	: Metanol
m	: Metre
µg	: Mikrogram
µL	: Mikrolitre
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre
PCA	: Principal Component Analysis
ram	: Ramnoz

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
1.1.	Omiks analizleri.	2
4.1.	*Rumex* türlerinde görülen yaprak çeşitleri.	90
4.2.	*Rumex* türlerinde görülen meyveli iç periantın şematik gösterimi.	90
4.3.	*Rumex* türlerininde görülen farklı meyveli iç periant örnekleri.	91
4.4.	*Rumex* türleri için şematik tayin anahtarı.	92
4.5.	*Rumex acetosella* L. türünün morfolojik görüntüleri.	93
4.6.	*Rumex alpinus* L. türünün morfolojik görüntüleri.	94
4.7.	*Rumex amanus* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.	95
4.8.	*Rumex bucephalophorus* L. türünün morfolojik görüntüleri.	96
4.9.	*Rumex caucasicus* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.	97
4.10.	*Rumex chalepensis* Mill. türünün morfolojik görüntüleri.	98
4.11.	*Rumex conglomeratus* Murray türünün morfolojik görüntüleri.	99
4.12.	*Rumex crispus* L. türünün morfolojik görüntüleri.	100
4.13.	*Rumex cristatus* DC. türünün morfolojik görüntüleri.	101
4.14.	*Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.	102
4.15.	*Rumex gracilescens* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.	103
4.16.	*Rumex hydrolapathum* Huds. türünün morfolojik görüntüleri.	104
4.17.	*Rumex nepalensis* Spreng. türünün morfolojik görüntüleri.	105
4.18.	*Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. türünün morfolojik görüntüleri.	106
4.19.	*Rumex olympicus* Boiss. türünün morfolojik görüntüleri.	107
4.20.	*Rumex patientia* L. türünün morfolojik görüntüleri	108
4.21.	*Rumex pulcher* L. türünün morfolojik görüntüleri.	109
4.22.	*Rumex sanguineus* L. türünün morfolojik görüntüleri.	110
4.23.	*Rumex tmoleus* Boiss. türünün morfolojik görüntüleri.	111
4.24.	*Rumex tuberosus* L. türünün morfolojik görüntüleri.	112
4.25.	Kök (1), Meyveli iç periant (2), yaprak (3) ekstrelerinin UV 366 nm'de İTK kromatogramı.	114
4.26.	Kök (1), meyveli iç periant (2), yaprak (3) ekstrelerinin naftalen ve antrakinon glikozit standartları ile UV 366 nm'de İTK kromatogramı.	115
4.27.	Meyveli iç periant (1), yaprak (2) ekstrelerinin flavonoit glikozit standartları ile UV 366 nm'de İTK kromatogramı.	116

4.28. Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 118

4.29. Aloe-emodin bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 118

4.30. Emodin bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 119

4.31. Fiskiyon bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 119

4.32. Krizofanol bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 119

4.33. Rein bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 120

4.34. Aloin B (1) Aloin A (2) bileşiklerinin HPLC kromatogramı 440 nm. 120

4.35. Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 121

4.36. Frangulin A bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 121

4.37. Frangulin B bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 121

4.38. Glukofrangulin A bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 122

4.39. Glukofrangulin B bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 122

4.40. Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm. 122

4.41. Apigenin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 123

4.42. Hispidulin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 123

4.43. Kemferol bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 124

4.44. Kersetin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 124

4.45. Astragalin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 124

4.46. Hiperozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 125

4.47. İzoviteksin (1) - İzoorientin (2) Karışımı HPLC kromatogramı 360 nm. 125

4.48. Rutin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm. 125

4.49. Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 126

4.50. Aloe-emodin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 127

4.51. Emodin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 127

4.52. Fiskiyon bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 128

4.53. Krizofanol bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi 128

4.54. Rein bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 129

4.55. Aloin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 129

4.56. Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 130

4.57. Frangulin A bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 130

4.58. Frangulin B bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 131

4.59. Glukorangulin A bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 132

4.60. Glukorangulin B bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 133

4.61. Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 133

4.62. Astragalin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 134

4.63. Hiperozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 134

4.64. Rutin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 135

4.65. Kemferol bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 135

4.66. Kersetin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi. 136

4.67. *R. acetosella* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 137

4.68. *R. acetosella* L. herba ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 139

4.69. *R. alpinus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 140

4.70. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 141

4.71. *R. alpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 142

4.72. *R. amanus* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm 143

4.73. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 144

4.74. *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 145

4.75. *R. bucephalophorus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 146

4.76. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 147

4.77. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 148

4.78. *R. caucasicus* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 149

4.79. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 150

4.80. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 151

4.81. *R. chalepensis* Mill. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 152

4.82. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 153

4.83. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 154

4.84. *R. conglomeratus* Murray kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 155

4.85. *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 156

4.86. *R. conglomeratus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 157

4.87. *R. crispus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm 158

4.88. *R. crispus* L meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 159
4.89. *R. crispus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 160
4.90. *R. cristatus* DC. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 161
4.91. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 162
4.92. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 163
4.93. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm 164
4.94. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 165
4.95. *R gracilescens* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 166
4.96. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 167
4.97. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 168
4.98. *R. hydrolapathum* Huds. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 169
4.99. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 170
4.100. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 171
4.101. *R. nepalensis* Spreng. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 172
4.102. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 173
4.103. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm 174
4.104. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 175
4.105. *R. obtusifolius subsp. subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 176
4.106. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 177
4.107. *R. olympicus* Boiss kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 178
4.108. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 179
4.109. *R. olympicus* Boiss yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 180
4.110. *R. patientia* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 181
4.111. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 182
4.112. *R. patientia* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 183

4.113. *R. pulcher* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 184
4.114. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 185
4.115. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 186
4.116. *R. sanguineus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 187
4.117. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 188
4.118. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 189
4.119. *R. tmoleus* Boiss. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 190
4.120. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 191
4.121. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 192
4.122. *R. tuberosus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 193
4.123. *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 194
4.124. *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm. 195
4.125. *R. acetosella* L. herba ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 196
4.126. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 197
4.127. *R. alpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 198
4.128. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 199
4.129. *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 200
4.130. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 201
4.131. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 202
4.132. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 203
4.133. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 204
4.134. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 205
4.135. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 206
4.136. *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 207
4.137. *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 208

4.138. *R. crispus L.* meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 209

4.139. *R. crispus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 210

4.140. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 211

4.141. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 212

4.142. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 213

4.143. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 214

4.144. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 215

4.145. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periantından ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 216

4.146. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 217

4.147. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 218

4.148. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 219

4.149. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 220

4.150. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 221

4.151. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periantından ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 222

4.152. *R. olympicus* Boiss. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 223

4.153. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 224

4.154. *R. patientia* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 225

4.155. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 226

4.156. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 227

4.157. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 228

4.158. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 229

4.159. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 230

4.160. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 231

4.161. *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 232

4.162. *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. 233

4.163. *Rumex* türleri kök, meyveli iç periant (MİP) ve yaprak ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği. 234

5.1. *Rumex* türlerinin farklı morfolojik özelliklere sahip meyveli iç periant ve yaprakları. 245

5.2. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin Frangulin B miktarları. 249

5.3. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit miktarları. 249

5.4. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit miktarları 250

5.5. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin glukofrangulin A miktarları. 250

5.6. *Rumex* kök ekstrelerinin içerdiği naftalen ve antrakinonların % oranları. 251

5.7. *Rumex* MİP-herba ekstrelerinin içerdiği naftalen ve antrakinonların % oranları. 251

5.8. *Rumex* yaprak ekstrelerinin içerdiği naftalen ve antrakinonların % oranları. 252

5.9. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin hiperozit miktarları. 253

5.10. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin astragalin miktarları. 254

5.11. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin kemferol miktarları. 254

5.12. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin kersetin miktarları. 255

5.13. *Rumex* türleri MİP-Herba ekstrelerinde bulunan flavonoit % oranları. 256

5.14. *Rumex* türleri yaprak ekstrelerinde bulunan flavonoit % oranları. 256

5.15. *Rumex* türleri kök ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği. 258

5.16. *Rumex* türleri yaprak ve herba ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği. 258

5.17. *Rumex* türleri meyveli iç periant ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği. 259

5.18. Antrakinon ve Flavonoit biyosentez yolağı. 261

TABLOLAR

Tablo		Sayfa
1.1.	Metabolomikste farklı yaklaşımlar.	3
2.1.	*Rumex acetosella* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	11
2.2.	*Rumex alpinus* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	12
2.3.	*Rumex amanus* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı.	13
2.4.	*Rumex bucephalophorus* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	14
2.5.	*Rumex caucasicus* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı.	15
2.6.	*Rumex chalepensis* Mill. türünün Türkiye'deki yayılışı	16
2.7.	*Rumex conglomeratus* Murray türünün Türkiye'de yayılışı.	17
2.8.	*Rumex crispus* L. bitkisinin Türkiye'de yayılışı.	18
2.9.	*Rumex cristatus* DC. türünün Türkiye'de yayılışı.	20
2.10.	*Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı.	21
2.11.	*Rumex gracilescens* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı.	22
2.12.	*Rumex hydrolapathum* Huds. türünün Türkiye'de yayılışı	23
2.13.	*Rumex nepalensis* Sprengel türünün Türkiye'de yayılışı.	24
2.14.	*Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	25
2.15.	*Rumex olympicus* Boiss. türünün Türkiye'de yayılışı.	26
2.16.	*Rumex patientia* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	28
2.17.	*Rumex pulcher* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	30
2.18.	*Rumex sanguineus* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	31
2.19.	*Rumex tmoleus* Boiss türünün Türkiye'de yayılışı.	32
2.20.	*Rumex tuberosus* L. türünün Türkiye'de yayılışı.	34
2.21.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon aglikonları.	35
2.22.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer antrakinon aglikonlar.	38
2.23.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon glikozitleri.	39
2.24.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antron türevleri.	41
2.25.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diantron türevleri.	43
2.26.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan sekoantrakinon türevleri.	45
2.27.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavon türevleri.	46
2.28.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavonol türevi bileşikler.	47
2.29.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer flavonol türevi bileşikler.	50
2.30.	Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavanon türevi bileşikler.	50

2.31. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan naftalen türevi bileşikler. 51

2.32. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan monomer tanenler (flavan-3-ol türevleri). 55

2.33. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan basit fenoller ve fenolik asit türevleri. 57

2.34. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antosiyanidin and lökoantosiyanidin türevleri. 58

2.35. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan kumarin türevi bileşiler. 59

2.36. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan stilben türevi bileşikler. 60

2.37. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan sterol türevi bileşikler. 61

2.38. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan lignan türevi bileşikler. 62

2.39. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan elementler. 66

2.40. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer bileşikler. 67

2.41. Çalışılan *Rumex* türlerinin biyolojik aktiviteleri. 69

3.1. *Rumex* türlerinin toplanma zamanı, toplandığı yer, toplandığı yükseklik ve herbaryum numaraları. 73

3.2. *Rumex* türlerinin isimlendirilmesi. 75

3.3. Standart olarak kullanılan bileşikler. 77

3.4. 1 g kök, meyveli iç periant, herba ve yapraklardan elde edilen ekstrelerin miktarları ve drog içindeki % verimleri. 84

3.5. İnce Tabaka Kromatografisinde kullanılan solvan sistemleri. 86

3.6. En iyi ayrımı sağlayan metodu belirlemek için denenen yöntemler. 88

3.7. *Rumex* türlerinin HPLC analizi için kullanılan optimize gradient elüsyon metodu. 89

4.1. *Rumex acetosella* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 93

4.2. *Rumex alpinus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 94

4.3. *Rumex amanus* Rech. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 95

4.4. *Rumex bucephalophorus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 96

4.5. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 97

4.6. *Rumex chalepensis* Mill. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 98

4.7. *Rumex conglomeratus* Murray türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 99

4.8. *Rumex crispus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 100

4.9. *Rumex cristatus* DC. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 101

4.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 102

4.11. *Rumex gracilescens* Rech. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 103

4.12. *Rumex hydrolapathum* Huds. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 104

4.13. *Rumex nepalensis* Spreng. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 105

4.14. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L.türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 106

4.15. *Rumex olympicus* Boiss. türü morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 107

4.16. *Rumex patientia* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 108

4.17. *Rumex pulcher* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 109

4.18. *Rumex sanguineus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 110

4.19. *Rumex tmoleus* Boiss. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları. 111

4.20. *Rumex tuberosus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları 112

4.21. Standart olarak kullanılan bileşiklerin HPLC'de alıkonma zamanları. 117

4.22. *R. acetosella* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 138

4.23. *R. acetosella* L. herba ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 139

4.25. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 141

4.26. *R. alpinus* L. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 142

4.27. *R. amanus* Rech. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 143

4.28. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 144

4.29. *R. amanus* yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarı 145

4.30. *R. bucephalophorus* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 146

4.31. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 147

4.32. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi ve antrakinon profili miktarları. 148
4.33. *R. caucasicus* Rech. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 149
4.34. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarı. 150
4.35. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarı. 151
4.36. *R. chalepensis* Mill. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 152
4.37. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 153
4.38. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 154
4.39. *R. conglomeratus* Murray kök ekstresi antrakinon profili ve miktarı. 155
4.40. *R. conglomeratus* Murray. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon miktarları. 156
4.41. *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 157
4.42. *R. crispus* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 158
4.43. *R. crispus* L. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 159
4.44. *R. crispus* L. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 160
4.45. *R. cristatus* DC. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 161
4.46. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları 162
4.47. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 163
4.48. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. kök ekstresi ve antrakinon profili ve miktarları. 164
4.49. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 165
4.50. *R. gracilescens* Rech. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 166
4.51. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 167
4.52. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon miktarları. 168
4.53. *R. hydrolapathum* Huds. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 169
4.54. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarı. 170
4.55. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 171

4.56. *R. nepalensis* Spreng. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 172

4.57. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 173

4.58. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 174

4.59. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 175

4.60. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 176

4.61. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 177

4.62. *R. olympicus* Boiss. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 178

4.63. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 179

4.64. *R. olympicus* Boiss. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 180

4.65. *R. patientia* L. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 181

4.66. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 182

4.67. *R. patientia* L. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 183

4.68. *R. pulcher* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 184

4.69. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 185

4.70. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 186

4.71. *R. sanguineus* L. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları. 187

4.72. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 188

4.73. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 189

4.74. *R. tmoleus* Boiss. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 190

4.75. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 191

4.76. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 192

4.77. *R. tuberosus* L kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 193

4.78. *R. tuberosus* L meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 194

4.79. *R. tuberosus* L yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları. 195

4.80. *R. acetosella* L. herba ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 196

4.81. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 197

4.82. *R. alpinus* L. yaprak ekstresindeki flavonoit profili ve miktarları. 198

4.83. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarı. 199

4.84. *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 200

4.85. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 201

4.86. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili. 202

4.87. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 203

4.88. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 204

4.89. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 205

4.90. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 206

4.91. *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 207

4.92. *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 208

4.93. *R. crispus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 209

4.94. *R. crispus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 210

4.95. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 211

4.96. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 212

4.97. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 213

4.98. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 214

4.99. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 215

4.100. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 216

4.101. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 217

4.102. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 218

4.103. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 219

4.104. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 220

4.105. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 221

4.106. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 222
4.107. *R. olympicus* Boiss. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 223
4.108. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 224
4.109. *R. patientia* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 225
4.110. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 226
4.111. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 227
4.112. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 228
4.113. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 229
4.114. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 230
4.115. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 231
4.116. *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 232
4.117. *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları. 233
4.118. *Rumex* türlerinde 1 g kökte bulunan antrakinon ve naftalen miktarları (mg) (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir). 235
4.119. *Rumex* türlerinde 1 g MİP-herbada bulunan antrakinon ve naftalen miktarları (mg) (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir). 236
4.120. *Rumex* türlerinde 1 g yaprakta bulunan antrakinon ve naftalen miktarları (mg). (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir). 237
4.121. *Rumex* kök ekstrelerinde bulunan naftalen ve antrakinonların % si 238
4.122. *Rumex* MİP-H ekstrelerinde bulunan naftalen ve antrakinonların % si. 239
4.123. *Rumex* yaprak ekstrelerinde bulunan naftalen ve antrakinonların % si. 240
4.124. *Rumex* türlerinde 1 g MİP-herbada bulunan flavonoitler ve miktarları (mg) (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir). 241
4.125. *Rumex* türlerinde 1 g yaprakta bulunan flavonoitler ve miktarları (mg) (gri alanlar en yüksek oranda bileşik taşıyan ekstrelerdir. 242
4.126. *Rumex* türlerinin MİP-H ekstrelerininde bulunan flavonoitlerin % si. 243
4.127. *Rumex* türlerinin yaprak ekstrelerininde bulunan flavonoitlerin % si. 243
5.1. Antrakinon aglikonlarını en yüksek miktarda içeren *Rumex* türleri. 246
5.2. Antrakinon glikozitlerini en yüksek miktarda içeren *Rumex* türleri. 247
5.3. En yüksek flavonoit içeriğine sahip *Rumex* türleri topraküstü ekstreleri. 255

1. GİRİŞ

Yüzyıllar öncesinde canlıların benzerlik ve farklılıkları bilimsel yöntemlerle araştırılmaya başlanmıştır. Başlangıçta bitkilerin sınıflandırılmasında morfolojik özellikleri kullanılırken daha sonraları anatomik veriler, kromozom sayısı, boyut ve şekilleri, kimyasal ve moleküler veriler bitki sistematiği için kullanılmıştır.

Kimya ve taksonomi kelimelerinden türetilen kemotaksonomi, canlılardaki kimyasal maddelerin özelliklerini, taksonomik dağılımlarını ve evrimleşme ile ilişkilerini inceleyerek tümüyle analitik sonuçlardan yararlanan bilim dalıdır (1).

Kemotaksonomik sınıflandırma; bitkileri sınıflandırmak için modern bir yaklaşımdır ve taksonların, kimyasal benzerliğine göre sınıflandırılmasında kullanılır (2).

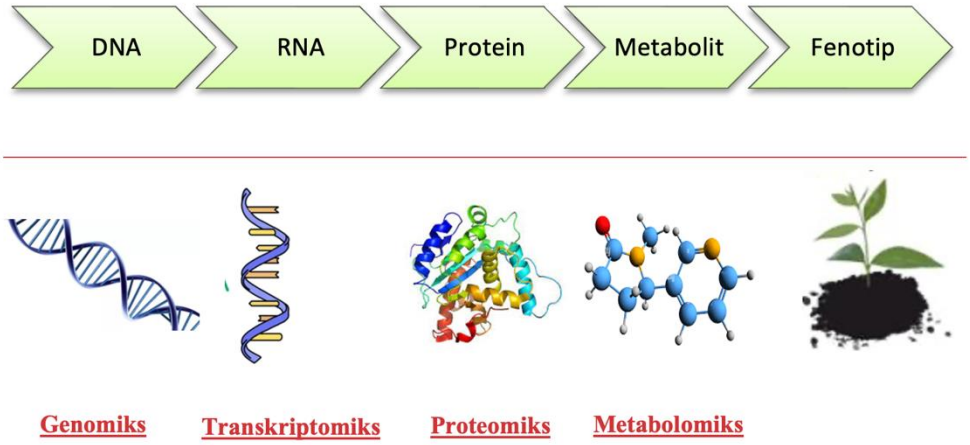
Tüm canlı organizmalar, primer metabolitlerden biyosentezle sekonder metabolitleri üretir (2). Kemotaksonomide büyük öneme sahip olan bu metabolitlerin üretimi tür düzeyinde benzerlik göstermektedir. Akıllı taramanın bir parçası olarak kemotipleme / metabolomiğin tanımlanması ve sınıflandırılması yeni bileşiklerin keşfi için önem taşımaktadır (3).

Kemotaksonomi çalışmalarında ilk kullanılan teknik kâğıt kromatografisidir. Zamanla yeni teknolojik yöntemlerin fitokimyasal çalışmalarda kullanılması ile bu çalışmalar önemli yol katetmiştir. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK), Gaz-Sıvı Kromatografisi (GS-MS), Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC), Kütle Spektrometresi (MS), Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) spektroskopisi gibi teknikler bu alanda sıklıkla kullanılmaktadır.

Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC), bir karışımdaki bileşenlerin ayrılmasında, bu bileşenlerin karışım içerisindeki miktarının belirlenmesinde en yaygın kullanılan analitik tekniklerden biridir.

Omiks (genomik, transkriptomik, proteomik, metabolomik ve fluksomik) teknolojiler gibi son dönemlerin yenilikçi teknolojileri ile karmaşık analizler gerçekleştirilebilmektedir. Gen haritasındaki etkileşimlerin dış görünüşe yansıması fenotip olarak tanımlanır ve gözlemlenebilir özellikleri kapsar. Fenotipi belirleyen bilgi ise hücrede metabolitlerde saklıdır. Metabolomik, fenotipin belirlenebilmesi için çok sayıdaki metabolitin eş zamanlı ve kapsamlı analizini ifade eder. Metabolomik

oluşum, DNA analizi ile başlayan belirli adımlardan sonra gerçekleşir (4). Metabolomik, organizmada bulunan metabolitlerin ayrıntılı profilini temsil eder. Proteomik ve transkriptomik, genetik bilgi ile ilgiliyken metabolomik, fenotiple ilgili olarak düşünülmelidir (5).



Şekil 1.1.. Omiks analizleri.

Metabolomiks (bitkilerde fitomik), belirli bir zaman diliminde dokularda, hücrelerde ve fizyolojik sıvılarda lipit, karbonhidratlar, vitaminler, hormonlar gibi primer metabolitler ve diğer hücre bileşenlerinden ortaya çıkan küçük moleküllü sekonder metabolitlerin yüksek verimli teknolojiler kullanılarak saptanması, miktarının belirlenmesi ve tanımlanmasıdır. Hücresel işlevi veya sistem biyolojisini izlemek veya değerlendirmek için çok anlamlı veriler sağlar. İnsanda 3000 civarında metabolit bulunurken bitkiler aleminde 200 000'e yakın metabolit bulunmaktadır, Dolayısı ile bitkiler alemi metabolit bakımından diğer türlere göre daha zengindir ve daha fazla gen taşır.

Bitki hücrelerinde bulunan primer ve sekonder metabolitler, biyolojik bilgi akışının son alıcılarıdır ve seviyeleri gen ekspresyonunu ve protein stabilitesini etkileyebilir. Bu metabolitlerin kalitatif ve kantitatif ölçümleri, tanımlanmış koşullar altında hücresel durumu yansıtır ve hücre, doku veya tüm organizmanın biyokimyasal fenotipini kontrol eden hücresel süreçler hakkında önemli bilgiler verir. Metabolomik, geleneksel hedefli fitokimyasal analizden farklıdır ve tüm ölçülebilir metabolitleri

değerlendirmeyi amaçlayan, tahmin gücüne sahip veriye dayalı bir yaklaşımdır. Bu nedenle, metabolomik, sistem biyolojisi çalışmalarında yeni boyutlar sağlayarak, bitki hücrelerinin hücre içi ve hücre dışı etkileşimlerinin derinlemesine anlaşılmasını sağlar. Metabolomik ayrıca gen fonksiyonunu izlemek ve değerlendirmek ve genom sonrası süreçleri geniş bir perspektiften karakterize etmek için kullanılabilecek değerli bir araçtır (6).

Tablo 1.1. Metabolomikste farklı yaklaşımlar.

Sınıflandırma	**Tanım**
Metabolik profil çıkarılması (Hedefli bileşik analizi)	Spesifik metabolitlerin miktar tayini Benzer fizikokimyasal özelliğe sahip veya benzer biyokimyasal yolağa ait, önceden belirlenen metabolitlerin tanımlanması ve düzeylerinin belirlenmesi
Metabolik parmakizi	Hızlı, global analizle numune sınıflandırması
Yarı hedefli	Daha önce tanımlanmış olan çok sayıda (~ 100) metabolitin düzeyinin tanımlanması veya varlığının gösterilmesi
Metabolik ayakizi	Mikrobiyolojik ve biyoteknolojik çalışmalarda hücre içi metabolitlerden çok, salgılanan metabolitler ile ilgilidir

Temel Bileşen Analizi (PCA), bitkilerde teşhis, sınıflandırma alanlarında kullanılan yararlı bir istatistiksel tekniktir. Yüksek veri kümelerinin boyutunu azaltmak amacıyla kullanılır. Yüksek korelasyonlu değişkenleri bir araya getirerek, verilerdeki en çok varyasyonu oluşturan, ‘temel bileşenler’’ olarak adlandırılan daha az sayıdaki değişken kümesini oluşturur. PCA verideki gerekli bilgileri ortaya çıkarmada etkilidir. Genel mantık çok boyutlu bir veriyi, verideki temel özellikleri yakalayarak daha az sayıda değişkenle göstermektir.

Bitki metabolomiksleri ile çalışmalar oldukça yeni yaklaşımlardır (7-9).

Rumex cinsi Polygonaceae familyasının dünyada en yaygın yayılış gösteren 2. cinsidir. Yeryüzünde özellikle kuzey yarımküre olmak üzere Asya, Afrika, Amerika

ve Avrupa'da doğal olarak yayılış göstermektedir. Yeryüzünde yaklaşık 200 türe sahiptir (10). Ülkemiz florasında 4 subgenusa ait (Subgen *Acetosella*, Subgen *Acetosa*, Subgen *Rumex*, Subgen *Platypodium*) 6'sı endemik 27 türü ve 7 hibriti bulunmaktadır (11). Halk arasında gıda olarak da tüketilmektedir ve taşıdığı antranoitlerden dolayı geleneksel olarak laksatif, yara iyi edici ve diüretik olarak kullanılmaktadır (12-17) *Rumex* cinsi taşıdıkları sekonder metabolitlerin çeşitliliği ve biyolojik etkileri nedeniyle belirli bir öneme sahiptir. Taşıdığı başlıca metabolitler, antranoit (18-29), flavonoit (26), tanen (27) ve naftalen (30-32) türevleridir. Yapılan aktivite çalışmalarında *Rumex* türlerinin antioksidan (27, 33-35) antidiyabetik (36-38), antihiperlipidemik (39) nöroprotektif (40), antibakteriyel (41-42), sitotoksik (43-44), antimutajenik (44), antimalaryal (45), analjezik (46-47), antipiretik (46), antifungal (41, 48) antimikrobiyal (49-55), antiinflamatuar (56-57), antitümoral (58), karaciğer koruyucu (59), antihistaminik (60) ve yaşlanma karşıtı (61) etkileri olduğu gösterilmiştir.

Bu tez çalışmasında, bugüne kadar üzerinde kemotaksonomik herhangi bir çalışma bulunmayan, ülkemiz florasında geniş yayılış ve tür çeşitliliği gösteren, 4'ü endemik olmak üzere toplam 20 *Rumex* türü (*Rumex acetosella* L., *R. alpinus* L., *R. amanus* Rech. **(endemik),** *R. bucephalophorus* L., *R. caucasicus* Rech., *R. chalepensis* Mill., *R. conglomeratus* Murray, *R. crispus* L., *R. cristatus* DC., *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech., *R. gracilescens* Rech. **(endemik),** *R. hydrolapathum* Huds., *R. nepalensis* Spreng., *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L., *R. olympicus* Boiss. **(endemik)**, *R. patientia* L., *R. pulcher* L., *R. sanguineus* L., *R. tuberosus* L., *R. tmoleus* Boiss **(endemik)** üzerinde botanik, fitokimyasal ve metabolomiks çalışmaların yapılması planlanmıştır. Bu amaçla;

1. Flora of Turkey'de (P.H. Davis) verilen tür tayinine yardımcı olabilecek morfolojik özellikler belirlenerek *Rumex* türlerinin botanik tanımlanmasına katkı sağlanması,

2. *Rumex* türlerinin kök, yaprak ve meyveli iç periantının içerdiği antrakinon, naftalen ve flavonoit yapısındaki bileşiklerin HPLC ile kalitatif ve kantitatif analizi,

3. Araştırmaya konu olan bitki kısımlarında metabolomik çalışmalar ve Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis, PCA) yapılarak *Rumex* türlerinin kemotaksonomik yönden değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Botanik Bilgiler

Rumex cinsi Polygonaceae familyasının bir üyesidir.

2.1.1. Polygonaceae Familyası

Alem : Plantae
Alt-alem : Tracheobionta
Bölüm : Magnoliophyta
Sınıf : Magnoliopsida
Alt-sınıf : Caryophyllidae
Takım : Polygonales
Aile : Polygonaceae

Polygonaceae familyası yeryüzünde 32 cins ve 800 civarında türe sahiptir. Türkiye' de 8 cins ve 14'ü endemik olmak üzere 74 tür yayılış göstermektedir. Cinsler bir veya çok yıllık otsular, çalılar, tırmanıcılar veya nadiren ağaçlardır. Yapraklar basit, lanseolat, reniform, hastat, sagitat, alternan ve nadiren karşılıklıdır. Tabanda stipüller tüp şeklini alarak okrea adını alan yapıya dönüşür. Çiçekler erdişi veya tek eşeyli, ışınsal simetrili olup, çiçek durumu, demet, spika veya panikuladır. Pedisele eklenme yeri belirgindir. Periant 2 daire üzerine dizilmiş 3-6 parçalıdır, parçalar alt kısımlardan birleşmiştir. Petalleri yoktur. Stamenler 6-9, nadiren 16'ya kadar çıkmaktadır ve 2 daire üzerine dizilmiştir. Ginekeum 2 pistilli; ovaryum üst durumlu, 3 veya 4 köşeli, genellikle 1 lokuluslu, 2-4 karpelli, tek ovüllüdür. Plasentasyon bazaldır. Meyve köşeli veya kanatlı akendir (11).

Türkiye'de yetişen Polygonaceae familyası bitkileri için cins tayin anahtarı

1. Odunsu dallı çalılar

2. Stamenler 10-16, meyvenin üzeri sert, yumrulu, dikenle kaplı

3. *Calligonum*

2. Stamenler 6-8, meyve dikensiz

3. Stamenler periant parçalarının ağız kısmına bağlı, meyve 2'şer loblu 3 kanatlı 2. *Pteroprum*

3. Stamenler periant parçalarının tabanına bağlı, meyve kanatsız

1. *Atraphaxis*

1. Bazen odunsu dallar taşıyan otlar

4. Periant parçaları, yapraklar çoğunlukla tamamen tabanda, reniformdan üç köşeli kordata kadar, uzun ayarlı

5. *Oxyria*

4. Periant parçaları 5-6, yapraklar yukarıdaki gibi değil

5. Çiçekler tek eşeyli

6. Yapraklar hastat veya sagitat, periant parçalarının uçları meyveliyken sert dikenlere sahip değil **7. *Rumex***

6. Yapraklar kordat, periant parçalarının uçları meyveliyken sert dikenli 8. *Emex*

5. Çiçekler hermafrodit

7. Stamenler 9, meyveliyken kanatlı, yapraklar palmat damarlı

4. *Rheum*

7. Stamenler 6-8, meyve kanatlı değil, yapraklar pennat damarlı

8. Periant 6 segmentli, içtekiler dıştakilerden daha büyük, stamen 6

7. *Rumex*

8. Periant 5 segmentli, hepsi eşit boyda, stamen genellikle 8

6. *Polygonum*

2.1.2. *Rumex* L. Cinsi

Rumex L. cinsi, Polygonaceae familyasının dünyada en yaygın yayılış gösteren 2. cinsidir. Yeryüzünde özellikle kuzey yarımküre olmak üzere Asya, Afrika, Amerika

ve Avrupa'da doğal olarak yayılış göstermektedir. Tek ya da çok yıllık otsu bitkilerdir. Şubat-Eylül aylarında çiçek açarlar. Yapraklar almaşık dizilişlidir ve tüp şeklinde okrea taşır. Çiçekler erdişi veya tek eşeyli olabilir ve çevresel dizilmiş kümeler halinde bulunur. Pedisel eklemlidir. Periant parçaları iki daire üzerinde üçer adet dizilmiştir. İç periant parçaları genellikle meyveliyken büyümeye devam eder ve yumru gelişir. Stamen 6 tanedir, meyve 3 köşeli bir nukstur Yeryüzünde yaklaşık 200 türe sahiptir. Türkiye'de 4 subgenusa ait 6'sı endemik 27 türü ve 7 hibriti bulunmaktadır (11).

Türkiye de yetişen *Rumex* türleri için tayin anahtarı (11).

1. Çiçekler tek eşeyli, yapraklar hastat ya da sagitattır.

2. İç periant parçaları meyveliyken büyümez, ya meyve kadar ya da nuks meyveden çok az büyüktür.

1. acetosella

2. İç periant parçaları meyveliyken büyümeye devam eder. Nuks meyveden daha büyüktür.

3. Dış periant parçaları meyveliyken, yumrusuz olan iç periant parçalarını sıkıştırmıştır, yapraklar keman şeklindedir.

2. *scutatus*

3. Dış periant parçaları meyveliyken geriye kıvrılmıştır, iç periant parçaları küçüktür, arka tarafa yönelmiş yumrular taşır, yapraklar keman şeklinde değildir.

4. Köklerin en azından bazıları yumruludur.

3. *tuberosus*

4. Kökler yumru taşımaz.

4. *tmoleus*

1. Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; yapraklar hastat veya sagitat değil.

5. Periant parçaları meyveliyken yumrusuzdur.

6. Taban yapraklarının boyları genişliklerinin 2 katı uzunlukta uçları yuvarlak, yaprağın orta kısmındaki ana damar ile sekonder damarlar dik açı yaparlar.

5. *alpinus*

6. Taban yaprakların boyu eninin 2 katından çok daha uzun, uca doğru gittikçe incelir. Yaprağın orta kısmındaki ana damar ile sekonder damarlar yaklaşık dik açı yaparlar.

6. *gracilescens*

5. İç periant parçalarının en azından biri meyveliyken yumruludur.

7. İç periant parçalarının kenarları meyveliyken tam veya dişlidir dişlerin derinliği nadiren 1 mm'ye kadar ulaşır.

8. İç periant parçaları meyveliyken 10 mm'den daha fazla genişliktedir.

9. Meyvenin pediselleri kalın, periant parçalarından daha uzun ortasından daha aşağıda eklemsidir.

11. *ponticus*

9. Meyvenin pediselleri kalın, periant parçalarından daha uzun, ortasından daha aşağıda eklemsidir.

12. *angustifolius*

10. Pediseller kalın, sert, yaklaşık periant parçalarının uzunluğu kadar, ortasına yakın yerinde eklemlidir.

19. *pulcher*

11. İç periant parçaları meyveliyken dilsi, yumru hemen hemen periant parçalarının genişliği kadar, çiçek durumu toplulukları birbirinden uzaktır.

12. İç periant parçalarının hepsi yumru taşır, pediseller periant parçalarından çok az uzundur.

14. *conglomeratus*

12. İç periant parçalarından sadece biri yumru taşır, pediseller periant parçalarından oldukça uzundur.

15. *sanguineus*

11. İç periant parçaları meyveliyken genişleyerek kordat-orbikular veya kordat şeklini almıştır. Yumru periant parçalarından daha dar çiçek durumu toplulukları genellikle üst üste gelmiştir.

13. Su bitkisidir, taban yapraklarının genişliği genellikle en az 50 cm, iç periant parçaları, meyveliyken üçgen şeklinde, yumrular genişliklerinin 2-4 katı uzunluktadır.

16. *hydrolapathum*

13. Kara bitkisidir, taban yaprakları çok daha küçük iç periant parçaları meyveliyken yaklaşık genişliği kadar uzunluktadır, yumrular genişliklerinin iki katı uzunluktadır.

14. Taban yapraklarının boyu genişliğinin üç katından daha fazla petiolün üstü olukludur.

13. *crispus*

14. Taban yapraklarının boyu genişliklerinin üç katından daha az, petiolün üstü düzdür.

15. Yaprağın ortasındaki ana damar ile sekonder damarlar 45-60° lik açı yaparlar.

16. Yumrular iğ şeklinde, genişliklerinin iki katı uzunluktadır.

9.*caucasicus*

16. Yumrular yumurtamsı veya elips, genişlikleriyle yaklaşık aynı uzunluktadır.

8. *patientia*

15. Yaprağın ortasındaki ana damar ile sekonder damarlar 60-90° lik açı yaparlar.

17. İç periant parçaları 6-8 x 6-7 mm boyutlarında düzensiz dentikulat kenarlı hepsi yumru taşır.

10. *cristatus*

17. İç periant parçaları 5x6 mm boyutlarında belirsiz sinuat dentikulat kenarlı sadece bir yumru taşır.

7. *olympicus*

7. İç periant parçalar meyveliyken belirgin dentat, dişlerin derinliği en az 1 mm, genellikle 1 mm' den daha fazladır (nadiren iç periant parçalarının sadece tabanlarının dentat olduğu

18. Çok yıllık

19. İç periant parçalarının dişleri tamamen kıvrıktır.

21. *nepalensis*

19. İç periant parçalarının dişleri düz veya çok az kıvrıktır.

20. Pediseller kalın aşağıya doğru dönük, hemen hemen meyveli iç periant parçalarının uzunluğunda, ortasına yakın kısmından eklemlidir.

21. İç periant parçaları 2,5-4,5 mm genişlikte kenarları dişlidir.

19. *pulcher*

21. İç periant parçaları 2 mm genişlikte yalnızca alt kısımda dişlidir.

20. amanus

20. Pediseller ince esnek aşağıya doğru tam dönük, iç periant parçalarının uzunluğundan yaklaşık iki kat uzunluktadır, ortasından daha aşağıda eklemlidir.

22. Pediseller periantın hemen altında şişkinleşmiş, iç periant parçaları genişlemiş kordat şeklindedir.

17. *chalepensis*

22. Pediseller periantın hemen altında perianta doğru derece derece şişkinleşmiş, iç periant parçaları dar bir üçgen şeklindedir.

19. *obtusifolius* subsp. *subalpinus*

18. Tek yıllık

23. Çiçek durumu toplulukları çok çiçekli, pediseller ipliksi

22. *dentatus* subsp. *halacsyi*

23.Çiçek durumu toplulukları 1-2 çiçekli, pediseller genellikle şişkindir.

23. *bucephalophorus*

2.2. Tez Çalışması İçin Topladığımız *Rumex* Türlerinin Botanik Özellikleri, Yayılış ve Habitatları

2.2.1. *Rumex acetosella* L.

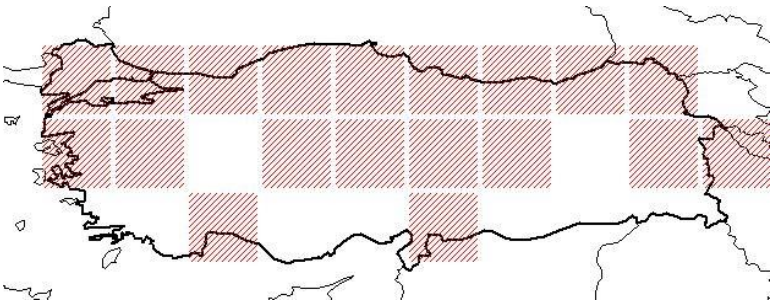
Subgenus *ACETOSELLA*.

Sinonim: *Acetosella vulgaris* Fourr, *Rumex multifidus* L., *Acetosa acetosella* Mill., *Rumex fascilobus* Klokov, *Acetosa acetoselloides* Holub, *R. acetosella* subsp. *acetoselloides* Den Nijs, *Rumex tenuifolius* Á., *Acetosa parva* Glib, *Acetosa repens* Gray, *Acetosa sterils* Mill (63-64).

Türkiye'de halk arasında kuzukulağı, ebenekşisi, eğşikulak, ekşice, ekşikulak, ekşilik, ekşimelek, ekşimen, ekşimenek, ekşimik, guzugulağı, guzukulağı, oğlakkulağı, şeytankulağı, turşu otu isimleri ile bilinmektedir (62-63). Gövde ince, çıplak veya küçük yumuşak çıkıntılı, 15-40 cm boyunda yükselici, çok yıllık bitkidir. Kökler yatay, odunsu. Yapraklar hastat, orta lob lanseolattan oblanseolata doğru, yan

loblar bazen daha bölünmüş tüysüzdür. Çiçekler eşeysiz, bitki dioiktir. Petiol kısadır. Dişi çiçeğin iç periant parçaları yumrusuz, meyveliyken büyümez, nadiren nukstan büyük 1-1,5 mm kadar boyuttadır. Nuks kahverengi değildir, parlaktır. Tarla kenarları, boş arazide, 1-2300 m yükseklikte yayılış göstermektedir (11)

Tablo 2.1. *Rumex acetosella* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A1 (E) Edirne: Edirne'nin 20 km batısı, Sorger T-63-58-7! **A** (A) Çanakkale Dardanel, Saradchik, S int. 1883: 861! **A2** (E) İstanbul: Belgrad Ormanları, Kayacık 84! **A4** Kastamonu: Ilgaz Dağı K 1500 m. D. 38287! **A5** Amasya: Amasya Abacı Dağı, 1300-1500 m. Bornm. 1889: 1256! **A6** Ünye'den Ordu'ya 10 km, Jardine 426a! **A7** Giresun: Tamdere Yavuzkemal arası, 1500 m, D. 20725!
A8 Rize: Khavia De. Nr. Miracalo, Bal. 1477! A9 Çoruh: Kordevan da., 2200 m, D. 30234! **B1/2** İzmir: İzmir ve Bozdağ, Bal. 351!, **B2** Kütahya: Manisa-Demirci ile Simav arası, 1340-1390 m, Demiriz 2082!, **B4** Ankara: Ankara Bornn. 19-892:3120! **B5** Kayseri: Talas, Kayseri'nin 7 km Güneydoğusu, 1300 m, Bal. 1105!, **B6** Maraş: Göksun Elbistan arası, 1400 m, Sin&Hend. 5578! **B7** Tunceli: Ovacık 'ın Güneyi, 1750 m, D. 31557!, **B9** Bitlis: Bitlis Tatvan arası. 1800 m, D. 22363! **B10** Ağrı: Büyük Ağrı Dağı. B. Post 1910:2104! **C3** Isparta: Dedegöl Dağı 1400 m, Sorger T-65-43-109! **C6** Maraş Andrinin'in 3 km kuzeyi. 1000 m. Coode&Jones 1202!, **A4** Kırıkkale: Ambordene Köyü arkası, kalker topraklı yamaçlar 1100 m, A.A. Dönmez (ANK 22307!) **A4 Ankara Çamlıdere, Çamkoru Milli Parkı girişine 1 km kala yol kenarları, açık alanlar 1350 m Nadire Özenver (HUEF 13005!)**, **B1** İzmir: Kemalpaşa Nif Dağı zirve güney yamacı 1320 m, E. Leblebici (23581!). Aksaray: Hasan Dağı kuzey yamaç, Beş ağaç mevkii 1580 m, A. Düzenli (ANK FF 487!). **B5** Kayseri: Erciyes Dağı Derin Dere, Ana kaya: Andezit, 2570 m, R. Çeltik (ANK FF 3957!). Sultan Dağı, Ladik H. Nuand- M. Zohany (ANK FF 2284!). **B3** Eskişehir: Karakütük, Korunmuş saha 1450 m, T. Ekim (ANK FF 740!). Afyon: Bayat, Otlugedik sırtı, kuzey yamaç, M. Vural (ANK FF339!) Eskişehir: Türkmen Dağı Üç saray 1300 m, T. Ekim (ANK FF 3280!). **B1/2** İzmir: Ödemiş, Bozdağ, K. Karamanoğlu, (ANK FF 873!). Ankara: Beypazarı, Eğri Ova, 1700 m, Y. Akman (ANK FF 8937!). **A2** (A) İstanbul: Paşaköy Ömerli Baraj Gölü 200 m, E. Yurdakul (ANK FF 3649!). Ankara: Beypazarı Karaçam altı, 1100 m, Y. Akman (ANK FF 8959!). Bursa: Uludağ 200 m Krause (ANK FF 5291!). Ankara: Ankara Çayı Polatlı. Ankara: Ankara Beypazarı Tekke Ormanı *P. nigra* ormanlığı 1530 m, Z. Aytaç (GAZİ FF 2137!). Bilecik: Bozüyük, Bilecik Bursa yol ayrımının güneye bakan yamaçları, seyrek meşe korusu açıklar 740 m, N. Çetik (ANK FF 3521!). **B5** Nevşehir: Nevşehir Ortahisar 1250 m, M. Vural N. Adıgüzel (GaZİ FF 4917!). **B3** Afyon: İscehisar; Karakaya Köyü çevresi 1150- 1200 m, Z. Aytaç (GAZİ FF 6450!). Afyon: Bayta, Otlugedik Sırtı kuzey yamaç 1380 m, M. Vural (GAZİ FF 339!). **A1** Kastamonu: Ilgaz dağı Boz Armut Köyü üstü 1600 m, E. Yurdakul (ANK FF 11771!). **A4** Karabük yakını, ardıç düzü mevkii, 1300 m, M. Demiröner (ANK FF 1764!). **A4** Ankara: Kızılcahamam, Kargasekmez 1150 m, Y. Akman (ANK FF 10730!). Konya: Kadınhanı- Ladik güneyi Aladağ Kuzey batı yamaç, Kuru Dere mevkii, 1825 m, A. Atik (ANK FF 424!). **A3** Adapazarı: Kocaali yol kavşağı, Deniz kenarı 5 m, M. Aydoğdu (ANK FF 494!). **A4** Ankara: Kızılcahamam soğuksu milli parkı, Çamaklı doruk tepe 1530 m, Ö. Eyüboğlu (GAZİ FF 1084!). **A3** Adapazarı: Hendek Soğuksu Köyü üzeri 80 m, M. Aydoğdu (ANK FF 495!). **A4** Ankara: Çubuk Ovacık- Saraycık Köyleri 1250- 1280 m, E. Dündar (GAZİ FF 1257!). **A4** Kırıkkale: Koçubaba Kasabası, 1200 m, A.A. Dönmez (Hacettepe 1381!). **A4** Ankara Çubuk Ovacık- Saraycık Köyleri 1250- 1280 m, E. Dündar (GAZİ FF 1204!). Ankara: Çubuk 2 Barajı 1100-1200 m, F. Demircioğlu (GAZİ FF 1149!). **C2** Burdur Tefenni, Tefenni Yaylası Pinusnigra Ormanı Açıklığı, Taşlı yamaçlar 1643 m Z. C. Arıtuluk (HUEF 09619!). Sivas–Tokat Çamlıbel Geçidi Karayolları Bakımevi 1934 m Ö. Demirezer- T. Onarlıoğlu (HUEF 92205!).

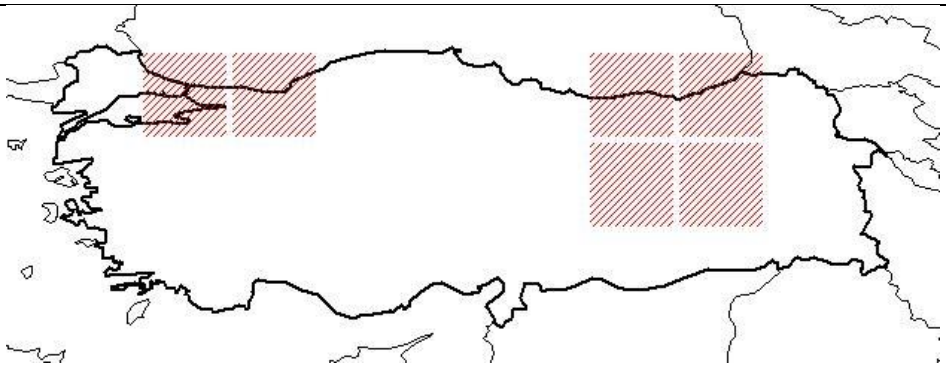
2.2.2. *Rumex alpinus* L.

Subgenus *RUMEX*

Sinonimler: *Rhabarbarum monachorum* Garsault, *Lapathum alpinum* Lam., *Acetosa alpina* Moench (63-64).

Halk arasında dağ pazısı, şortah olarak isimlendirlmektedir. (62-63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodittir. Çok yıllık, sürünücü rizomludur. Çiçekli gövde 1 m. yükseklikdir. Taban yapraklar genişliklerinin 1-2 katı uzunlukta, ovat-kordat tepede yuvarlak; yaprağın ortasındaki sekonder damarlar ile ana damar dik açı yapar. Çiçek durumu, yoğun panikula (birleşik salkım), pedisel filiform (ipliksi), iç periant parçalarından uzundur. İç periant parçaları meyvedeyken genişlemiş kordat-üçgen, 4-5 x 3,5-5 mm yumrusuz kenarı tamdır. Yamaçlarda, su kenarında 1500 m- 2500 m yükseklerde yetişir. Orta Avrupa, İtalya, Balkanlar, Bulgaristan, İspanya, Kafkaslar Batı İran. İsviçre ve Montpellier' de yetişmektedir (11).

Tablo 2.2. *Rumex alpinus* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



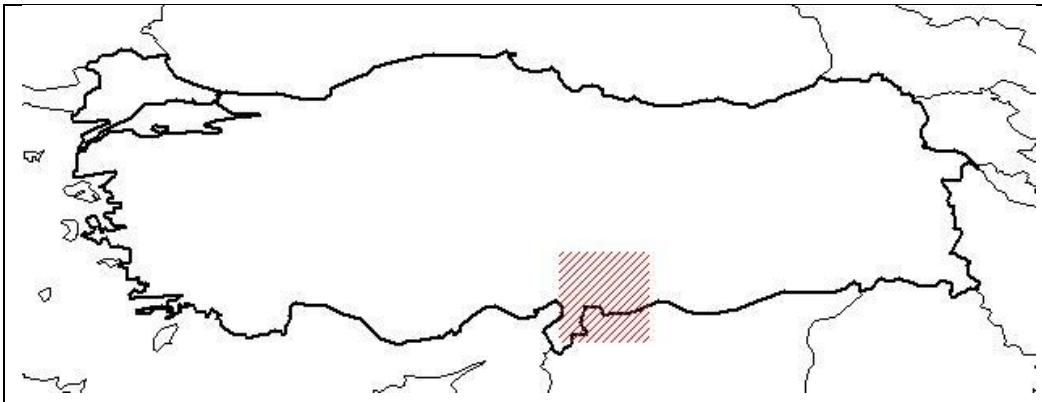
A2 Bursa: Uludağ, 2300 m, D. 14823! **A3** Bolu: Ala Dağı Kartal Kaya Tepesi, 1650 m, D. 374421 **A7** Gümüşhane: Artabir'in yukarısı, Sint. 1894: 7070! **A8** Çoruh: Tiryal Dağı Murgul'un yukarısı, 2150 m, D. 29953! Rize: d, İkizdere, Baltaş Tepe ve Haros Dağı arası, 2500 m, D. 20950! **B8 Artvin: Golshane Zare (HÜEF 22051). B7** Erzincan: Keşiş Da., Cimin'in yukarısı 2450 m, D. 31647 **B8** Erzurum: Bingöl Da., Muş Erzurum arası, Katschy 582; Bitlis: Hurmuznr. Bitlis, 1500 m, D. 23425 **A4** Bolu: Köroğlu Dağ, 1900 m, Y. Akman (ANK FF 6471!). **A5** Kastamonu: Devrekani Yaralıgöz dağları, 1600m, E. Yurdakulal (ANK FF 3492!). **A5** Kastamonu: Tosya Ahlat Dağı, 1300 m, (ANK FF 6928!). **A3** Bolu: Akçakoca MTA yanı, M. Aydoğdu (ANK FF 497!). A8 Rize: İkizdere, Ballıköy (Anzer) çevresi 2650-2759 m, A. Güner- M. Vural (GAZİ FF 5900!).

2.2.3. *Rumex amanus* Rech.

Subgenus *RUMEX*

Halk arasında çimen turşusu olarak bilinmektedir (63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodittir. Boyu 60 cm kadar, çok yıllıktır. Taban yapraklar genişliklerinin 2 katından uzun, etlidir. Çiçek durumu toplulukları uzaktır. Pedisel kalın, sert yaklaşık periant parçaları kadar, ortaya yakın yerden eklemlidir. İç periant parçaları daralmış dilsi, sadece alt kısmı 5 x 2 mm dişlidir, çiçeklenme mevsimi Nisan–Haziran aylarıdır. Makilik arazide 800-1000 m yükseklikte yayılış gösterir (11).

Tablo 2.3. *Rumex amanus* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



C6 Hatay: Antakya Yayladağ arası, 1000 m, D. 27171! **C2 Muğla: Marmaris, Söğüt Köyü 10 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19043!)**

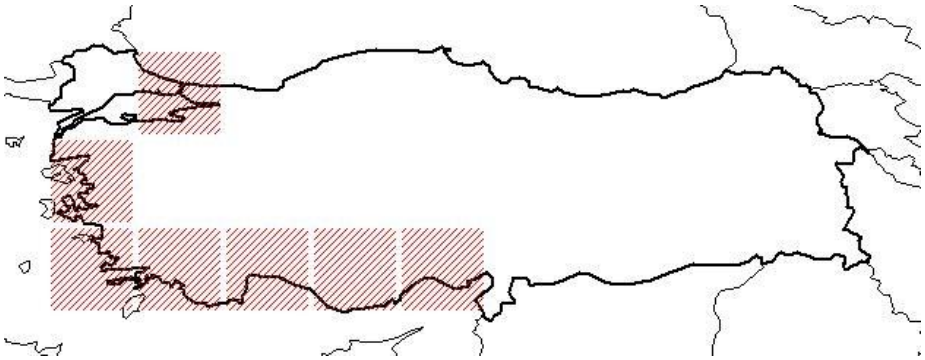
2.2.4. *Rumex bucephalophorus* L.

Subgenus. *PLATYPODIUM*

Sinonimler: *Rumex bucephalophorus* subsp. *aegaeus* Rech., *R. bucephalophorus* subsp. *bucephalophorus*, *R. bucephalophorus* subsp. *graecus* Rech., *R. bucephalophorus* subsp. *hipporegii* Rech., *Acetosa bucephalophora* Fourr., *Acetosa cretica* Rech., *Bucephalophora aculeata* Pau, *R. creticus* Campd. (63-64).

Halk arasında çipir olarak adlandırılır (63). Çoğunlukla tek yıllık, sıklıkla gövde donuk mavimsi yeşildir, 30 cm yüksekliktedir. Taban yapraklar uzun saplı, ovat veya spatül şeklinde. Çiçek topluluğu 2-3 çiçeklidir. Pedisel ipliksi genişleyen sert ve geriye kıvrık veya daha uzun, geniş, düz ve esnektir. Periant parçaları dişli, meyvede genişlemiştir. Çiçeklenme zamanı Şubat-Mayıs aylarıdır. Tarla ve sırtlarda 1-150 m yükseklikte yayılış göstermektedir. İtalya, Akdeniz ve Arabistan da yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.4. *Rumex bucephalophorus* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



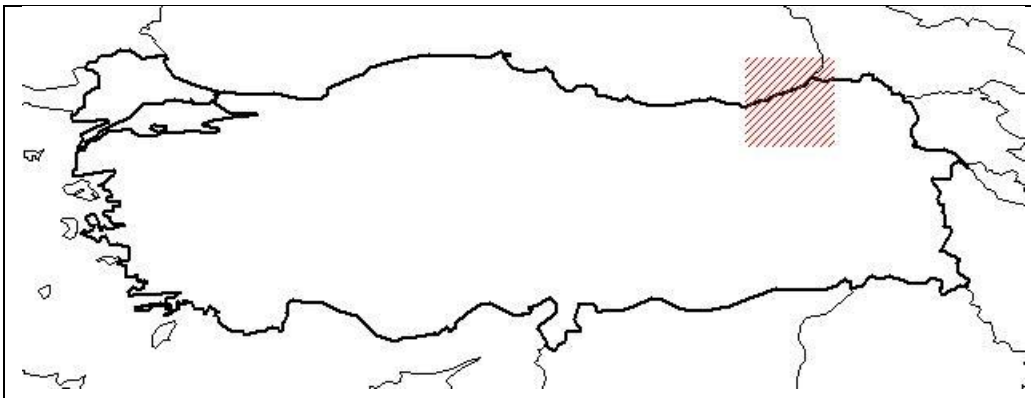
A2 (E) İstanbul: Zekeriyaköy, 1898, Azn.! **A2** (A) İstanbul: Anadolu Hisarı Demiriz 2419 **B1** Balıkesir: Asos Si6nt. 1883: 952 İzmir: 1827, Fleischer! **C1** Söke Milas, 150 34998! Muğla Marmaris E Datça, 41337! **C2** Muğla: Marmaris, 5 m, D. 25314b! **C3** Antalya: Antalya, Bourgeau. **C4** İçel: Anamur, Peronin. **C5** İçel: Mersin, Siehe 1895 3! Is: Samos, 2056; KhiosPauly: Kos. D. 40463! Ikaria, Rech. 4487; Fournoi Rech. 4672; Patmos, Townsend 63/99 Antalya: Alanya, Koçdavut, 170 m, R. Çeltik (ANK FF 3983!) **C2** Muğla: Köyceğiz Topallar Köyü çevresi, toplu tarla 20 m, A. Güner (Hacettepe H 1044!) **C2** Muğla: Köyceğiz, Ekincik-marina arası, 5 m, zeytinlik, A. Güner (Hacettepe H 8791!) Bandırma: Erdek, Tatlısu Köyü Y. Akma (ANK FF 9342!). İzmir: Ödemiş, Birgi, 330 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19042!). **C3 Antalya: Çıralı, 20 m, L.Ö. Demirezer- Ü. Demirezer- F. Boyalı (HUEF 19041!)**

2.2.5. *Rumex caucasicus* Rech.

Subgenus *RUMEX*

Halk arasında tirişov olarak adlandırılır (63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodittir. Çok yıllık gövde 2 m yükseklikteder. Taban yapraklar ovat veya oblong lanceolat, ucu sivri, sekonder damar ile ana damar arasında 45-60˚ açı vardır. Çiçek kümeleri üstüstedir. İç periant parçaları dairemsi-kordat 4-8 x (10) mm, nukstan büyük veya tüm yumrulardan büyük. Yumru fusiform (ortası şişkin kenarlara doğru daralmış iğ şeklinde), yumrunun boyu genişliğinin 2 katından uzundur. İç periant parçaları 6-8 x10 mm genişliktedir. Çiçeklenme zamanı Ağustos ayıdır. Yamaçlarda 1-3100 m yükseklikte yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.5. *Rumex caucasicus* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A8 Rize: Çimil, Bal., D. İkizdere, Cermanin Tepe Cimil yukarısında, 3100 m, D. 21076!. **C4 Uşak: Uşak- İzmir arası Uşak'tan 10 km sonra 900 m, F. Boyalı-E. Boyalı (HUEF 19046!).**

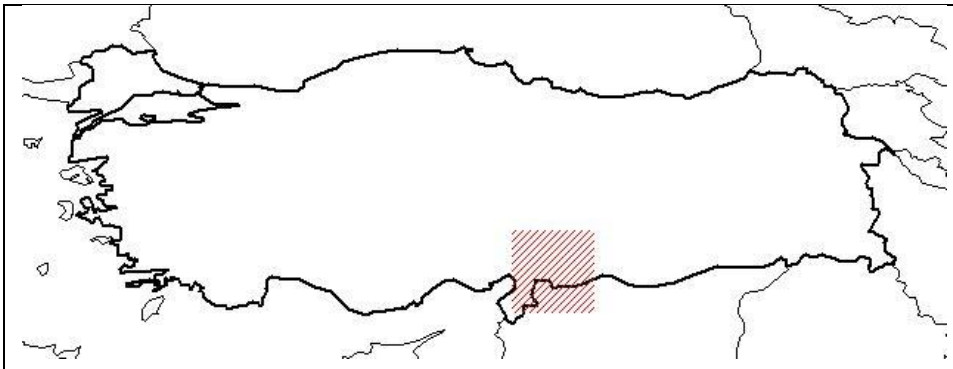
2.2.6. *Rumex chalepensis* Mill.

Subgenus *RUMEX*

Sinonimler: *Rumex denticulatus* Koch. *R. syriacus* Meisn, *R. dictyocarpus* Boiss. & Buhse, *R. losinskajae* Rech., *R. alveolatus* Los.-Losinsk., *R. drobovii* Korovin, *R. foveolatus* Losinsk (63-64).

Halk arasında ekşi ot, dirşok olarak adlandırılmaktadır. (62-63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık 120 cm'dir. Taban yapraklar ovat-oblonga doğru, boy uzunluğu yaklaşık en uzunluğunun iki katından fazla ucu obtus (sivri yuvarlak arası), tabanı kordattır. Çiçek durumu toplulukları oldukça uzaktır. Pediseller iğnemsi, esnek, aşağıya doğru, ortanın aşağısından eklemli, periantın hemen altında birden bire şişkinleşmiştir. İç periant parçalarının iki katından daha uzundur. İç periant parçaları genişlemiş kordattır. 800 m yükseklikte bahçe, tarla kenarında bulunur, çiçeklenme zamanı Mayıs ayıdır. Halep, Suriye çöllerinde yetişmektedir (11).

Tablo 2.6. *Rumex chalepensis* Mill. türünün Türkiye'deki yayılışı (62).



C6 Gaziantep: Gaziantep, 800 m, D. 27870! **A8** Rize: Ardeşen Fırtına Deresi ağzı, çakıllı arazi, 3 m, A. Güner (Hacettepe H 4449!). **B7** Elazığ: Haroğlu Köyü mevkii, 1400 m, Y. Altan (Fırat Ü FF 424!). **A4** Çankırı: Işık Dağ Pinus silvestris açıkları, 1650 m, Y. Akman (ANK FF 6466!). A8 Artvin: Borçka- Hopa 450 m, Davis et Hedge (ANK FF 29846!). **C4 Uşak: Kemal Öz Mahallesi. Yöre Sokak 900 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19049!)**

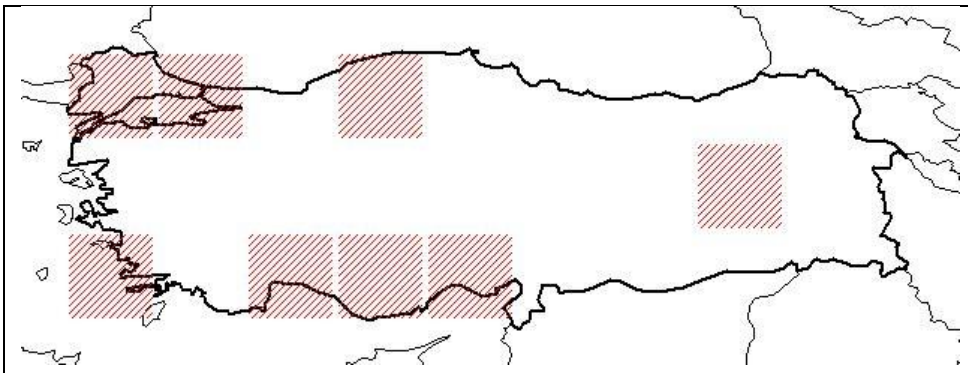
2.2.7. *Rumex conglomeratus* Murray

Subgenus *RUMEX*

Sinonim: *Rumex nemolapathum* Ehrh., *R. acutus* Sm., *R. glomeratus* Schreb., *R. litoralis* Kunth, *R. nemolapathum* Ehrh., *R. paludosus* With. (62-64).

Halk arasında labada, ekşikulak olarak adlandırılmaktadır (62-63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık 80 cm. yaprak oblong-lanceolat, sıklıkla undulate (dalgalı)-dentat. Çiçek durumu kümeleri uzak genellikle yaprağın koltuğundan çıkar. Pedisel yaklaşık periant parçaları kadardır. İç periant parçaları ungulate (at toynağı) biçiminde 2,5-3 x 1-1,5 mm hepsi yumrulu, yumrular yaklaşık periant parçaları kadar. Tarla, çayırlık, tarla kenarlarında 1300 m yükseklikte yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.7. *Rumex conglomeratus* Murray türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A1 (A) Çanakkale: Dardanelles, Sint. 1883: 875! **A2** (E) İstanbul: Zekeriya Köy, 8 vii 1894, Azn.! **A4** Zonguldak: Kel Tepe, 1300 m, D. 38983! **B8** Bitlis: Kambos Dağı'nın güneyi, 1250 m, McNeill 607! **C1** Muğla: Marmaris'ten Datça'ya doğru, 80- 100 m, Dudley, D. 35407! **C3** Isparta: d. Eğridir, Barla Da., 1200 m, Kahan ve arkadaşları 421! **C4** Konya: Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2672! **C5** Seyhan: Sis (Kozan) 'dan Hacin'e doğru. Tokat: Yeşilırmak Vadisi, Hub-Mor, (ANK FF 290!). Eskişehir: Sündiken Dağı 600 m, T. Ekim (ANK FF 3255!). Ankara: Sincan Esenkent, Ankara çayı kenarı, T. Uslu. Antalya: Selimiye Manavgat 'ın 5 km güneyi 3 m, P. Nihoff (ANK FF 866!). **C4** Konya: Seydişehir, Olukbeli Tepe kuzey yamaç, kayalık, 1400 m, M. Vural (ANK 1369!). **B4** Kırıkkale: Keskin Böbrek Dağı Tilkili Köyü Kızıözü mevkii dere kenarı 600 m, Ü. Güler (GAZİ FF 1718!) . A8 Rize: Kalkandere, Hüseyin Hoca Köyü- Ormalı Köyü dere yatağı 50-100 m, M. Vural (GAZİ FF 3996!). **C6** Kahramannaraş: Engizek Dağı, Aksu Mahallesi çevresi 1000-1100 m, H. Duman (Gazi FF 37330!). **C3** Antalya: Kemer Faselis Koyu ve çevresi 150 m, H. Peşmen- B. Yıldız (Gazi FF 4014!).
A3 Adapazarı: Hendek, Kurtköy- Kilise Deresi, 180 m, M. Aydoğdu (ANK FF 305!). **C2** Burdur Tefenni Belkaya köyü, köy içi bahçe içi, Z. C. Arıtuluk- G. Akaydın, 1350 m, (HUEF 08520!). **C2** Burdur Tefenni Beyköy ova yolu, Z. C. Arıtuluk- G. Akaydın, 1175 m, HUEF 091288!). **C2** Burdur Tefenni, Tefenni- Korkuteli yolu 33. km, çeşme yanı Z. C. Arıtuluk- G. Akaydın, 1392 m, (HUEF 091287!). **C2** Burdur Tefenni Belkaya Köyü, bahçe içi Z. C. Arıtuluk- N. Ezer, 1340 m, (HUEF 08519!). **C2** Burdur Tefenni Yeşilköy, bahçe içi Z. C. Arıtuluk- 1235 m, HUEF 09620!). Aydın Kuşadası Davutlar 0 m. Ö. Demirezer (HUEF 92106!). **A2 Bursa: İznik Gölü çevresi, 85 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19036!).**

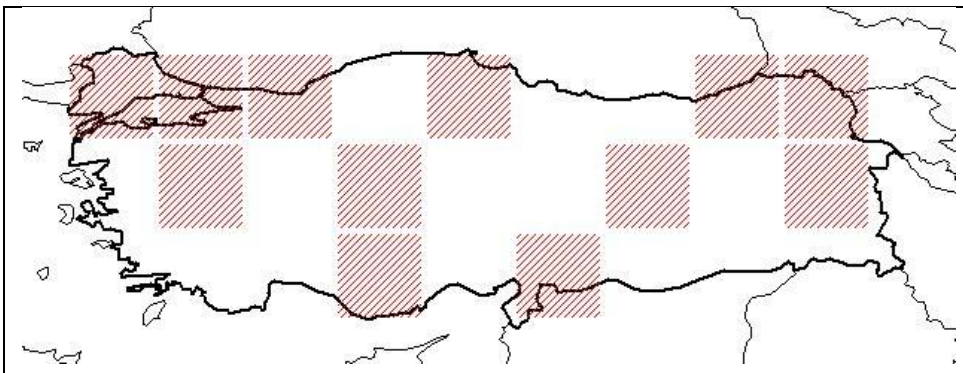
2.2.8. *Rumex crispus* L.

Subgenus *RUMEX* .

Sinonim: *Rumex odontocarpus* Borbás, *Lapathum crispum* Garsault, *Lapathum crispum* Scop., *R. odontocarpus* Sandor (63-64).

Türkiye'de halk arasında acı labada, evelik, sığır kuyruğu, develik, labada, yabani lavada isimleri ile anılmaktadır (62-63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık 30-150 cm boylarında, basit ya da yukarıda dallanmış, yabani bitkidir. Taban yapraklar dar lanceolattan oblanseolata doğru, yaprağın boyu eninin 3 katından fazla, ucu sivridir. Petiol üstü oluklu, kısadır. Çiçek durumu yoğundur. Pedisel iç periant parçalarından uzun, ortasının aşağısında eklemlidir. Periant parçaları kordattan üçgenimsiye doğru en az biri yumruludur, çoğunlukla 3 yumru taşır. Yumru 4-5x3-4 mm. boyutlarındadır. Meyve koyu kahverengi, parlak, oval, üçgenimsidir. Boş arazi, çayır, yol kenarlarında ve 2300 m yüksekliğe kadar yükseklikte yayılış göstermektedir. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Ağustos ayları arasındadır. Kara bitkisidir. (11)

Tablo 2.8. *Rumex crispus* L. bitkisinin Türkiye'de yayılışı (62).



A1 Çanakkale: Dardanelles, Sint. 1883: 873 **A2** İstanbul: Şişli, 7 v 1889, Azn. **A2** İstanbul: Maltepe'den Soğanlık'a doğru, 9 vii 1912, Azn. **A3** Bolu: Ala Da., Kühne 1222 **A5** Kastamonu: Tosya, Sint. 1892: 4342. A8 Çoruh: Artvin, 650 m, Davis, 30013! **A9** Kars: Kısır Dağı, 2300 m, Davis, 30552 **B2** İzmir: Boz Dağ, Bal. **B4** Ankara: Beynam, Davis 13006! **B7** Tunceli: Pülümür, Selepür, 1900 m, D. 31580! **B9** Diyarbakır'dan Bitlis'e 750 m, Mcneill 515! **C4** Konya: Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2668! **C6** Gaziantep: Gaziantep, G. Post. Antalya: Elmalı, Çığlıkara 1510 m, R. Çelik (ANK FF 1576!). **C2** Burdur Tefenni Hasanpaşa Işıklar Mahallesi bahçe kenarı 1180 m

Tablo 2.8. *Rumex crispus* L. bitkisinin Türkiye'de yayılışı (devam).

ZC. Arıtuluk (HUEF 08521!). **C2** Burdur Tefenni Hasanpaşa köy içi, 1122 m Z. C. Arıtuluk (HUEF 091293!). **C2** Burdur Tefenni Bayramlar Köyü köy içi, bahçe içi 1290 m Z. C. Arıtuluk (HUEF 091292!). **C2** Burdur Tefenni, Korkuteli- Tefenni yolu 33. Km, çeşme yanı 1392 m Z. C. Arıtuluk (HUEF 091291!). **C2** Burdur Tefenni Ece Köyü, köy içi, bahçe içi 1250 m Z. C. Arıtuluk (HUEF 091290!). **C2** Burdur Tefenni Seyitler Bayramlar arası 1183 m Z. C. Arıtuluk (HUEF 09621!). **B3** Afyon, Şuhut, Paşacık Köyü içi, göl kenarı, A. Sezgin, N. Ezer (HUEF 04031!). **B3** Afyon, Şuhut, Paşacık Köyü içi, göl kenarı, 1200 m, A. Sezgin, N. Ezer (HUEF 04020!). Ankara Lalahan'dan 10 km önce yol kenarındaki kavaklıkların içinde, Ö. Demirezer (HUEF 92213!). Ankara Yenimahalle, Ö. Demirezer, HUEF 92209!). **B3** Afyon, Şuhut, Ortapınar Köyü içi, A. 1200 m, Sezgin, N. Ezer (HUEF 04094!). **B4** Ankara İncek eski köyü civarı, sokak arası, duvar dipleri, 1150 m, S. Arabacı, (HUEF 07015!). Çankırı, Çerkeş, Erenköy içi, k. Avcı- A. Arat, 1300 m HUEF 99063. **B4** Ankara Hitit Bulvarı Beytepe M. Bodur, 1050 m (HUEF 12006!). **B4** Ankara -Gölbaşı, İncek Köyü mezarlığının arka tarafındaki bahçe içi, S. Arabacı, N. Ezer, 1160 m (HUEF 08144!). **C4 Uşak Kemal Öz Mahallesi, Kanyon Koleji Lisesi yanı 900 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19045!).**

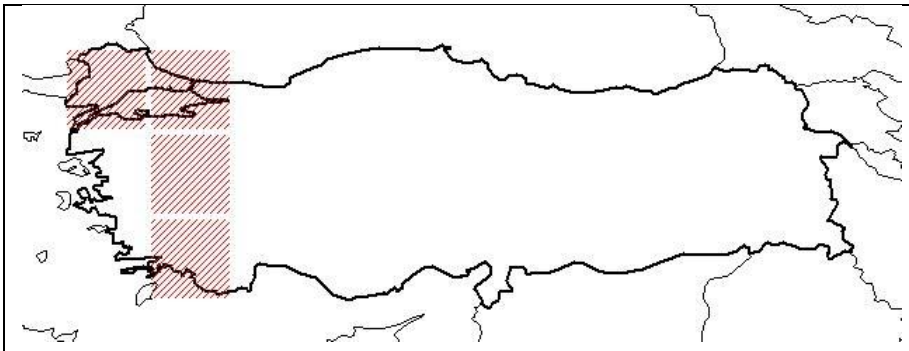
2.2.9. *Rumex cristatus* DC.

Subgenus *RUMEX*

Sinonimler: *Rumex graecus* Boiss. & Heldr, *Rumex patientia* subsp. *graecus* H.Lindb. (63-64).

Halk arasında lapuşa olarak adlandırılır (63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık gövde 120 cm yükseklikte ve diktir. Taban yaprakları ovat-lanceolat, tabanda kordattır. Yaprağın boyu eninin uzunluğunun 2 katından fazladır. Ana damar ile sekonder damar arası açı 60-90˚ derece arasındadır. Pedisel iç periant parçalarından çok uzun, iç periant parçaları kordat 6-8 x 6-7 mm, boyutlarındadır, düzensiz dentikulat ve hepsi yumruludur. Yamaçlarda ve 1-400 m yükseklikte yayılış göstermektedir. Yunanistan; İtalya, Sicilya da yetişmektedir (11).

Tablo 2.9. *Rumex cristatus* DC. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A1 (A) Çanakkale: Dardanelles, Sint. 1883: 87, **A2**(A) Kocaeli: İzmit'ten Yalova'ya doğru Rech. 15337. **B2** İzmir: Boz Da. Boiss. **C2** Denizli: Denizlli, 350 m, Davis. Is: Lesvos, Rech. 5440! A Çanakkale: Gelibolu-Eceabat, Soğanlı Dere 100 m, T. Ekim (ANK FF 8992!). **B2 İzmir: Kemalpaşa-Turgutlu arası Turgutlu'ya 10 km kala, 68 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19050!).**

2.2.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech.

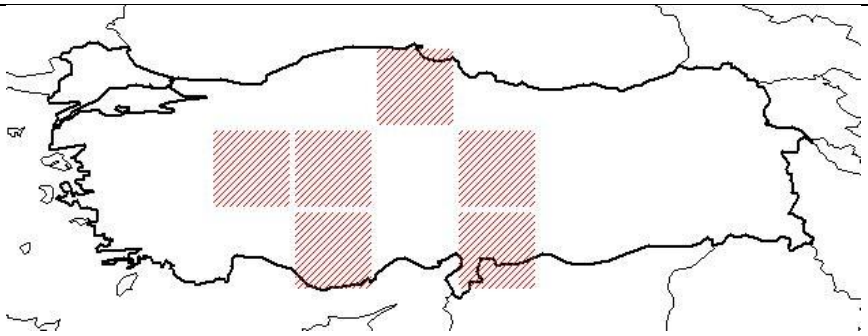
Subgenus P*LATYPODIUM*

Sinonimler: *Rumex dentatus* subsp. *klotzschianus* Rech., R. *klotzschianus* Meisn. , *R. limosus* Thuill., *R. nipponicus* Franch. & Sav. (64).

Halk arasında kıvırtırak olarak adlandırılır (63). Nadiren iki yılda bir, çoğunlukla tek yıllıktır. 30-70 cm boyundadır. Tabandan dallanmış, neredeyse ikiye bölünecek şekilde yükselen dallar, tüysüz. Taban yaprakları dar oblongdan ovat-oblonga doğru, genişliğinin 2-3 katından uzundur. Taban yaprakların petiolü 3-5 cm, tüysüz, kenarları hafif dalgalı, tepe geniş veya dik. Çiçek durumu toplulukları uzak, salkım salkım toplanmış, çok çiçeklidir. Pedisel iğnemsi, aşağı kısımdan eklemli, iç periant parçalarından uzun. İç periant parçaları dikdörtgenimsi-üçgenimsi, derin dişli, yumruludur. Meyve sarı-kahverengi, parlak, oval, kesin üçgenimsi, 2-2,5 mm. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Temmuz ayları arasındadır. Ekili arazide 100-980 m yükseklikte yayılış göstermektedir. Yunanistan, Romanya, Hırvatistan, Rusya, Filistin, Mısır, Arabistan İran, Afganistan da yetişmektedir (11).

Alt tür; *Rumex dentatus* subsp. *dentatus* Mısır ve Avrupa yetişmektedir (11).

Tablo 2.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A5 Kastamonu: Tosya; Sint. 1892: 4343. **B3** Eskişehir: Eskişehir, Warburg&Endlich 5325. **B4** Ankara: Mogan G., D. 13076! **B5** Ankara: Polatlı-Günyüzü, Kavuncu Kavşağı tuzlu topraklar, 800 m, M. Vural-N. Adıgüzel (Gazi FF 7886!) **B6** Maraş: Berit Dağı, Houskn. **C4** Konya: Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2667! **C6** Hatay: Kırıkhan'dan Hamam' a doğru, 100 m, Coode&Jones 532! Ankara: Hacıkadın Deresi, H. Bağda, (ANK FF 97!). Ankara: Sincan A. Yılmaz (Gazi FF 8218!). **B2 İzmir: Ödemiş, Birgi, 330 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19040!).**

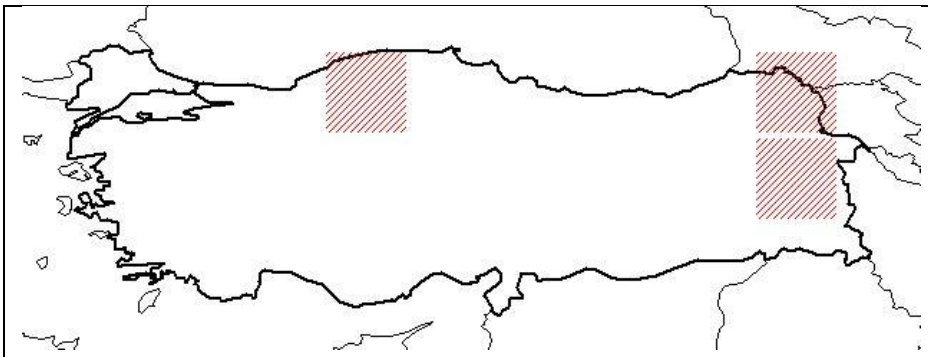
2.2.11. *Rumex gracilescens* Rech.

Subgenus *RUMEX*

Sinonim: *Acetosa gracilescens* Rech. (64).

Halk arasında güyreyik olarak adlandırılır (63). Endemik bir türdür. Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık, rizomlu sürünücü gövde, çiçekli gövde 1 m. Taban yapraklar genişliklerinin 2 katından daha fazla uzunluktadır, ovat-kordat dereceli incelerek tepede sivrilir. Yaprağın ortasındaki yan damarlar ana damar ile yaklaşık 90˚ açı yapar. İç periant parçaları meyvedeyken kordat –orbikulat, 3-4 mm çapında ana damar belirgin şişkindir. Çiçeklenme zamanı 4-6. aylar, çayırlık alanlarda, 1900-2500 m yükseklikte yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.11. *Rumex gracilescens* Rech. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



Türkiye (**B9** Ağrı) Ağrı (Karaköse) et Horasan, ca. 2500 m, Rechinger 15022 (holo. W). **A4** Kastamonu: Ilgaz Dağı'nın Kuzeyi, 1900 m, D. 38365! A9 Kars: Sarıkamış, 2100 m, D 32638! **A2 Bilecik: Bilecik-Kütahya arası, İnönü kavşağı 833 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19047!).** Sivas -Tokat Çamlıbel Geçidi Karayolları Bakımevi önü 650 m. Ö. Demirezer (HUEF 92208!)

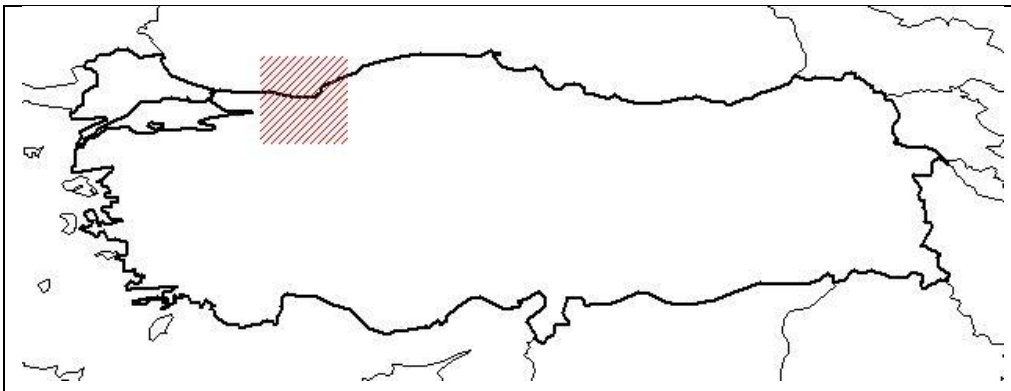
2.2.12. *Rumex hydrolapathum* Huds.

Subgenus *RUMEX*

Sinonim: *Lapathum aquaticum* Garsault (64).

Halk arasında adam eveleği olarak adlandırılmaktadır (63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık boyu 2 m, alt yaprakları suyun içerisindedir. Taban yapraklar lanceolat, en az 50 cm'dir Çiçek toplulukları yoğun, çok az uzaktır. Pedisel periant parçalarından uzun, ortanın aşağısında eklemlidir. İç periant parçaları üçgenimsi 6 x 5 mm, biraz dentikulat, yumru fusiform (iğimsi ortada şişkin), 2-3 katı genişliğindedir. Çiçeklenme, Temmuz ile Eylül ayları arasındadır, 1300 m yükseklikte göl kenarında yetişir. Avrupanın büyük bir kısmında, Kafkaslarda yetişmektedir (11).

Tablo 2.12. *Rumex hydrolapathum* Huds. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A3 Bolu: Abant G., Wagenitz; ibid; 1300 m, D. 32880! , Tokat Yeşilırmak Vadisi, R. Çetik (ANK FF 499!). Tokat Erbaa Kelkit Vadisi, eski ırmak mıntıkası, R. Çetik (ANK FF 276!). **A3** Bolu: Abant Gölü, 1300 m, Davis et Hedge (ANK FF 32880!). **A3 Bolu: Abant Gölü, F. Boyalı- N. Boyalı (HÜEF 22057).**

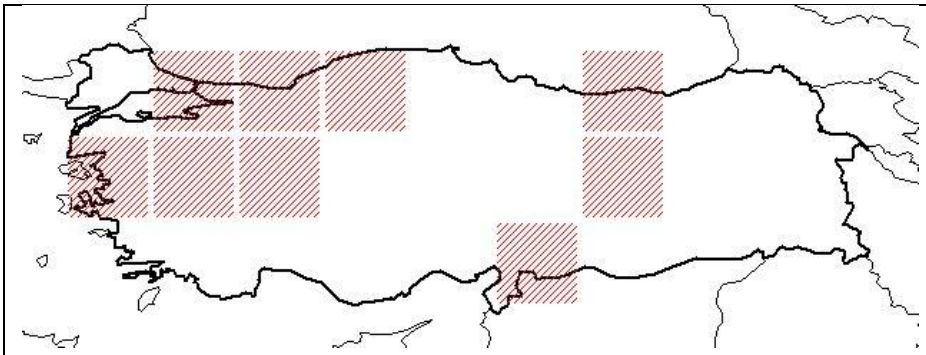
2.2.13. *Rumex nepalensis* Spreng.

Subgenus *RUMEX* .

Sinonim: *Rumex peregrinus* Boiss., *R. hamatus* Trevir., *R. ramulosus* Meisn., *R. esquirolii* H.Lév. *R. bequaertii* De Wild., *R. campotodon* Rech., *R. quarrei* DeWild., *R. ramulosus* Meisn. (63-64).

Halk arasında dibikızıl olarak adlandırılmaktadır (63) Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık bir bitkidir. 50-100 cm boyunda yukarıda dallanmıştır. Kökler büyüktür. Taban yapraklar tüysüz, dikdörtgenimsi ovaldir. Boy uzunluğu genişliklerinin ½-3 katından daha uzundur. Tabanı kordat tepe noktası sivridir. Taban yapraklarda petiol 4-10 cm. Pedisel ince, esnek, iç periant parçaları kadar, ortasının aşağısında eklemlidir. İç periant parçaları oblong-ovat, derinlerde dişli, uçları tamamen kıvrık, en az bir bölüm belirgin iğ şeklinde yumruludur. Dişler 1,5- 3 mm tepe noktası kıvrık veya düzdür. Meyve kahverengi, parlak, oval, 3 mm boyunda, keskin üçgenimsidir. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Ağustos Ayları arasındadır. Sırt, bayır, çalılık, ormanlık alanlarda, 1100-2000 m yükseklikte yayılış göstermektedir. İtalya, Balkanlar, Lübnan, Filistin, Uzakdoğu'da yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.13. *Rumex nepalensis* Sprengel türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A2 Bursa: Uludağ, Aucher 2579, **A3** Bolu: Mudurnu'dan Abant Gölü'ne doğru, 100 m, D. 37119! **A4** Zonguldak: Kel Tepe, 1600 m D. 38867! A7 Gümüşhane: Tempede, Sint. 1894: 7429! **B1** Balıkesir: Kaz Dağı, Sint. 1883: 706! **B2** İzmir: Boz Dağ, Bal. 352. **B3** Bilecik: 8 kmİnönü'den 8 km, 1030 m, Hub. – Mor. 14399. **B7** Tunceli: Ovacık'ın güneyi, 1750 m, D. 31545! **C6** Hatay: *Amanus*, Haradj. 289! **A3** Bolu: Aladağ Abiesormalara 1600 m, M. Vural (Gazi FF 2686!). **A3 Bolu Abant Gölü 1350 m. F. Boyalı- E. Boyalı (HÜEF 22055!).**

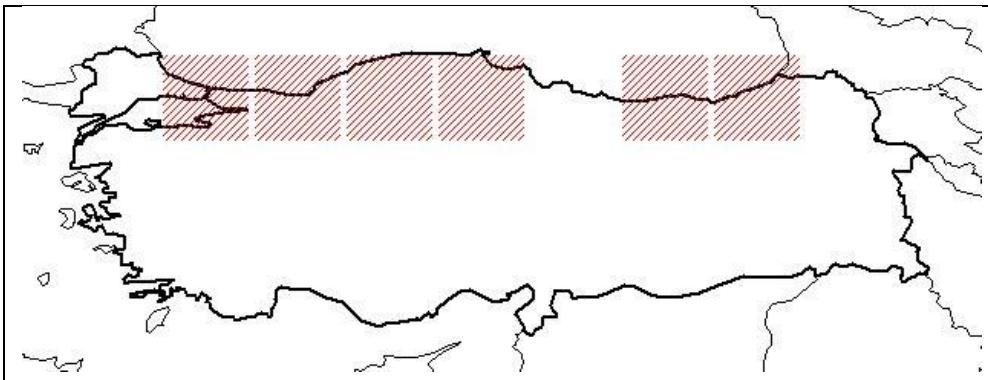
2.2.14. *Rumex* obtusifolius subsp. *subalpinus*

Subgenus *RUMEX*

Sinonim: *Rumex obtusifolius* var. *subalpinus* Schur, (63).

Halk arasında kökükızıl olarak adlandırılmaktadır (63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık, boyu 120 cm'dir. Kökler dik, siyah kahverengi 30-60 cm yivli, dallıdır. Taban yapraklar ovat-oblonga doğru, boy uzunluğu yaklaşık en uzunluğunun 2 katından fazla, dalgalı, ucu obtuse (sivri yuvarlak arası) tabanı kordattır. Petiol 3-4 cm, Çiçek durumu toplulukları oldukça uzaktır. Pedisel ince, esnek, aşağı doğru periant parçalarının 2 katından uzun, ortanın aşağısından eklemli, kademeli üstü şişkindir. İç periant parçaları dar üçgenimsi, dişlenmiş (bazen zayıf) 4-4,5 x 2,5 mm. Sadece 1 yumruludur. Çiçeklenme zamanı, Mayıs-Eylül ayları arasındadır. Kıyılar, gölgelik ve yaş yerlerde, 0-1200 m yükseklikte yayılış göstermektedir. Orta Avrupa, Balkanlar, Lübnan, Filistin, Suriye Çölleri, Güney ve Güneybatı İran da yetişmektedir (11).

Tablo 2.14. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



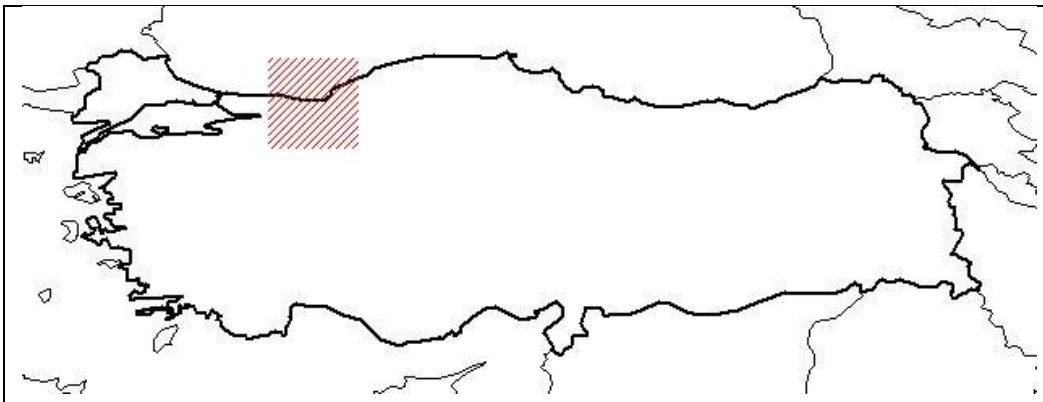
A2(E) İstanbul Büyükdere Belgrad arası, 26 v 1889 Aza.! **A2** (A) İstanbul: Beykoz, 6 vii 1902, Azn! Bursa: Tahtaköprü, 850 m, D. 36650! **A3** Bolu: Abant Gölü aşağısında, 1200 m, D. 37259! **A4** Kastamonu: Daday Eflani arası, 900-1000 m, D. 38611! **A5** Sinop: Çangal Dağı Ayanvık'ın yukarısı, 900 m, D. 38188! . 7 Gümüşhane: Kursul, Sint. 1894: 5801! A8 Çoruh: Borçka Hopa arası, 450 m, D. 29846! Van: Gürpınar Çavuştepe, 1700 m, Y. Altan (GAZİ FF 4884!). **Ankara: Çayyolu Necatibey Sokak 986 m, Ö. Demirezer, Ü. Demirezer (HUEF 19086!).**

2.2.15. *Rumex olympicus* Boiss.

Subgenus *RUMEX*

Halk arasında ilabada, efelek, ulu efelek isimleriyle bilinir (62-63).. Endemik türdür. Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık gövde dik uzundur. Taban yapraklar oblong-ovat, biraz sivri; sekonder damar ile ana damar yaklaşık 60-90˚ açı yapar. Aşağıda çiçek kümeleri oldukça uzak, yukarıda bitişik, çiçek durumu çok yoğundur. Pedisel filiform ipliksi, ortasının aşağısında eklemlidir. Meyveliyken iç periant parçaları genişlemiş kordat, 5 x 6 mm sadece tek yumru taşı, nuks kahverengi Çiçeklenme zaman Nisan-Haziran ayları arasındadır. Çayırlık alanlarda 1900-2500 m yüksekte yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.15. *Rumex olympicus* Boiss. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



Türkiye (**A2**) **A2** Bursa: Ulu Dağ, Rech. 15351. **C3 İzmir: İzmir Ödemiş'ten Bozdağ'a çıkarken, Bozdağ'a gelmeden 8 km önce Ovacık Köyü, 1170 m, F. Boyalı-E. Boyalı (HUEF 22052!).**

2.2.16. *Rumex patientia* L.

Subgenus *RUMEX*

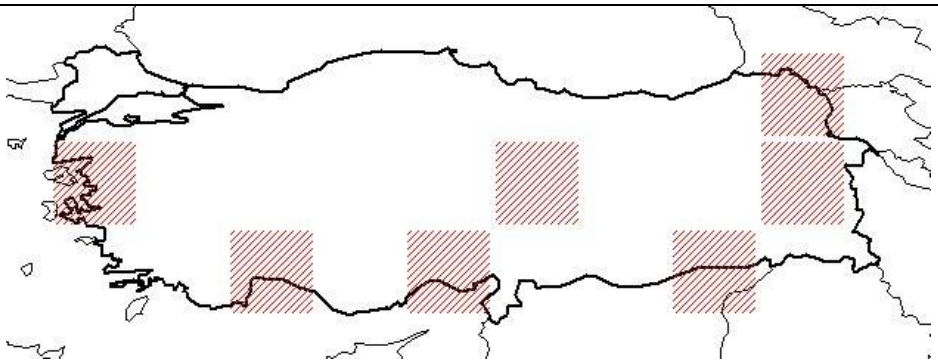
Sinonimler: *Rumex orientalis* Bernh., *Rumex patientia* subsp. *orientalis* Danser, *Rumex lonaczevskii* Klokov.(63).

Halk arasında evelik, develik, efelek isimleriyle adlandırılmaktadır. (62-63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık 80 -200 cm boyundadır. Kökler dikey çapı 3 cm kadardır. Taban yapraklar ovat veya oblong lanceolat, ucu sivri, sekonder damar ile ana damar 45-60˚ açı yapmıştır, kenarları dalgalıdır. Taban yaprakların sapı 5-15 cm. kalın. Çiçek kümeleri üstüstedir. İç periant parçaları orbikular-kordat 4-8 x 4-10 mm, nukstan büyük veya tüm yumrulardan büyük, 1-3 yumru taşır, yumrulardan biri daha büyük, ovattan eliptike doğru yaklaşık genişliği kadardır. Pedisel ince ortanın aşağısında eklemlidir. Meyve kahverengi, oval üçgenimsi 2,5-3 mm kadardır. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Eylül ayları arasıdır. Yamaçlarda, eğimli yerlerde, çayırda, tarla ve yol kenarında, 650-2000 m yükseklikte yetişmektedir. İtaya, Orta Avrupa, Balkanlar, Kuzeybatı Afrika, Kıbrıs, Batı Suriye, Kafkaslar, Sibirya, Kuzey ve Kuzeybatı İran yetişir (11).

alt türler: subsp. *patientia*, iç periant parçaları 5-7 mm genişlikte

subsp. *orientalis*, iç periant parçaları-8-10 mm genişlikte (11).

Tablo 2.16. *Rumex patientia* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A4 Bolu: Kızılcahamam, Yenicik Köyü'nün 2.2 km güneydoğusu 1190 m, K.P.Buttler, R.Von Bothner (ANK 22481!). A8 Bayburt: Soğanlı Dağları, 1200 m, Y.Akman (ANk 9841!). Erzurum: Tortum, Taşbaşı Köyü 1600-2000 m, N.Demirkuş (HUB 2073!). A9 Kars: Kars Susuz arası 1800 m, Davis Hedge
(ANK 30615!). Alpaçay, Tomarlı Köyü'nün Kuzeyi, Kayalık, 1740 m, H. Ocakverdi (GAZİ FF 2011!). Kars: Kars'ın 69 km kuzeyi, 2050 m, J.R. Akeroyd (GAZİ FF 2873!). **B1** İzmir: İzmir Davis (1967!). **B3** Eskişehir: SündikenDağı Kuşbaşlı Dere, 1350 m, T. Ekim (ANK 765!). Niğde Bor bahçe içi,1050 m. Ö. Demirezer- A. Kuruüzüm (HUEF 96116!). Niğde Bor Bentkavak Semti, Kuruözden civarı, bahçe içi sulak yerler 1050 m. Ö. Demirezer- A. Kuruüzüm (HUEF 96003!). Eskişehir: Türkmen dağı, Kalabak, Çavuşdere, 1350 m, T. Ekim (ANK 2535!). Eskişehir: Türkmen Dağı, Kayın alanın altı 1350 m, T. Ekim (ANK 3278!). Isparta: Şarkikaraağaç Kızıldağ Milli Parkı park girişi, yol kenarı, 1200 m, B. Mutlu (HUB 1396!). **B4** Ankara: Hacıkadın Deresi, sulak yerler, H. Bağda (ANK 95!). **B6** Kahramanmaraş: Göksun, Binboğa Dağları, 2000 m, P. H. Davıs (ANK 20160!). Sivas: Yıldızeli Kiremitli Kızılkaya, step, 1600-1700 m, T. Ekim (ANK 4725!). Sivas'ın 10 km güneyi Davis (1967!). **B7** Tunceli: Pülümür, Kuzdere Tepe, 1500-1700 m, Ş. Yıldırımlı (HUB 3124!). **B9** Ağrı Aladağı'nın güneyi, Diyain, Güdük Köyü, Tendürek Köyü, 2030-2100 m, K. P. Buttler (ANK 21770!). Van: Hasan Güzeldere Geçidi Alpın Çayı 2800 m. an: Hasan Güzeldere Geçidi Alpın Çayı 2800 m, Y. Altan (GAZI FF 1993!). **C3** Antalya: Kemer, 1600 m, P.H. Davis (ANK 10512!). Isparta: Eğirdir, Yaka Köyü Çamova mevkii üstü, kalkerli kayalık vadi 1600-1980 m, H. Peşmen (HUB 1628!). **C5** Niğde: Bor, Bentkavak, Kuru özden civarı bahçe içi, 1050 m, A. Kuruzüzüm (HUEF 94102!, 96003!). Seyhan: Kozan, Hacin arası Davis (1967). **C6** Kahramanmaraş: Göksun, Kınıkkoz köyü Mezdeli Pınar karışık orman, 1600 m, B. Yıldız (HUB 1056!). C8 Diyarbakır: Diyarbakır-Çınar arası, 650 m, Davis ve Hedge (ANK 28780!). Mardin: Mardin Diyarbakır arası 1000 m, davis ve Hedge (ANK 28719!). Mardin Davis (1967!). A9 Kars: Kars'tan Susuz'a doğru. 1900 m, D. 30615! **B1** İzmir: İzmir, Wall. **B6** Maraş: d. Göksun, Binboğa Dağı, 2000 m, D. 20160!Sivas:Sivas'ın 10 mil güneyi, D. 15112! **C5** Seyhan: Sis (Kozan)'dan Hacın'a doğru, Post 1906:826! C8 Mardin: Mardin, Sint. 1888:998! Diyarbakır: Diyarbakır'dan Çınar'a doğru, 650 m, D. 28780!. Ankara. Hacıkadın Deresi sulak yerler, H. Bağda, (ANK FF 95!). Antalya: Kemer, 600 m, (ANK FF15112!). Van Hasap- Güzeldergeçiti 2800 m, Y. Atan (GAZİ FF 5538!). **B6** Sivas: Yıldızeli, Kiremitli Kızılkaya, 1600 1700 m, T. Ekim (ANK FF 4725!). **B3** Eskişehir: Türkmendağı 1350 m, T. Ekim (ANK FF 3278!). **A4** Bolu: Kızılcahamam, Yenceliköy'ü 2,2 km güneydoğusu 1190 m, K. P. Battles (ANK FF 22481!). **B3** Eskişehir: Türkmen Dağı, Kalabak, Çavuşdere 1350 m, T. Ekim (ANK FF 2535!). **Bolu Taraklı arası yol kenarı 450 m F. Boyalı- E. Boyalı (HÜEF 19037!)**

2.2.17. *Rumex pulcher* L.

Subgenus *RUMEX*

Sinonim: Lapathum violon Garsault (64).

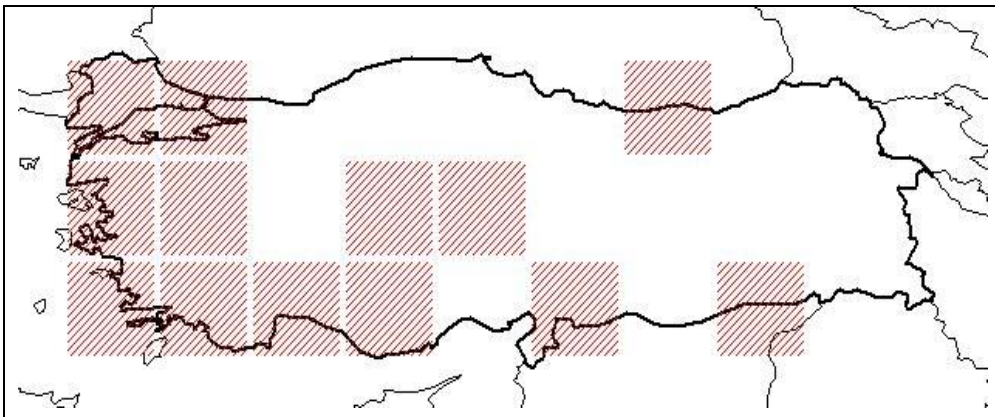
Halk arasında tirşo, ekşilik olarak adlandırılmaktadır (62-63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık boyu 60 cm yüksekliktedir. Taban yapraklar genişliklerinin 2 katından uzun, etli, genellikle kemanımsıdır. Çiçek durumu toplulukları uzaktır. Pedisel kalın, sert, yaklaşık periant parçaları kadar, ortaya yakın yerde eklemlidir. İç periant parçaları genellikle dişli nadiren yaklaşık tam 2,5-4,5 mm genişliktedir. Hepsi yumruludur. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Temmuz ayları arasıdır. Kumullarda, yol kenarlarında, hendekte 1-1300 m yükseklikte yayılış göstermektedir.

R. pulcher'in 5 alt türü tanımlanmıştır. Alt türlerin ayrımı iç periant parçalarının büyüklüğü, şekli, dişlerin uzunluğu, yaprak şekli, çiçek durumu yoğunluğuna göre yapılır.

Alt türleri: subsp. *pulcher (*Boiss) Rech., subsp. *raulinii (*Boiss) Rech., subsp. *casias* (Boiss) Rech., subsp. *divaricatus* (L) Murb, subsp. *panodontus* (Houskn) Rech.

Avrupanın birçok yerinde, Kuzey Afrika, Suriye Çölleri, Kuzey-Kuzeybatı İran ve Arabistan'da yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.17. *Rumex pulcher* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A1 (A) Çanakkale: Dardanelles, Sint. 1883: 874! **A2** (E) İstanbul: Eyüp, 12 v 1901, Azn.! **A2**. (A) Kocaeli: Pendik, 25 v 1890, Azn.! A7 Trabzon: Trabzon, Boz Tepe, 40-100 m, Hand-Maz. **B1** İzmir: Yamanlar Da., 600-900 m, Bornm. 1906:9953. **B2** Kütahya: Uşak'ın 24 mil kuzeyi, 700 m, Coode&Jones 2589! **B4** Ankara: Ankara, 20 vi 1909, Freles E. C.! **B5** Seyhan: Gürümze ve Süphandere arası, 1000-1200 m, D. 19422! **C1** Aydın: Dilek Dağı nr. Priene (söke) Krause, **C2** Denizli: Honaz Dağı, Reese. **C3** Antalya: Konyaaltı, S.1, Hub.-Mor. 14401. **C4** İçel: Silifke'den Mut'a doğru, 300 m, Coode&Jones 10601. **C6** Gaziantep: Dülükbaba, 1000-1300 m, Haradj. 1390. C8 Diyarbakır: Diyarbakır, 650 m, D. 28754! Is. Lesvos, Rech. 5544! Samos, Rech. 2154! . **A2** İstanbul: Beykoz, Beykoz Konakları 100 m, H. Şağban (HU 3140!). **C4** Antalya: Gazipaşa Çobanlar Köyü Delice Çayı kıyısı 50 m, H. Sümbül (HU 1022!) Bolu: Ala Dağ, Kartal Kaya 2000 m, Khan, Poance, Ratcliffe (ANK FF 560!). Hatay: İskenderun, Akanca Köyü üstü, Amonos Dağı, 800 m, Y. Akman, (ANK FF 489!). Edremit Kaz Dağı 1150 m, K. Karamanoğlu (ANK FF 610!). Eskişehir: Sündiken Dağı, Çatacık, 1400 m, T. Ekim (ANK FF 116!). Eskişehir: Karakütük Ormanı Açıklık, 1700 m, T. Ekim (ANK FF 737!). **C7** Şanlıurfa: Ceylanpınar, Savaş Tepr Karakolu çevresi yol boyu 530 m, Z. Aytaç-N. Adıgüzel (GAZİ FF 8658!). **C7** Şanlıurfa: Ceylanpınar Beyazkale Sergah Deresi 475 m, Z. Aytaç-N. Adıgüzel (GAZİ FF 2289!). **C3** Antalya: Akseki Çukur Köy, Menteşe mevkii tarla kenarı 650-750 m, A. Duran (GAZİ FF 3652!). Manisa: Manisa Dağı, 1260-1270 m, H. Duman (GAZİ FF 1106!). **C2** Muğla: Dalyan Eskiköy, yol kenarı, 10 m, M. Vural- H. Duman- A. Dönmez H. Sağlam (GAZİ FF 9393!). **B4** Kırıkkale: Keskin Böbrek dağı Tilkili Köyü, Kızılözü mevkii, dere kenarı 600 m, Ü. Güler (GAZİ FF 3874!). **C4** Antalya: Gazipaşa Çobanlar Köyü Delice Çayı kıyısı 50 m, H. Sümbül (Hacettepe FF 1022!. **C2** Burdur Tefenni Korkuteli- tefenni yolu 40. Km. tarla kenarı Z. C. Arıtuluk, 1146 m (HUEF 09622!). **İzmir: Ödemiş, Birgi, 326 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19039!).**

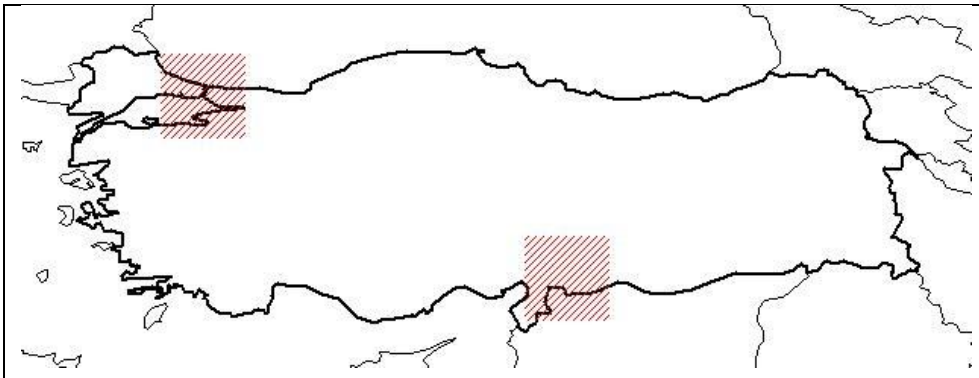
2.2.18. *Rumex sanguineus* L.

Subgenus *RUMEX*

Sinonim: *Rumex condylodes* M. Bieb., *R. nemorosus* Meisn., Acetosa sanhuinea L., Lapathum *sanguineus*m Garsault (63-64).

Halk arasında kuzu oğlağı olarak adlandırılmaktadır (63). Çiçekler çoğunlukla hermafrodit; çok yıllık 80 m yükseklikte dir. Taban yapraklar oblong-lanceolat, sıklıkla dalgalı-dentattır. Çiçek durumu kümeleri uzak genellikle yaprağın koltuğundan çıkar. Pedisel ince yapılı, periant parçalarını aşmıştır, sadece bir iç periant parçası yumruludur. Çiçeklenme mevsimi Mayıs- Temmuz ayları arasıdır. Gölgelik yerlerde, 1000-1300 m yükseklikte yayılış göstermektedir. Avrupa, Rusya, Kafkaslar, Ermenistan, Kuzey İran'da yayılış göstermektedir (11).

Tablo 2.18. *Rumex sanguineus* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A2(E) İstanbul: Galata 21 v 1900, Azn.! **A2**(A) İstanbul: Beykoz, 6 vii 1902, Azn.! **C6** Gaziantep: Dülük baba, 1000-1300 m, Haradje. 1392!. **C2** Muğla: Köyceğiz bataklık, çayırlık 15 m, A. Güner-M. Vural (GAZİ FF 9078!). **Muğla: Marmaris Söğüt Köyü sahil kenarı 0 m, F. Boyalı-E. Boyalı (HUEF 19051!)**

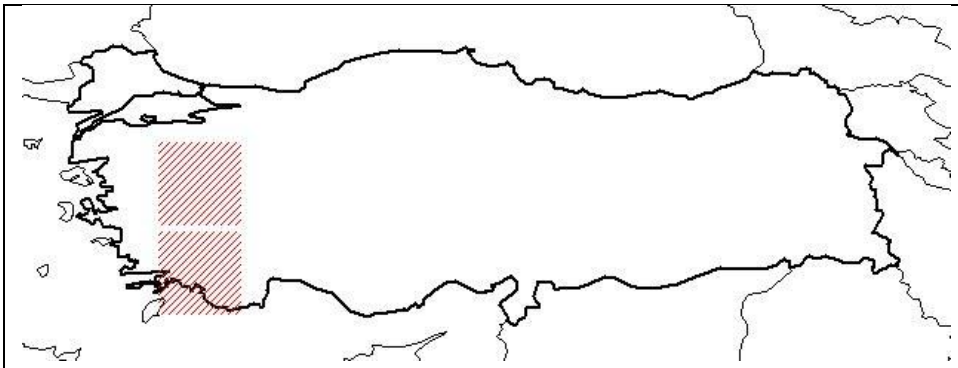
2.2.19. *Rumex tmoleus* Boiss.

Subgenus *ACETOSA*

Sinonim: *Acetosa tmolea* (Boiss.) Á. Löve & Kapoor (63).

Halk arasında özge labada olarak adlandırılmaktadır (63). Endemik türdür. Çoğunlukla dioiktir; çok yıllıktır, Taban yapraklar sagitat, ucu sivri veya sivrimsi yuvarlak; gövde yaprakları sagitat genellikle sivridir. Gövde ve yapraklar donuk mavi ve çiçek durumu çok zengince dallanmıştır. İç periant parçaları kordat- yuvarlaksı, 3-8 mm çapında, nukstan çok geniş, küçük yumruludur. Yumru arkaya yöneliktir. Dış periant parçaları meyvede kıvrılmıştır. Kökleri yumrulu değildir (11).

Tablo 2.19. *Rumex tmoleus* Boiss türünün Türkiye'de yayılışı (62).



B2 İzmir Lidya Bozdağ Boisseir (holo G). **C2** Burdur Tefenni, Ece Köyü bahçe içi, 1250 mZ. C. Arıtuluk (HUEF 09624!). **C2** Burdur Tefenni, Belkaya Köyü bahçe içi, 1340 mZ. C. Arıtuluk (HUEF 08525!). **C2** Antalya: Girdev G., 1800 m D. 13764!. Eskişehir: Güvev çayırı 1250 m, T. Ekim (ANK FF 734!). Ankara: Beypazarı, Seka Yurdu, Köprüyanı, Cuma Deresi, 1400 m, Y. Akan (ANK FF 8940!). **İzmir: Ödemiş, Bozdağ Ovacık Köyü 1170 m, F. Boyalı-E. Boyalı (HUEF 12037!).**

2.2.20. *Rumex tuberosus* L.

Subgenus *ACETOSA*

Sinonim: *Acetosa tuberosa* L., *Rumex euxinus* Klokov, *R. tuberosus* subsp. *euxinus* Berod., *R. tuberosus* var. *taurocaucasisus* Sirj. (63,64).

Halk arasında kuzu kıkırdağı olarak adlandırılmaktadır (63). Çoğunlukla dioiktir; çok yıllıktır, Taban yapraklar sagitat, sivri veya sivrimsi yuvarlak; gövde yaprakları sagitat genellikle sivridir. En az bir yumru kök taşır. Gövde yay şeklinde kıvrık yükselen-dik, 10-60 cm. yüksekliğe kadardır. İç periant parçaları kordat- yuvarlaksıdır. 3-8 mm çapında, nukstan çok geniş, küçük yumruludur. Yumru arkaya yöneliktir. Dış periant parçaları meyvede kıvrılmıştır. Bir dizi alt türün tanımlandığı bir polimorfik türdür; Bunlardan 4 tanesi Türkiye'de yetişir.

1 Gövde çok sayıda, kısa, yükselici; taban yapraklar çok sivrimsi yuvarlak subsp. *reticus*

1 Gövde genellikle tek, uzun, dik; taban yapraklar genellikle sivri.

2 Çiçek durumu kısalmış; iç periant parçaları c. 8 mm genişlikte subsp. *contractus*

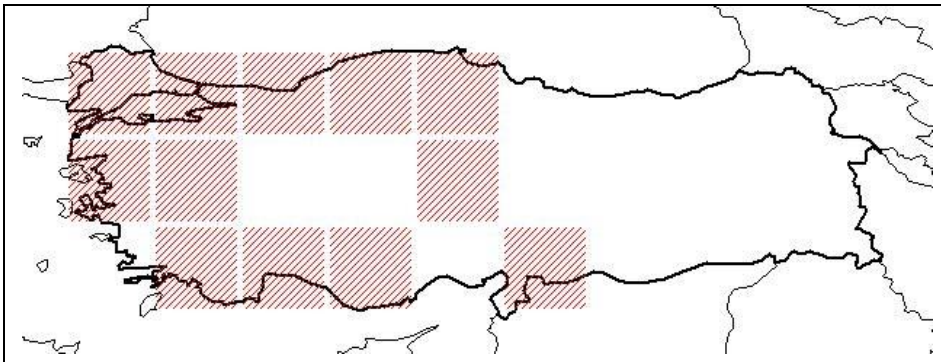
2 Çiçek durumu kısalmış değil; iç periant parçaları 3-5 mm genişlikte

3 Çiçek durumu dalları kıvrılmış dik, kendi içinde dallanmasız. subsp. *tuberosus*

3 Çiçek durumu dalları düz, yayılmış, kendi içinde dallanmış subsp. *horizontalis*

R. tuberosus subsp. *tuberosus*: Çiçeklenme zamanı Nisan-Haziran aylarıdır. Tarlalarda, ormanlarda, 1-2200 m yükseklikte yayılış göstermektedir. İtalya da yayılış gösterir (11).

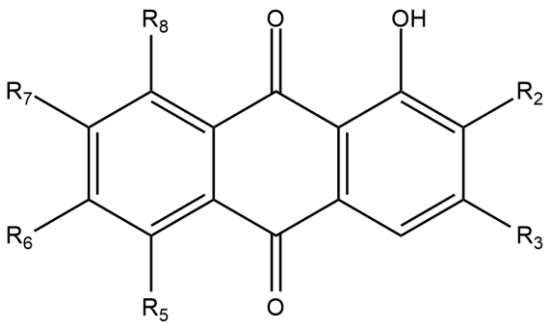
Tablo 2.20. *Rumex tuberosus* L. türünün Türkiye'de yayılışı (62).



A1 (E) Çanakkale: Bolayır, s.l, Sorger T-63-3-41! **A1**(A) Çanakkale: Erenköy, Sint, 1883: 183! **A2**(E) İstanbul: Rumelihisarı, 17 v 1936, B. Post1 **A2**(A). Bursa: Yalova Orhangazi arası, 250 m, Demiriz 2680! **A3** Bolu: Ala Da., 2100-2200 m, D. 37380! **A4** Zonguldak: Karabük yukarısında Kel Tepe 1950 m, D. 38911! **A5** Samsun: Ladik,1000 m, Tobey 955! **B1** İzmir: Çıplak Da., 900 m., Hub.- Mor. 2737. **B2** Kütahya: Simav'dan Kütahya'ya 5 mil, 1700 m, Coode&Jones 2637! **B5** Seyhan: d. Feke, Gürümze Süphander arası, 1200 m, D. 19419!. **C2** Denizli: Denizli'nin 13 km Güneyi, 1000 m, Hub. – Mor. 2831. **C3** Antalya: Hafis Paşa, Tengwell. **C4**.İçel: Kirobaşi, 1340 m, Hub. – Mor. 10404. **C6** Hatay: Kırıkhan Hamam arası 1000 m, Coode&Jones 535! Is: Lesvos, Rech. 5665! Kios, Platt 92! Samos, Rech. 4129! İkaria, Rech. 4406!. **A5** Kastamonu: Devrekani Yaralıgöz D. Subalpin kat Anakaya: kalker 1900 m, E. Yurdakul (ANK FF 3493!). **A3** Bolu: Bolu-Aladağ arası çayırlık 1600 m, M. Vural (GAZİ FF 2702!). Manisa: Manisa Dağı at alanı çevresi, 1260-1270 m, H. Duman (GAZİ FF 1103!). **C2** Antalya: Girdev G., 1800 m, D. 13764!. Antalya: Antalya- Burdur Kırkgöz bataklığının biraz ilerisi290 m, R. Çeltik (ANK FF 3984!). Ankara: Beypazarı, İkizdere nemli yerler 1650 m, Y. Akman (ANK FF 8941!). **C6** Kahramanmaraş: Engizek Dağı Aksu Mahallesi çevresi 1200 m, H. Duman (GAZİ FF 3173!). **C3** Antalya: Akseki- Geyran yaylası Taşlıca yayla evleri mevkii, 1350-1500 m, (GAZİ FF 2595!). A8 Rize: Çamlıhemşin, Ayder 1400-1600 m, M. Vural (GAZİ FF 3570!). Sivas – Tokat Çamlıbel Geçidi, TRT / RL İstasyonunu geçtikten sonra yamaçlar (kaynak suyu geçtikten sonra) 1950 m, Ömür Demirezer (HUEF 92206!). **C2** Burdur Tefenni, Belkaya Köyü bahçe içi, 1350 mZ. C. Arıtuluk (HUEF 08298!). **B5** Kayseri Talas İlçesi Ali Dağı etekleri 1871m Burak Özenver (HUEF 13015!). **İzmir: Ödemiş, Bozdağ Ovacık Köyü 1170 m, F. Boyalı- E. Boyalı (HUEF 19098**!). **B3** Eskişehir: Türkmen Dağı1400 m, T. Ekim (ANK FF 2537!). Türler Güney Avrupa, Kuzeybatı afrika, Kıbrıs, Güney Rusya, Romanya, Bulgaristan, Kafkaslar, Suriye Çölleri, Kuzey ve Kuzeybatı İran, Türkistan'da yayılış göstermektedir.

2.3. Çalışılan *Rumex* Türleri Üzerinde Yapılan Fitokimyasal Çalışmalar

2.3.1. Antranoitler



Tablo 2.21. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon aglikonları.

Bileşik	**R_2**	**R_3**	**R_5**	**R_6**	**R_7**	**R_8**	**Bitki**	**Kaynak**
Alizarin	OH	H	H	H	H	H	*R. alpinus*	(65)
							R. chalepensis	(65)
Aloe emodin	H	CH_2OH	H	H	H	OH	*R. acetosella*	(18, 21, 25, 66)
							R. alpinus	(18, 21)
							R. bucephalophorus	(68)
							R. chalepensis	(69)
							R. conglomeratus	(18, 21)
							R. crispus	(21, 25, 28, 66)
							R. cristatus	(69)
							R. dentatus	(21)
							R. gracilescens	(19)
							R. hydrolapathum	(24, 66, 71)
							R. nepalensis	(18, 66)
							R. obtusifolius	(18, 25, 66)
							R. patientia	(10, 18, 21)
							R. sanguineus	(21)

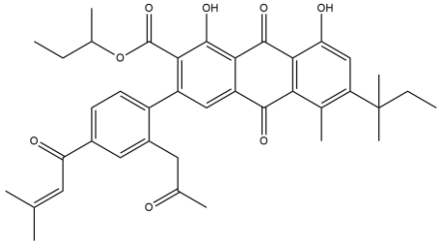
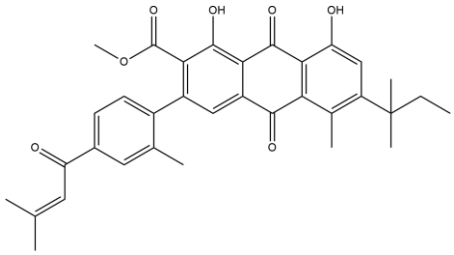
Tablo 2.21. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon aglikonları (devam).

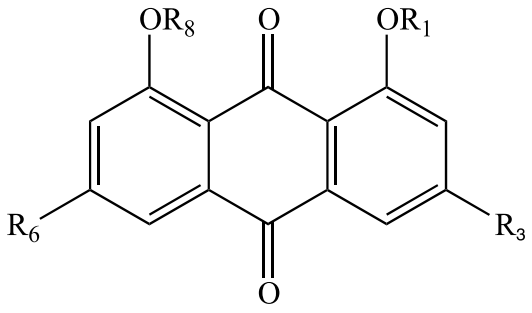
Bileşik	R_2	R_3	R_5	R_6	R_7	R_8	Bitki	Kaynak
Emodin	H	CH_3	H	OH	H	OH	*R. acetosella*	18, 21, 28, 66-67)
							R. alpinus	(18, 21, 65, 72)
							R. bucephalophorus	(68, 73)
							R. chalepensis	(65, 74)
							R. conglomeratus	(18, 21)
							R. crispus	(18, 20-21, 28, 32, 66, 70, 75)
							R. cristatus	(65, 76)
							R. dentatus	(77)
							R. gracilescens	(18-19, 21)
							R. hydrolapathum	(18, 25, 66)
							R. nepalensis	18, 74, 78-81)
							R. obtusifolius	(18, 65-66,, 82-84)
							R. patientia	(21, 27, 85)
							R. pulcher	(25)
							R. sanguineus	18, 21, 25)
Endokrosin	COOH	CH_3	H	OH	H	OH	*R. dentatus*	(86)
							R. nepalensis	(57, 80)
Fiskiyon	H	CH_3	H	OCH_3	H	OH	*R. acetosella*	(18, 21, 66,)
							R. alpinus	(21)
							R. chalepensis	(87)
							R. conglomeratus	(18, 21, 25)
							R. crispus	(21, 28, 32, 61, 66, 87-88)
							R. cristatus	(69, 76)
							R. dentatus	(21, 87, 89)
							R. gracilescens	(18, 21, 66)
							R. hydrolapathum	(18, 66)
							R. nepalensis	(18, 57, 74, 78-81)
							R. obtusifolius	(18, 66, 84)
							R. patientia	(18, 21, 27, 74, 85, 87, 91)
							R. pulcher	(18)
							R. sanguineus	(21)

Tablo 2.21. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon aglikonları (devam).

Bileşik	**R_2**	**R_3**	**R_5**	**R_6**	**R_7**	**R_8**	**Bitki**	**Kaynak**
Krizofanol	H	CH_3	H	H	H	OH	*R. acetosella*	(18, 66, 67)
							R. alpinus	(21, 72)
							R. chalepensis	(74)
							R. conglomeratus	(18, 21)
							R. crispus	(21, 32, 38, 61, 74)
							R. cristatus	(69)
							R. dentatus	(74, 92)
							R. gracilescens	(21)
							R. hydrolapathum	(18)
							R. nepalensis	(18, 25, 74, 79-81, 93)
							R. obtusifolius	(18, 66)
							R. patientia	(18, 21, 25, 27, 85, 89, 91)
							R. pulcher	(18)
							R. sanguineus	(21)
Ksantorin 5- metil eter	H	CH_3	OCH_3	OCH_3	H	H	*R. patientia*	(74)
Przevalskinon B	H	OCH_3	OH	H	CH_3	H	*R. crispus*	(94, 95)
Rein	H	COOH	H	H	H	OH	*R. acetosella*	(18, 25, 66)
							R. conglomeratus	(18)
							R. cristatus	(69, 76)
							R. crispus	(25, 61 66)
							R. hydrolapathum	(66)
							R. obtusifolius	(25)
Sitreorezin	H	CH_2OH	H	OH	H	OH	*R. acetosella*	(68)
							R. nepalensis	(25, 90, 93)
							R. patientia	(25, 90)
Ziganein	H	CH_3	OH	H	H	H	*R. crispus*	(94, 95)
1,3,5- trihidroksi -6-hidroksi metil antrakinon	H	OH	OH	CH_2OH	H	OH	*R. crispus*	(94, 95)

Tablo 2.22. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer antrakinon aglikonlar.

Bileşik	**Formül**	***Bitki***	**Kaynak**
Obtusifolat A		*R. obtusifolius*	(74)
Obtusifolat B		*R. obtusifolius*	(74)



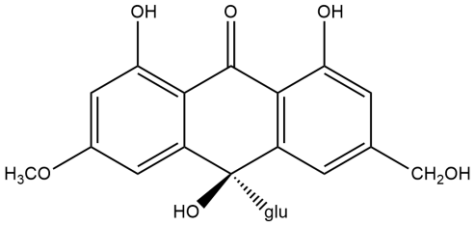
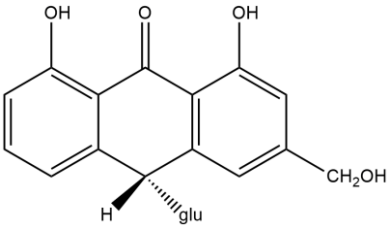
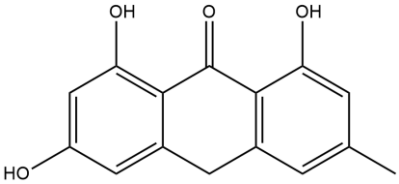
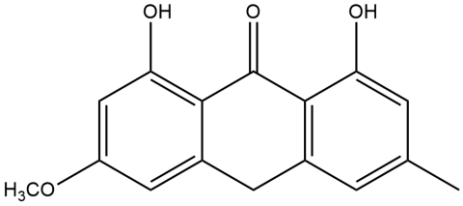
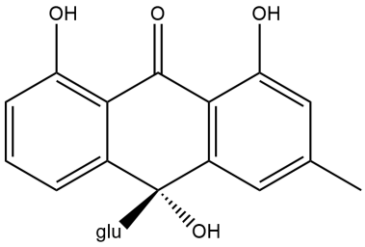
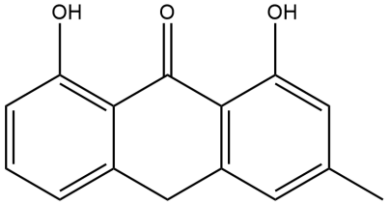
Tablo 2.23. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon glikozitleri.

Bileşik	**R_1**	**R_3**	**R_6**	**R_8**	**Bitki**	**Kaynak**
Emodin 1-*O*-glukozil (1-4) ramnopiranozit	Glu (1-4) Ram	CH_3	OH	H	*R. chalepensis*	(96)
Emodin-1-*O*-*β*-D-glukopiranozit	*O*-*β*-D-glu	CH_3	H	H	*R crispus*	(32)
					R. dentatus	(97)
Emodin-6-*O*-*β*-D-glukopiranozit	H	CH_3	*O*-*β*-D-glu	H	*R crispus*	(32)
					R. patientia	(25, 27, 98)
Emodin-8-*O*-*β*-D-(6′-*O*- acetyl) glukopiranozit	H	CH_3	OH	*β*-D-(6′-*O*-acetyl) glu	*R. nepalensis*	(78, 81, 93)
Emodin-8-*O*-*β*-D-glukopiranozit	H	CH_3	OH	*β*-D-glu	*R. acetosella*	(29, 67)
					R. alpinus	(99)
					R. conglomeratus	(99)
					R. crispus	(32, 99-100)
					R. dentatus	(99)
					R. gracilescens	(99)
					R. nepalensis	(78, 80, 81, 93)
					R. patientia	(27, 85)
					R. sanguineus	(99)

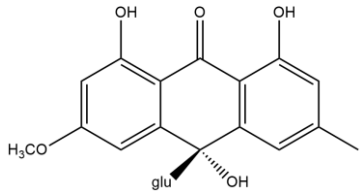
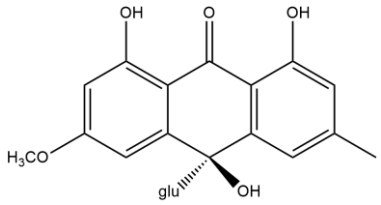
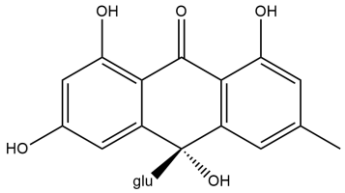
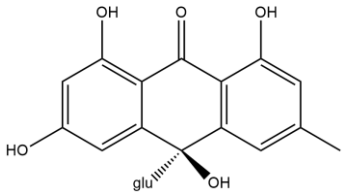
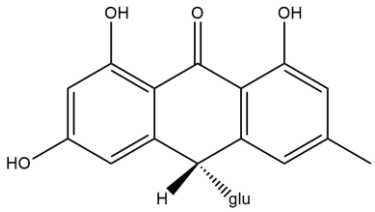
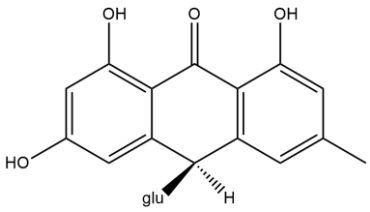
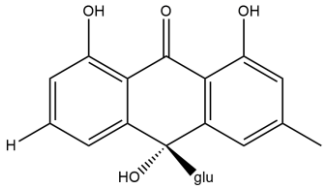
Tablo 2.23. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antrakinon glikozitleri (devam).

Bileşik	**R_1**	**R_3**	**R_6**	**R_8**	**Bitki**	**Kaynak**
Fiskiyon-8-*O*-*β*-D-glukopiranozit	H	CH_3	OCH_3	*β*-D-glu	*R. crispus*	(100)
					R. patientia	(101)
Krizofanol-1-*O*- *β*-D-glukopiranozit	*O*-*β*-D-glu	CH_3	H	*H*	*R nepalensis*	(102)
Krizofanol-8-*O*- *β*-D-galaktapiranozit	H	CH_3	H	Gal	*R nepalensis*	(103)
Krizofanol-8-*O*-*β*-D-(6′O-asetil) glukopiranozit	H	CH_3	H	*β*-D-(6′-*O*-acetyl) glu	*R. nepalensis*	(81, 93)
Krizofanol-8-*O*-*β*-D-glukopiranozit	H	CH_3	H	*β*-D-glu	*R. crispus*	(28, 61, 100)
					R. dentatus	(73)
					R. gracilescens	(99)
					R. nepalensis	(78, 80-81, 93)
					R. patientia	(27, 85, 91, 101)
Reokrizin	Glu	OCH_3	H	H	*R. alpinus*	(69)
					R. chalepensis	(69)
					R. crispus	(69)
					R. cristatus	(69)
					R. nepalensis	(69)
					R. obtusifolius	(69)

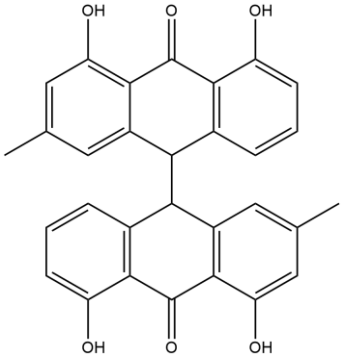
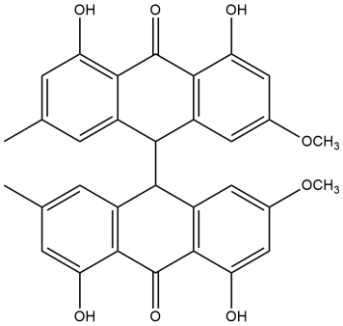
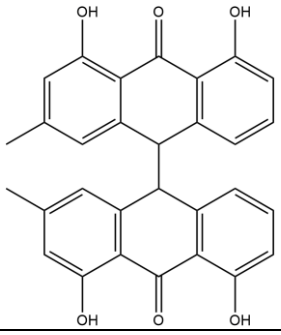
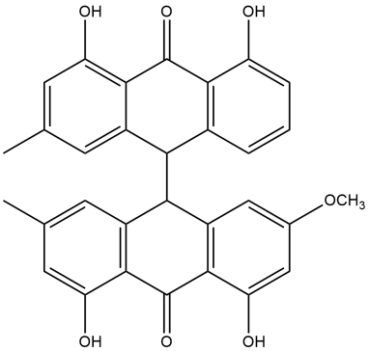
Tablo 2.24. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antron türevleri.

Bileşik	**Yapı**	**Bitki**	**Kaynak**
6-methoxyl-10-hidroksialoin B		*R crispus*	(32)
Aloin (Barbaloin)		*R. acetosella*	(66)
		R. crispus	(66)
		R. hydrolapathum	(66)
		R. obtusifolius	(66)
Emodin antron		*R. hydrolapathum*	(71)
Fiskiyon antron		*R. hydrolapathum*	(71)
Kassialoin		*R. dentatus*	(74, 104)
		R. patientia	(74, 90)
Krizofanol antron		*R. crispus*	(105)
		R. hydrolapathum	(71)

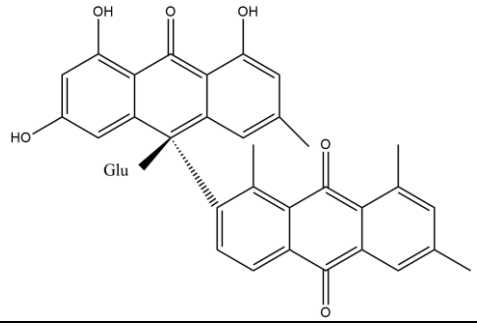
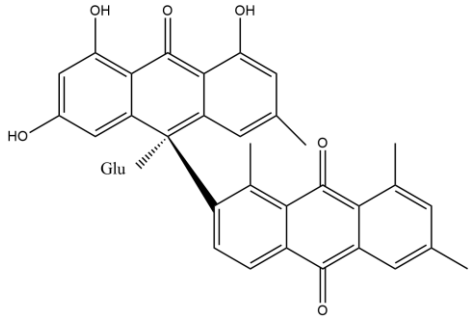
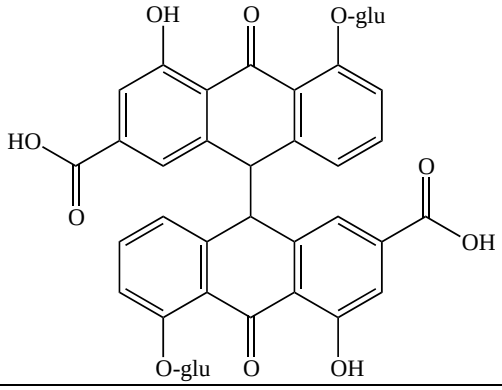
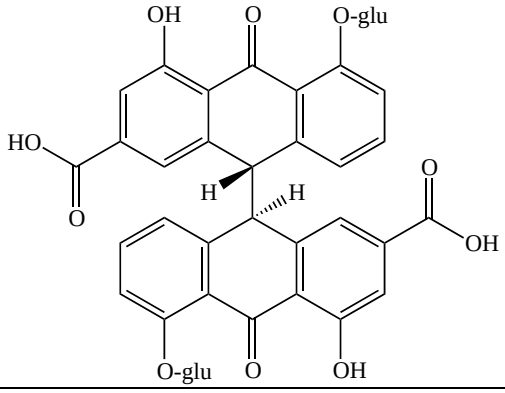
Tablo 2.24. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antron türevleri (devam.)

Bileşik	**Yapı**	**Bitki**	**Kaynak**
Patientozit A		*R. nepalensis*	(90)
		R. patientia	(90)
Patientozit B		*R. nepalensis*	(90)
		R. patientia	(90)
Rumejapozit E		*R. dentatus*	(104)
		R. patientia	(25, 90)
Rumejapozit F		*R. dentatus*	(25)
		R. patientia	(25)
Rumejapozit G		*R. acetosella*	(29, 67
		R. dentatus	(25, 104)
		R. patientia	(90)
Rumejapozit H		*R. acetosella*	(29, 67)
		R. dentatus	(25, 104)
		R. patientia	(90)
Rumejaposit I		*R. dentatus*	(25, 104)
		R. patientia	(90)

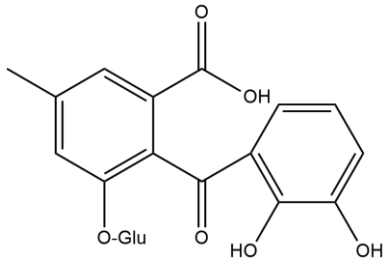
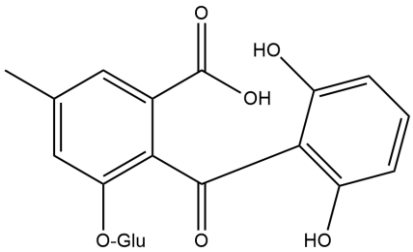
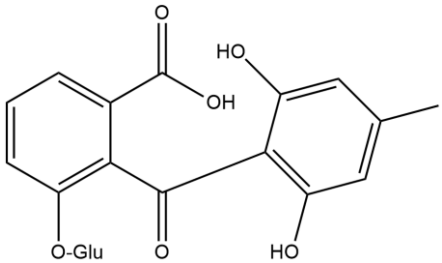
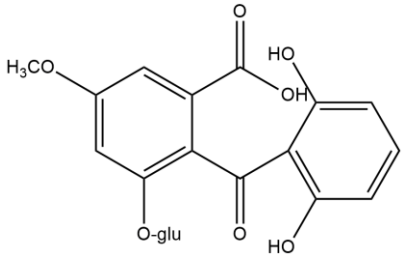
Tablo 2.25. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diantron türevleri.

Bileşik	**Yapı**	**Bitki**	**Kaynak**
Ararobinol		*R crispus*	(106)
		R. dentatus	(106)
		R. nepalensis	(106)
Fiskiyon diantron		*R. alpinus*	(72)
Krizofanol diantron		*R. alpinus*	(72)
Krizofanol - fiskiyon heterodiantron		*R. alpinus*	(72)

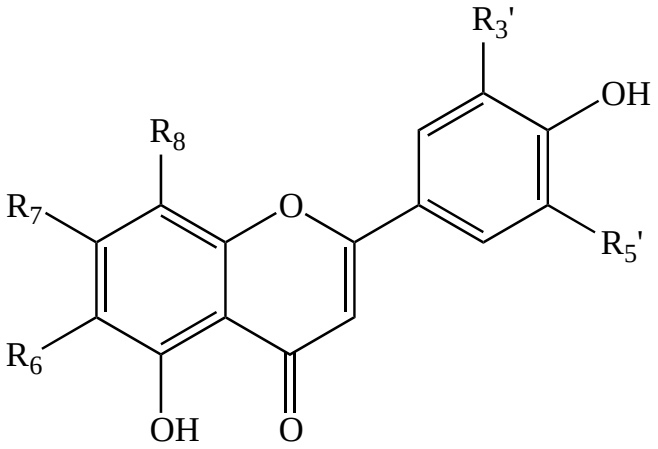
Tablo 2.25. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diantron türevleri (devam).

Bileşik	Yapı	Bitki	Kaynak
Rumeks A		*R. dentatus*	(107)
Rumeks B		*R. dentatus*	(107)
Sennozit A		*R. acetosella*	(18, 66)
		R. crispus	(66)
		R. hydrolapathum	(66)
		R. obtusifolius	(66)
Sennozit B		*R. acetosella*	(66)
		R. crispus	(66)
		R. hydrolapathum	(66)
		R. obtusifolius	(66)

Tablo 2.26. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan sekoantrakinon türevleri.

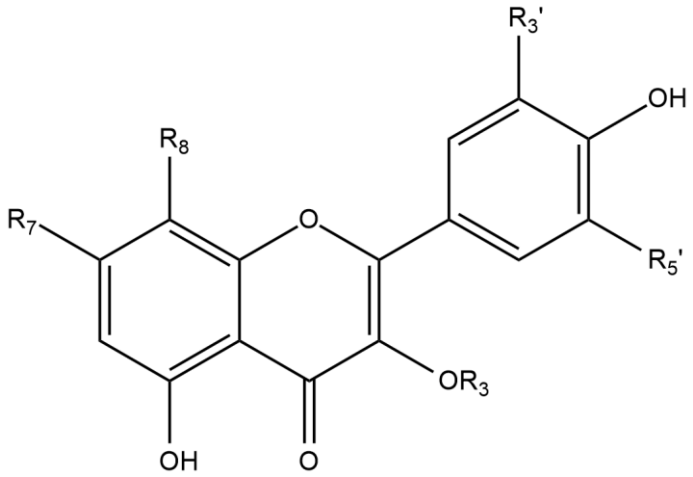
Bileşik	**Yapı**	***Bitki***	**Kaynak**
Krispuzit A		*R. crispus*	(32)
Nepalenside A		*R crispus*	(32)
		R. nepalensis	(74, 80, 81, 90, 102, 106)
Nepalenside B		*R. crispus*	(32)
		R. nepalensis	(74, 80, 81, 90, 102, 106)
Poliantrakinozit A		*R. crispus*	(32)

2.3.2. Flavonoitler



Tablo 2.27. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavon türevleri.

Bileşik	**R_6**	**R_7**	**R_8**	**R_3'**	**R_5'**	**Bitki**	**Kaynak**
Apigenin	H	OH	H	H	H	*R. acetosella*	(108)
İzoorientin	C-glu	OH	H	H	OH	*R. bucephalophorus*	(98-99)
İzoviteksin	C-glu	OH	H	H	H	*R. bucephalophorus*	(98-99)
Luteolin	H	OH	H	OH	H	*R. acetosella*	(108)
						R. tuberosus	(109)
Luteolin-7-*O*-glukozit	H	O-glu	H	H	OH	*R. acetosella*	(99)
						R. bucephalophorus	(108)
Orientin	H	OH	C-glu	OH	H	*R. bucephalophorus*	(99)



Tablo 2.28. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavonol türevi bileşikler.

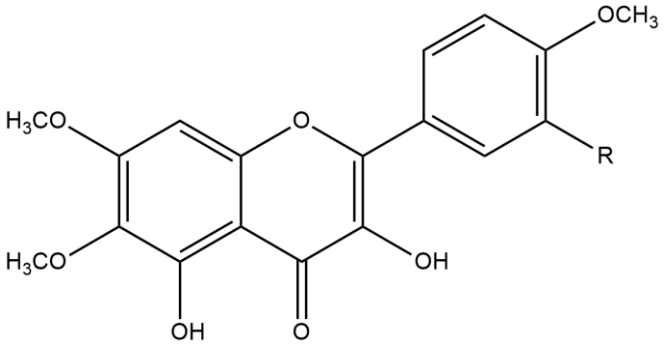
Bileşik	**R_3**	**R_7**	**R_8**	**R_3'**	**R_5'**	**Bitki**	**Kaynak**
Astragalin (Kemferol 3-*O*-*β*-*D*-glukozit)	Glu	OH	H	H	H	*R. bucephalophorus*	(98-99)
						R. dentatus	(74)
						R. obtusifolius	(74, 112)
						R patientia	(74)
Avicularin (Kersetin 3-*O*- *α*-L-arabinozit)	Ara	OH	H	OH	H	*R. alpinus*	(99, 110)
						R. obtusifolius	(99)
Hiperozit (Kersetin 3-*O*-*β*-D-galaktozit)	Gal	OH	H	OH	H	*R. acetosella*	(110-111)
						R. alpinus	(110)
						R. crispus	(110)
						R. dentatus	(74)
						R. hydrolapathum	(110)
						R. obtusifolius	(112)
						R. patientia	(74)
İzokersetin	Glu	OH	H	OH	H	*R. chalepensis*	(74)
						R dentatus	(74)
						R. obtusifolius	(99, 112)

Tablo 2.28. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavonol türevi bileşikler (devam).

Bileşik	**R_3**	**R_7**	**R_8**	**R_3'**	**R_5'**	**Bitki**	**Kaynak**
Kemferol	H	OH	H	H	H	*R. acetosella*	(113-114)
						R. crispus	(74, 100)
						R dentatus	(74)
						R patientia	(74, 115)
						R. tuberosus	(109)
Kemferol-3-*O*-*α*-L- ramnopiranozit	Ram	OH	H	H	H	*R. crispus*	(74)
						R. chalepensis	(96)
Kemferol-3-*O*-*α*-L- ramno piranozil-(1→6)-*β*-D- galaktozit	Ram-(1→6) gal	OH	H	H	H	*R. chalepensis*	(74, 96)
						R. dentatus	(74, 97, 116)
Kemferol-3-*O*-glukuronit	Glukuronik asit	OH	H	H	H	*R. dentatus*	(26)
Kersetin	H	OH	H	OH	H	*R. acetosella*	(114)
						R. bucephalophorus	(68)
						R. chalepensis	(74)
						R crispus	(98)
						R. dentatus	(74, 97)
						R. obtusifolius	(117)
						R patientia	(74)
						R. tuberosus	(109)
Kersetin-3-*O*-*β*-glukuronit	Glukuronik asit	OH	H	OH	H	*R. conglomeratus*	(118)
						R. crispus	(26, 118)
						R. dentatus	(26, 74, 97, 118-119)
						R. nepalensis	(80)
						R. obtusifolius	(119)
						R. patientia	(74)

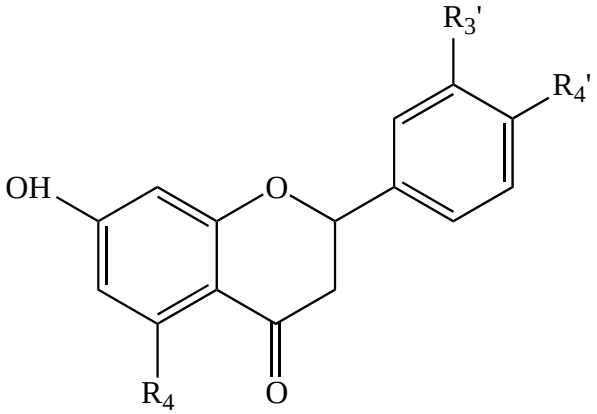
Tablo 2.28. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavonol türevi bileşikler (devam).

Bileşik	**R_3**	**R_7**	**R_8**	**R_3'**	**R_5'**	**Bitki**	**Kaynak**
Kersetin-3-*O*-*β*-D-gluktopiranozil (1→4)-*β*-D-galaktozit	Glu (1→4) gal	OH	H	OH	H	*R. chalepensis*	(74, 96)
Kersitrin 2-(3,4-di hidroksi fenol) -5,7-di hidroksi – 3 -(2S, 3R, 4R, 5R, 6S) -3,4,5-tri hidroksi-6-metilokan-2-il] oksikromen-4-on	Ram	OH	H	H	OH	*R. alpinus*	(96, 114)
						R. chalepensis	(74)
						R. conglomeratus	(99)
						R. crispus	(118)
						R. dentatus	(119)
						R. hydrolapathum	(110)
						R. nepalensis	(121)
						R. obtusifolius	(118)
						R. patientia	(74)
Rutin	Ram (1→6)-glu	OH	H	OH	H	*R. acetosella*	(99)
						R. alpinus	(96, 99)
						R. chalepensis	(74)
						R. crispus	(99, 119, 122)
						R. conglomeratus	(99)
						R. dentatus	(99, 119)
						R. hydrolapathum	(99)
						R. obtusifolius	(99)
						R. patientia	(123)
						R. tuberosus	(109)
Seksangularetin	OH	OH	OCH_3	H	H	*R. acetosella*	(113)



Tablo 2.29. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer flavonol türevi bileşikler.

Bileşik	**R**	**Bitki**	**Kaynak**
Mikanin (3,5 dihidroksi 6, 7, 4' trimetoksi flavon)	H	*R. patientia*	(124)
3,5-dihidroksi- 6, 7, 3',4'-tetra metoksiflavon	OCH_3	*R. patientia*	(124)

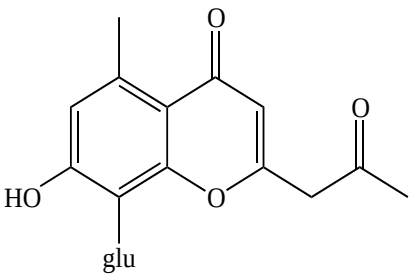
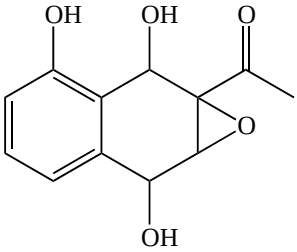
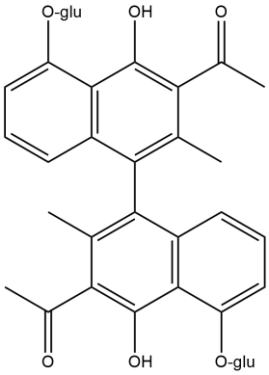
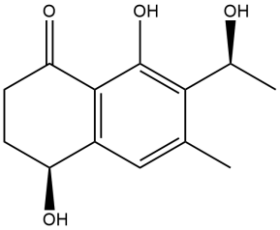


Tablo 2.30. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan flavanon türevi bileşikler.

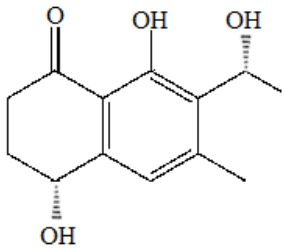
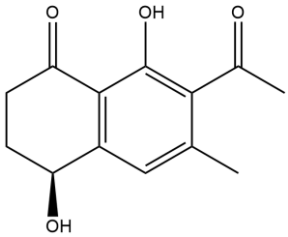
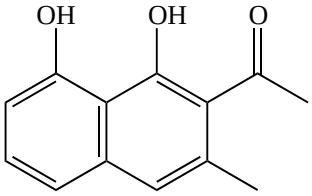
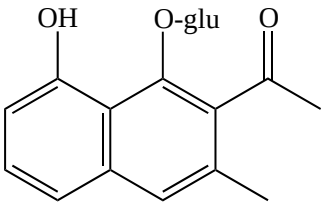
Bileşik	**R_4**	**R_3'**	**R_4'**	**Bitki**	**Kaynak**
Eriyodiktiyol	OH	OH	OH	*R. conglomeratus*	(99)
Hesperetin	OH	OH	OCH_3	*R. conglomeratus*	(99)
Naringenin	OH	H	OH	*R. conglomeratus*	(99)

2.3.3. Naftalenler

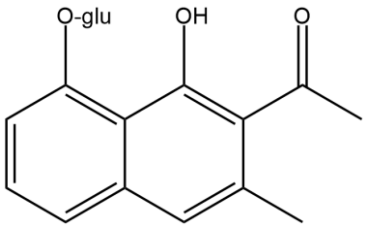
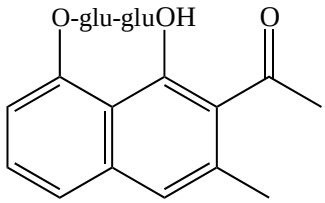
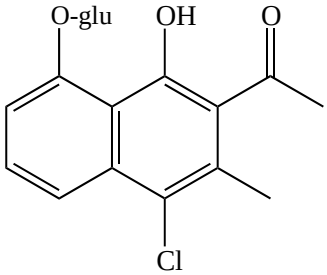
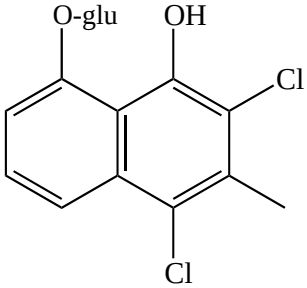
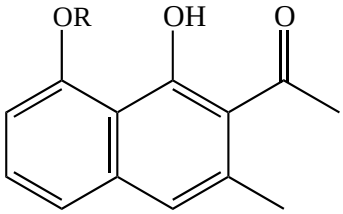
Tablo 2.31. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan naftalen türevi bileşikler.

Bileşik	**Formül**	**Bitki**	**Kaynak**
Aloezin		*R. nepalensis*	(80-81, 102, 125)
3-asetil-2-metil-1, 4, 5-tri hidroksi-2, 3-epoksi naftokinol		*R crispus*	(32)
Labadozit		*R. patientia*	(30, 85, 91, 98, 124)
Naftalenon A		*R crispus*	(32)

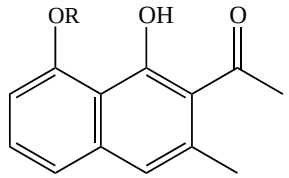
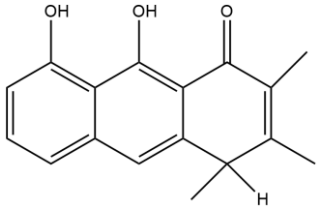
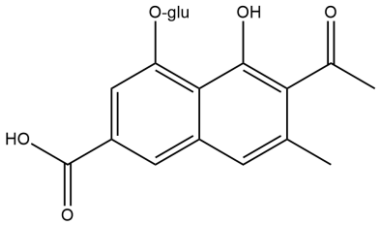
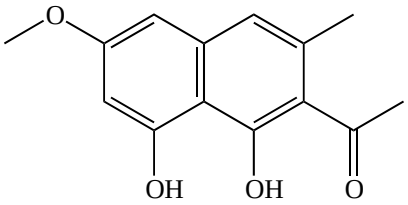
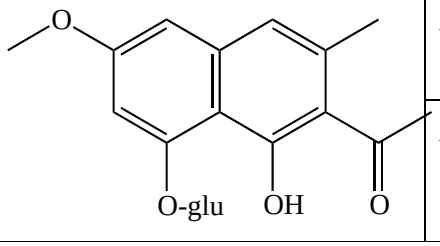
Tablo 2.31. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan naftalen türevi bileşikler (devam).

Bileşik	**Formül**	**Bitki**	**Kaynak**
Naftalenon B		*R crispus*	(32)
Naftalenon C		*R crispus*	(32)
Nepodin		*R. alpinus*	(69, 98)
		R. chalepensis	(45, 72, 127)
		R. crispus	(128)
		R. nepalensis	(69, 74, 78, 80, 81)
		R. obtusifolius	(69, 84)
		R. patientia	(74)
Nepodin-1-*O*-glukozit		*R. alpinus*	(61)
		R. nepalensis	(103)

Tablo 2.31. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan naftalen türevi bileşikler (devam).

Bileşik	**Formül**	**Bitki**	**Kaynak**
Nepodin-8-*O*-*β* glukozit		R. *acetosella*	(38)
		R. crispus	(28, 70)
		R. dentatus	(92)
		R. nepalensis	(78, 81)
		R. patientia	(30, 74)
Orientalozit		*R. nepalensis*	(80)
		R. patientia	(30)
Patientozit A		*R. patientia*	(31, 85)
Patientoside B		*R. patientia*	(31, 85)
Rumeksnepozit A (R= 6- *O*- [(2*E*) - 1- okso - 2- büten- 1-il]-*β*- D- glukopiranozit)		*R. nepalensis*	(80, 93)

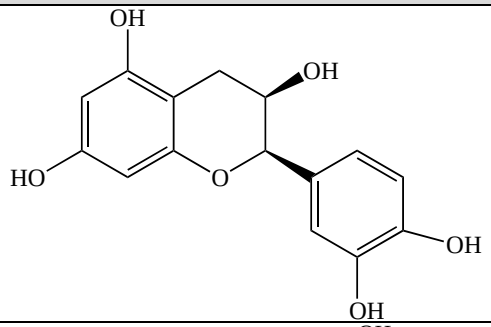
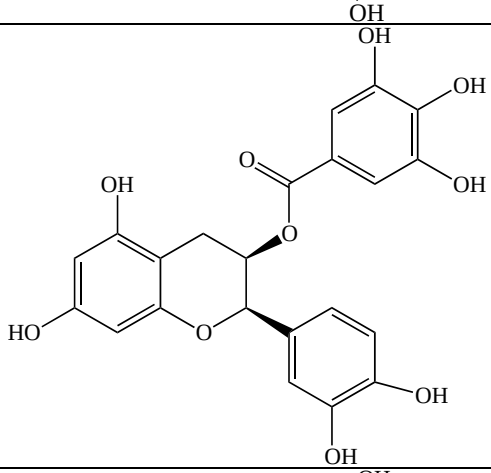
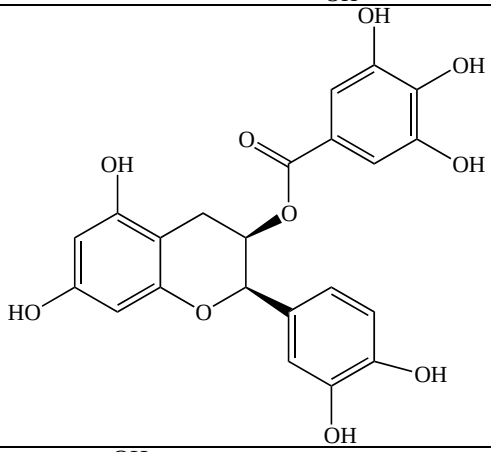
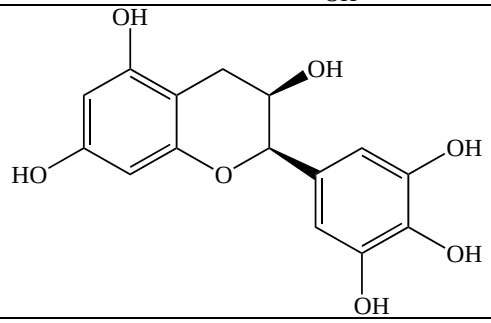
Tablo 2.31. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan naftalen türevi bileşikler (devam).

Bileşik	**Formül**	**Bitki**	**Kaynak**
Rumeksnepozit B (R = 6-*O*-[asetil]-*β*-D-glukopiranozit)		*R. nepalensis*	(80, 93)
Rumekson		*R. nepalensis*	(74, 129)
Rumeksozit		*R. nepalensis*	(80, 81, 102)
		R. patientia	(30, 85)
Torakrizon		*R. alpinus*	(72)
		R. nepalensis	(80, 81, 102)
		R. patientia	(74, 98, 130)
Torakrizon-8-*O*-glukozit		*R. nepalensis*	(81, 93, 131)
		R. patientia	(30, 85)

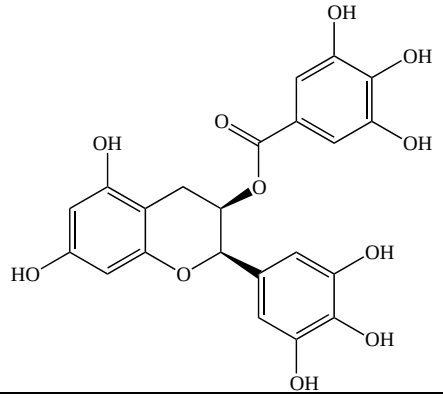
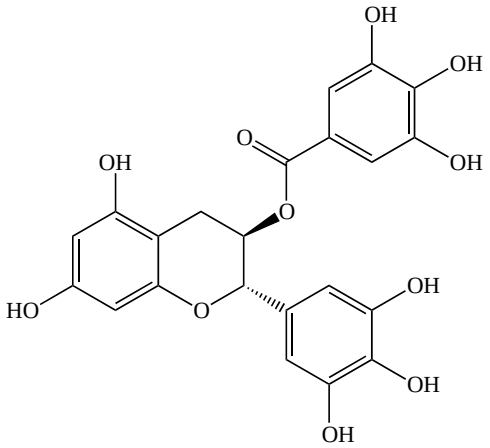
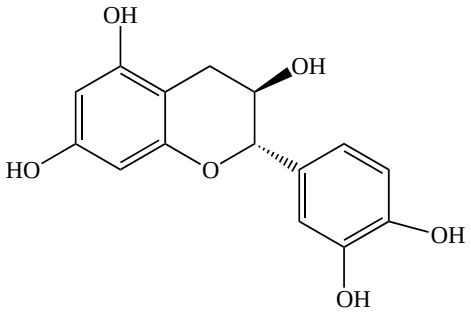
Ayrıca 6- metil- 7- asetil- 1,8- dihidroksi- 3- metoksi naftalen- 1-*O*-*β*- D (L)-glukopiranozit ve 6- metil- 7- asetil- 1,8- dihidroksi naftalen- 1-*O*-*β*- D (L)-glukopiranozit *R. dentatus*'tan (92), 2- asetil- 3- metil- 6- karboksi- 1,8- dihidroksi naftalen- 8-*O*-*β*-D-glikopiranozit, 4,4"- binaftalen- 8,8"-*O, O*-di-*β*-D-glukopiranozit ve 2-asetil-3- metil-1,8-dihidroksi naftalen- 8-*O*-*β*-D-glikopiranozil (1→3) – *β* – D - glikopiranozit *R. patientia'*dan elde edilmiştir (131).

2.3.4. Tanenler

Tablo 2.32. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan monomer tanenler (flavan-3-ol türevleri).

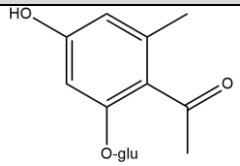
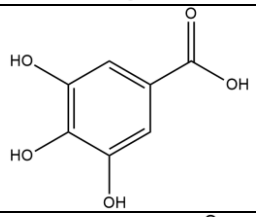
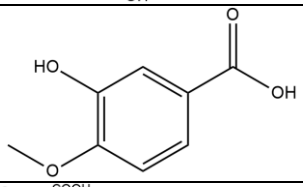
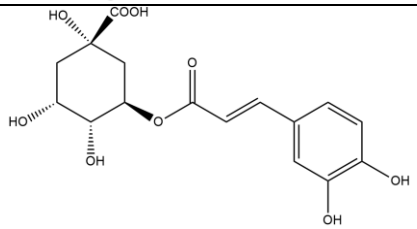
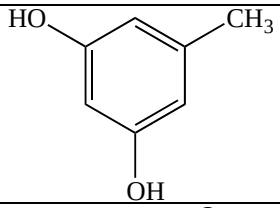
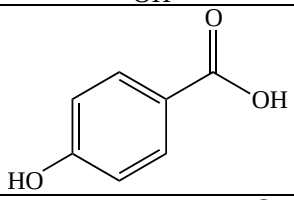
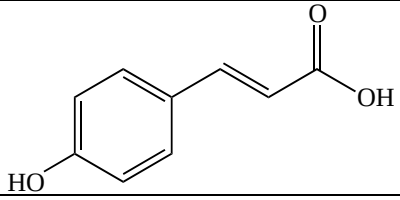
Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
Epikateşin		*R. alpinus*	(132)
		R. nepalensis	(81, 125)
Epikateşin 3 gallat		*R. nepalensis*	(80, 125)
Epikateşin gallat		*R obtusifolius*	(74)
Epigallokateşin		*R. alpinus*	(67)

Tablo 2.32. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan monomer tanenler (flavan-3-ol türevleri) (devam).

Bileşik	**Formül**	**Bitki**	**Kaynak**
Epigallokateşin gallat		*R. obtusifolius*	(67)
Gallokateşin gallat		*R. alpinus*	(132)
Kateşin		*R. acetosella*	(38, 133)
		R. bucephalophorus	(68)
		R. nepalensis	(80)
		R. patientia	(27, 91, 100)

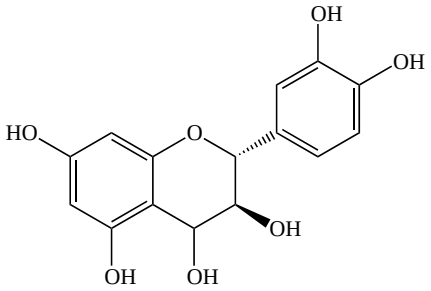
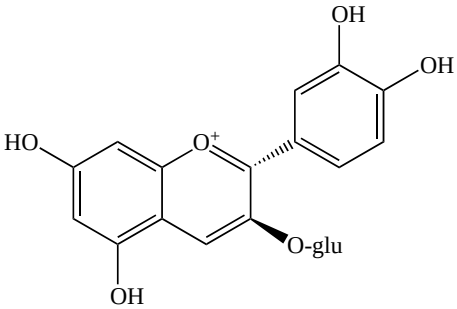
2.3.5. Basit Fenoller ve Fenolik Asitler

Tablo 2.33. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan basit fenoller ve fenolik asit türevleri.

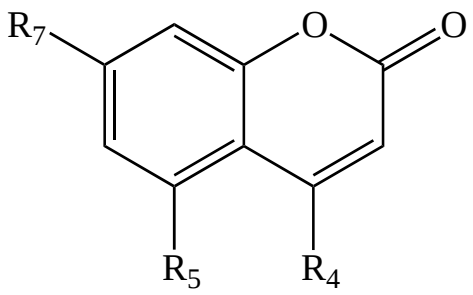
Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
Asetosellozit		*R. acetosella*	(38)
Gallik asit		*R. dentatus*	(98, 134-136)
		R. crispus	(98)
		R. tuberosus	(109)
İzovanilik asit		*R. dentatus*	(98, 135-136)
Klorojenik asit		*R. crispus*	(75)
		R. tuberosus	(109)
Orsinol		*R. nepalensis*	(81)
		R. patientia	(27, 85)
p-hidroksibenzoik asit		*R.dentatus*	(134)
p-hidroksi sinnamikasit		*R. dentatus*	(98, 134, 136)

2.3.6. Antosiyanidin ve Lökoantosiyanidinler

Tablo 2.34. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan antosiyanidin ve lökoantosiyanidin türevleri.

Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
Lökoantosiyanidol		*R. crispus*	(137)
Siyanidol-3-glukopiranozit		*R. acetosella*	(138)
		R. crispus	(138)
		R. obtusifolius	(138)

2.3.7. Kumarinler



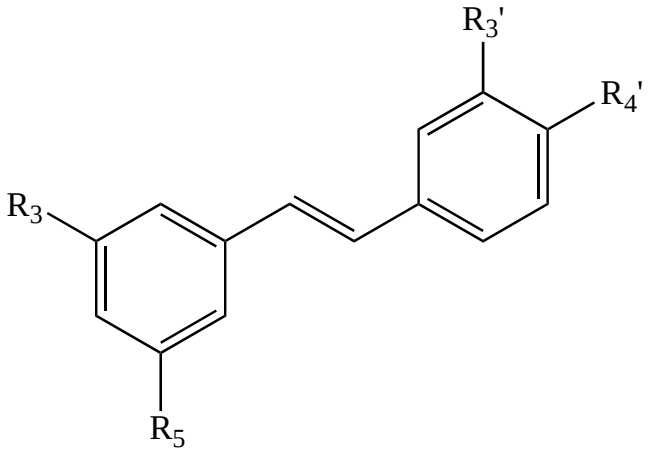
Tablo 2.35. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan kumarin türevi bileşiler.

Bileşik	**R_4**	**R_5**	**R_7**	**Bitki**	**Kaynak**
5,7-dihidroksikumarin	H	OH	OH	*R. conglomeratus*	(139)

2.3.8. Saponinler

Rumex türleri üzerinde yapılan çalışmalarda, *R. chalepensis* (140) *R. crispus* (141), *R. alpinus, R. conglomeratus, R. gracilescens, R. patientia ve R. sanguineus* (99) türlerinin saponin içerdiği teşhis edilmiştir.

2.3.9. Stilben türevleri

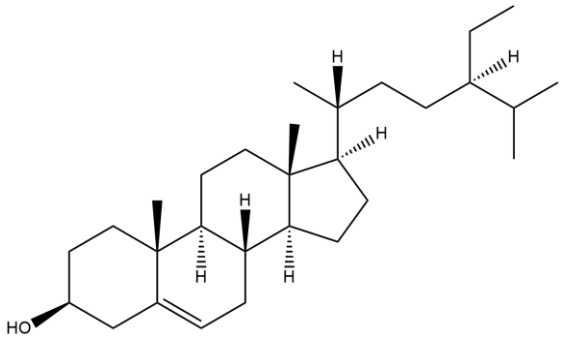
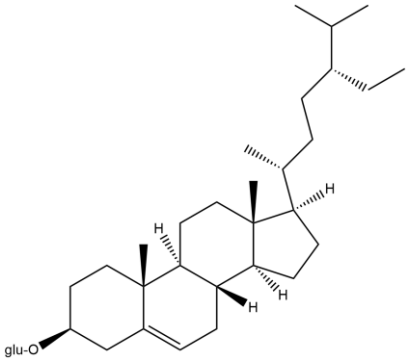
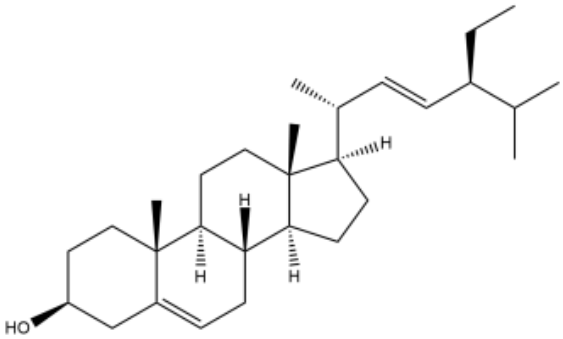
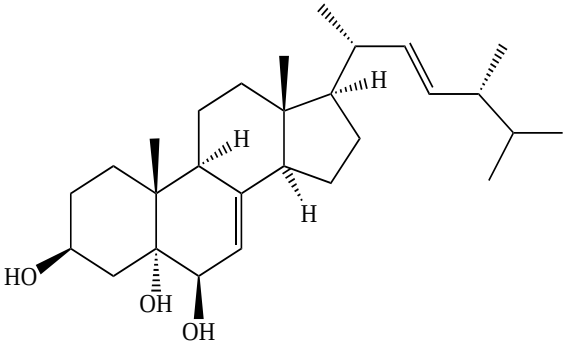


Tablo 2.36. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan stilben türevi bileşikler.

Bileşik	**R_3**	**R_5**	**R_3'**	**R_4'**	**Bitki**	**Kaynak**
3,5-dihidroksi-4'-metoksistilben	OH	OH	H	OCH_3	*R. bucephalophorus*	(142)
5,4'-dihidroksi-3-metoksistilben	OCH_3	OH	H	OH	*R. bucephalophorus*	(142)
Piceid (Resveratrol 3-glukopiranozit)	O-glu	OH	H	OH	*R. acetosella*	(29, 38)
					R. bucephalophorus	(143)
					R dentatus	(97)
Rapontin	O-glu	OH	OH	OCH_3	*R. crispus*	(144)
					R. nepalensis	(144)
					R. patientia	(144)
					R. obtusifolius	(144)
Resveratrol	OH	OH	H	OH	*R. bucephalophorus*	(143, 145)
					R. nepalensis	(80, 81)
Rumeksoit	O-*α*-*a*ra	OH	H	OH	*R. bucephalophorus*	(143)

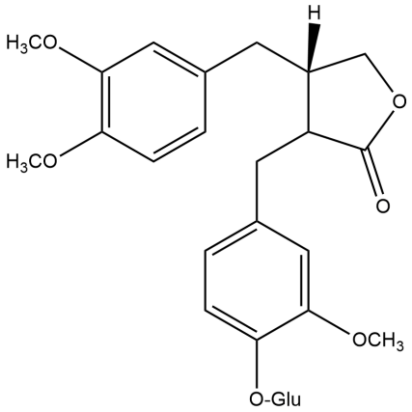
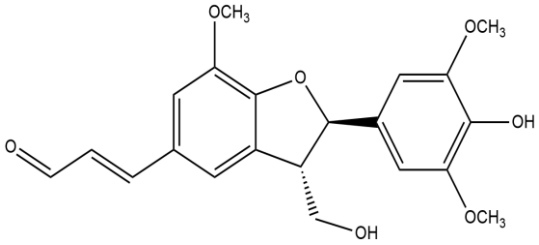
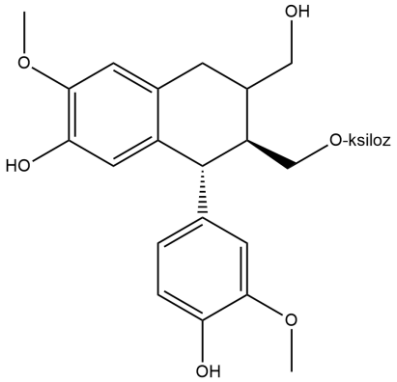
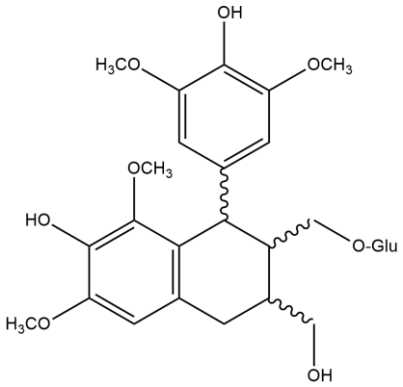
2.3.10. Sterol Türevleri

Tablo 2.37. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan sterol türevi bileşikler.

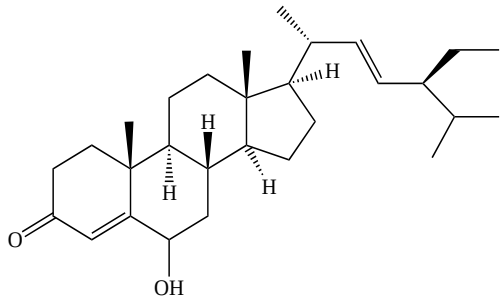
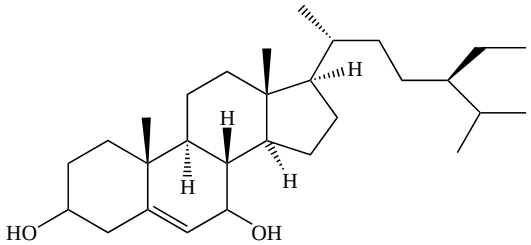
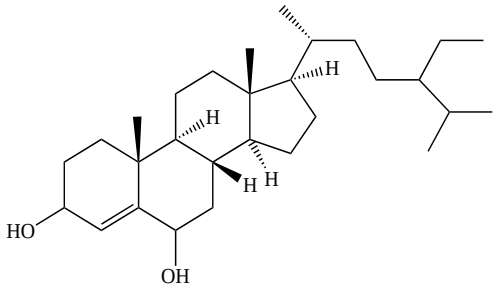
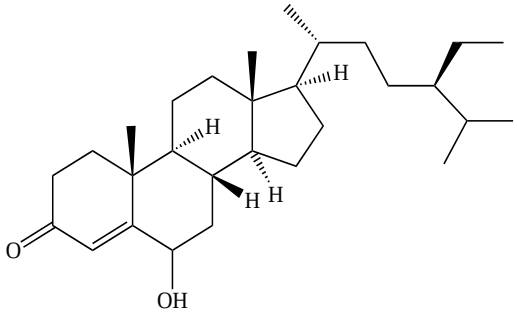
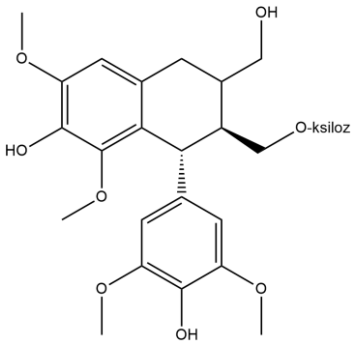
Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
β-sitosterol		*R. acetosella*	(146)
		R. crispus	(98, 100, 147)
		R. dentatus	(98, 148)
		R. nepalensis	(69)
		R. patientia	(69)
Daukosterol		*R. dentatus*	(134)
		R. patientia	(124)
Stigmasterol		*R. acetosella*	(146)
(22E,24R)-ergosta-7,22-dien-3*β*,5*α*,6*β* – triol		*R. patientia*	(124)

2.3.11. Lignanlar

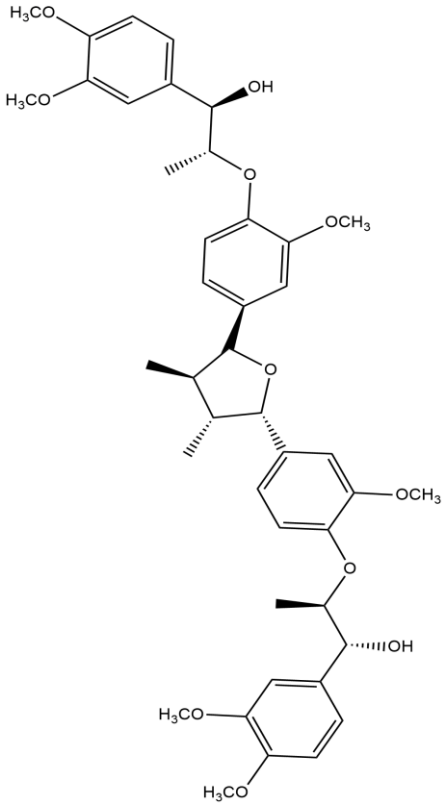
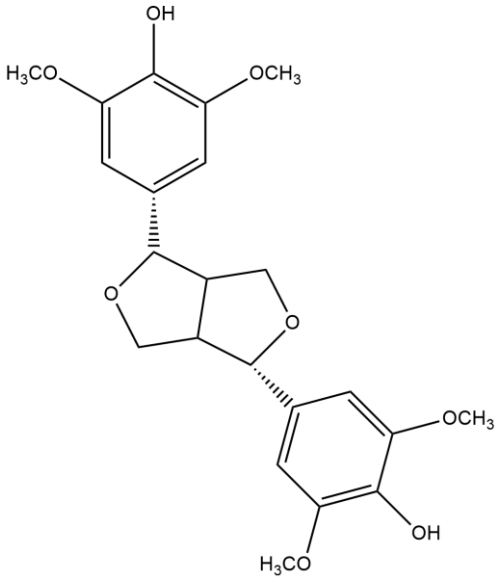
Tablo 2.38. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan lignan türevi bileşikler.

Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
Arktiin		*R. patientia*	(74, 115)
Balanofonin		*R. patientia*	(74, 149)
Izolarisiresinol 9-O-*β*-ksilozit		*R. acetosella*	(29)
Liyoniresinol-3α-*O*-*β*-D glukopiranozit		*R. nepalensis*	(74, 102)

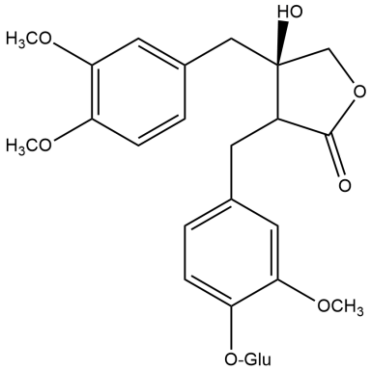
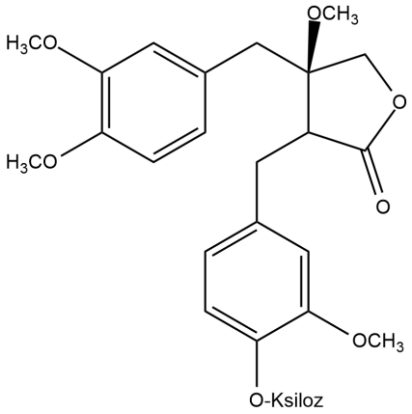
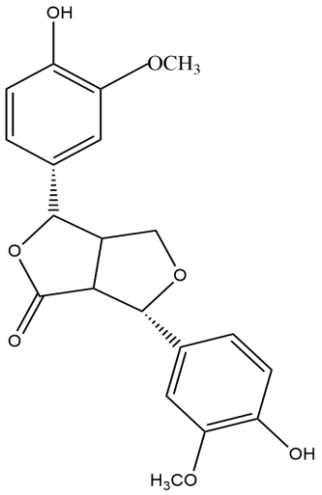
Tablo 2.38. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan lignan türevi bileşikler (devam).

Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
6-hidroksi stigmasta-4,22-dien-3-on		*R. patientia*	(124)
7-hidroksisterol		*R. patientia*	(124)
Stigmast-4-en-3*β*,6*β*-diol		*R. patientia*	(124)
Stigmast-4-en-6*α*-ol-3-one		*R. patientia*	(124)
Liyonisit		*R. acetosella*	(29)

Tablo 2.38. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan lignan türevi bileşikler (devam).

Bileşik	**Formül**	**Bitki**	**Kaynak**
Manassantin		*R. patientia*	(74, 149)
Siringaresinol		*R. patientia*	(74, 149)

Tablo 2.38. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan lignan türevi bileşikler (devam).

Bileşik	Formül	Bitki	Kaynak
3 hidroksi arktiin		*R. patientia*	(74, 115)
3 Metoksi arktiin-4''O—*β*-D-ksiloz		*R. patientia*	(74, 115)
4-Keto pinoresinol		*R. patientia*	(74, 149)

2.3.12. Sabit ve Uçucu Yağlar

R. cristatus (150-151), *R. crispus* (150, 152-153), *R. chalepensis* (154), *Rumex dentatus* (134, 153, 155-156), ve *R. patientia* (157), türlerinin uçucu yağ, doymuş ve doymamış sabit yağ taşıdıkları teşhis edilmiştir.

2.3.13. Alkaloitler

Rumex türleri üzerinde yapılan çalışmalarda *Rumex dentatus* (158) ve *Rumex obtusifolius* (159) türlerinde alkaloit teşhis edilmiştir.

2.3.14. Elementler

Tablo 2.39. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan elementler.

Bileşik	**Bitki**	**Kaynak**
Alüminyum	*R. alpinus*	(160)
Arsenik	*R. alpinus*	(160)
Azot	*R. crispus*	(161)
Bakır	*R. alpinus*	(160)
Çinko	*R. alpinus*	(160)
Demir	*R. alpinus*	(160)
Fosfat	*R. crispus*	(161)
Kadminyum	*R. alpinus*	(160)
Krom	*R. alpinus*	(160)
Kurşun	*R. alpinus*	(160)
Kalsiyum	*R. crispus*	(161)
	R. dentatus	(162)
Magnezyum	*R. crispus*	(161)
Mangan	*R. alpinus*	(160)
Nikel	*R. alpinus*	(160)
Potasyum	*R. crispus*	(161)

2.3.15. Diğer Bileşikler

Table 2.40. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer bileşikler.

Bileşik	Bitki	Kaynak
Asetik asit	*R. dentatus*	(156)
Akteozit	*R. crispus*	(75)
Askorbalamik asit	*R. obtusifolius*	(163)
Askorbik asit	*R. crispus*	(152)
	R. nepalensis	(164)
	R. pulcher	(165)
	R. tuberosus	(109)
β-karotene	*R. tuberosus*	(109)
Sitrik asit	*R. pulcher*	(165)
Dibütil fitalat	*R. nepalensis*	(166)
Ferulik asit	*R. nepalensis*	(129)
	R. tuberosus	(109)
Fitoöstrojen	*R. acetosella*	(167)
İzovanilin	*R. nepalensis*	(129)
Klorojenik asit	*R. crispus*	(75)
Lektin	*R. crispus*	(168)
Malonik asit	*R. obtusifolius*	(99)
Malik asit	*R. obtusifolius*	(84)
	R. pulcher	(165)

Table 2.40. Çalışılan *Rumex* türlerinde bulunan diğer bileşikler (devam).

Bileşik	**Bitki**	**Kaynak**
Metilorsellinat	*R. nepalensis*	(129)
Metil 2-asetil-3,5-di hidroksi fenilasetat	*R. nepalensis*	(129)
Okzalik asit	*R. acetosella*	(169)
	R. crispus	(162)
	R. obtusifolius	(99)
	R. pulcher	(165)
Orsinol glikozit	*R. nepalensis*	(80, 102)
Retinol	*R. obtusifolius*	(84, 98)
	R. crispus	(152)
Plantamajosit	*R. crispus*	(75)
Tokoferol	*R. crispus*	(152)
2-asetil orsinol	*R. alpinus*	(72)
2-asetil orsinol monoglikozit	*R. alpinus*	(72)
2-Oktadesilkafeat	*R. nepalensis*	(166)
6-*O*-malonil-*β*-metil-D-glukopiranozit	*R. obtusifolius*	(163)
4-hidroksi benzen etanol	*R. nepalensis*	(129)

2.4. Çalışılan *Rumex* Türlerinin Biyolojik Aktiviteleri

Tablo 2.41. Çalışılan *Rumex* türlerinin biyolojik aktiviteleri.

Biyolojik etki	Bitki	Kaynak
Analjezik aktivite	*R. crispus*	(59)
	R. nepalensis	(170)
	R. patientia	(46)
Antibakteriyel	*R alpinus*	(98)
	R. caucasicus	(171)
	R. crispus	(17)
	R. chalepensis	(172)
	R. dentatus	(173-174)
	R. obtusifolius	(175-176)
	R. patientia	(41, 177)
	R. tuberosus	(178)
Antidiyabetik	*R. acetosella*	(38, 179-183)
	R. crispus	(183-184)
	R. dentatus	(97)
	R. obtusifolius	(185)
	R. patientia	(39, 90, 186-187)
Antifungal	*R. crispus*	(128, 188)
	R. dentatus	(189)
	R. nepalensis	(190)
	R. patientia	(41)
Antihelmentik	*R. dentatus*	(191)
	R. crispus	(192)
Antiherbisit	*R. dentatus*	(193)
Antihiperlipidemik	*R. patientia*	(39)

Tablo 2.41. Çalışılan *Rumex* türlerinin biyolojik aktiviteleri (devam).

Biyolojik etki	**Bitki**	**Kaynak**
Antihistaminik	*R. nepalensis*	(60, 194)
Antiinflamatuar	*R. acetosella*	(195)
	R. alpinus	(196)
	R. crispus	(59, 74,197-200)
	R. dentatus	(107)
	R. obtusifloius	(201)
	R. patientia	(56, 98, 179, 202)
Antiasetilkolin esteraz	*R. crispus*	(147)
Antimalaryal	*R. crispus*	(45)
Antimikrobiyal	*R. acetosella*	(50, 203-204)
	R. alpinus	(74)
	R. conglomeratus	(74)
	R. crispus	(48, 50, 74, 205-207)
	R. dentatus	(51-53, 55, 98, 107)
	R. hydrolapathum	(50)
	R. nepalensis	(80, 208)
	R. obtusifolius	(50)
	R. patientia	(74, 157)
	R. pulcher	(74)
Antioksidan	*R. acetosella*	(38, 209-214)
	R. conglomeratus	(74, 215)
	R. crispus	(61, 74, 147, 150, 199, 206-207, 214-220)
	R. dentatus	(55, 97, 214, 220-221)
	R. nepalensis	(57, 80, 121, 125, 208)
	R. obtusifolius	(35, 98, 176, 214, 222)
	R. patientia	(25, 27, 202, 223)
	R. tuberosus	(109)
Antipiretik	*R. patientia*	(46)

Tablo 2.41. Çalışılan *Rumex* türlerinin biyolojik aktiviteleri (devam).

Biyolojik etki	Bitki	Kaynak
Antiproliperatif etki	*R. dentatus* *R. obtusifolius*	(92) (225)
Antispazmodik etki	*R. crispus*	(226).
Antitümoral	*R. crispus*	(25, 74, 199, 227)
	R. obtusifolius	(25, 227)
Antiülserojenik	*R. patientia*	(228)
	R. nepalensis	(229)
Antiviral	*R. dentatus*	(219, 230)
	R. obtusifolius	(231)
DNA hasarına karşı koruyucu	*R. crispus*	(184)
Fizikofarmakolojik	*R. nepalensis*	(232)
Gastroprotektif	*R. patientia*	(228)
Güneş koruyucu	*R. crispus*	(61)
Hepatoprotektif	*R. acetosella*	(233)
	R. crispus	(59)
	R. dentatus	(97)
Hipoglisemik etki	*R. nepalensis*	(170)
	R. obtusifolius	(185)
İnsektisit	*R. dentatus*	(234)
Kan serumunu çöktürücü (Hematolojik)	*R. crispus*	(168)
Kapiler permeabilite inhibisyonu	*R. patientia*	(235)
Kolinerjik etki	*R. crispus*	(147)
Ksantin oksidaz inhitor	*R. acetosella*	(236)
Kürtaj etki	*R. nepalensis*	(237)

Tablo 2.41. Çalışılan *Rumex* türlerinin biyolojik aktiviteleri (devam).

Biyolojik etki	**Bitki**	**Kaynak**
Laksatif etki	*R. alpinus*	(17, 238)
	R. chalepensis	(238)
	R. crispus	(17, 238)
	R. cristatus	(238)
	R. nepalensis	(239)
	R. obtusifolius	(17, 238)
	R. pulcher	(17, 238,)
	R. sanguineus	(238)
Matriks Metalloproteinaz Inhibitor etki	*R. crispus*	(61)
Mollusidal aktivite	*R. dentatus*	(89)
Pankreatik lipaz inhibitör etki (lipit emilimini azaltıcı)	*R. nepalensis*	(240)
Sitotoksik	*R. acetosella*	(17, 67, 227)
	R. alpinus	(17)
	R. crispus	(17, 147, 184, 206, 227, 241)
	R. dentatus	(77, 227)
	R. gracilescens	(17)
	R. hydrolapathum	(227)
	R. obtusifolius	(227)
	R. patientia	(17, 27)
	R. sanguineus	(17)
Yara iyi edici etki	*R. crispus*	(242)
	R. sanguineus	(242)
Yaşlanma karşıtı	*R. crispus*	(61, 70)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bitkisel Materyal

Rumex cinsine ait 20 farklı tür **Tablo 3.1'**de belirtilen zamanlarda ve lokasyonlardan toplanmıştır. Tür tayini Prof. Dr. L. Ömür Demirezer ve Uzm. Ecz. Filiz Boyalı tarafından yapılmıştır. Bitkisel materyallere ait herbaryum örnekleri Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryum'unda (HÜEF) saklanmaktadır.

Tablo 3.1. *Rumex* türlerinin toplanma zamanı, toplandığı yer, toplandığı yükseklik ve herbaryum numaraları.

Bitki	**Toplanma zamanı**	**Toplandığı lokasyon**	**Toplandığı yükseklik**	**Herbaryum numarası**
Rumex acetosella L.	05.05.2013	Çamlıdere-Ankara	1175 m	HÜEF 13005
Rumex alpinus L.	08.07.2019	Artvin	1100 m	HÜEF 22051
Rumex amanus Rech. **Endemik**	06.06.2019	Muğla-Marmaris Söğüt Köyü	0 m	HÜEF 19043
Rumex bucephalophorus L.	12.04.2018	Antalya-Kemer, Çıralı	20 m	HÜEF 19041
Rumex caucasicus Rech.	31.05.2019	Uşak-İzmir yolu	900m	HÜEF 19046
Rumex chalepensis Mill.	02.06.2019	Uşak Kemalöz Mah.	900 m	HÜEF 19049
Rumex conglomeratus Murray	12.06.2018	Bursa İznik Gölü çevresi	85 m	HÜEF 19036
Rumex crispus L	04.06.2019	Uşak Kemalöz Mah	900 m	HÜEF 19045
Rumex cristatus DC.	31.05.2019	İzmir-Kemalpaşa ile Manisa-Turgutlu arası	68 m	HÜEF 19050

Tablo 3.1. *Rumex* türlerinin toplanma zamanı, toplandığı yer, toplandığı yükseklik ve herbaryum numaraları (devam).

Bitki	Toplanma zamanı	Toplandığı lokasyon	Toplandığı yükseklik	Herbaryum numarası
Rumex dentatus subsp. *halacsyi* Rech.	13.05.2018	İzmir-Ödemiş, Birgi	330 m	HÜEF 19040
Rumex gracilescens Rech. **Endemik**	12.06.2018	Bilecik-Kütahya arası İnönü kavşağı	833 m	HÜEF 19047
Rumex hydrolapathum Huds.	15.07.2019	Bolu Abant Gölü çevresi	1350 m	HÜEF 22057
Rumex nepalensis Spreng.	15.07.2019	Bolu Abant Gölü çevresi	1350 m	HÜEF 22055
Rumex obtusifolius subsp. *subalpinus* L.	16.06.2019	Ankara Çayyolu Necatibey Sok	1042 m	HÜEF 19048
Rumex olympicus Boiss. **Endemik**	13.05.2018	İzmir-Ödemiş, Bozdağ	1190 m	HÜEF 22052
Rumex patientia L.	13.07.2019	Bolu-Taraklı	450 m	HÜEF 22053
Rumex pulcher L.	13.05.2018	İzmir-Ödemiş, Birgi	325 m	HÜEF 19039
Rumex sanguineus L.	06.06.2019	Muğla-Marmaris Söğüt Köyü	0 m	HÜEF 19051
Rumex tmoleus Boiss. **Endemik**	13.05.2019	İzmir-Ödemiş, Bozdağ-Ovacık Köyü	1170 m	HÜEF 19037
Rumex tuberosus L.	13.05.2018	İzmir-Ödemiş, Bozdağ-Ovacık Köyü	1170 m	HÜEF 19038

Tablo 3.2. *Rumex* türlerinin isimlendirilmesi.

Bitki	Türkçe adı	Kaynak
Rumex acetosella L.	Kuzukulağı, ebenekşisi, eğşikulak, ekşice, ekşikulak, ekşilik, ekşimelek, ekşimen, ekşimenek, ekşimik, guzugulağı, guzukulağı, oğlakkulağı, şeytan kulağı, turşu otu	(62-63)
Rumex alpinus L.	Şortah, dağ pazısı	(62-63)
Rumex amanus Rech.	Labada, İlaboda	(63)
Rumex bucephalophorus L.	Çipir	(63)
Rumex caucasicus Rech.	Tirişov	(63)
Rumex chalepensis Mill.	Ekşiot, dirşok	(62-63)
Rumex conglomeratus Murray	Ekşikulak, labada	(62-63)
Rumex crispus L	Labada, sığırkuyruğu, evelik	(62-63)
Rumex cristatus DC.	Lapuşa	(63)
Rumex dentatus subsp. *halacsyi* Rech.	Kıvırtırak	(63)
Rumex gracilescens Rech.	Güyreyik	(63)
Rumex hydrolapathum Huds.	Adam eveleği	(63)
Rumex nepalensis Spreng.	Dibikızıl	(63)
Rumex obtusifolius subsp. *subalpinus* L.	Kökükızıl	(63)
Rumex olympicus Boiss.	Uluefelek, evelek, ilabada	(62-63)
Rumex patientia L.	Efelek, evelik, develik, labada, büyük labada, bahçe labadası	(62-63)
Rumex pulcher L.	Ekşilik, tirşo	(62-63)
Rumex sanguineus L.	Kuzu oğlağı	(63)
Rumex tmoleus Boiss.	Özge labada	(63)
Rumex tuberosus L.	Kuzu kıkırdağı	(63)

Toplanan materyaller ekstre edilmeden önce bir dizi ön işlemden geçirilmiştir.

Kısımlara Ayırma

Toplanan 20 *Rumex* türü kök, yaprak ve meyveli iç periant olarak 3 kısıma ayrılmıştır. Sadece *Rumex acetosella* L. ve *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türlerinin toprak üstü parçalarının çok küçük boyutlu olması nedeniyle meyveli iç periant ve yaprakları birbirinden ayrılamamış toprak üstü (herba) ve kök olarak 2 kısma ayrılmıştır.

Kirliliklerinden Arındırma

Bitki materyallerinin ayrılan kök kısımları önce yıkanarak toprak kirliliklerinden uzaklaştırılmıştır. Toprak üstü kısımlarında bu işlem yapılmamıştır.

Kurutma

Kök, meyveli iç periant, yaprak olarak ayrılan ve kirlilikten arındırılan bitkisel materyaller, güneş görmeyen ve rutubetsiz bir ortamda kurumaya bırakılmıştır. Herhangi bir kirlilikle, kontaminasyonla karşılaşmaması ve çürüme olmaması için sürekli kontrol edilmiştir.

Toz Etme

Kuruyan bitki kısımları (kök, meyveli iç periant ve yaprak) 2'şer g tartılarak aynı değirmende aynı elek büyüklüğünde toz edilerek, ektraksiyona hazır hale getirilmiştir.

3.2. Kimyasal malzemeler

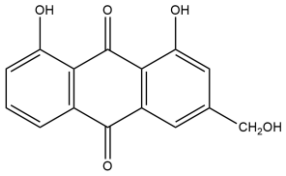
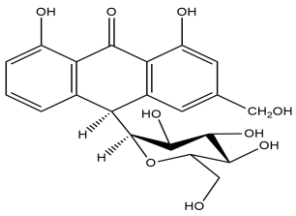
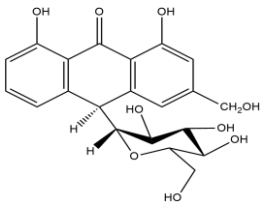
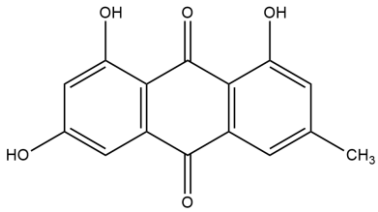
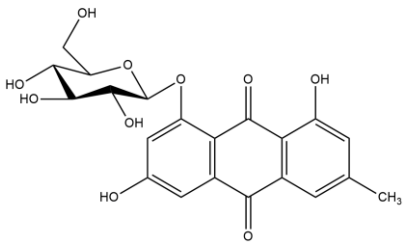
3.2.1. Solvanlar

t-Butanol (Carlo Erba), *n*-butanol (Merck), petrol eteri (Sigma), metanol (Merck), fosforik asit (Merck), etanol (Sigma, Merck), etil asetat (Merck, Sigma), kloroform (Merck), sülfürik asit (Merck).

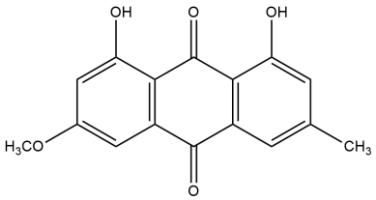
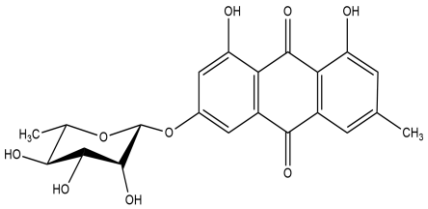
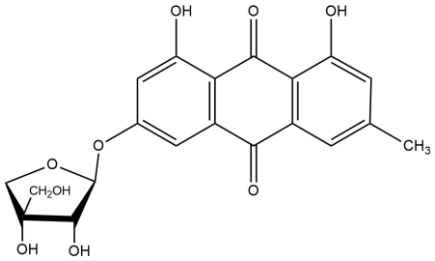
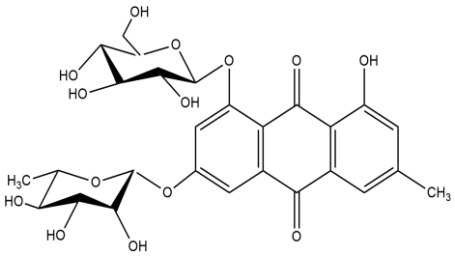
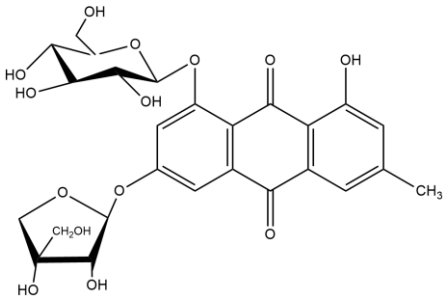
3.2.2. Standart Bileşikler

Rumex cinsinin farklı türlerinden bugüne kadar laboratuvarımızda izole edilip yapısı aydınlatılan bileşikler, standart bileşik olarak kullanılmıştır. Buna ilaveten bazı bileşikler (rein- Merck) ticari olarak temin edilmiştir.

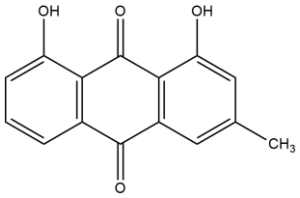
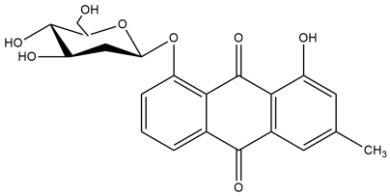
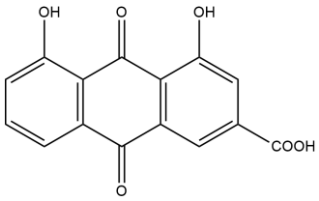
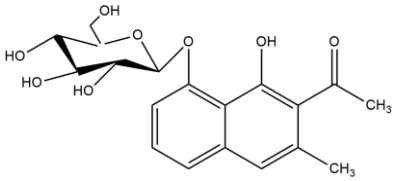
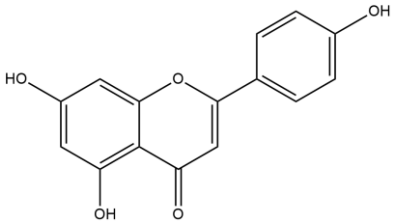
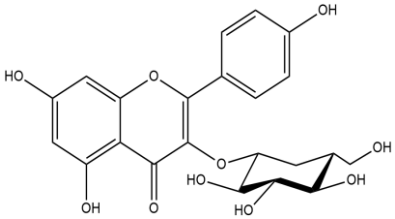
Tablo 3.3. Standart olarak kullanılan bileşikler.

Standart bileşiğin adı	**Kimyasal yapısı**	**Kimyasal formülü**
ANTRAKİNONLAR		
Aloe-emodin	1,8 dihidroksi-3- hidroksi metil antrakinon	
Aloin [Aloin A (barbaloin) ve Aloin B (izobarbaloin) diastereomer karışım]	Aloe emodin antron C glukopiranozit	 Aloin A
		 Aloin B
Emodin (Frangula emodin)	1,6,8 trihidroksi-3- metil antrakinon	
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit	Emodin-8-*O*-*β* glukopiranozit	

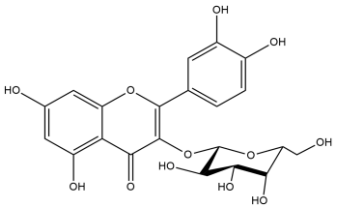
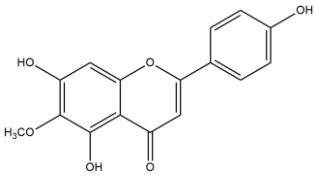
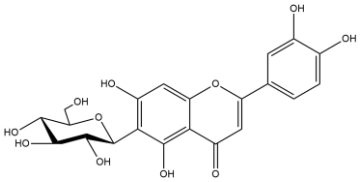
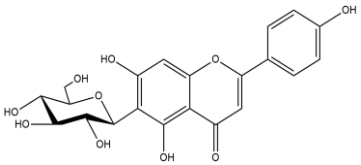
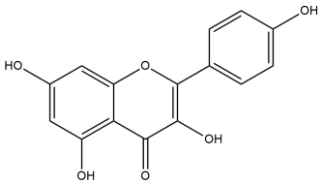
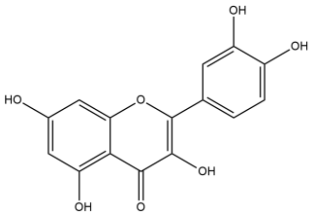
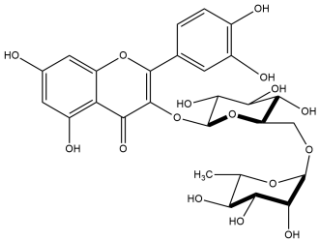
Tablo 3.3. Standart olarak kullanılan bileşikler (devam).

Standart bileşiğin adı	**Kimyasal yapısı**	**Kimyasal formülü**
ANTRAKİNONLAR		
Fiskiyon (Parietin) (Reokrizidin) (Emodin-3-metil eter)	1,8 dihidroksi-3-metil-6-metoksi antrakinon	
Frangulin A (Emodin-L-ramnozit) (Franglulozit) (Ramnoksantin)	3-(6-deoksi *α*-L-rannopiranozil) oksi]-1,8-dihidroksi-6-metil antrakinon	
Frangulin B	3-[(2*S*,3*R*,4*R*)-3,4-dihidroksi-4-(hidroksimetil) oksolan-2-il] oksi-1,8-dihidroksi-6-metilantrasen-9,10-dion	
Glukofrangulin A	Emodin 6-*O*-*α*- ramnozil-8-*O*-*β*-D-glukozit	
Glukofrangulin B	Emodin 6-*O*-*β*- apiyozil-8-*O*-*β*-D-glukozit	

Tablo 3.3. Standart olarak kullanılan bileşikler (devam).

Standart bileşiğin adı	Kimyasal yapısı	Kimyasal formülü
ANTRAKİNONLAR		
Krizofanol	1,8 dihidroksi-3-metil antrakinon	
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit	Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit	
Rein (Merck)	1,8 dihidroksi-3-karboksil antrakinon	
NAFTALEN		
Nepodin-8-*O*-glukozit	Musizin-8-*O*-*β*-glukopiranozit	
FLAVONOİTLER		
Apigenin (Apigenol) (Kamomil) (Versulin)	4’,5-7-trihidroksi flavon	
Astragalin	Kemferol-3-*O*-glukozit	

Tablo 3.3. Standart olarak kullanılan bileşikler (devam).

Standart bileşiğin adı	Kimyasal yapısı	Kimyasal formülü
Hiperozit	Kersetin-3-*O*- galaktozit	
Hispidulin (Dinatin)	4’,5,7-trihidroksi-6-metoksi flavon	
İzoorientin (Homoorientin)	3’,4’,5-7- trihidroksi flavon, 6-*C*-glukopiranozit (Luteolin-6-*C*-*β*-D glukopiranozit)	
İzoviteksin (Homoviteksin) (Saponaretin)	4’,5-7-trihidroksi flavon, 6-*C*-glukopiranozit (Apigenin 6-*C*-glukopiranozit)	
Kemferol	3,4’,5,7 tetra hidroksi flavon	
Kersetin (Meletin) (Soforetin)	3, 3’, 4’, 5, 7 penta hidroksi flavon (2-(3,4-dihidroksi fenil)-3,5,7 trihidroksi kromon 4-on)	
Rutin (Rutozit) (Fitomelin) (Tanrutin) (Globularisitrin)	3, 5, 7, 3’, 4’ penta hidroksi flavon 3-rutinozit Kersetin 3-rutinozit	

3.3. Kullanılan Alet ve Gereçler

Rotavapor	: BUCHI (Vakum pompası V-700, V-500 Vakum Kontrol Sistemi V-800)
Derin dondurucu	: Nuve DF 290
Monodistile saf su cihazı	: Gesellschaft Für Labortechnik (GFL) 2004
HPLC sistemi	: Agilent 1100 series
	Shimadzu Nexera LC 40
HPLC kolonu	: ACE 5 C18 S/N- A766614 (250 mm x 4 mm x 6 μm)
	: GL Sciences ODS-3 5 um C-18 (4.6 mm x 250 mm)
Hassas terazi	: Sartorius TE2141S
Liyofilizatör	: Virtis Benctop K
Etüv	: ElektroMag M 5040
Çeker ocak	: Tez-San
Kompresör	: Herkules
pH metre	: Cybercan 510
Ultrasonik banyo	: Transsonic 570

3.4. Fitokimyasal Çalışmalar

3.4.1. Ekstraksiyon

3.4.2. *Rumex* Türlerinin Kök Ekstrelerinin Hazırlanması

Rumex acetosella, R. alpinus, R. amanus, R. bucephalophorus, R. caucasicus, R. chalepensis, R. conglomeratus, R. crispus, R. cristatus, R. dentatus, R. gracilescens, R. hydrolapathum, R. nepalensis, R. obtusifolius subsp. *subalpinus, R. olympicus, R. patientia, R. pulcher, R. sanguineus, R. tuberosus* ve *R. tmoleus* köklerinden HPLC analizi için ekstre hazırlanması:

Toz edilen köklerden 1'er gram tartılarak 50 mL etanol ile rotavaporda 50 ^{0}C'de 30 dakika ekstre edilmiştir. Çift kat pileli süzgeç kağıdından süzüldükten sonra kalan artık tekrar 50'şer mL etanol ile 2 kez (2 x 50 mL) daha ekstre edilerek süzülmüştür. Süzülen ekstreler birleştirilerek rotavaporda solvanından uzaklaştırılmıştır. Liyofilizatör yardımıyla toz hale getirilmiştir.

Kök ekstrelerinden 10 mg tartılıp MeOH:H_2O (50:50) ile 10 mL'ye tamamlanıp 1000 µg/mL konsantrasyonda çözeltiler hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden 20 µL HPLC'ye enjekte edilmiştir. Elde edilen ekstre verimleri **Tablo 3.4'** de verilmiştir.

3.4.3. *Rumex* Türlerinin Meyveli İç Periant ve Herba (toprak üstü) Ekstrelerinin Hazırlanması

Rumex alpinus, R. amanus, R. bucephalophorus, R. caucasicus, R. chalepensis, R. conglomeratus, R. crispus, R. cristatus, R. gracilescens, R. hydrolapathum, R. nepalensis, R. obtusifolius subsp. *subalpinus, R. olympicus, R. patientia, R. pulcher, R. sanguineus, R. tuberosus* ve *R. tmoleus* meyveli iç periantı ile *Rumex acetosella* ve *R. dentatus* herbasından HPLC analizi için ekstre hazırlanması:

Toz edilen meyveli iç periantlardan 1'er gram tartılarak 50 mL etanol ile rotavaporda 50 ^{0}C'de 30 dakika ekstre edilmiştir. Çift kat pileli süzgeç kağıdından süzüldükten sonra tekrar 50 mL etanol ile 2 kez (2 x 50 mL) ekstre edilerek süzülmüştür. Süzülen ekstreler birleştirilerek rotavaporda solvanından uzaklaştırılmıştır. Klorofilini uzaklaştırmak için ekstre üzerine 35 mL su ve 5 mL

etanol ilave edilmiştir. Bu çözelti 35'er mL petrol eteri ile ayırma hunisinde 5 kez (5 x 35 mL petrol eteri) ekstre edilerek klorofillerin ve apolar bileşiklerin petrol eteri fazına geçmesi sağlanmıştır. Klorofil ve apolar bileşiklerinden kurtarılan sulu etanollü faz, rotavaporda yoğunlaştırılmıştır. Elde edilen ekstre liyofilizatör yardımıyla toz hale getirilmiştir. Meyveli iç periant ekstrelerinden 10 mg tartılıp MeOH:H_2O (50:50) ile 10 mL'ye tamamlanıp 1000 µg/mL konsantrasyonda çözeltiler hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden 20 µL HPLC'ye enjekte edilmiştir. Elde edilen ekstre verimleri **Tablo 3.4'** de verilmiştir.

3.4.4. *Rumex* Türlerinin Yaprak Ekstrelerinin Hazırlanması

Rumex alpinus, R. amanus, R. bucephalophorus, R. caucasicus, R. chalepensis, R. conglomeratus, R. crispus, R. cristatus, R. gracilescens, R. hydrolapathum, R. nepalensis, R. obtusifolius subsp. *subalpinus, R. olympicus, R. patientia, R. pulcher, R. sanguineus, R. tmoleus* ve *R. tuberosus* yapraklarından HPLC analizi için ekstre hazırlanması:

Toz edilen yaprak ve herbalardan 1'er gram tartılarak 50 mL etanol ile 50 ^{0}C'de 30 dakika ekstre edilmiştir. Çift kat pileli süzgeç kağıdından süzüldükten sonra tekrar 50 mL etanol ile 2 kez (2 x 50 mL) ekstre edilerek süzülmüştür. Süzülen ekstreler birleştirilerek rotavaporda solvanından uzaklaştırılmıştır. Klorofilini uzaklaştırmak için ekstre üzerine 35 mL su ve 5 mL etanol ilave edilmiştir. Bu çözelti 35'er mL petrol eteri ile ayırma hunisinde 5 kez (5 x 35 mL petrol eteri) ekstre edilerek klorofillerin ve apolar bileşiklerin petrol eteri fazına geçmesi sağlanmıştır. Klorofil ve apolar bileşiklerinden kurtarılan sulu etanollü faz, rotavaporda yoğunlaştırılmıştır. Elde edilen ekstre liyofilizatör yardımıyla toz hale getirilmiştir. Herba ekstrelerinden 10 mg tartılıp MeOH:H_2O (50:50) ile 10 mL'ye tamamlanıp 1000 µg/mL konsantrasyonda çözeltiler hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden 20 µL HPLC'ye enjekte edilmiştir. Elde edilen ekstre verimleri **Tablo 3.4** de verilmiştir.

Tablo 3.4. 1 g kök, meyveli iç periant, herba ve yapraklardan elde edilen ekstrelerin miktarları ve drog içindeki % verimleri.

Drog	Ekstre Miktarı (mg)	% verim
***Rumex acetosella* L.**		
Kök	171.9	17,2
Herba	157,9	15,8
***Rumex alpinus* L.**		
Kök	200,34	20
Meyveli iç periant	156,5	15,7
Yaprak	151	15,1
***Rumex amanus* Rech.**		
Kök	182,5	18,25
Meyveli iç periant	170,6	17,06
Yaprak	124,3	12,43
***Rumex bucephalopharus* L.**		
Kök	121,2	12,1
Meyveli iç periant	124,2	12,4
Yaprak	165,2	16,5
***Rumex caucasicus* Rech.**		
Kök	230,2	23
Meyveli iç periant	200,8	20,1
Yaprak	132,4	13,2
***Rumex chalepensis* Mill.**		
Kök	282,1	28.2
Meyveli iç periant	146	14.6
Yaprak	131,6	13.2
***Rumex conglomeratus* Murray**		
Kök	181	18.1
Meyveli iç periant	151	15.1
Yaprak	193	19.3
***Rumex crispus* L.**		
Kök	196	19.6
Meyveli iç periant	174,7	17,5
Yaprak	107,1	10,7
***Rumex cristatus* DC.**		
Kök	211,2	21,1
Meyveli iç periant	145,3	14,5
Yaprak	207,6	20,8
***Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech.**		
Kök	101,7	10,2
Herba	63,3	6,3
***Rumex gracilescens* Rech.**		
Kök	187,3	18,8
Meyveli iç periant	181	18,1
Yaprak	163,4	16,3
***Rumex hydrolapathum* Huds.**		
Kök	184,8	18,5
Meyveli iç periant	125	12,5
Yaprak	101,3	10,1
***Rumex nepalensis* Spreng.**		
Kök	183	18,3
Meyveli iç periant	198	19,8
Yaprak	101	10,1

Tablo 3.4. 1 g kök, meyveli iç periant, herba ve yapraklardan elde edilen ekstrelerin miktarları ve drog içindeki % verimleri (devam).

Drog	Ekstre Miktarı (mg)	% verim
***Rumex obtusifolius* subsp. sub*alpinus* L.**		
Kök	202,8	20,3
Meyveli iç periant	102,1	10,2
Yaprak	145	14,5
***Rumex olympicus* Boiss.**		
Kök	261	26,1
Meyveli iç periant	232	23,2
Yaprak	181	18,1
***Rumex patientia* L.**		
Kök	207,4	20,7
Meyveli iç periant	181	18,1
Yaprak	98	9,8
***Rumex pulcher* L.**		
Kök	218,2	21,8
Meyveli iç periant	118,6	11,9
Yaprak	185	18,5
***Rumex sanguineus* L.**		
Kök	182,5	18,3
Meyveli iç periant	90,9	9,1
Yaprak	84	8,4
***Rumex tmoleus* Boiss.**		
Kök	178	17,8
Meyveli iç periant	173,3	17,3
Yaprak	136,9	13,7
***Rumex tuberosus* L.**		
Kök	225	225
Meyveli iç periant	145,3	14,5
Yaprak	217,7	21,8

3.4.5. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)

Çalışılan *Rumex* türlerinden elde edilen ekstreler ve standartlar İTK'ya tatbik edilmiştir. Adsorban olarak normal faz alüminyum hazır plak (Kieselgel 60 F_{254}, 0,2 µm, Merck, Art 5554) kullanılmıştır. Plağa uygulanacak örnek pastör pipeti yardımıyla plağın alt ucunun 1 cm yukarısından ve 1 cm aralıklarla tatbik edildikten sonra kromatografi tankına konulmuştur. 10 cm mesafe boyunca sürüklenmiştir. Kullanılan solvan sistemleri **Tablo 3.5'**de gösterilmiştir. Lekeler UV 254 ve UV 366 nm'de gözlenmiştir. Antranoit türevi bileşiklerin lekelerinin belirlenmesi için revelatör olarak plağa potasyum hidroksit'in %50'lik metanoldeki %5'lik çözeltisi püskürtülmüş, sonra plak 110 ˚C'de 5 dk ısıtılmıştır. Flavonoit türevi bileşiklerin lekelerinin belirlenmesi için revelatör olarak plağa vanilin'in sülfürik asitteki %1'lik çözeltisi püstürtülmüş, sonra plak 110˚C'de 1-2 dk ısıtılmıştır.

Tablo 3.5. İnce Tabaka Kromatografisinde kullanılan solvan sistemleri.

Solvan sistemi	Solvan sistemi oranı
$CHCl_3$: MeOH: Su	90:10:1
$CHCl_3$: MeOH: Su	80:20:2
$CHCl_3$: MeOH: Su	70:30:3
EtOAc: MeOH: Su	100:17:13
Petrol eteri	100
Petrol eteri: EtOAc	90:10
Petrol eteri: EtOAc	95:5
Petrol eteri: EtOAc	98:2

3.4.6. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)

Rumex cinsinin farklı türlerinin kimyasal profillerinin belirlenmesi ve kimyasal içeriklerinin kantitatif olarak saptanması için Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) yöntemi kullanılmıştır. Tez kapsamındaki HPLC çalışmalarında antrakinon ve naftalen türevi bileşikler için Agilent 1100 series HPLC, flavonoitler için Schimadzu Nexera LC-40 HPLC cihazları kullanılmıştır.

Naftalen ve antrakinon türevi bileşikleri için kullanılan HPLC sistemi:

(Agilent 1100 series)

Adsorban : LiChroprep C-18 (40-63 µm, Merck)
Kolon : ACE 5 C18 (250 mm x 4 mm x 6 µm)
Enjektör : Rheodyne
Pompa : Degasser
Enjeksiyon hacmi : 20 µL
Akış hızı : 1 ml/dk
Basınç : 50-300 bar
Sıcaklık : 30 ^{0}C

Flavonoit türevi bileşikleri için kullanılan HPLC sistemi:

(Schimadzu Nexera LC-40)

Adsorban	: Dionex Nucleosil C18 (4.6 mm x 250 mm x 5 µm)
Kolon	: GL Sciences ODS-3 C18 (250 mm x 4.6 mm x 5 µm)
Enjektör	: Schimadzu Nexera LC-400
Pompa	: Schimadzu Nexera LC-400
Enjeksiyon hacmi	: 20 µL
Akış hızı	: 1 ml/dk
Basınç	: 50-300 bar
Sıcaklık	: 30 ^{0}C

Hareketli faz

Ayırım için hareketli faz olarak %0,05 fosforik asit içeren su **(A)** ve metanol **(B)** kullanılmıştır.

Hareketli fazın hazırlanması:

Kolon yapısının bozulmaması için deiyonize suyun pH'sı fosforik asit ile pH 4'e ayarlanmıştır. Hazırlanan hareketli fazlar ultrasonik banyoda 20 dakika tutularak Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) sistemi için hazır hale getirilmiştir.

HPLC ile elüsyon yöntemi:

Elüsyon, gradiyent yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Yöntem optimizasyonu için A ve B nin farklı oranlarını içeren 18 gradient sistem denenerek en yüksek ayırımı sağlayan yöntem belirlenmiştir. Analiz için 254 nm, 280 nm, 360 nm ve 440 nm dalga boyları seçilmiştir. Denenen yöntemler **Tablo 3.6'** de, seçilerek uygulanan optimize yöntem **Tablo 3.7'**da gösterilmiştir. Aynı elüsyon yöntemi hem antrakinonlar hem de flavonoitlerin ayırımı için kullanılmıştır. Naftalen ve antrakinonlar 440 nm'de, flavonoitler ise 254 nm ve 360 nm de optimum ayırım sağlamıştır.

Tablo 3.6. En iyi ayrımı sağlayan metodu belirlemek için denenen yöntemler.

Elüsyon profili-1	**Elüsyon profili-2**	**Elüsyon profili-3**	**Elüsyon profili-4**	**Elüsyon profili-5**
0. dk: %50 B 15. dk: %60 B 25. dk: %70 B 30. dk: %80 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 10. dk: %60 B 20. dk: %60 B 25. dk: %70 B 30. dk: %80 B 35. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %40 B 10. dk: %50 B 20. dk: %60 B 25. dk: %70 B 30. dk: %90 B 35. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 20. dk: %60 B 25. dk: %70 B 30. dk: %80 B 35. dk: %90 B 40. dk%90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 10. dk: %55 B 25. dk: %60 B 30. dk: %80 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B
Elüsyon profili-6	**Elüsyon profili-7**	**Elüsyon profili-8**	**Elüsyon profili-9**	**Elüsyon profili-10**
0. dk: %50 B 20. dk: %50 B 25. dk: %70 B 30. dk: %80 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0.dk: %50 B 13. dk: %50 B 20. dk: %60 B 25. dk: %70 B 28. dk: %80 B 33. dk: %90 B 38. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 20. dk: %50 B 25. dk: %60 B 30. dk: %80 B 30. dk: %90 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 25. dk: %70 B 32. dk: %80 B 39. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 35. dk: %70 B 38. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B
Elüsyon profili-11	**Elüsyon profili-12**	**Elüsyon profili-13**	**Elüsyon profili-14**	**Elüsyon profili-15**
0. dk: %50 B 30. dk: %70 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 30. dk: %70 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %40 B 15. dk: %50 B 20. dk: %55 B 25. dk: %70 B 30. dk: %80 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 10. dk: %60 B 15. dk: %70 B 20. dk: %70 B 30. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 20. dk: %60 B 25. dk: %70 B 30. dk: %80 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B
Elüsyon profili-16	**Elüsyon profili-17**	**Elüsyon profili-18**		
0. dk: %50 B 15. dk: %60 B 25. dk: %70 B 28. dk: %80 B 33. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %40 B 10. dk: %50 B 20. dk: %60 B 30. dk: %70 B 35. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %50 B	0. dk: %50 B 20. dk: %70 B 25. dk: %90 B 40. dk: %90 B 45. dk: %45 B 50. dk: %50 B		

Tablo 3.7. *Rumex* türlerinin HPLC analizi için kullanılan optimize gradient elüsyon metodu.

Süre (dakika)	%A (%0,05 fosforik asitli su)	%B (Metanol)
0. dk	50	50
20. dk	30	70
25. dk	10	90
40. dk	10	90
45. dk	50	50
50. dk	50	50

3.4.7. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Çalışmaları İçin Standart Bileşiklerin Hazırlanması

Standart olarak kullanılan antrakinon türevi; aloin, aloe-emodin, emodin, emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit, fiskiyon, frangulin A ve B, glukofrangulin A ve B, krizofanol, krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit, rein (Merck), naftalen türevi; nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit, flavonoit türevi; apigenin, astragalin, kemferol, kersetin, hiperozit ve rutin bileşiklerinden 1'er mg tartılıp MeOH: H_2O (50:50) ile 10 mL'ye tamamlanarak 100 µg/mL konsantrasyonda stok çözelti hazırlanmıştır. Referans maddelerin kalibrasyon eğrilerinin hazırlanabilmesi için bu konsantrasyondan 10 µg/mL, 20 µg/mL 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL dilüsyonları hazırlanmıştır. Yeterli miktarda elimizde olmayan ve sadece madde tespiti yapmak için kullanacağımız standart maddeler; hispidulin ile izoorientin ve izoviteksin karışımı, 1 mL MeOH: H_2O (50:50) karışımında çözülerek hazırlanmıştır.

3.4.8. Metabolomiks Çalışmaları

Metabolomiks çalışmaları için HPLC ile tüm *Rumex* türlerinin kimyasal profilleri belirlenmiştir. Her bir ekstrenin taşıdığı antrakinon, naftalen ve flavonoit türevi bileşiklerin miktarları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen veriler Metabo Analyst 5.0- user-friendly, streamlined metabolomics data analysis sayfasındaki uygulama kullanılarak Temel Bileşen Analizi (PCA) yapılmıştır.

4. BULGULAR

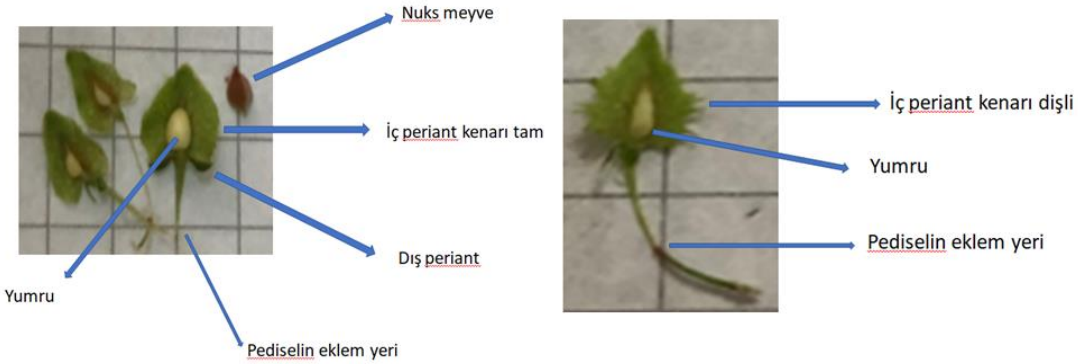
4.1. Botanik Bulgular

Rumex Türlerinde Görülen Yaprak Çeşitleri

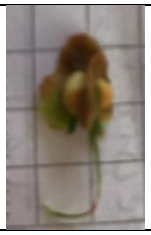
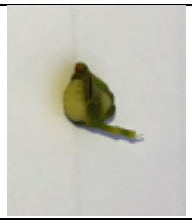
Sagitat	Hastat	Pandurat	Kordat
Kordat-oblong	Ovat	Oblong	Lanseolat

Şekil 4.1. *Rumex* türlerinde görülen yaprak çeşitleri.

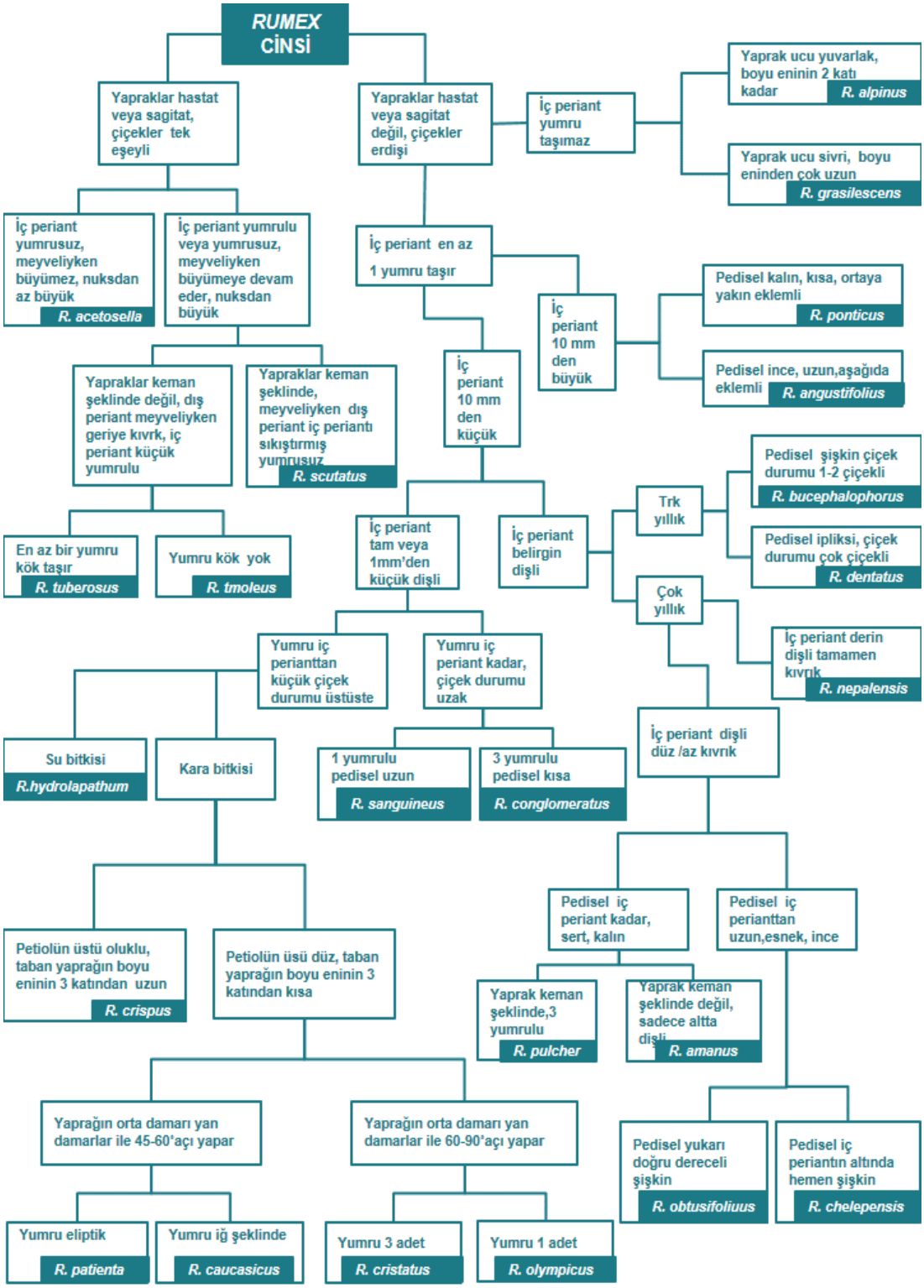
Rumex Türlerinin Meyveli İç Periantı



Şekil 4.1. *Rumex* türlerinde görülen meyveli iç periantın şematik gösterimi.

		
Yumrusuz, kenarı tam	Yumrular iğ şeklinde (fusiform) kenarı tam	Eliptik yumrulu, kenarı tam
		
Yumrulu, kenarı tamamen derin dişli	Yumrulu, kenarı alt tarafı dişli	Yumru iç periant kadar, kenarı tam

Şekil 4.3. *Rumex* türlerininde görülen farklı meyveli iç periant örnekleri.



Şekil 4.4. *Rumex* türleri için şematik tayin anahtarı (11).

4.1.1. *Rumex acetosella* L. Türünün Morfolojik Özellikleri.

Tablo 4.1. *Rumex acetosella* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	15-40 cm	15-40 cm
Taban yaprak boyu	1-2 x 0,5-1,5 cm	-
Taban yaprak şekli	Hastat, lanseolat-oblanseolat	Hastat, lanseolat-oblanseolat
Taban yaprak renk, yüzey özellikleri	Yeşil, tüysüz	Yeşil, tüysüz
Petiolün özellikleri	Taban yapraktan kısa	Kısa
Pedisel özellikleri	İç perianttan kısa	-
Yumru	Yumrusuz	Yumrusuz
İç periant özellikleri	Kenarları düz, 1,5-2 x 2-2,5 mm	1-1,5 mm
Nuks meyve boyutları	0,5-1 x 0,5-1,5 mm	-
Nuks renk	Parlak pembemsi kırmızı soluk kahverengi (nuks rengi)	Kahverengi değil, parlak

Şekil 4.5. *Rumex acetosella* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.2. *Rumex alpinus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.2. *Rumex alpinus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	80-100 cm	1 m
Taban yaprak boyu	13x14 cm	-
Taban yaprak şekli	Kordat-ovat, ucu yuvarlak	Kordat-ovat, ucu yuvarlak
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60-90˚C, 90˚C'ye yakın	90˚
Taban yaprak renk, yüzey özellikleri	Yeşil	-
Petiolün özellikleri	20 cm taban yapraktan uzun.	-
Pedisel özellikleri	İpliksi, iç perianttan uzun, 7-9 mm ortanın aşağısında eklemli	İpliksi, iç perianttan uzun
Yumru	Yok	Yok
İç periant özellikleri	Kenarı tam, kordat, üçgenimsi, 3-4 mm x 4-5 mm	Kordat-üçgen, 4-5 mm x 3,5-5 mm
Nuks meyve boyutları	1-1,5 x 1-2 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.6. *Rumex alpinus* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.3. *Rumex amanus* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri.

Tablo 4.3. *Rumex amanus* Rech. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	60-70 cm	60 cm
Taban yaprak boyu	3 x 6,5 cm	-
Taban yaprak şekli	Oblong-lanseolat, lanseolata doğru ucu yuvarlak	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚- 90˚	-
Taban yaprak renk, yüzey özellikleri	Yeşil, tüysüz	-
Petiolün özellikleri	Düz etli, tüylü	-
Pedisel özellikleri	İç periant parçalarından kısa, sert, ortanın aşağısında eklemli	İç periant parçaları kadar, kalın, sert, ortaya yakın yerden eklemli
Yumru	1 adet belirgin yumurtamsı 2 x 3,5 mm, beyaz	En az 1 adet
İç periant özellikleri	5 x 6 mm, kenarları altta dişli üst kısmı dilsi, dişler 2- 3 mm kadar derinliktedir	Daralmış dilsi, sadece alt kısmı 2-5 mm dişlidir.
Nuks meyve boyutları	2 x 3 mm	-
Nuks renk	Koyu kahve	-

Şekil 4.7. *Rumex amanus* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.4. *Rumex bucephalophorus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.4. *Rumex bucephalophorus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	20-40 cm sürünücü veya dik gövde	30 cm
Taban yaprak boyu	0,5 x 3 cm	-
Taban yaprak şekli	Uzun saplı spatül, ucu sivri	Uzun saplı spatül, ucu sivri
Yaprak renk, yüzey özellikleri	Yeşil-mavimsi- kırmızı, tüylü	Donuk mavimsi yeşil
Petiolün özellikleri	Üstü düz	-
Pedisel özellikleri	9 x1-2 mm, İç perianttan uzun, uca doğru genişleyen geriye doğru kırmızı-yeşil, çentik yok	İpliksi genişleyen, sert, geriye kıvrık veya daha uzun, geniş düz esnek
Yumru	1 adet	En az 1
İç periant özellikleri	2 x 2,5-3,5 mm, yeşil kırmızı, kenarları derin dişli	Dişli, meyvede genişlemiş
Nuks meyve boyutları	1 x 2 mm	-
Nuks renk	Koyu kahve	-

Şekil 4.8. *Rumex bucephalophorus* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.5. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.5. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	1,5 -2 m	2 m
Taban yaprak boyu	10 x 35 cm	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45˚-60˚	45˚-60˚
Taban yaprak şekli	Oblong lanseolat, ucu sivri, kenarı hafif kıvrık	Ovat veya oblong-lanceolat
Petiolün üstü	Üstü düz	Üstü düz
Pedisel özellikleri	12 mm, aşağıya yakın yerde eklemli, ipliksi, esnek	-
Yumru	1 adet, ortası şişkin (fusiform)	En az 1, ortası şişkin
İç periant özellikleri	Kordat-yuvarlak 6-8 x 7-9 mm, kenarları düz	4-8 x (10) mm
Nuks meyve boyutları	2 x 3 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.9. *Rumex caucasicus* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.6. *Rumex chalepensis* Mill. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.6. *Rumex chalepensis* Mill. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	60-120 cm	120 cm
Taban yaprak boyu	7 x 16 mm	Boyu eninin 2 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	50˚-90˚	-
Taban yaprak şekli	Lanseolat oblong, ucu sivri	Ovat-oblong, ucu sivri ile yuvarlak arası
Petiolün üstü	Oluklu	-
Pedisel özellikleri	6-8 mm kıvrık, ortasından aşağıda eklemli, esnek, ince, iç periantın hemen altında şişkinleşmiş	İğnemsi, ortanın aşağısında eklemli, boyu iç periantın 2 katından uzun
Yumru	3 adet, eliptik	En az 1
İç periant özellikleri	4-5 x 5-6 mm, kenarları dişli 1-2 mm taban daha dişli, üçgenimsi-kordat	Genişlemiş kordat
Nuks meyve boyutları	1-2 x 2,5-4 mm	-
Nuks renk	Krem	-

Şekil 4.10. *Rumex chalepensis* Mill. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.7. *Rumex conglomeratus* Murray Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.7. *Rumex conglomeratus* Murray türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	80-120 cm	80 cm
Taban yaprak boyu	13 x 3 cm dalgalı ucu sivri	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45˚-60˚	-
Taban yaprak şekli	Lanseolat, kalın, ucu sivri	Oblong-lanceolat, dalgalı
Petiolün özellikleri	Üstü düz	-
Pedisel özellikleri	Kısa, sert, 1,5-2,5 mm	İç periant kadar
Yumru	3 adet, şişkin, yaklaşık iç periant kadar	3 adet, boyu yaklaşık iç perian kadar
İç periant özellikleri	1,5-2,5 x 1,5-3 mm. düz ucu at toynagı gibi	ucu at toynagı (ungulate)gibi 2,5-3 x1-1,5 mm
Nuks meyve boyutları	0,5- 1 x 0,5-1,5 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.11. *Rumex conglomeratus* Murray türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.8. *Rumex crispus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.8. *Rumex crispus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	40-150 cm	30-150 cm
Taban yaprak boyu	10 x 34 cm, 6 x 25 cm	Boyu eninin 3 katından daha uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚-90˚	-
Taban yaprak şekli	Lanseolat, sivri, tüysüz	-
Petiolün üstü	Oluklu, kısa	Oluklu kısa
Pedisel özellikleri	İç perianttan uzun 7-10 mm, ortadan aşağıda eklemli, esnek	-
Yumru	1-3 adet; 3 tane yumruluda 1 tanesi belirgin şişkin	En az 1 yumru, 4-5 x 3-4 mm
İç periant özellikleri	Kenarı düz, 3-4 x 4-6 mm boyutlarında	Kenarı düz
Nuks meyve boyutları	1-1,5 x 3-4 mm	Oval
Nuks renk	Koyu kahve	Koyu kahverengi, parlak

Şekil 4.12. *Rumex crispus* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.9. *Rumex cristatus* DC. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.9. *Rumex cristatus* DC. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	1.5 m	120 cm
Taban yaprak boyu	15 x 35 cm	Boyu eninin 2 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚-90˚ (90˚ a yakın)	60˚-90˚
Taban yaprak şekli	Tabanı oblong dan kordata doğru, ucu sivri	Ovat,-lanceolat tabanda kordat, ucu sivri
Petiolün üstü	Düz	Düz
Pedisel özellikleri	İç periant uzun 10-15 mm, ince, kıvrık, esnek, ortadan asağıda eklemli	İç perianttan uzun
Yumru	1i buyuk 3 yumru eliptik sekilde (iğden geniş)	3 adet
İç periant özellikleri	6-7x7-8 mm, kordat- orbikulat, kenar hafif dalgalı	Düzensiz dentikulat, kordat-6-8 x 6-7 mm
Nuks meyve boyutları	1,5-2 x 2-3 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.13. *Rumex cristatus* DC. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.10. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	40-70 cm	30-70 cm
Taban yaprak boyu	3 x 10 cm	Boyu eninin 2-3 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45˚-60˚	-
Taban yaprak şekli	Dar oblong, ucu sivri. Tüysüz	Dar oblong-oblong
Pedisel özellikleri	Ortanın aşagısında eklemli, 4 - 5,5 mm, iğnemsi	Ortanın aşagısında eklemli, iğnemsi, iç perianttan uzun
Yumru	1 veya 2	En az 1
İç periant özellikleri	Dişli 3 x 5 mm	Dikdörtgenimsi-üçgenimsi, derin dişli
Nuks meyve boyutları	1,5-2 x 2-2,5	Oval
Nuks renk	Krem-kahverengi	Sarı-kahverengi, parlak

Şekil 4.14. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.11. *Rumex gracilescens* Rech. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.11. *Rumex gracilescens* Rech. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	1-1.5 m	1 m
Taban yaprak boyu	9 x 25 cm	Boyu eninin 2 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚-90˚	Yaklaşik 90˚
Taban yaprak şekli	Ovat-oblong, ucu sivri	Ovat, kordat, ucu sivri
Petiolün özellikleri	Düz	Düz
Pedisel özellikleri	10-12 mm, ince, esnek, ortanın aşağısında	-
Yumru	Yumrusuz	Yumrusuz
İç periant özellikleri	4-5 x 4-6 mm	Kordat-orbikulat, 3-4 mm
Nuks meyve boyutları	1-1,5 x 1-2 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.15. *Rumex gracilescens* Rech. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.12. *Rumex hydrolapathum* Huds. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.12. *Rumex hydrolapathum* Huds. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	60-200 cm	2 m
Taban yaprak boyu	20-60 cm	En az 50 cm
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45˚-60˚	-
Taban yaprak şekli	Lanseolat oblong, ucu sivri, üst yapraklar lanseolat, kenarları dalgalı	Lanseolat
Petiolün özellikleri	Oluklu, boyu yaprak kadar	-
Pedisel özellikleri	İç perianttan uzun 13 mm, ortanın aşağısında eklemli	İç perianttan uzun, ortanın aşağısında eklemli
Yumru	1 adet, eliptik	En az 1 adet fusiform
İç periant özellikleri	4-5 x 6 mm, hafif dentat, üçgenimsi	Üçgenimsi,5 x 6 cm hafif dentat
Nuks meyve boyutları	1-1,5 x 2- 3,5 mm	-
Nuks renk	Krem	-

Şekil 4.16. *Rumex hydrolapathum* Huds. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.13. *Rumex nepalensis* Spreng. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.13. *Rumex nepalensis* Spreng. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	60-120 cm	50-100 cm
Taban yaprak boyu	12 x 22 cm	Boyu eninin 1,5-3 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚-90˚	-
Taban yaprak şekli	Oblong-oval, ucu sivri, tüysüz	Tüysüz, oval, tabanı kordat tepesi sivri
Petiolün özellikleri	Üstü düz-hafif çökük gibi, Ttban yapraklarda 5-10 cm	Taban yapraklarda 4-10 cm
Pedisel özellikleri	İç perianttan uzun-8-10 mm, ortanın çok aşağısında eklemli, ince, esnek	İç perianttan uzun, ortanın aşağısında eklemli, ince, esnek
Yumru	1' i büyük 2 adet, iğ şeklinde	En az 1 adet, İğ şeklinde
İç periant özellikleri	Oblong-ovat, 5-7 x 5-7 mm, derin dişli, dişler 2-3 mm kirpik şeklinde kıvrık	Oblong-ovat, derin dişli, ucu tamamen kıvrık
Nuks meyve boyutları	1,5- 2 x 2-3 mm	Oval
Nuks renk	Kahverengi	Kahverengi, parlak

Şekil 4.17. *Rumex nepalensis* Spreng. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.14. *Rumex* obtusifolius subsp. sub*alpinus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.14. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L.türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

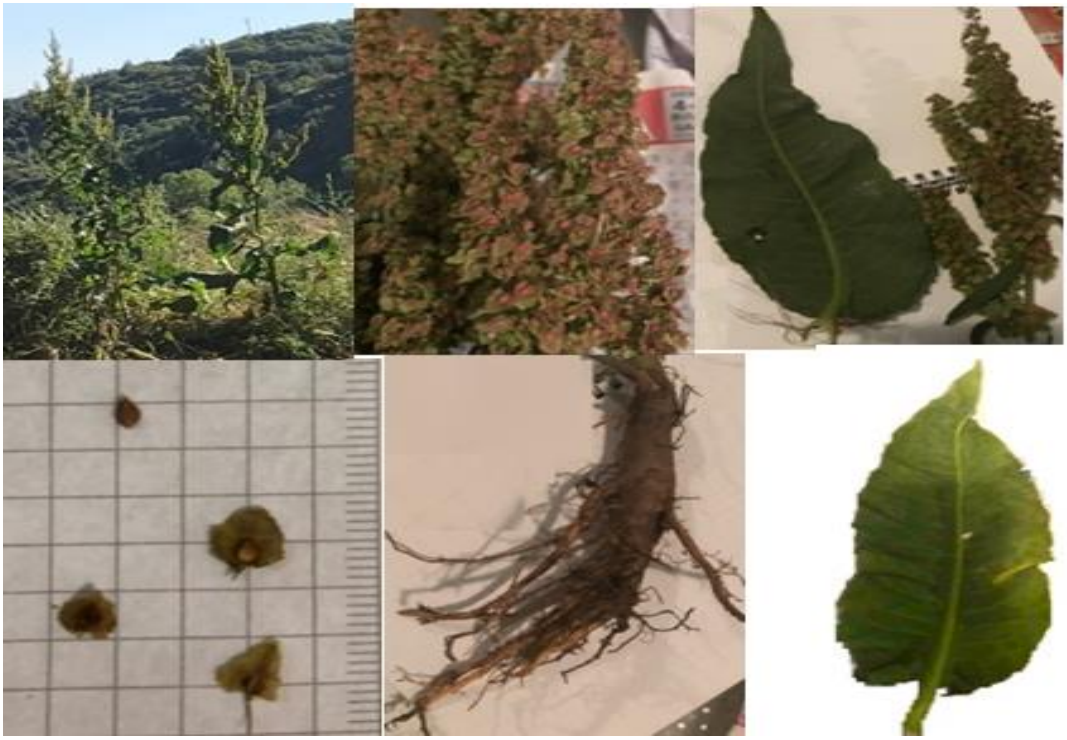
	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	80-120 cm	120 cm
Taban yaprak boyu	9 x 22 cm	Boyu eninin 2 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60-90˚C	-
Taban yaprak şekli	Tabanda kordat-ovat-oblonga doğru. kenarlar dalgalı, ucu sivri-yuvarlak arası	Ovat-oblonga doğru, ucu obtus (sivri yuvarlak arası), tabanı kordat
Petiolün özellikleri	Üstü hafif kavisli 2-6 cm boyunda	3-4 cm
Pedisel özellikleri	İnce, esnek, 6-8 mm ortanın aşağısında eklemli, kademeli üste doğru şişkin,	İnce, esnek, iç perianttan daha uzun, ortanın aşağısında eklemli, kademeli üste doğru şişkin
Yumru	1 adet	En az 1 adet
İç periant özellikleri	3-4 x 5-6 mm, alttan dişli, üçgenimsi-dar kordat	Dar üçgenimsi, dişli-bazen zayıf
Nuks meyve boyutları	2-2,5 x 3,5-4 mm	-
Nuks renk	Krem- kahve	-

Şekil 4.18. *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.15. *Rumex olympicus* Boiss. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.15. *Rumex olympicus* Boiss. türü morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	1,5 – 2 m	-
Taban yaprak boyu	12 x 30 cm	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚-90˚	60˚-90˚
Taban yaprak şekli	Ovattan oblonga doğru, ucu sivri	Oblong ovat, biraz sivri
Petiolün özellikleri	Üstü düz	Üstü düz
Pedisel özellikleri	İç perianttan uzun 7-10 mm, ortanın asağısında eklemli, esnek, ince, ipliksi	İpliksi,ortanın aşağısında eklemli,
Yumru	1 adet eliptik	1 adet
İç periant özellikleri	5x6 mm, kordat- oblong, kenarları düz hafif dalgalı	Genişlemiş kordat, 5-6 mm
Nuks meyve boyutları	1 x 3 mm	-
Nuks renk	Koyu kahve	Kahverengi



Şekil 4.19. *Rumex olympicus* Boiss. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.16. *Rumex patientia* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.16. *Rumex patientia* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	1 -2 m	80-200 cm
Taban yaprak boyu	8 x 27 cm	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45˚-60˚	45˚-60˚
Taban yaprak şekli	Lanseolat-oblong, ucu sivri	Ovat veya oblong –lanseolat, ucu sivri
Petiolün özellikleri	Üstü düz, 10-20 cm	Düz,5-15 cm
Pedisel özellikleri	İç perianttan uzun-8-14 mm, ortanın asağısında eklemli, esnek, ince	Ortanın asağısında eklemli, ince
Yumru	2 adet, şişkin, eliptik	1-3 adet, ovat-eliptik
İç periant özellikleri	4-8 x 4-10 mm, hafif dalgalı	Kordat-orbikulat,4-8 x 4-10 mm,
Nuks meyve boyutları	1,5- 2 x 2-3,5	Oval
Nuks renk	Kahverengi	Kahverengi

Şekil 4.20. *Rumex patientia* L. türünün morfolojik görüntüleri

4.1.17. *Rumex pulcher* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.17. *Rumex pulcher* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	40-60 cm	60 cm
Taban yaprak boyu	3 x 10 cm	Boyu eninin 2 katından uzun
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	60˚-90˚	-
Taban yaprak şekli	Kordat tabanı kemansı, ucu sivri	Kemanımsı,
Petiolün özellikleri		-
Pedisel özellikleri	Boyu iç perianta yakın, 4-6 mm, ortada eklemli, sert	Boyu iç perianta yakın, 4-6 mm, ortada eklemli, sert
Yumru	3 adet, şişkin eliptik	3 adet
İç periant özellikleri	Dişli, 3-5 x 5-6 mm	Genellikle dişli, 2,5-4,5 mm,
Nuks meyve boyutları	1-2 x 2,5-3 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.21. *Rumex pulcher* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.18. *Rumex sanguineus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.18. *Rumex sanguineus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	40-80 cm	80 cm
Taban yaprak boyu	15x 6 cm	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45˚-60˚	-
Taban yaprak şekli	Oblong lanseolat, ucu yuvarlak-sivri (keskin değil), kenarı tırtıklı, yüzeyi tüysüz	Oblong-lanseolat, sıklıkla dalgalı dentat,
Petiolün özellikleri	Üstü oluklu, yaprak kadar, bazıları yapraktan uzun	-
Pedisel özellikleri	İç perianttan kısa 2- 3 mm, sert, ortada eklemli	İç perianttan uzun, ince
Yumru	1 adet, şişkin	1 adet
İç periant özellikleri	3-3,5 x 4-4,5 mm, kenarları düz	-
Nuks meyve boyutları	1-2 x 1-2 yuvarlak gibi	-
Nuks renk	Kahverengi	-

Şekil 4.22. *Rumex sanguineus* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.19. *Rumex tmoleus* Boiss. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.19. *Rumex tmoleus* Boiss. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları.

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	20-60 cm	-
Taban yaprak boyu	9 x 4 cm	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45-60˚	-
Taban yaprak özellikleri	Sagitat, tepesi yuvarlak-sivrimsi bazıları sivri	Sagitat, tepesi yuvarlak-sivrimsi bazıları sivri, donuk mavi
Petiolün özellikleri	Üstü düz	-
Pedisel özellikleri	İnce, esnek, iç perianttan kısa 2-4 mm	-
Yumru	1 çok küçük	1 çok küçük, arkaya dönük
İç periant özellikleri	3-4 x 5-8 mm, kordat – yuvarlak	Kordat – yuvarlak, 3-8 mm
Nuks meyve boyutları	1,5-2 x 0,5-1 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-
Kök	Yumru kök taşımaz	-

Şekil 4.23. *Rumex tmoleus* Boiss. türünün morfolojik görüntüleri.

4.1.20. *Rumex tuberosus* L. Türünün Morfolojik Özellikleri

Tablo 4.20. *Rumex tuberosus* L. türünün morfolojik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı çalışma bulguları

	Demirezer-Boyalı Tayin anahtarı	**Davis-Tayin anahtarı**
Yerden yükseklik	20-60 cm	10-60 cm
Taban yaprak boyu	6 x 2,5-3 cm	-
Taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı	45-60˚	-
Taban yaprak şekli	Sagitat, ucu sivri, tüysüz	Sagitat, ucu sivri- sivrimsi yuvarlak
Petiolün özellikleri	Kısa, üstü düz	-
Pedisel özellikleri	İnce, esnek, iç perianttan kısa 2-4 mm	-
Yumru	1 çok küçük	1 çok küçük, arkaya kıvrılmış
İç periant özellikleri	3-4 x 5-8 mm, kordat-yuvarlak	Kordat-yuvarlak, 3-8 mm
Nuks meyve boyutları	1,5-2 x 0,5-1 mm	-
Nuks renk	Kahverengi	-
Kök	Yumru kök taşır	-

Şekil 4.24. *Rumex tuberosus* L. türünün morfolojik görüntüleri.

4.2. Fitokimyasal Çalışmalara Ait Bulgular

4.2.1. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)

Çalışılan *Rumex* türlerinden elde edilen ekstreler ve standartlar İnce Tabaka Plağına tatbik edilmiştir.

Kullanılan solvan sistemi:

Petrol eteri: Etilasetat: Su (100:17:13).

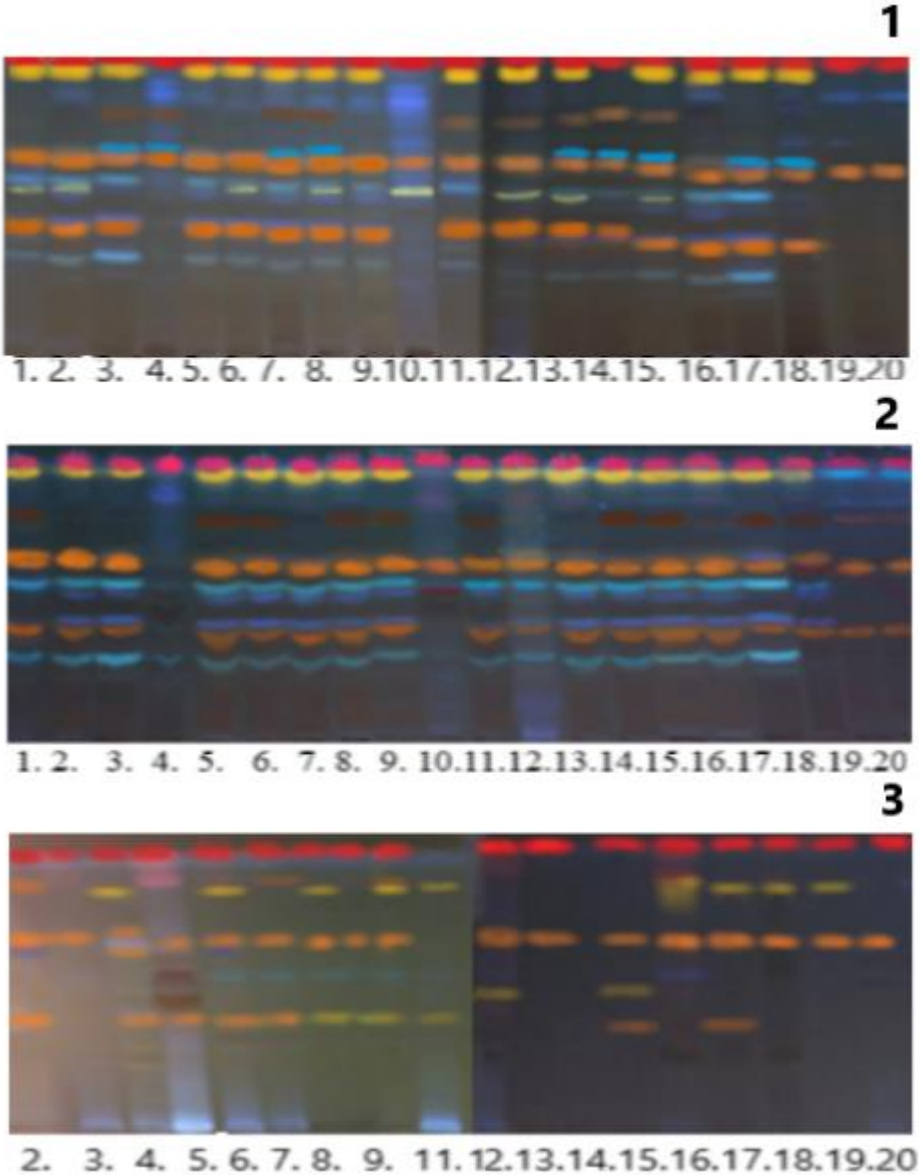
Kullanılan revelatör:

Naftalen ve antrakinon türevi bileşiklerin lekelerinin belirlenmesi için revelatör olarak plağa potasyum hidroksit'in %50'lik metanoldeki %5'lik çözeltisi püstürtülmüş, sonra plak 110˚C'de 5 dk ısıtılmıştır. Lekeler UV 254 ve UV 366 nm'de incelenmiştir.

Flavonoit türevi bileşiklerin lekelerinin belirlenmesi için revelatör olarak plağa vanilin'in sülfürik asitteki %1'lik çözeltisi püstürtülmüş, sonra plak 110˚C'de 1-2 dk ısıtılmıştır. Lekelerin belirlenmesi için UV 254 ve UV 366 nm ışığı kullanılmıştır.

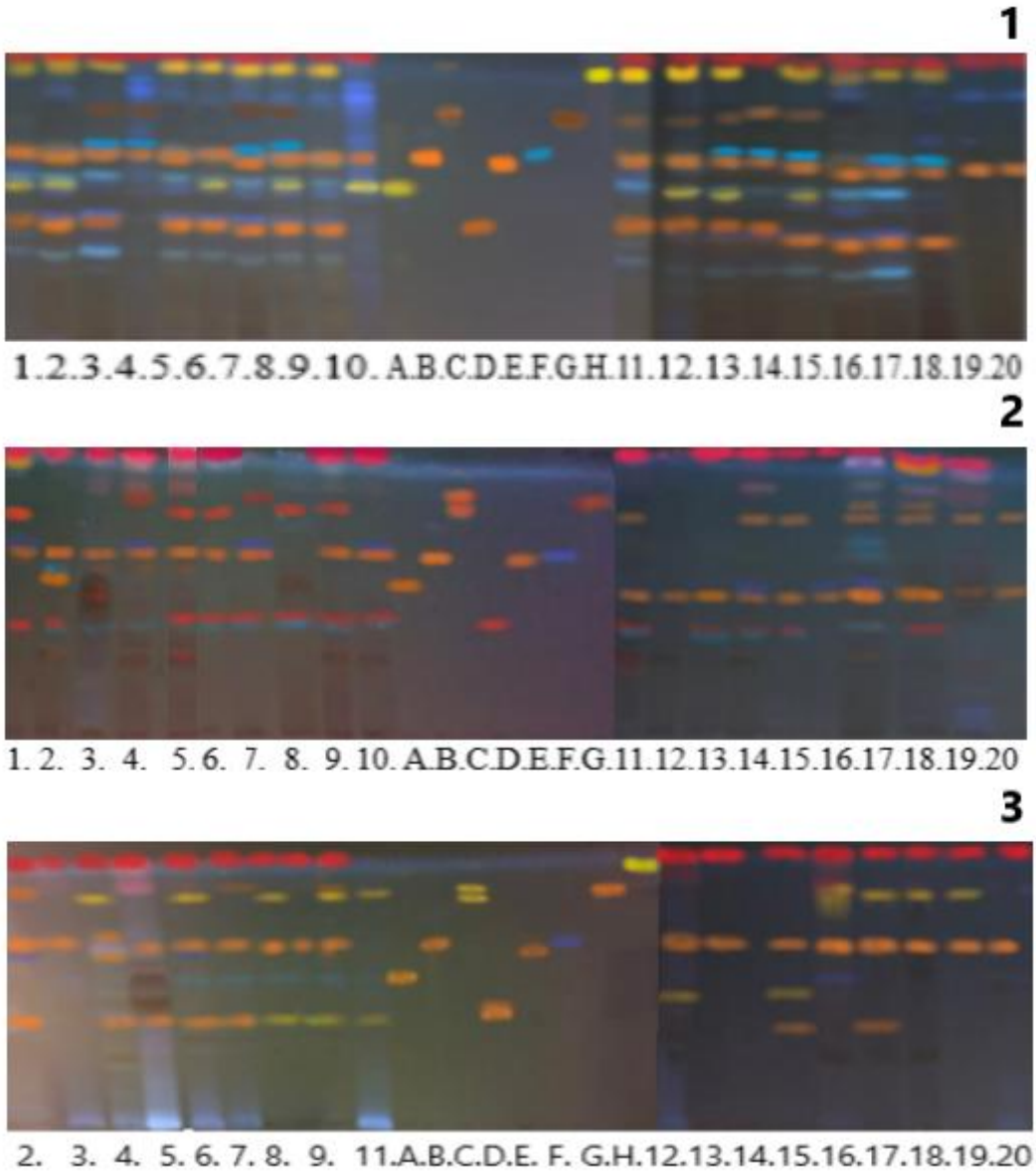
Kromatogramlarda;

1: *Rumex acetosella*, 2: *R. alpinus*, 3: *R. amanus*, 4: *R. bucephalophorus*, 5: *R. caucasicus*, 6: *R. chalepensis*, 7: *R. conglomeratus*, 8: *R. crispus*, 9: *R. cristatus*, 10: *R. dentatus*, 11: *R. gracilescens*, 12: *R. hydrolapathum*, 13: *R. nepalensis*, 14: *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus*, 15: *R. olympicus*, 16: *R. patientia*, 17: *R. pulcher*, 18: *R. sanguineus*, 19: *R. tuberosus*, 20: *R. tmoleus* Boiss olarak adlandırılmıştır.



Şekil 4.25. Kök (1), Meyveli iç periant (2), yaprak (3) ekstrelerinin UV 366 nm'de İTK kromatogramı.

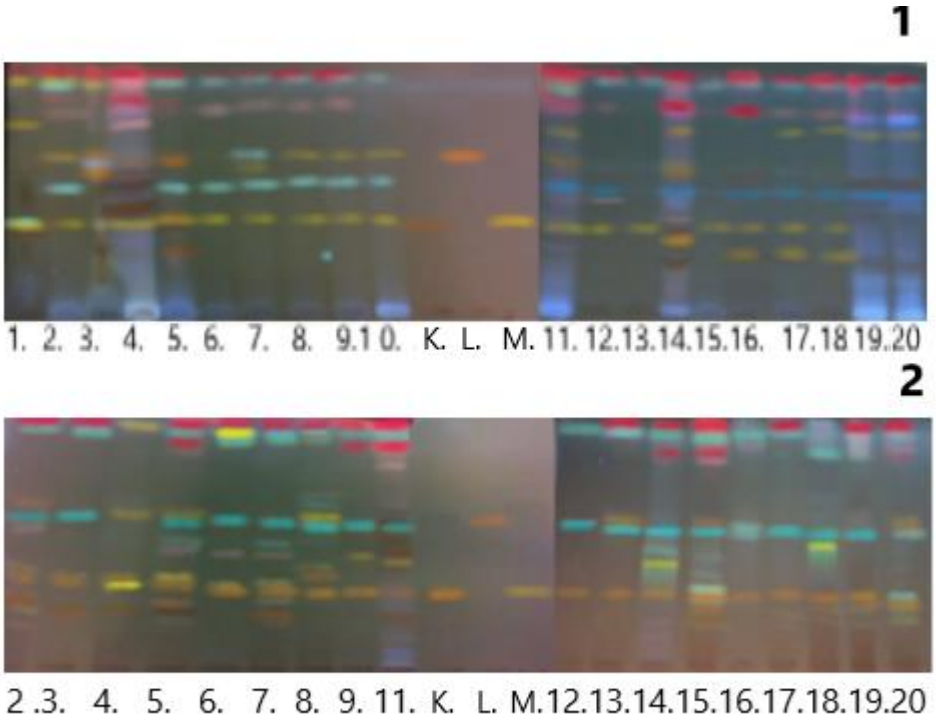
Revalatör: Potasyum hidroksit'in %50'lik metanoldeki %5'lik çözeltisi.



Şekil 4.26. Kök (1), meyveli iç periant (2), yaprak (3) ekstrelerinin naftalen ve antrakinon glikozit standartları ile UV 366 nm'de İTK kromatogramı.

A: Aloin, B: Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit C: Frangulin A-B, D: Glukofrangulin A-B, E: Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit, F: Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit, G: Rein, H: Aloe-emodin

Revalatör: Potasyum hidroksit'in %50'lik metanoldeki %5'lik çözeltisi.



Şekil 4.27. Meyveli iç periant (1), yaprak (2) ekstrelerinin flavonoit glikozit standartları ile UV 366 nm'de İTK kromatogramı.

K: Rutin, L: Astragalin M: Hiperozit

Revalatör: Vanilin'in sülfürik asitteki %1'lik çözeltisi

4.2.2. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)

HPLC çalışmalarında referans olarak kullanılan maddelerin alıkonma zamanları saptanmış, kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Ekstredeki maddelerin miktar tayinleri yapılmıştır. Bunun yanısıra, ekstre içerinde belirlenen maddenin alınkonma zamanı ile aynı maddeye ait standartın alıkonma zamanlarının karşılaştırılarak doğrulanabilmesi için ekstreye belli konsantrasuonda standart madde eklenmiş ve HPLC'ye uygulanmıştır. Böylece ekstere ve standartın pikleri çakıştırılarak doğrulama yapılmıştır.

4.2.3. Standart Bileşiklerin Alıkonma Zamanları ve Kromatogramlar

Bitki ekstrelerindeki naftalen, antrakinon aglikon, antrakinon glikozit, flavonoit aglikon ve flavonoit glikozit yapısındaki maddelerin tespiti ve miktar

tayinlerinin yapılabilmesi için standart olarak kullanılan maddeler optimize edilen yöntemle HPLC sistemine uygulanmış ve alıkonma zamanları saptanmıştır.

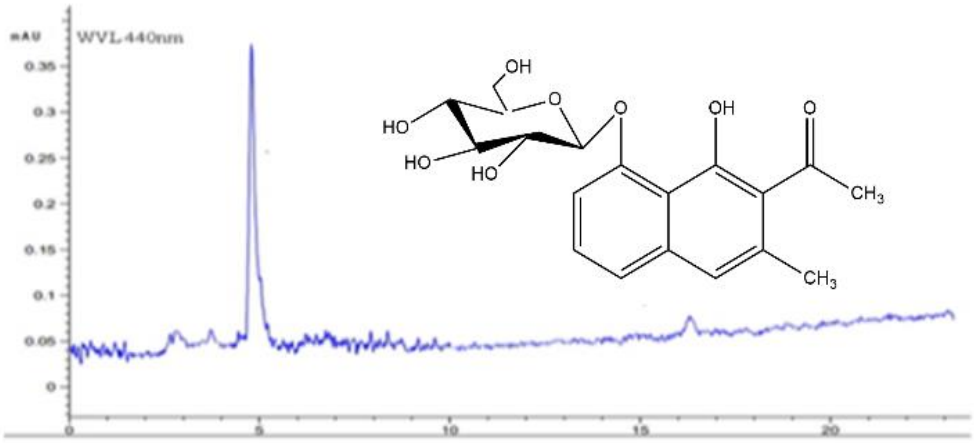
Tablo 4.21. Standart olarak kullanılan bileşiklerin HPLC'de alıkonma zamanları.

Standart Bileşikler	**Alıkonma Zamanı (dk)**	**Kromatogram**
Naftalen Glikoziti		
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit	4.89	Şekil 4.28
Antrakinon Aglikonları		
Aloe-emodin	21.04	Şekil 4.29
Emodin	29.19	Şekil 4.30
Fiskiyon	34.16	Şekil 4.31
Krizofanol	31.07	Şekil 4.32
Rein	16.71	Şekil 4.33
Antrakinon Glikozitleri		
Aloin (Aloin A- Aloin B)	9.21 10.07	Şekil 4.34
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit	15.04	Şekil 4.35
Frangulin A	27.89	Şekil 4.36
Frangulin B	27.00	Şekil 4.37
Glukofrangulin A	12.23	Şekil 4.38
Glukofrangulin B	11.18	Şekil 4.39
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit	14.16	Şekil 4.40
Flavonoit Aglikonları		
Apigenin	28.67	Şekil 4.41
Hispidulin	17.86	Şekil 4.42
Kemferol	17.12	Şekil 4.43
Kersetin	12.75	Şekil 4.44
Flavonoit Glikozitleri		
Astragalin	8.91	Şekil 4.45
Hiperozit	7.06	Şekil 4.46
İzoorientin	5.69	Şekil 4.47
İzoviteksin	5.82	Şekil 4.47
Rutin	6.86	Şekil 4.48

4.2.4. Naftalen Glikoziti HPLC Kromatogramı

Naftalen türevi bileşikler için optimum dalga boyu 440 nm olarak tespit edilmiş ve kromatogramlar bu dalga boyunda alınmıştır.

Nepodin-8-*O*-*β*- glukopiranozit

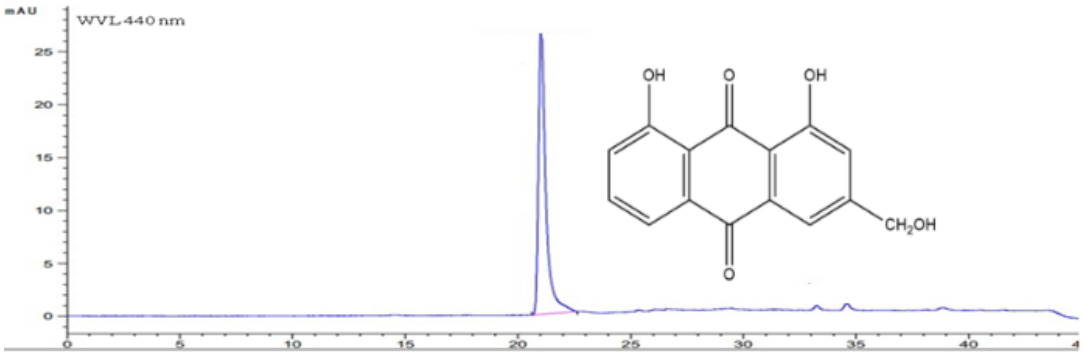


Şekil 4.28. Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

4.2.5. Antrakinon Aglikonları HPLC Kromatogramları

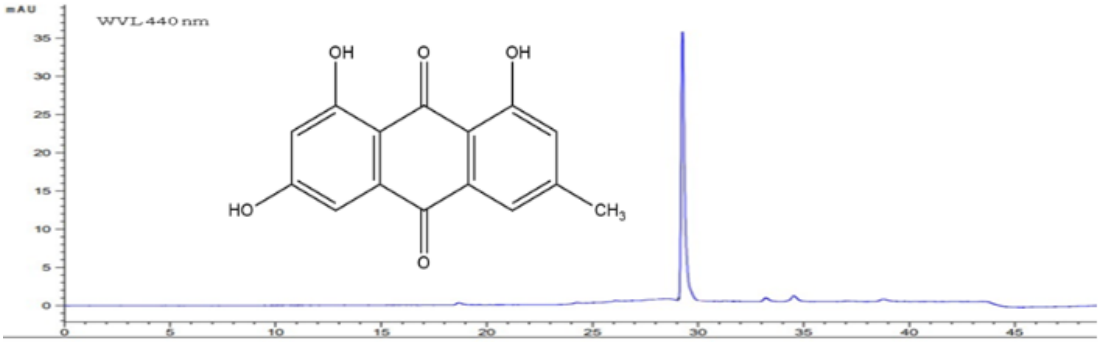
Antrakinon aglikon türevi bileşikler için optimum dalga boyu 440 nm olarak tespit edilmiş ve kromatogramlar bu dalga boyunda alınmıştır.

Aloe-emodin



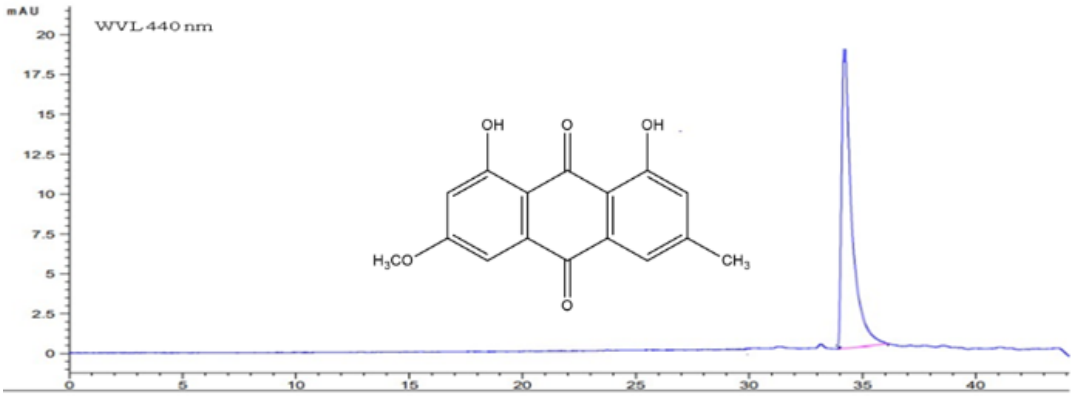
Şekil 4.29. Aloe-emodin bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Emodin



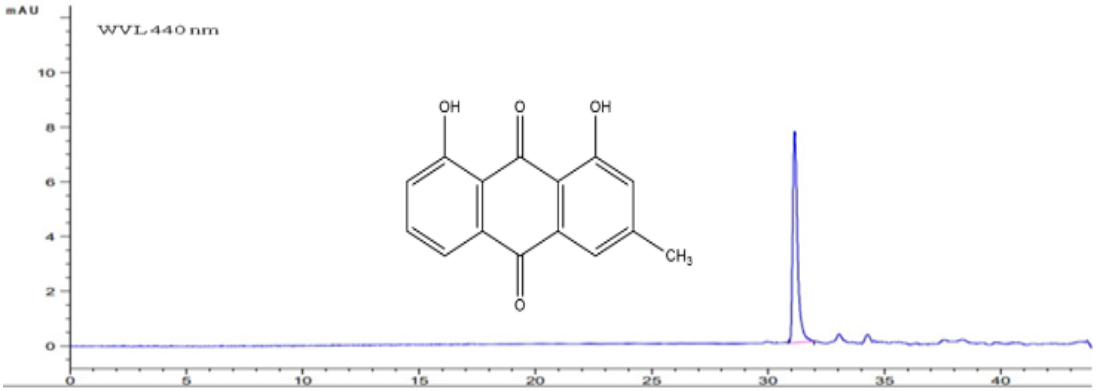
Şekil 4.30. Emodin bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Fiskiyon



Şekil 4.31. Fiskiyon bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Krizofanol



Şekil 4.32. Krizofanol bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

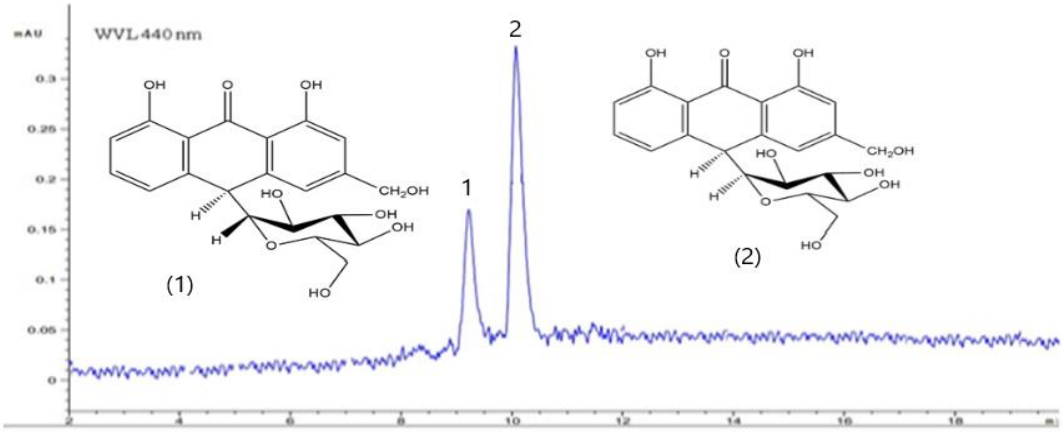
Rein

Şekil 4.33. Rein bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

4.2.6. Antrakinon Glikozitleri HPLC Kromatogramları

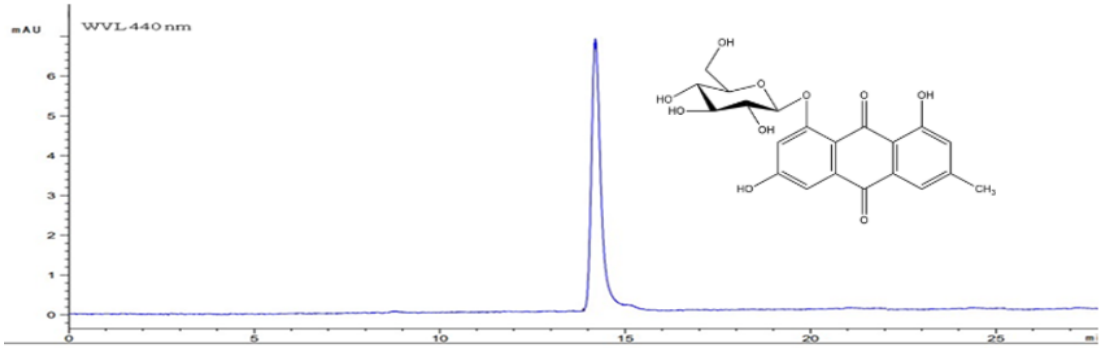
Antrakinon glikozit türevi bileşikler için optimum dalga boyu 440 nm olarak tespit edilmiş ve kromatogramlar bu dalga boyunda alınmıştır.

Aloin (Aloin A ve Aloin B diasteroizomer)



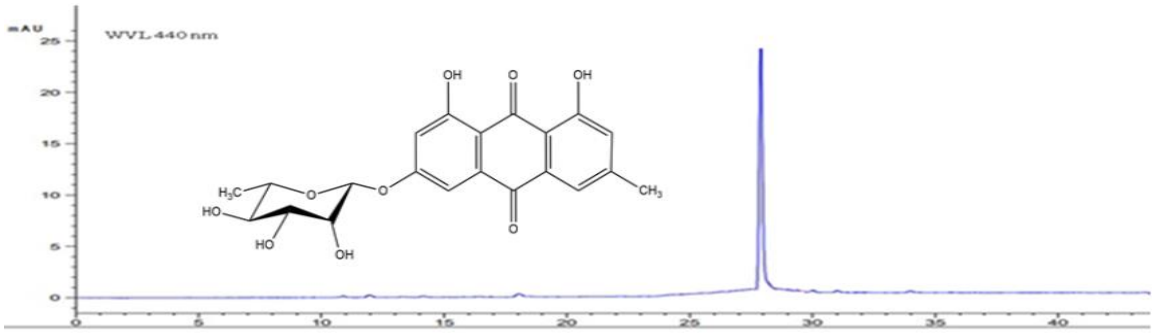
Şekil 4.34. Aloin B (1) Aloin A (2) bileşiklerinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit



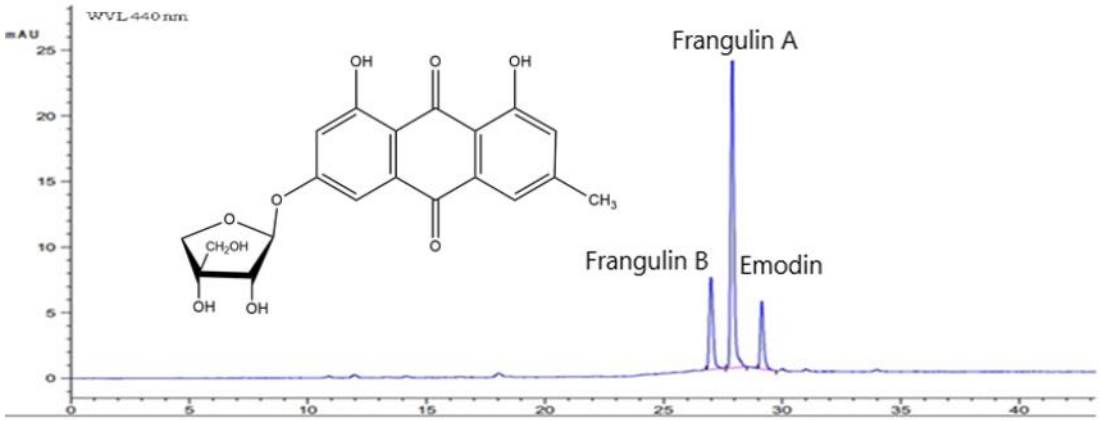
Şekil 4.35. Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Frangulin A



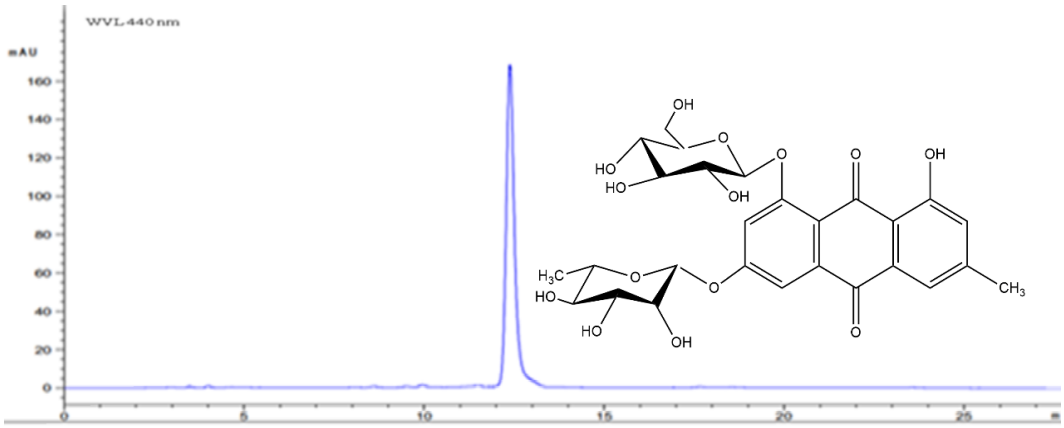
Şekil 4.36. Frangulin A bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Frangulin B



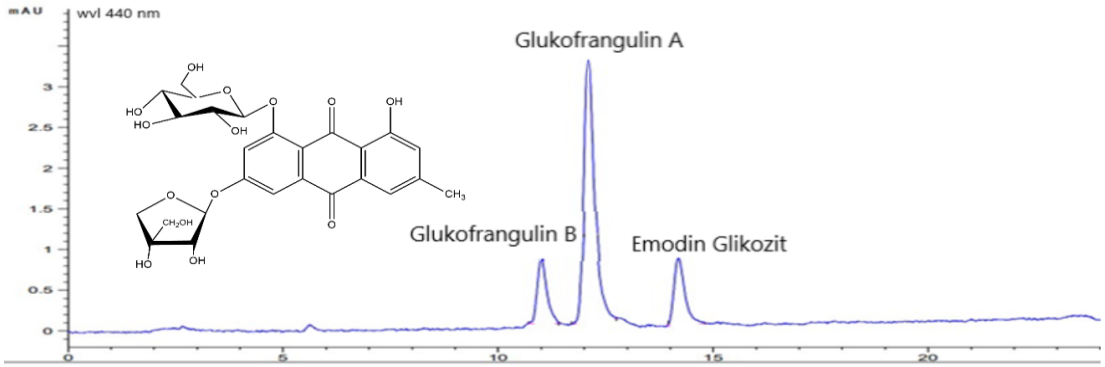
Şekil 4.37. Frangulin B bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin A



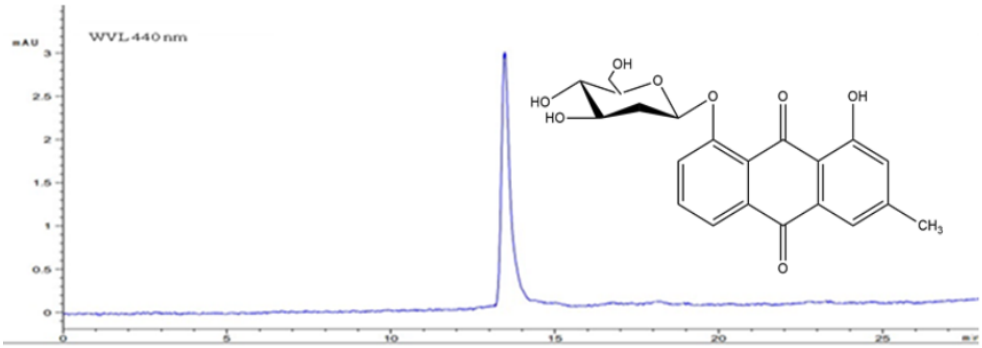
Şekil 4.38. Glukofrangulin A bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin B



Şekil 4.39. Glukofrangulin B bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit

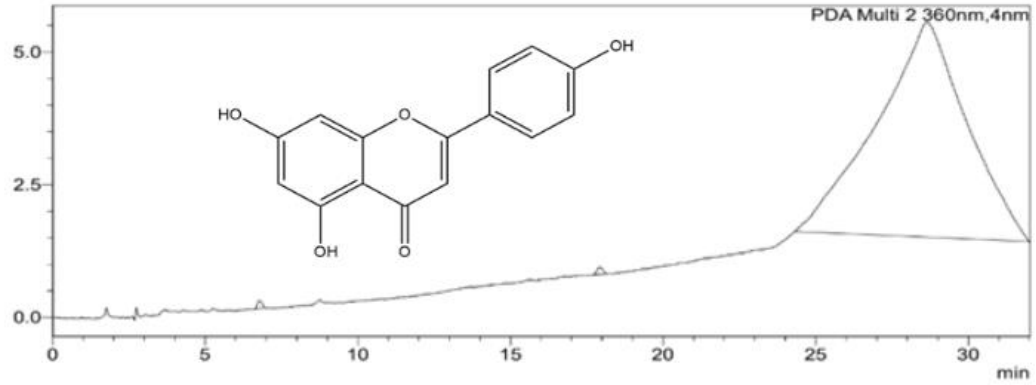


Şekil 4.40. Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 440 nm.

4.2.7. Flavonoit Aglikonları HPLC Kromatogramları

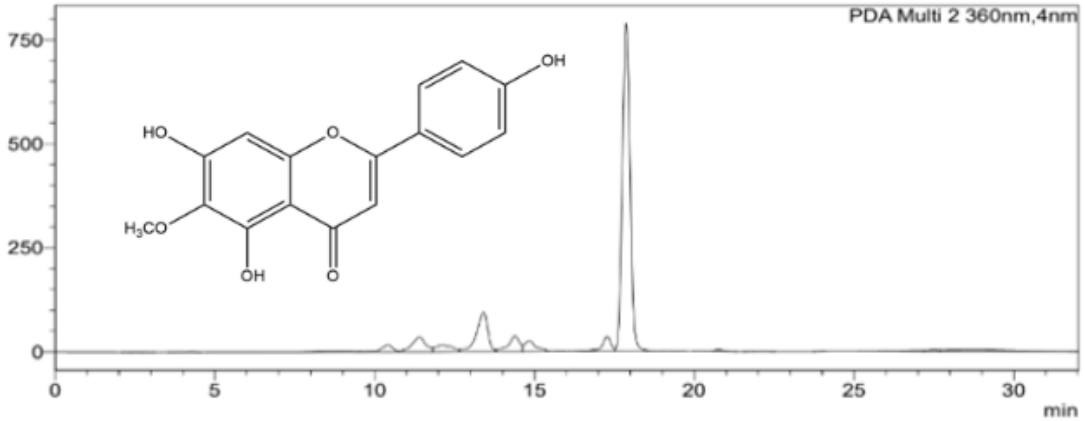
Flavonoit aglikon türevi bileşikler için optimum dalga boyu 360 nm olarak tespit edilmiş ve kromatogramlar bu dalga boyunda alınmıştır.

Apigenin



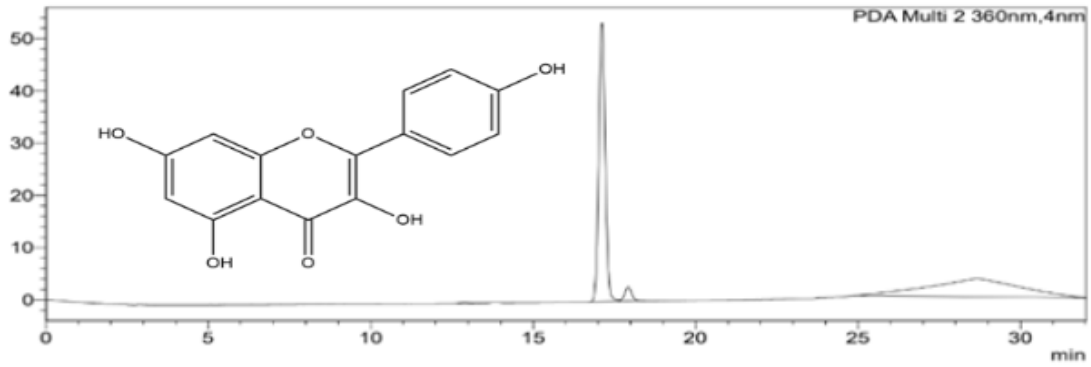
Şekil 4.41. Apigenin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

Hispidulin



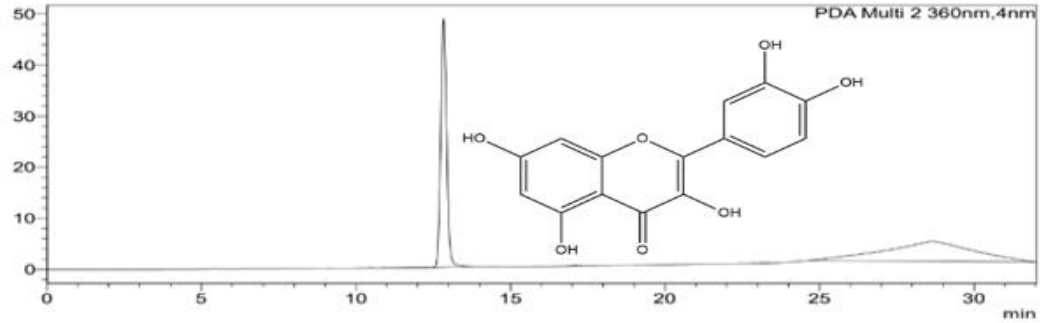
Şekil 4.42. Hispidulin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

Kemferol



Şekil 4.43. Kemferol bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

Kersetin

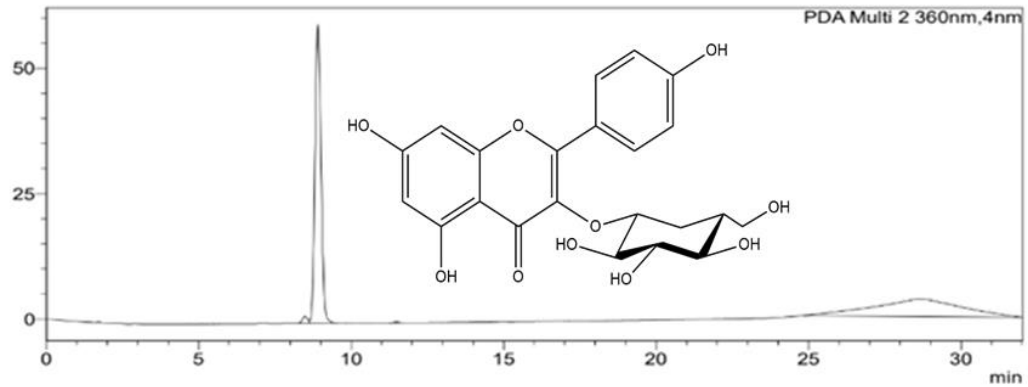


Şekil 4.44. Kersetin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

4.2.8. Flavonoit Glikozitleri HPLC Kromatogramları

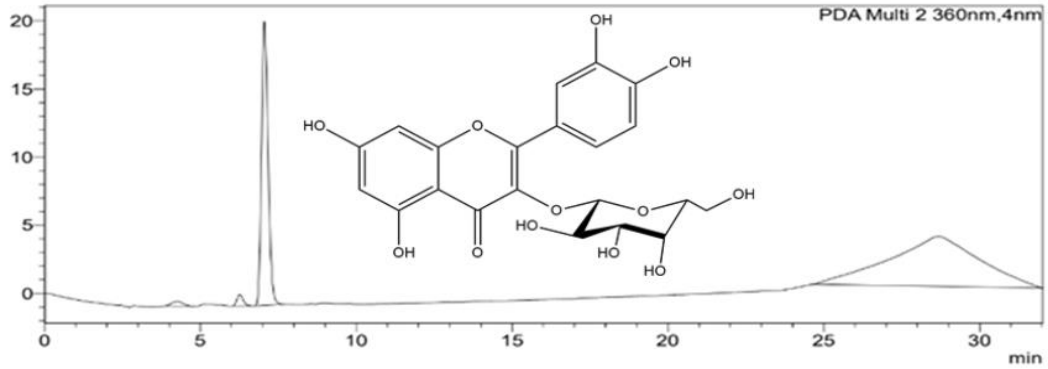
Flavonoit glikozit türevi bileşikler için optimum dalga boyu 360 nm olarak tespit edilmiş ve kromatogramlar bu dalga boyunda alınmıştır.

Astragalin



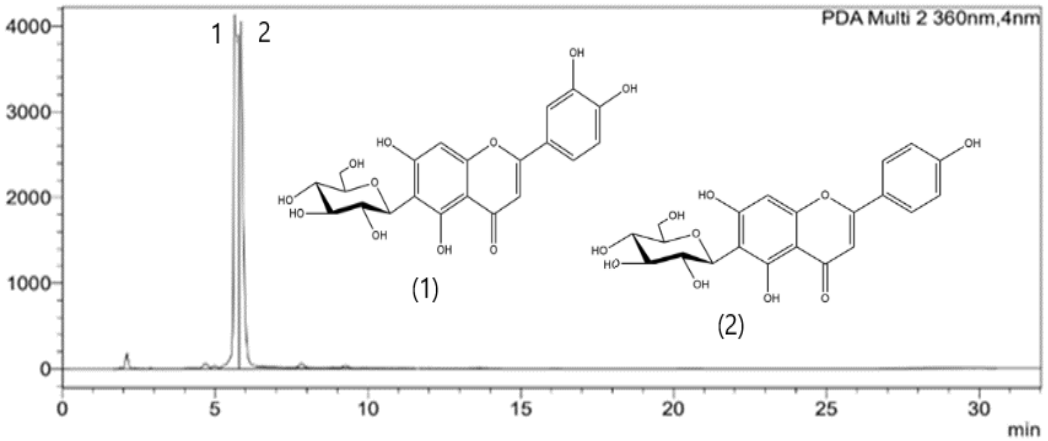
Şekil 4.45. Astragalin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit



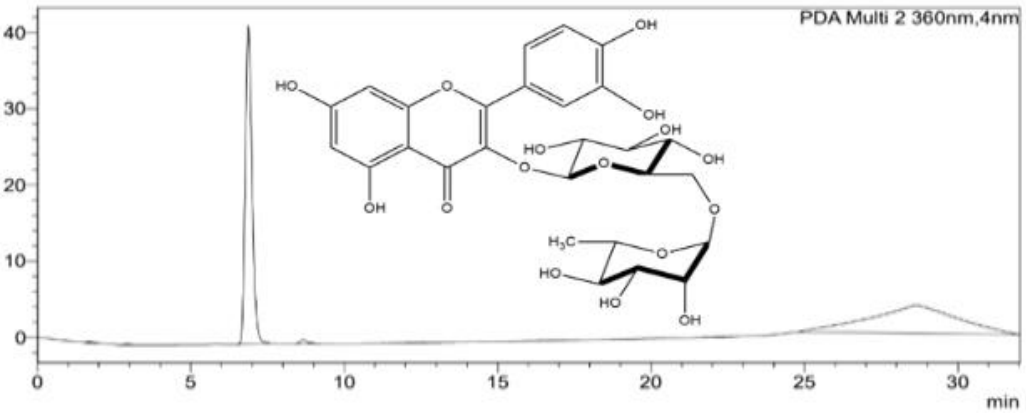
Şekil 4.46. Hiperozit bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin –İzoorientin Karışım



Şekil 4.47. İzoviteksin (1) - İzoorientin (2) Karışımı HPLC kromatogramı 360 nm.

Rutin



Şekil 4.48. Rutin bileşiğinin HPLC kromatogramı 360 nm.

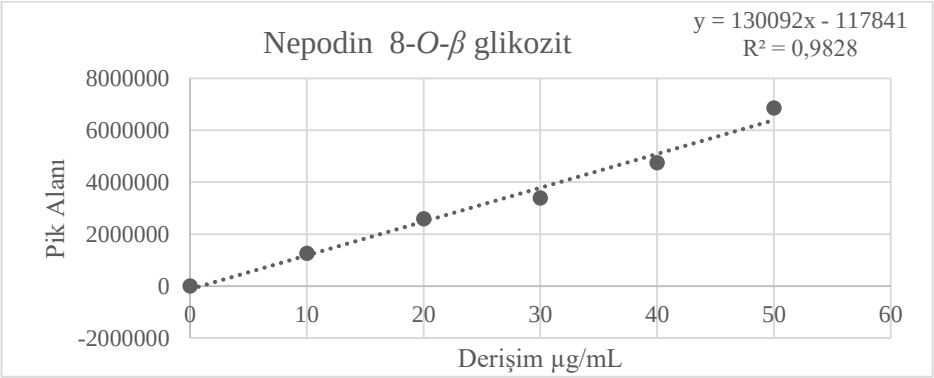
4.2.9. Standart Bileşiklerin Kalibrasyon Eğrilerinin Hazırlanması

Farklı *Rumex* türlerinin kök, meyveli iç periant, yaprak ve topraküstü kısımlarından elde edilen ekstrelerin içerdiği bileşiklerin miktar tayinlerinin yapılabilmesi için standart bileşiklerin kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Standart bileşiklerin 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonlarda çözeltileri hazırlanmış ve HPLC kolonuna tatbik edilmiştir. Kalibrasyon eğrileri standart bileşiklerin farklı konsantrasyonlarına karşın (x ekseni) her bir konsantrasyondaki pik alanı alınarak (y ekseni) çizilmiştir.

Naftalen Glikozit

Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit

Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.49**' da verilmiştir.



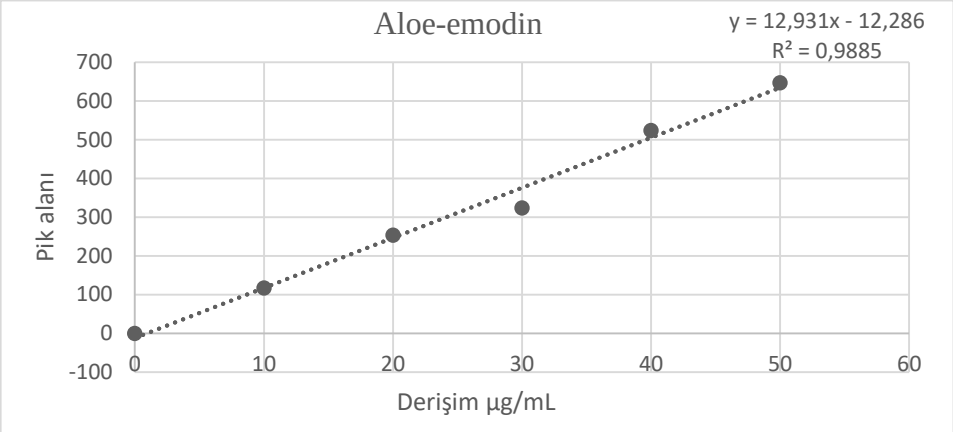
Şekil 4.49. Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Antrakinon Aglikonları

Aloe-emodin

Aloe-emodin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve

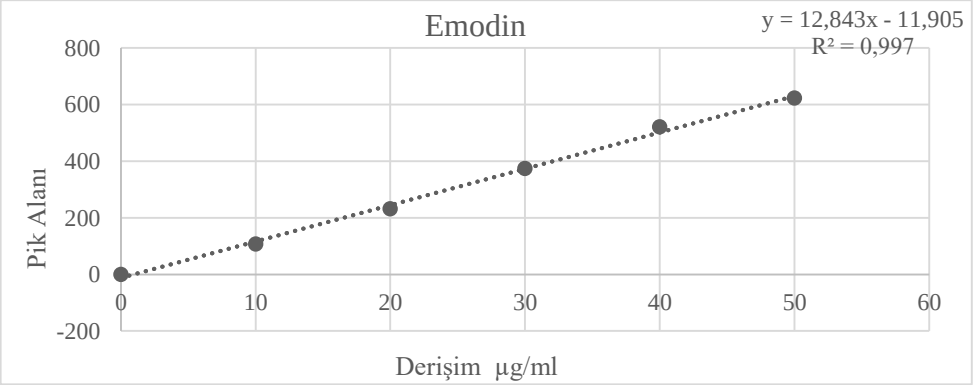
50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak belirlenen yöntemde HPLC sistemine uygulanmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.50'**de verilmiştir.



Şekil 4.50. Aloe-emodin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Emodin

Emodin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.51'**da verilmiştir.

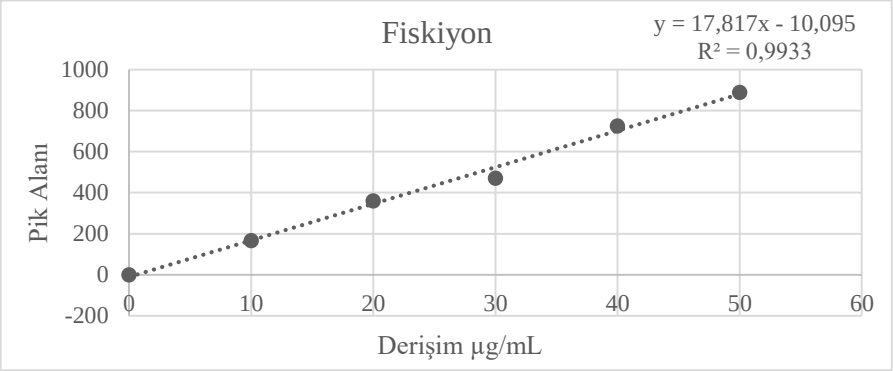


Şekil 4.51. Emodin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Fiskiyon

Fiskiyon bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve

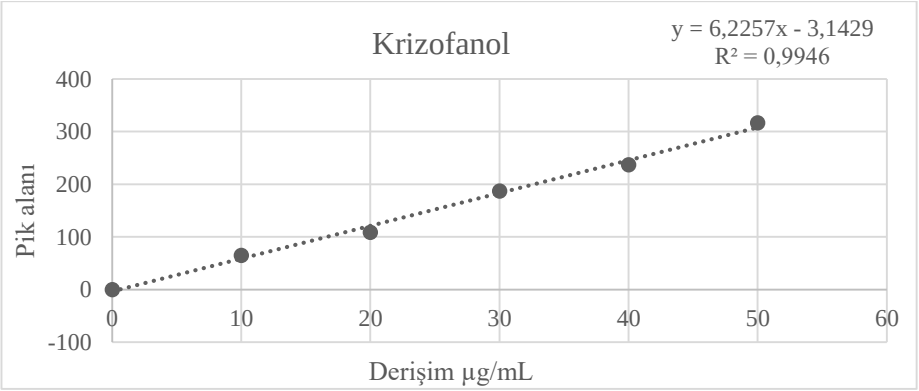
50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.52**'de verilmiştir.



Şekil 4.52. Fiskiyon bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Krizofanol

Krizofanol bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.53'**da verilmiştir.

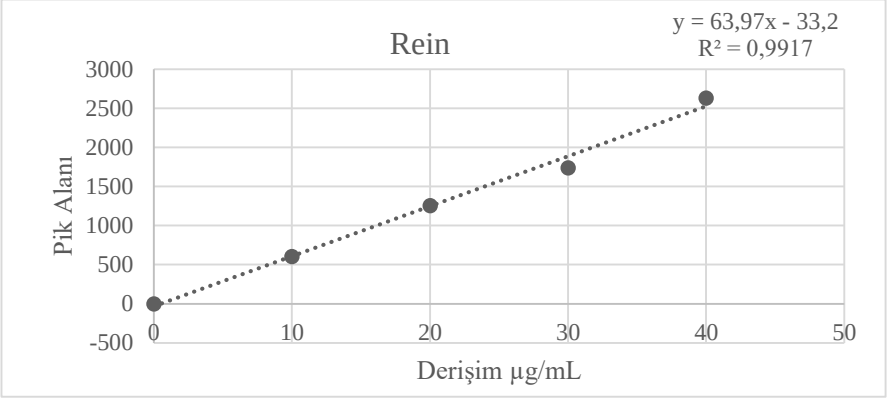


Şekil 4.53. Krizofanol bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi

Rein

Rein bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL

konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.54'**de verilmiştir.

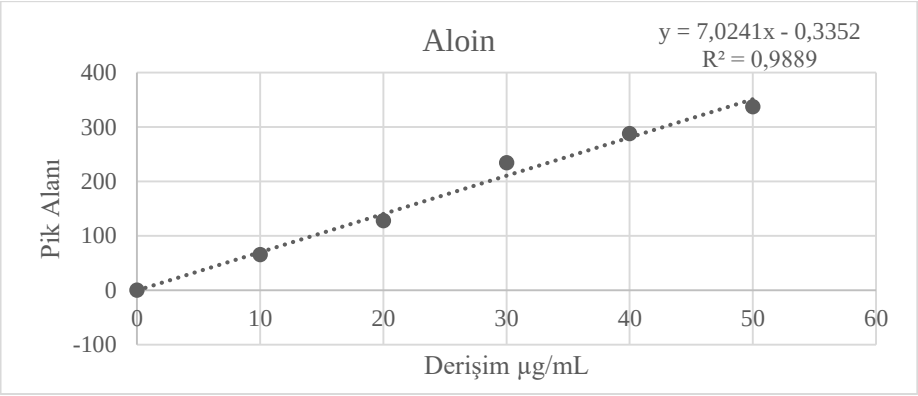


Şekil 4.54. Rein bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Antrakinon Glikozitleri

Aloin

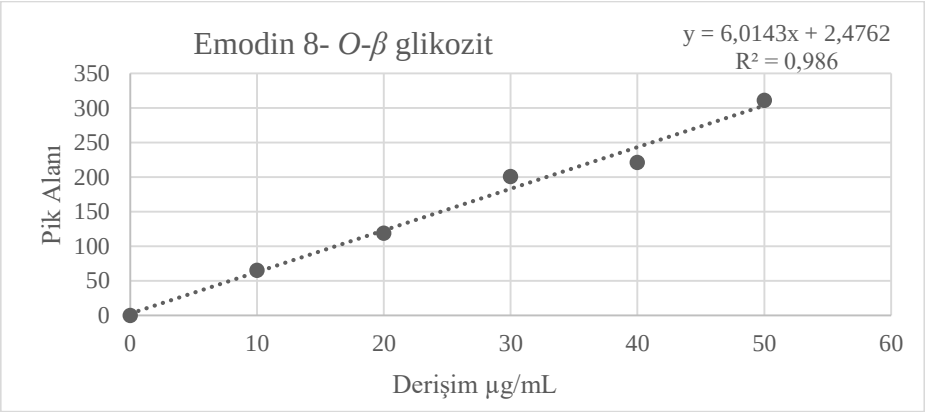
Aloin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.55'** de verilmiştir.



Şekil 4.55. Aloin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit

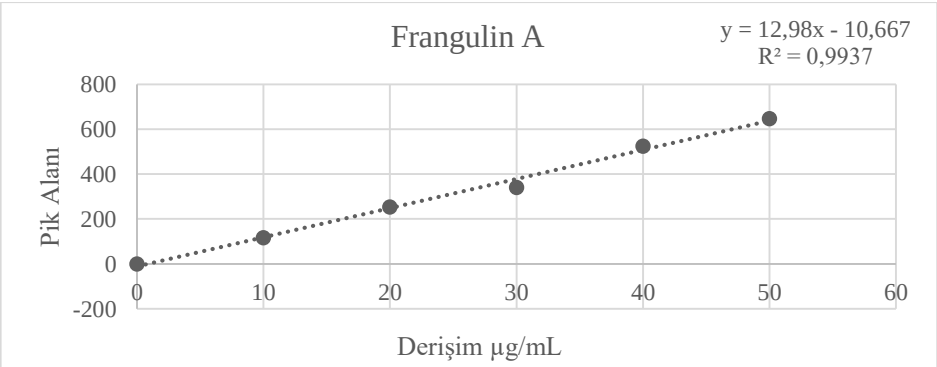
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.56'**da verilmiştir.



Şekil 4.56. Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Frangulin A

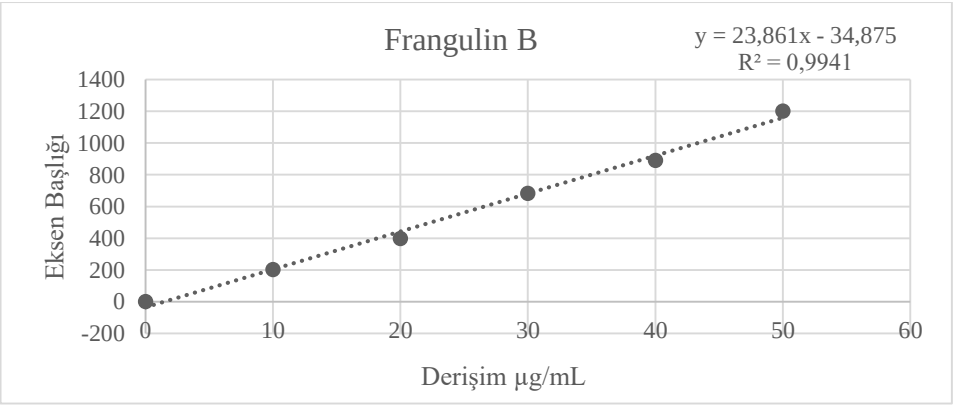
Frangulin A bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.57'** de verilmiştir.



Şekil 4.57. Frangulin A bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Frangulin B

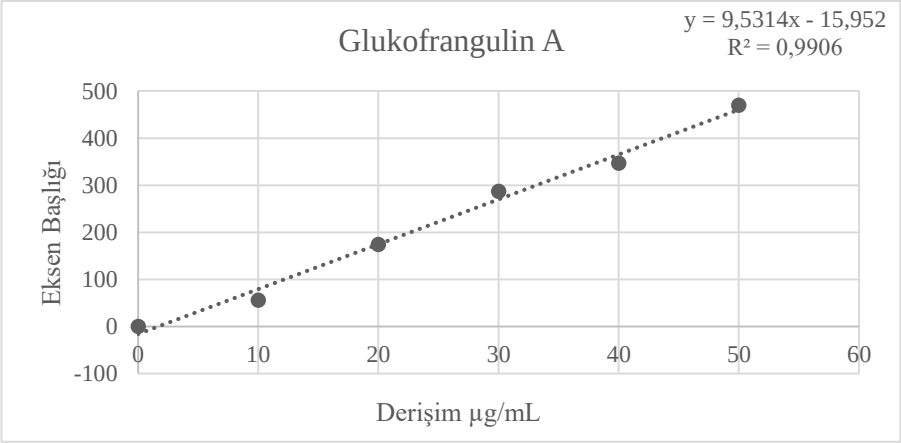
Standart olarak kullanılan Frangulin B bileşiği, Frangulin A ve Emodin ile karışım halde bulunmaktadır. Karışımdaki diğer bileşiklerin elimizde saf olarak bulunması Frangulin B' yi HPLC kromatogramında tespit etmemizi sağlamıştır. Frangulin B bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, karışımın metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. 10 µg/mL, konsantrasyonda HPLC kromatogramına göre karışımda %21 oranında Frangulin B bulunmaktadır. 1 mg/mL karışımda 0,21 mg/mL vardır. Kalibrasyon eğrisini oluşturmak için aldığımız alan 0,21 mg/mL Frangulin B'nin alanı olup buradan 1 mg/mL nin alanı hesaplanmıştır. Diğer konsantrasyonlar için de aynı işlemler yapılarak alanlar hesaplanmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.58'** de verilmiştir.



Şekil 4.58. Frangulin B bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Glukofrangulin A

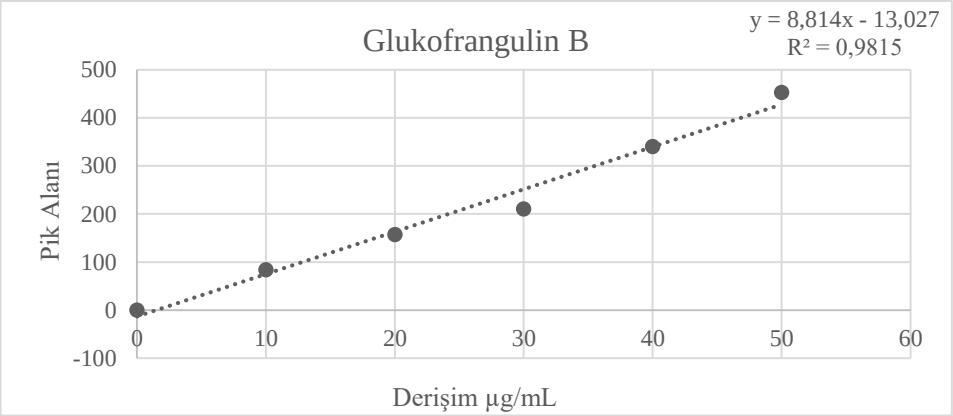
Glukorangulin A bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.59'** da verilmiştir.



Şekil 4.59. Glukorangulin A bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Glukofrangulin B

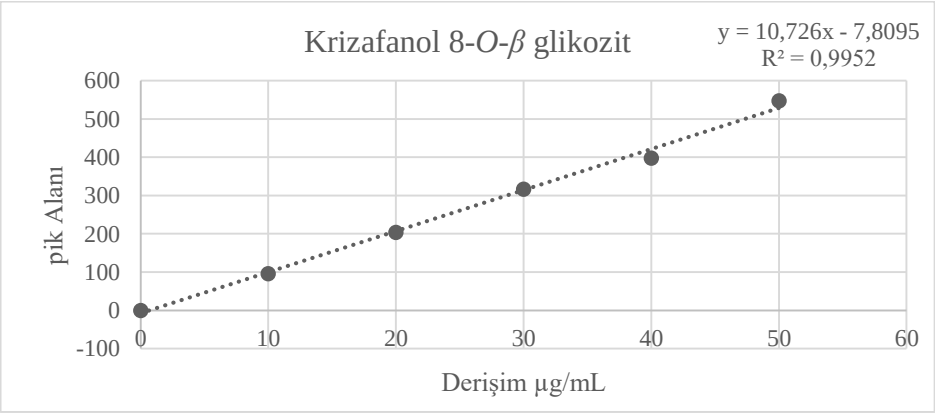
Standart olarak kullanılan Glukofrangulin B bileşiği, Glukofrangulin A ve Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşikleri ile karışım halde bulunmaktadır. Karışımdaki diğer bileşiklerin elimizde saf olarak bulunması Glukofrangulin B' yi HPLC kromatogramında tanımlamamızı sağlamıştır. Glukorangulin B bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için karışımın metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. 10 µg/mL konsantrasyonda HPLC kromatogramına göre karışımda %15 oranında Glukofrangulin B bulunmaktadır. 1 mg/mL karışımda 0,15 mg/mL glukofrangulin B vardır. Kalibrasyon eğrisini oluşturmak için aldığımız alan 0,15 mg/mL Glukofrangulin B'nin alanıdır. Buradan 1 mg/mL nin alanı hesaplanmıştır. Diğer konsantrasyonlar için de aynı işlemler yapılarak alanlar hesaplanmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.60'** da verilmiştir.



Şekil 4.60. Glukorangulin B bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit

Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.61'** de verilmiştir.



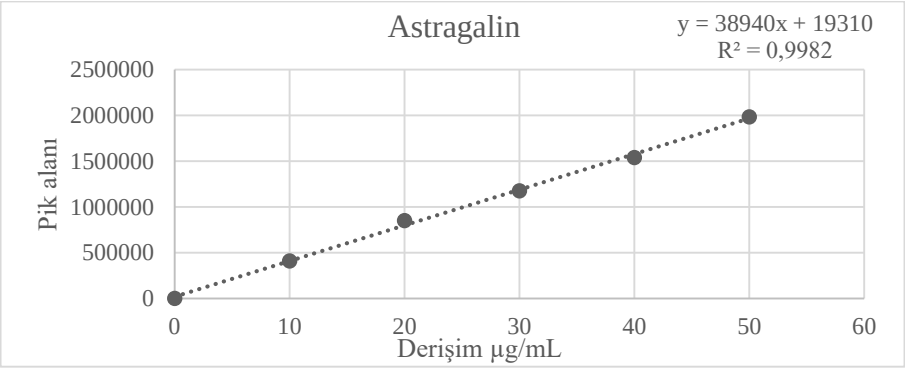
Şekil 4.61. Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Flavonoit Glikoziti

Astragalin

Astragalin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve

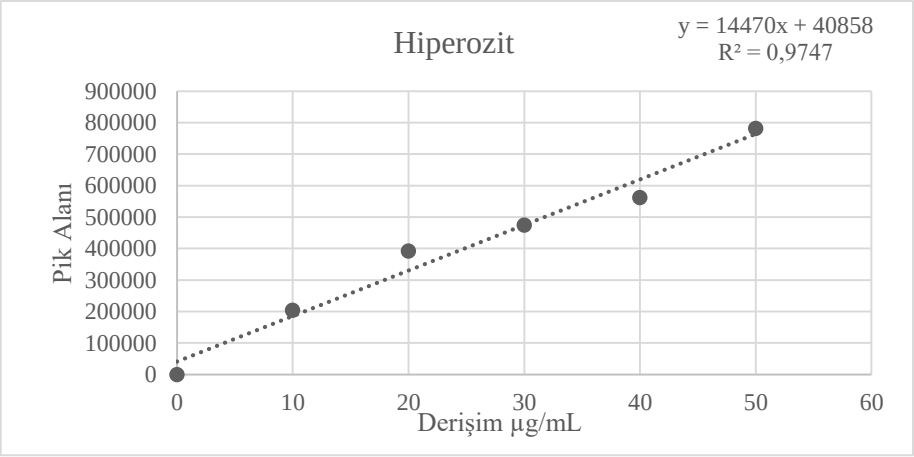
50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.62'**de verilmiştir.



Şekil 4.62. Astragalin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Hiperozit

Hiperozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.63'** da verilmiştir.

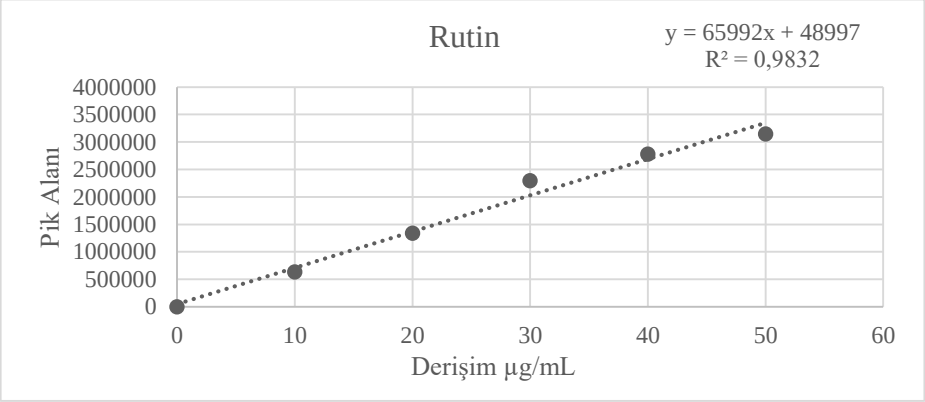


Şekil 4.63. Hiperozit bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Rutin

Rutin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve

50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.64'** de verilmiştir.

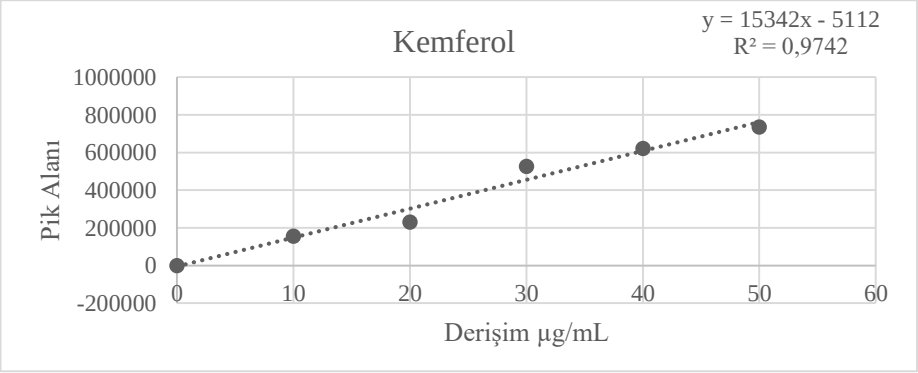


Şekil 4.64. Rutin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Flavonoit Aglikonları

Kemferol

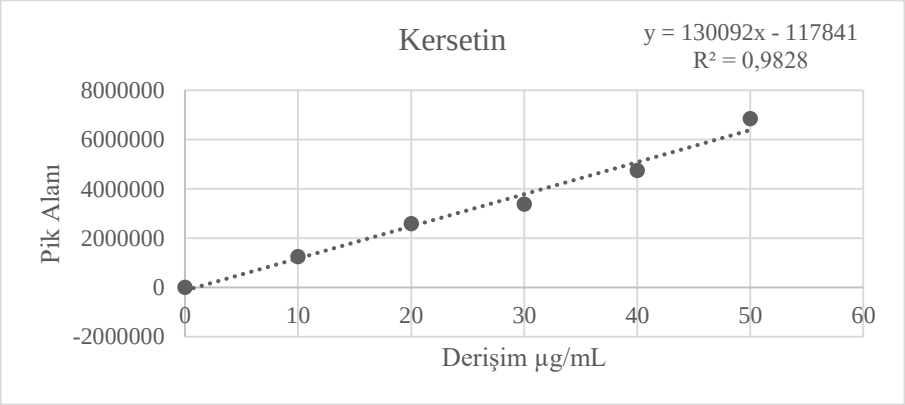
Kemferol bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.65'** de verilmiştir.



Şekil 4.65. Kemferol bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

Kersetin

Kersetin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, bileşiğin metanol:su (50:50) solvan sisteminde 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL ve 50 µg/mL konsantrasyonları hazırlanarak HPLC analizi yapılmıştır. Bileşiğe ait kalibrasyon eğrisi, denklemi ve korelasyon katsayısı **Şekil 4.66'** da verilmiştir.



Şekil 4.66. Kersetin bileşiğine ait kalibrasyon eğrisi.

4.2.10. *Rumex* Türlerin Taşıdığı Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

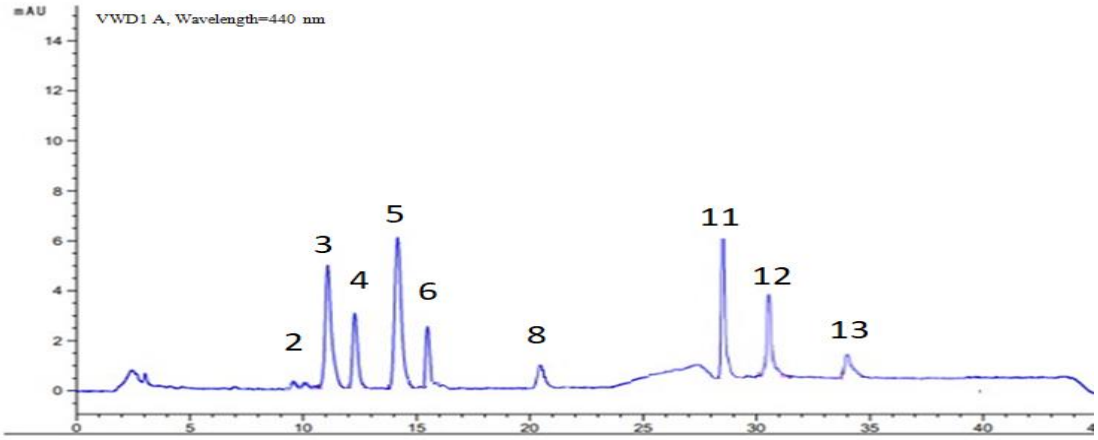
Bölüm 3.4.6 'da belirtilen şekilde elde edilen liyofilize ekstrelerden 10 mg /10 mL konsantrasyonda metanol:su (50:50) ekstreleri taze olarak hazırlanmıştır. Bu ekstrelerden 20 µL HPLC'ye tatbik edilmiştir. Her bir ekstrenin kimyasal profili HPLC ile belirlenmiştir. Ekstredeki antrakinon ve naftalen türevi maddelerin miktar tayinlerinin yapılabilmesi için ekstre ve standartların HPLC kromatogramları çakıştırılmış ve piklerin alıkonma zamanları karşılaştırılmıştır. Tüm ekstrelerin HPLC kromatogramları üzerinde tespit ettiğimiz bileşikler gösterilmiştir. Ekstrelerin taşıdığı bileşiklerin miktarı, pik alanları ile hazırladığımız kalibrasyon denklemleriyle hesaplanmıştır. Her bir ekstre için 1 mg ekstredeki ve 1 g drogdaki madde miktarları ve verimleri hesaplanmış tablo olarak gösterilmiştir.

HPLC kromatogramlarında gözlenen piklerin numaralandırılması standart bileşiklerin alıkonma zamanlarına göre kodlanmıştır. Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-

glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Aloe emodin (8), Frangulin B (9), Frangulin A (10), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

4.2.11. *Rumex acetosella* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex acetosella* L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.67. *R. acetosella* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-β-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-β-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

Aloe-emodin Miktar Tayini

ÖRNEK HESAP:

Aloe-emodin için kalibrasyon denklemi: y= 12,93 x-12,28

Taze hazırlanmış kök ekstresinin HPLC kromatogramında

Aloe-emodin'in pik alanı: 15,6709

15,6709 = 12,93 x-12,28 x = 2,16 µg/mL

HPLC analizi için ekstreler 1 mg/mL konsantrasyonda hazırlanmıştır.

1000 µg/mL'de (HPLC'ye enjekte edilen ekstre derişimi) 2,16 µg/mL aloe-emodin bulunmuştur.

1 mg ekstrede 2,16 µg Aloe emodin

1 g ekstrede = 2160 µg= 2,16 mg= 0,00216 g Aloe-emodin bulunmaktadır.

1 g ekstrede 0,00216 g Aloe emodin varsa

100 g ekstrede 0,216 g Aloe-emodin vardır

Ekstrede verim % 0,216

1 g toz edilmiş köklerden 171,9 mg ekstre elde edilmiştir.

1 mg ekstrede 2,16 µg aloe-emodin

171,9 mg da (1 g toz drog) = 171,9 x 2,16 = 370 µg = 0,37 mg Aloe emodin

1 g doz drogda 0,37 mg = 0,00037 g aloe-emodin

100 g doz drogda 0,037 g = % 0,037 aloe-emodin

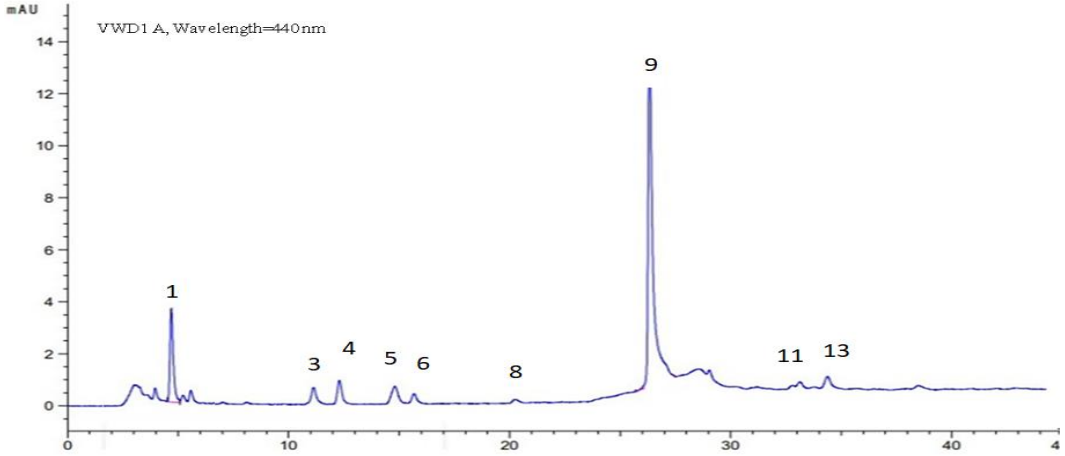
Drogda verim % 0,037

Ekstrelerin taşıdığı standart bileşiklerin miktar ve verim hesaplari bu şekilde hesaplanıp tabloda belirtilmiştir.

Tablo 4.22. *R. acetosella* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Aloin (2)	7,8321	1,16	0,116	0,199	0,0199
Glukofrangulin B (3)	97,7073	12,56	1,256	2,16	0,216
Glukofrangulin A (4)	48,8507	6,8	0,68	1,169	0,1169
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	118,4846	11,78	1,178	2,025	0,02025
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	29,9781	4,57	0,457	0,79	0,079
Aloe emodin (8)	15,6709	2,16	0,216	0,37	0,037
Emodin (11)	87,3809	7,73	0,773	1,329	0,1329
Krizofanol (12)	19,2261	3,59	0,359	0,617	0,0617
Fiskiyon (13)	17,9176	1,57	0,157	0,27	0,027

Rumex acetosella L. Toprak Üstü Kısım (Herba) Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.68. *R. acetosella* L. herba ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Nepodin-8-*O*-β-glukopiranozit (1), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-β-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-β-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

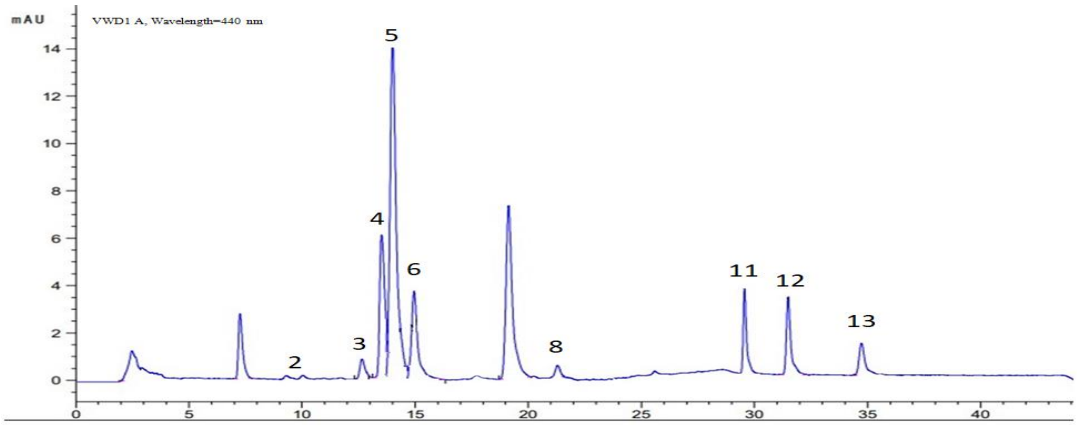
1 g doz drogdan 157,9 mg *R. acetosella* L. herba ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.23. *R. acetosella* L. herba ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	38,08486	3,23	0,323	0,51	0,051
Glukofrangulin B (3)	8,721	2,47	0,247	0,39	0,039
Glukofrangulin A (4)	13,95239	3,14	0,314	0,496	0,0496
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	15,95624	2,22	0,222	0,351	0,351
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	12,5882	1,68	0,168	0,265	0,0265
Aloe emodin (8)	7,1449	1,5	0,15	0,237	0,0237
Frangulin B (9)	203,1653	9,98	0,998	1,576	0,1576
Emodin (11)	5,48294	1,35	0,135	0,213	0,0213
Fiskiyon (13)	7,19542	0,97	0,097	0,153	0,0153

4.2.12. *Rumex alpinus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex alpinus* L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.69. *R. alpinus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

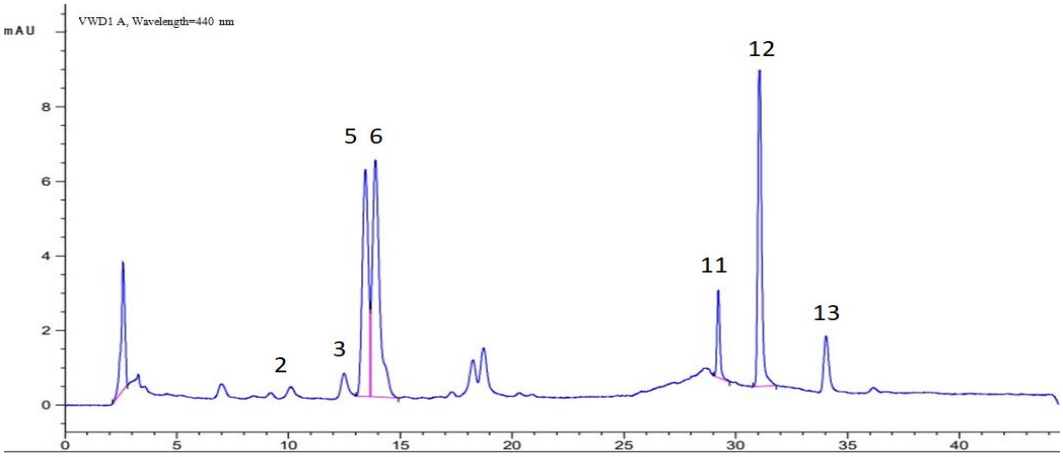
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz kök drogdan 200,34 mg *R. alpinus* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.1. *R. alpinus* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Aloin (2)	3,147	0,5	0,05	0,1	0,01
Glukofrangulin B (3)	14,8406	3,16	0,316	0,633	0,0633
Glukofrangulin A (4)	91,3917	11,26	1,126	2,256	0,2256
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	268,5626	25,79	2,579	5,167	0.5167
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	62,5446	9,99	0,999	2	0,2
Aloe emodin (8)	10,3407	1,75	0,175	0,351	0,0351
Emodin (11)	72,845	6,6	0,66	1,322	0,1322
Krizofanol (12)	86,8722	14,46	1,146	2,906	0,2906
Fiskiyon (13)	48,6089	3,3	0,33	0,66	0,066

Rumex alpinus L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.70. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

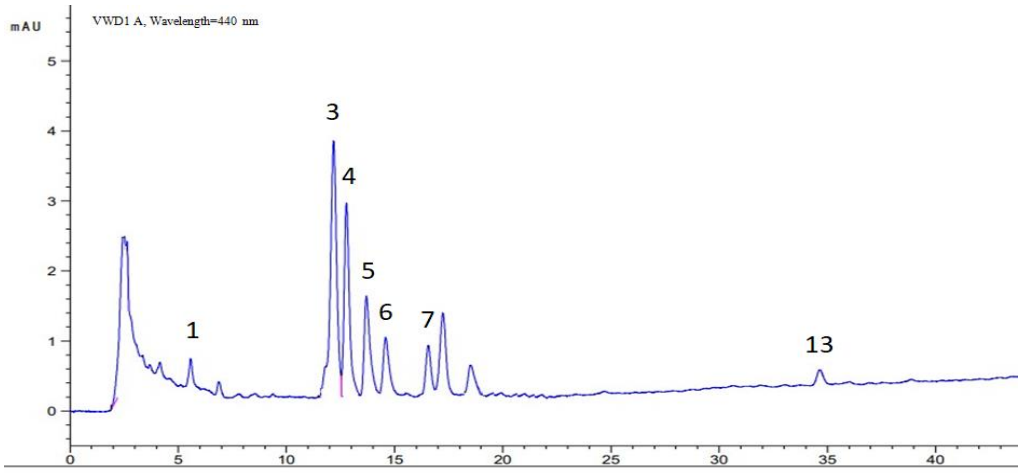
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz meyveli iç perianttan 156,5 mg *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.25. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Aloin (2)	8,24	1,22	0,122	0,191	0,0191
Glukofrangulin B (3)	21,3571	3,9	0,39	0,61	0,061
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	114,6242	11,42	1,142	1,787	0,1787
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	144,6287	23,64	2,364	3,67	0,367
Emodin (11)	21,1521	2,57	0,257	0,402	0,0402
Krizofanol (12)	105,2187	17,41	1,741	2,724	0,2724
Fiskiyon (13)	19,40214	1,66	0,166	0,26	0,026

Rumex alpinus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.71. *R. alpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Nepodin-8-*O*-β-glukopiranozit (1), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-β-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-β-glukopiranozit (6), Rein (7), Fiskiyon (13).

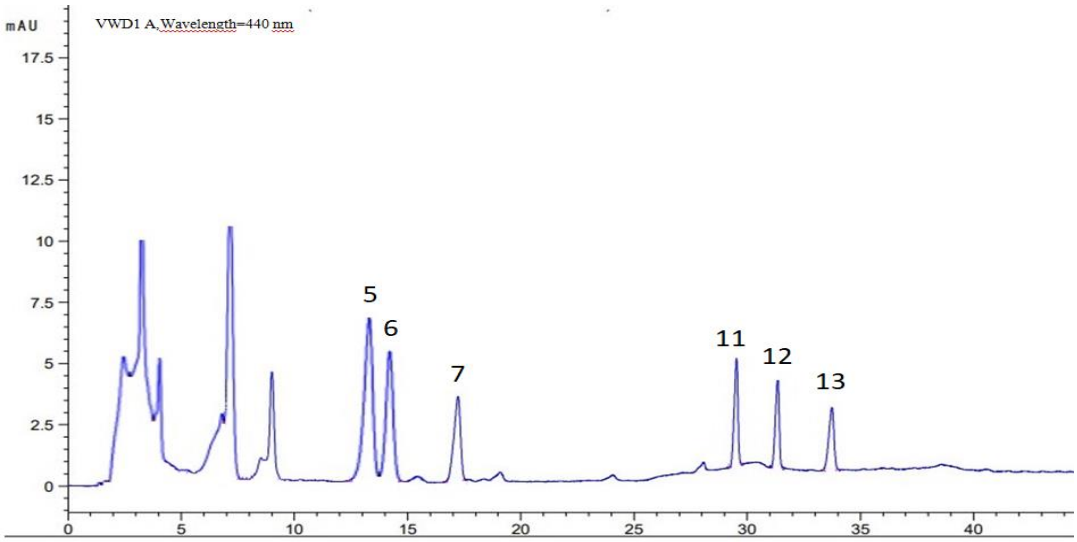
1 g toz yaprak drogtan 151 mg *R. alpinus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.26. *R. alpinus* L. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	6,397897	1,18	0,118	0,178	0,0178
Glukofrangulin B (3)	75,67337	10,06	1,006	1,52	0,152
Glukofrangulin A (4)	46,72912	6,58	0,658	0,994	0,0994
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	25,5114	3,11	0,311	0,47	0,047
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	14,75426	2,04	0,204	0,308	0,0308
Rein (7)	12,5414	0,71	0,071	0,107	0,0107
Fiskiyon (13)	4,28567	0,81	0,081	0,122	0,0122

4.2.13. *Rumex amanus* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex amanus* Rech. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.72. *R. amanus* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm

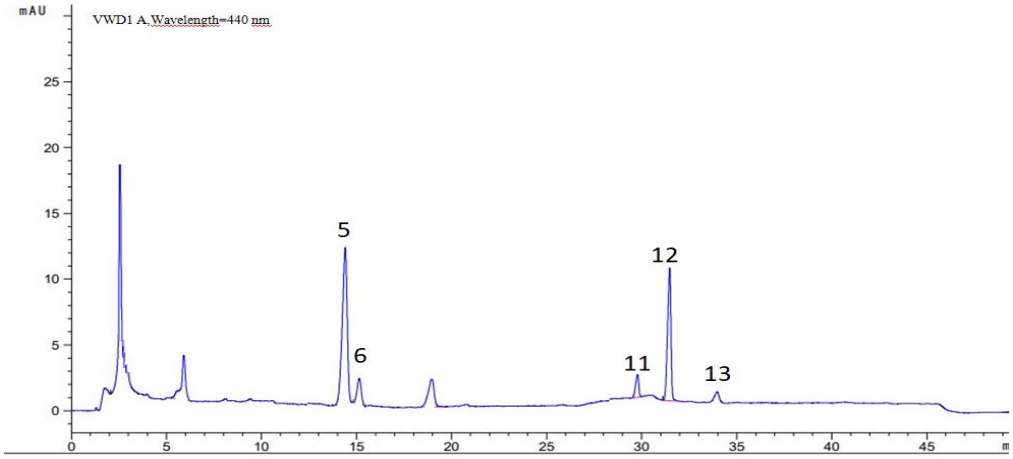
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 182,5 mg *R. amanus* Rech. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.27. *R. amanus* Rech. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	122,3075	12,14	1,124	2,216	0,2216
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	81,59934	13,16	1,316	2,401	0,2401
Rein (7)	70,4139	1,62	0,162	0,296	0,0296
Emodin (11)	50,4451	4,86	0,486	0,887	0,0887
Krizofanol (12)	43,2382	7,45	0,745	1,36	0,136
Fiskiyon (13)	41,5662	2,9	0,29	0,529	0,0529

Rumex amanus Rech. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.73. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

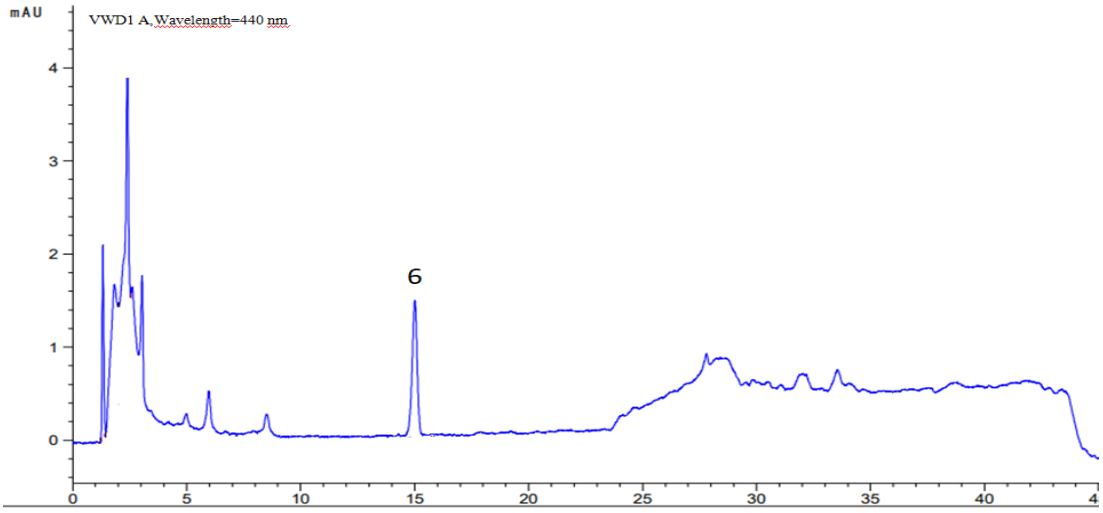
Krizofanol-8-*O*-β-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-β-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 170,6 mg *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.28. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	215,3075	20,86	2,086	3,559	0,3559
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	30,8278	4,71	0,471	0,804	0,0804
Emodin (11)	20,3193	2,51	0,251	0,428	0,0428
Krizofanol (12)	124,994	20,58	2,058	3,511	0.3511
Fiskiyon (13)	12,8473	1,29	0,129	0,22	0,022

Rumex amanus Rech. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.74. *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Emodin-8-*O*-β-glukopiranozit (6).

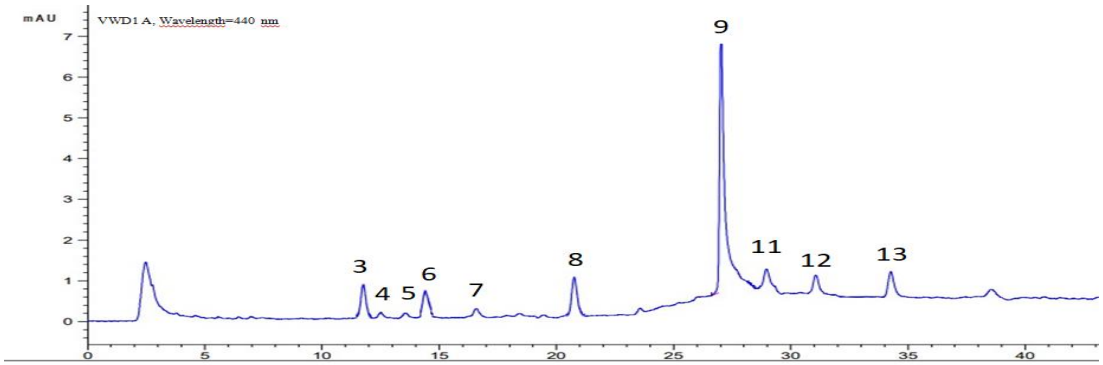
1 g toz drogtan 124,3 mg *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.29. *R. amanus* yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarı

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	20,2739	2,96	0,296	0,252	0,0252

4.2.14. *Rumex bucephalophorus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex bucephalophorus L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.75. *R. bucephalophorus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

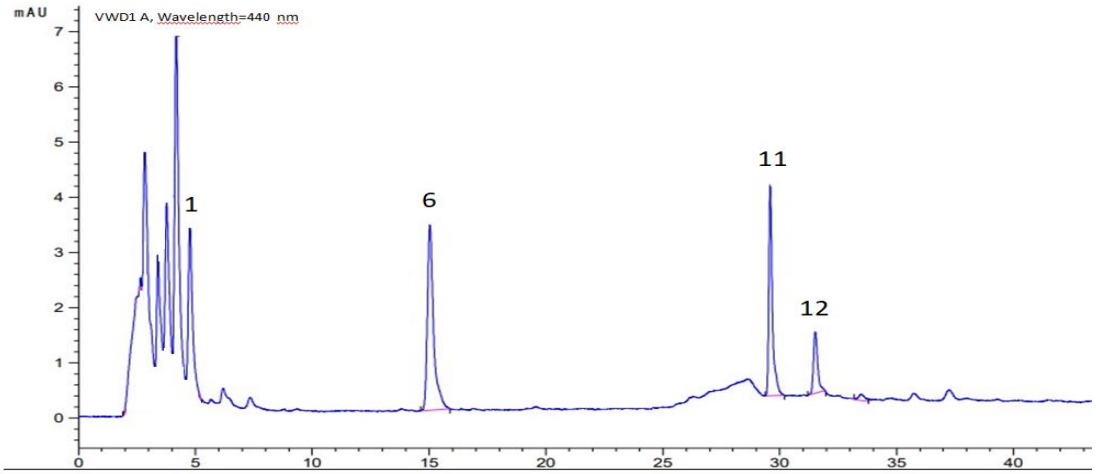
Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Aloe emodin (8), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 121,2 mg *R. bucephalophorus* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.30. *R. bucephalophorus* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin B (3)	4,68459	2,01	0,201	0,244	0,0244
Glukofrangulin A (4)	1,96642	1,88	0,188	0,228	0,0228
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	3,33489	1,04	0,104	0,126	0,0126
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	7,63907	0,86	0,086	0,104	0,0104
Rein (7)	3,47427	0,57	0,057	0,07	0,007
Aloe emodin (8)	14,4419	2,07	0,207	0,251	0,0251
Frangulin B (9)	98,7759	5,6	0,56	0,679	0,0679
Emodin (11)	10,07222	1,71	0,171	0,207	0,0207
Krizofanol (12)	10,72156	2,23	0,223	0,27	0,027
Fiskiyon (13)	11,72155	1,22	0,122	0,148	0,0148

***Rumex bucephalophorus* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.76. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

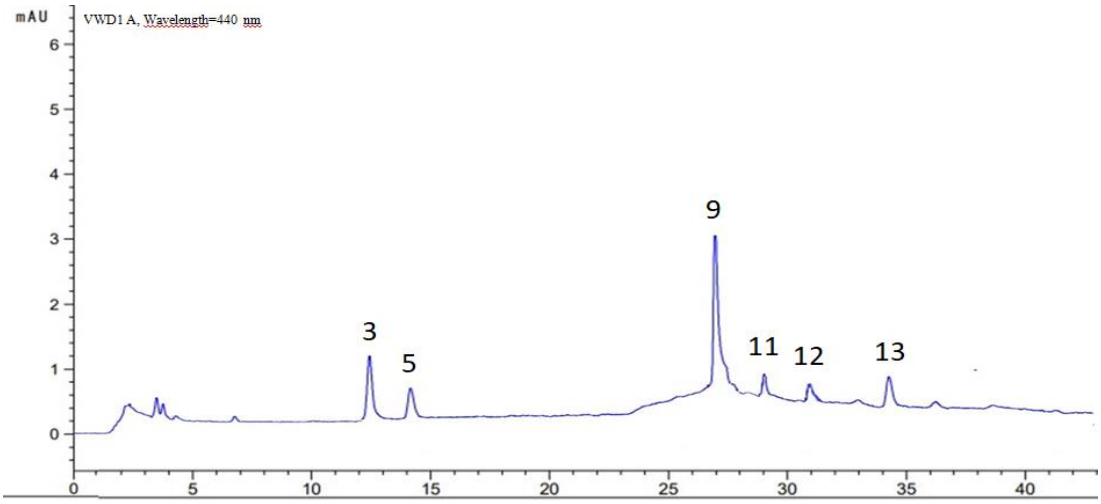
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12).

1 g toz drogdan 124,2 mg *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.31. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	35,2763	3,05	0,305	0,379	0,0379
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	61,4855	9,81	0,981	1,218	0,1218
Emodin (11)	40,47347	4,08	0,408	0,507	0,0507
Krizofanol (12)	13,72661	2,71	0,271	0,337	0,0337

Rumex bucephalophorus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.77. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

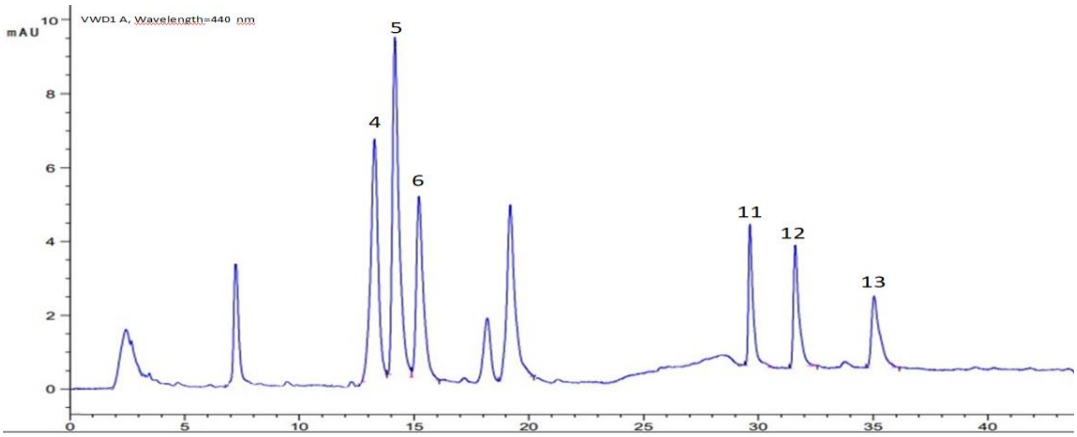
1 g toz drogdan 165,2 mg *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.32. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi ve antrakinon profili miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin B (3)	19,486	3,69	0,369	0,61	0,061
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	10,4287	1,7	0,17	0,281	0,0281
Frangulin B (9)	56,022	3,81	0,381	0,629	0,0629
Emodin (11)	4,9087	1,31	0,131	0,216	0,0216
Krizofanol (12)	6,7227	1,58	0,158	0,261	0,0261
Fiskiyon (13)	8,9372	1,07	0,107	0,177	0,0177

4.2.15. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex caucasicus Rech. Kök Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.78. *R. caucasicus* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

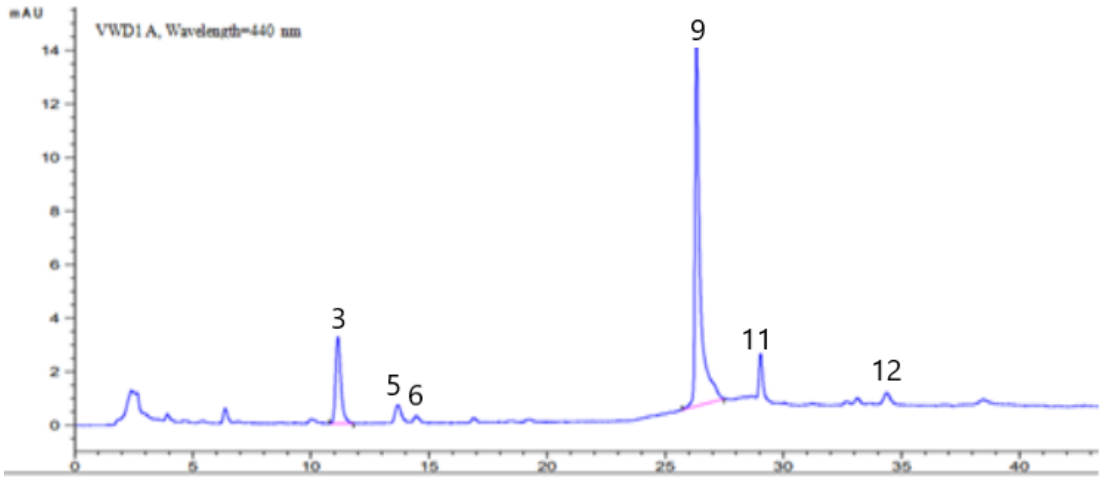
Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-β-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-β-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 230,2 mg *R. caucasicus* Rech. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.33. *R. caucasicus* Rech. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin A (4)	1414469	16,51	1,651	3,8	0,38
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	179,6467	17,49	1,749	4,026	0,4026
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	121,7636	19,83	1,983	4,565	0,4565
Emodin (11)	52,10547	4,98	0,498	1,146	0,1146
Krizofanol (12)	54,05308	9,19	0,919	2,1155	0,21155
Fiskiyon (13)	46,8539	3,2	0,32	0,737	0,0737

Rumex caucasicus Rech. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.79. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

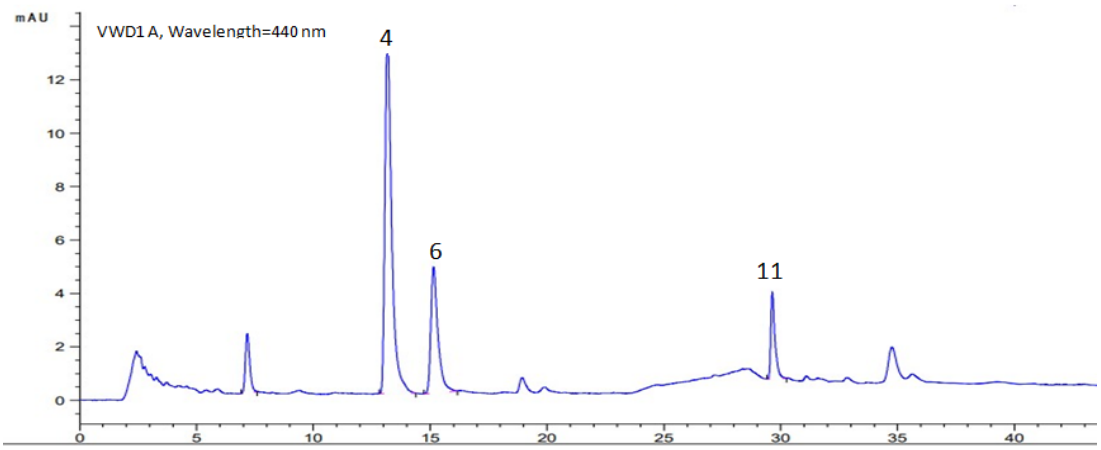
Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 200,8 mg *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.34. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarı.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin B (3)	50,64564	7,22	0,722	1,45	0,145
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	14,72737	2,1	0,21	0,422	0,0422
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	9,25229	1,13	0,113	0,227	0,0227
Frangulin B (9)	89,63625	5,22	0,522	1,048	0,1048
Emodin (11)	19,50391	2,45	0,245	0,492	0,0492
Fiskiyon (13)	7,21798	0,97	0,097	0,195	0,0195

Rumex caucasicus Rech. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.80. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11).

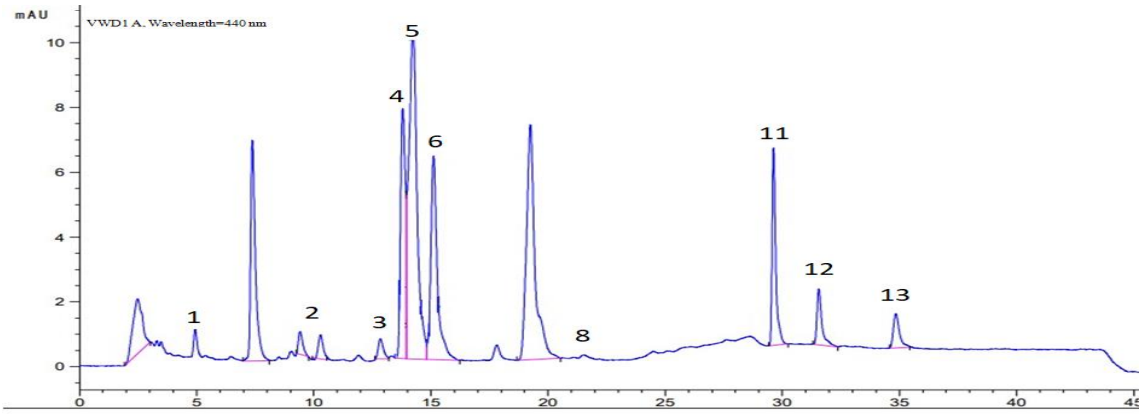
1 g toz drogdan 132,4 mg *R. caucasicus* Rech. ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.35. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarı.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin A (4)	271,0714	30,11	3,011	3,987	0,3987
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	99,0925	16,07	1,607	2,128	0,2128
Emodin (11)	40,12957	4,05	0,405	0,536	0,0536

4.2.16. *Rumex chalepensiss* Mill. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex chalepensiss* Mill. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.81. *R. chalepensis* Mill. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

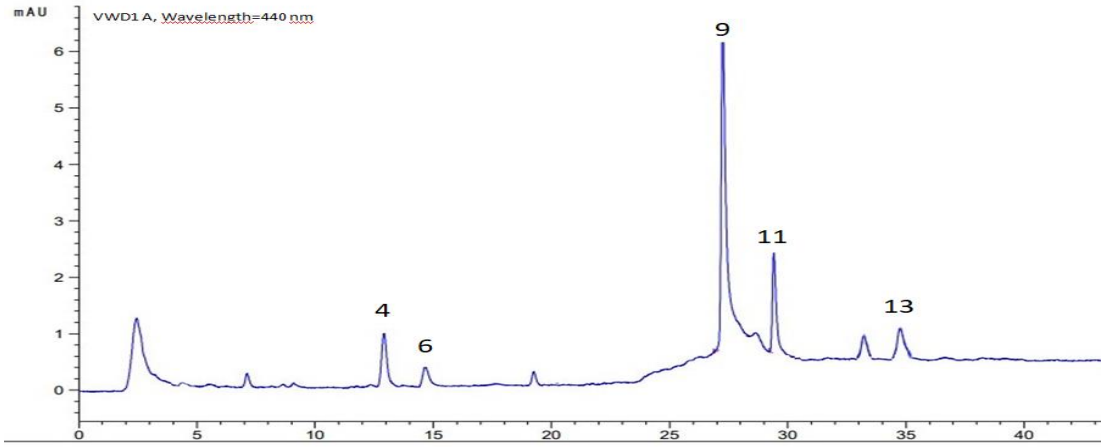
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 282,1 mg *R. chalepensis* Mill. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.36. *R. chalepensis* Mill. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	1,05788	0,84	0,084	0,237	0,0237
Aloin (2)	9,7812	1,44	0,144	0,406	0,0406
Glukofrangulin B (3)	9,31658	2,53	0,253	0,714	0,0714
Glukorangulin A (4)	111,92	13,42	1,342	3,786	0,3786
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	249,2353	23,98	2,398	6,765	0,6765
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	54,1571	8,5	0,85	2,398	0,2398
Aloe emodin (8)	1,14607	1,04	0,104	0,293	0,0293
Emodin (11)	66,5428	6,03	0,603	1,701	0,1701
Krizofanol (12)	25,16623	4,55	0,455	1,284	0,1284
Fiskiyon (13)	19,0138	1,63	0,163	0,46	0,046

Rumex chalepensis Mill. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.82. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

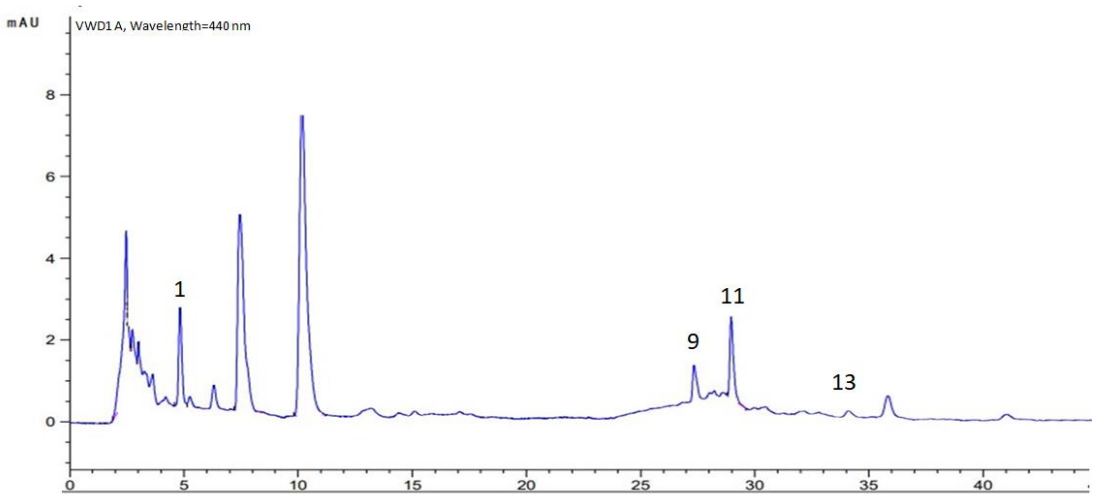
Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 146 mg *R. chalepensis* Mill. ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.37. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin A (4)	1,6720	1,85	0,185	0,27	0,027
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	8,2526	0,96	0,096	0,14	0,014
Frangulin B (9)	57,78	3,88	0,388	0,566	0,0566
Emodin (11)	20,9756	2,56	0,256	0,374	0,0374
Krizofanol (12)	4,5057	1,23	0,123	0,18	0,018
Fiskiyon (13)	6,1994	0,91	0,091	0,133	0,0133

Rumex chalepensis Mill. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.83. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

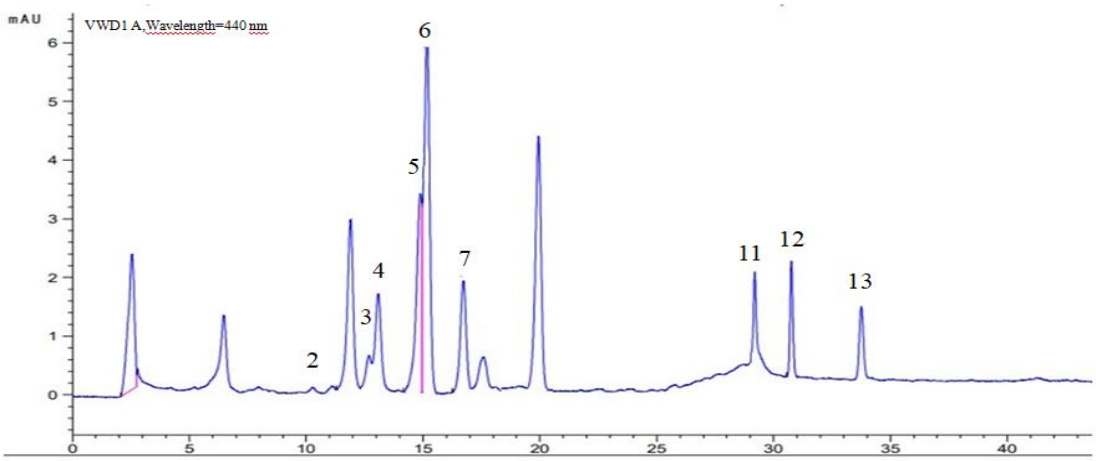
1 g toz drogtan 131,6 mg *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.38. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	27,68663	2,56	0,337	0,0337	0,00337
Frangulin B (9)	23,4348	2,44	0,244	0,3211	0,03211
Emodin (11)	31,35578	3,37	0,337	0,444	0,0444
Fiskiyon (13)	17,3359	1,54	0,154	0,203	0,0203

4.2.17. *Rumex conglomeratus* Murray Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex conglomeratus* Murray Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.84. *R. conglomeratus* Murray kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

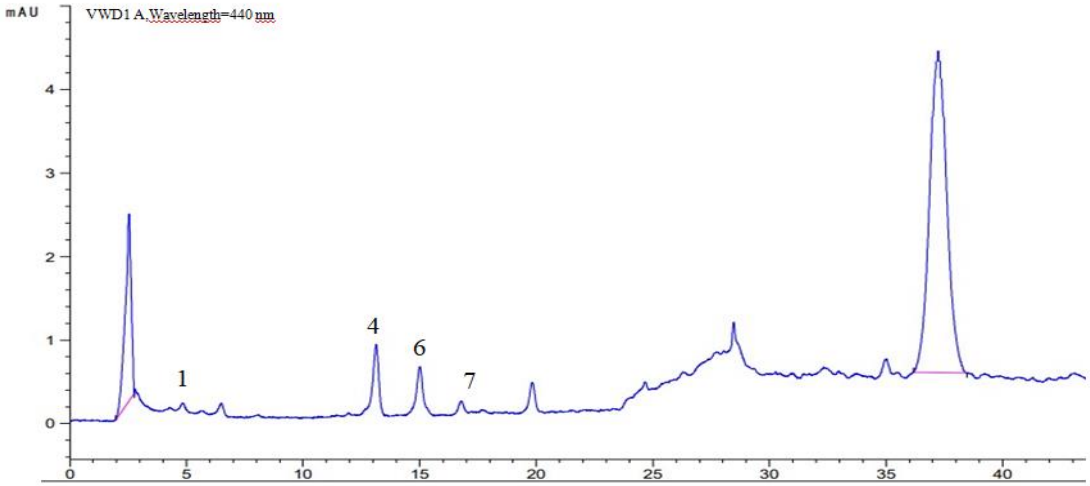
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 181 mg *R. conglomeratus* Murray kök ekstresi elde edimiştir.

Tablo 4.39. *R. conglomeratus* Murray kök ekstresi antrakinon profili ve miktarı.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Aloin (2)	1,4012	0,25	0,025	0,045	0,0045
Glukofrangulin B (3)	10,69207	2,69	0,269	0,487	0,0487
Glukofrangulin A (4)	26,4788	4,45	0,445	0,805	0,0805
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	57,2342	6,07	0,607	1,099	0,1099
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	104,7974	17,01	1,701	3,079	0,3079
Rein (7)	32,35081	1,02	0,102	0,185	0,0185
Emodin (11)	19,5913	2,45	0,245	0,443	0,0443
Krizofanol (12)	16,98528	3,23	0,323	0,585	0,0585
Fiskiyon (13)	15,73513	1,45	0,145	0,262	0,0262

***Rumex conglomeratus* Murray Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.85. *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

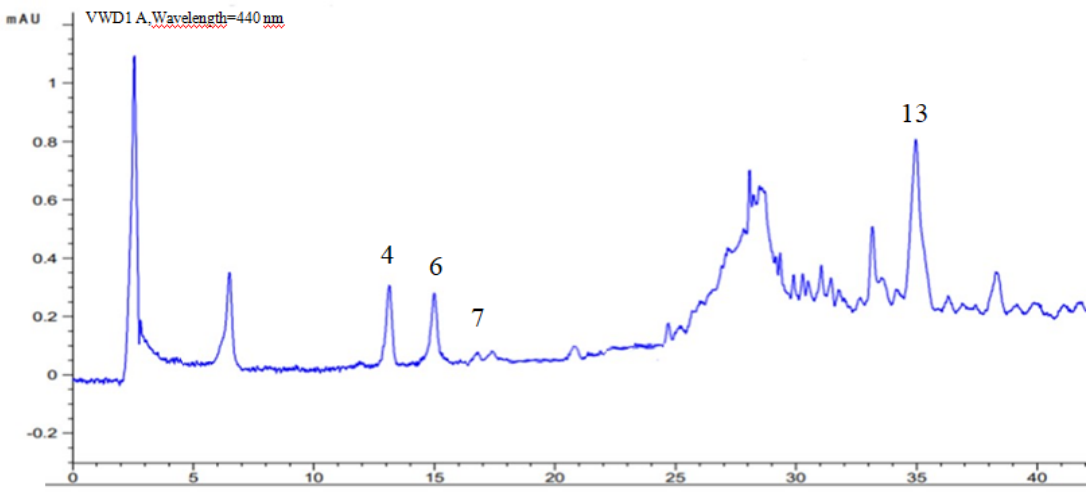
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7).

1 g toz drogtan 151 mg *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.40. *R. conglomeratus* Murray. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	1,8014	0,86	0,086	0,13	0,013
Glukofrangulin A (4)	16,6549	3,42	0,342	0,516	0,0516
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	15,80202	2,22	0,222	0,335	0,0335
Rein (7)	2,71137	0,56	0,056	0,85	0,085

Rumex conglomeratus Murray Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.86. *R. conglomeratus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Fiskiyon (13).

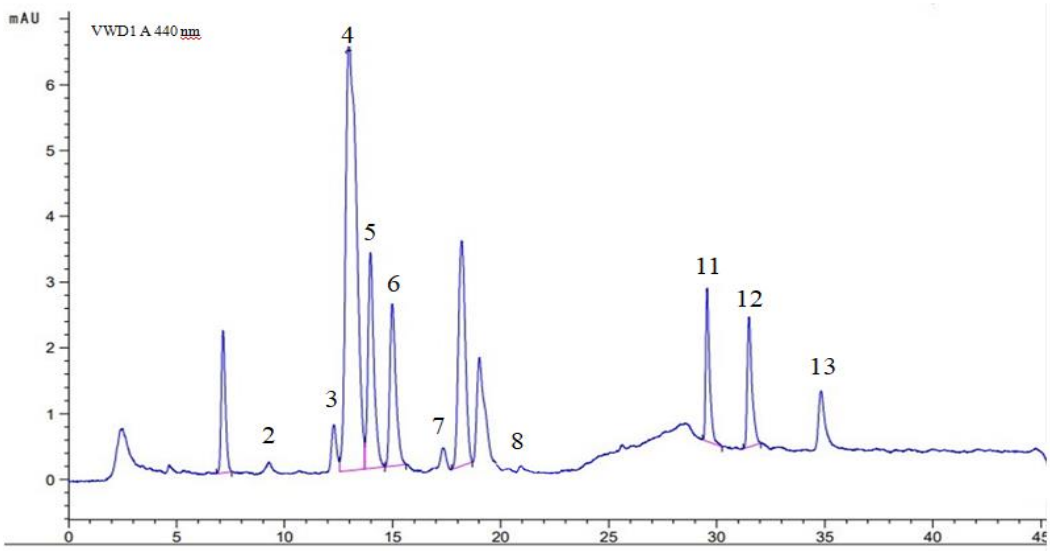
1g toz drogtan 193 mg *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.41. *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin A (4)	5,23527	2,22	0,222	0,428	0,0428
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	5,3557	0,48	0,048	0,093	0,0093
Rein (7)	1,84314	0,55	0,055	0,011	0,0011
Fiskiyon (13)	28,1278	2,15	0,215	0,415	0,0415

4.2.18. *Rumex crispus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex crispus L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.87. *R. crispus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm

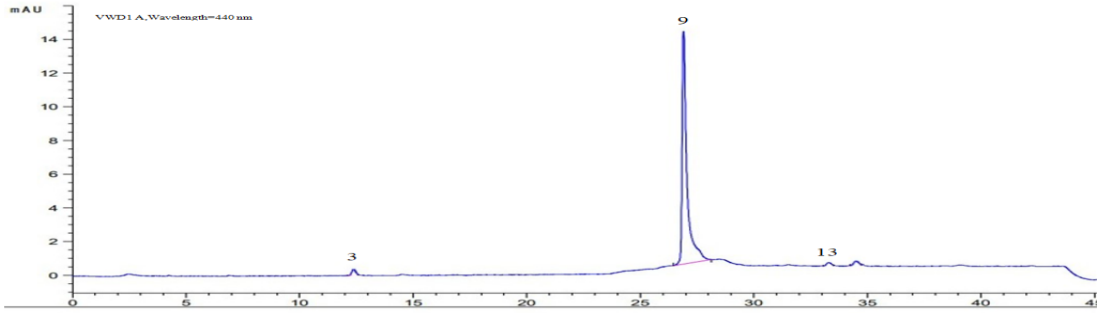
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Aloe emodin (8), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g to drogtan 196 mg *R. crispus* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.42. *R. crispus* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Aloin (2)	2,871	0,46	0,046	0,286	0,0286
Glukofrangulin B (3)	8,24307	2,47	0,247	0,484	0,0484
Glukofrangulin A (4)	228,1774	25,61	2,561	5,02	0,502
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	63,24509	6,63	0,663	1,299	0,1299
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	47,94918	7,56	0,756	1,482	0,1482
Rein (7)	3,30423	0,57	0,057	0,112	0,0112
Aloe emodin (8)	1,146067	1,04	0,104	0,204	0,0204
Emodin (11)	28,88394	3,18	0,318	0,623	0,0623
Krizofanol (12)	29,74361	5,28	0,528	0,507	0,0507
Fiskiyon (13)	15,54816	1,44	0,144	0,282	0,0282

Rumex crispus L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.88. *R. crispus* L meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

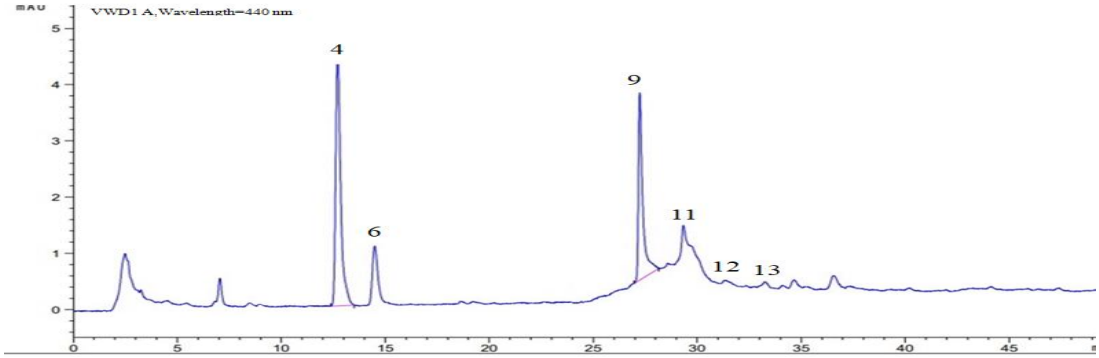
Glukofrangulin B (3), Frangulin B (9), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 174,7 mg *R. crispus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.43. *R. crispus* L. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin B (3)	1,554	1,65	0,165	0,288	0,0288
Frangulin B (9)	57,58	3,88	0,388	0,678	0,0678
Fiskiyon (13)	6,6412	0,94	0,094	0,164	0,0164

Rumex crispus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.2. *R. crispus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

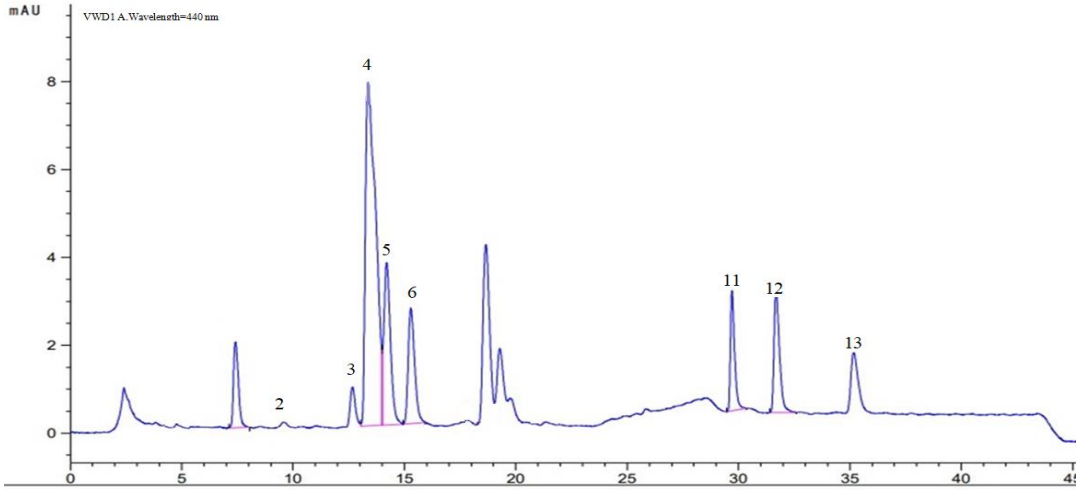
1 g toz drogtan 107,1 mg *R. crispus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.44. *R. crispus* L. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin A (4)	87,091	10,81	1,081	1,157	0,1157
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	21,87621	3,23	0,323	0,346	0,0346
Fangulin B (9)	113,788	6,23	0,623	0,667	0,0667
Emodin (11)	29,1247	3,2	0,32	0,343	0,0343
Krizofanol (12)	1,9874	0,82	0,082	0,088	0,0088
Fiskiyon (13)	1,48712	0,65	0,065	0,07	0,007

4.2.19. *Rumex cristatus* DC. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex cristatus* DC. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.90. *R. cristatus* DC. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

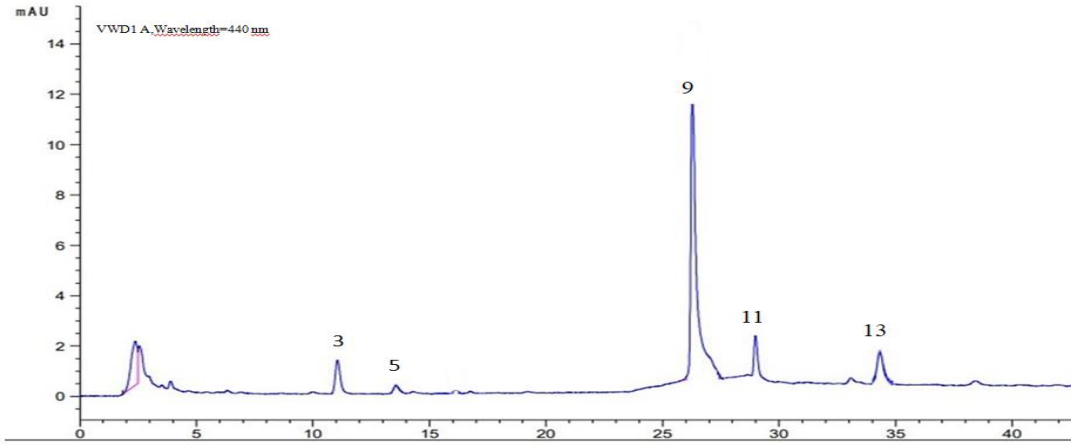
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 211,2 mg *R. cristatus* DC. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.45. *R. cristatus* DC. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Aloin (2)	5,614	0,85	0,085	0,18	0,018
Glukofrangulin B (3)	16,3048	3,33	0,333	0,703	0,0703
Glukofrangulin A (4)	200,7354	22,73	2,273	4,8	0,48
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	87,5941	8,9	0,89	1,88	0,188
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	59,3860	9,46	0,946	1,998	0,1998
Emodin (11)	41,6191	4,09	0,409	0,864	0,0864
Krizofanol (12)	54,04256	9,19	0,919	1,9401	0,19401
Fiskiyon (13)	38,5369	2,73	0,273	0,577	0,0577

Rumex cristatus DC. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.91. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

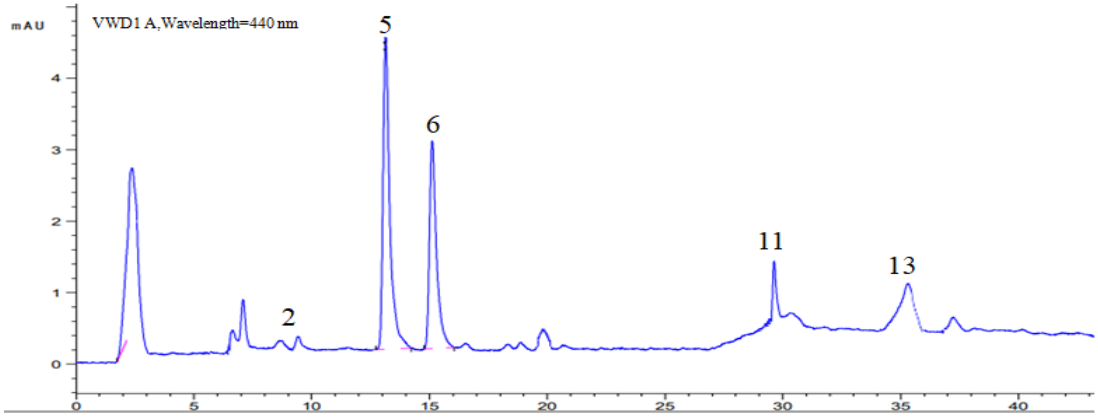
Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 145,3 mg *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.46. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin B (3)	19,758	3,72	0,372	0,541	0,0541
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	3,44746	1,05	0,105	0,153	0,0153
Frangulin B (9)	211,3179	10,32	1,032	1,499	0,1499
Emodin (11)	19,75869	2,46	0,246	0,357	0,0357
Fiskiyon (13)	6,80311	0,95	0,095	0,138	0,0138

Rumex cristatus DC. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.92. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Aloin (2), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

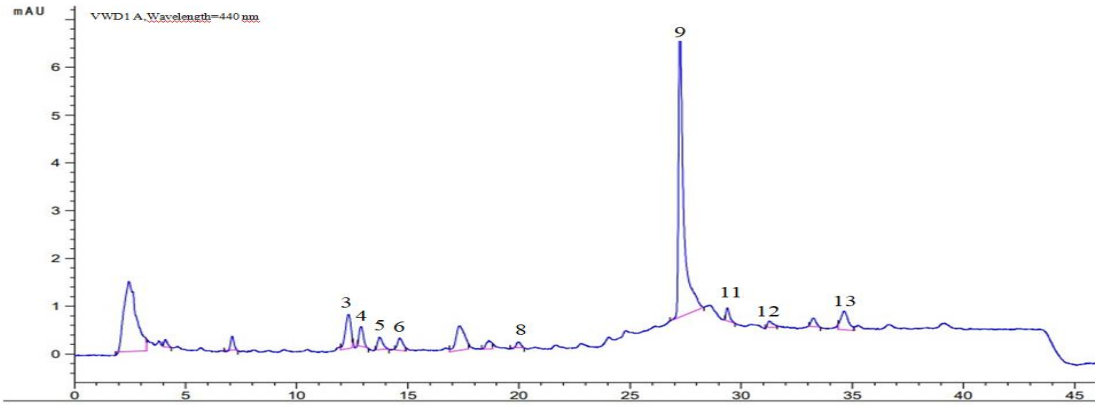
1 g toz drogtan 207,6 mg *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.47. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Aloin (2)	1,7014	0,29	0,029	0,06	0,006
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	87,3308	8,87	0,887	1,841	0,1841
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	60,74247	9,69	0,969	2,012	0,2012
Emodin (11)	8,2029	1,56	0,156	0,324	0,0324
Fiskiyon (13)	4,07075	0,8	0,08	0,166	0,0166

4.2.20. *Rumex dentatus halacsyi Rech.* Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex dentatus subsp. *halacsyi* Rech. Kök Ektresi Miktar Tayini



Şekil 4.93. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm

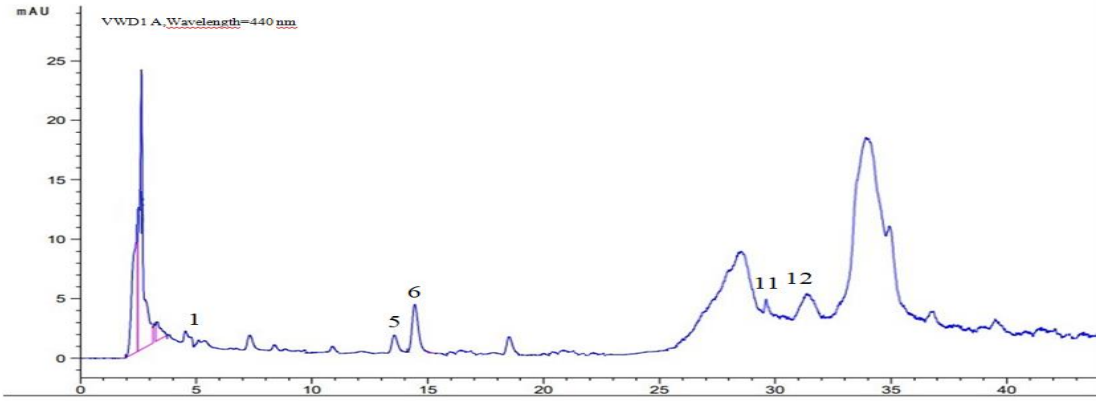
Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 101,7 mg *R. dentatus subsp. halacsyi Rech.* kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.48. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. kök ekstresi ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin B (3)	12,4964	2,9	0,29	0,295	0,0295
Glukofrangulin A (4)	5,46871	2,25	0,225	0,229	0,0229
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	6,4349	1,33	0,133	0,135	0,0135
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	7,71247	0,87	0,087	0,088	0,0088
Aloe emodin (8)	3,84629	1,25	0,125	0,127	0,0127
Frangulin B (9)	96,9427	5,52	0,552	0,561	0,0561
Emodin (11)	5,35037	1,34	0,134	0,136	0,0136
Krizofanol (12)	3,3568	1,04	0,104	0,106	0,0106
Fiskiyon (13)	9,2345	1,09	0,109	0,101	0,0101

Rumex dentatus subsp. *halacsyi* Rech. Herba Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.94. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12).

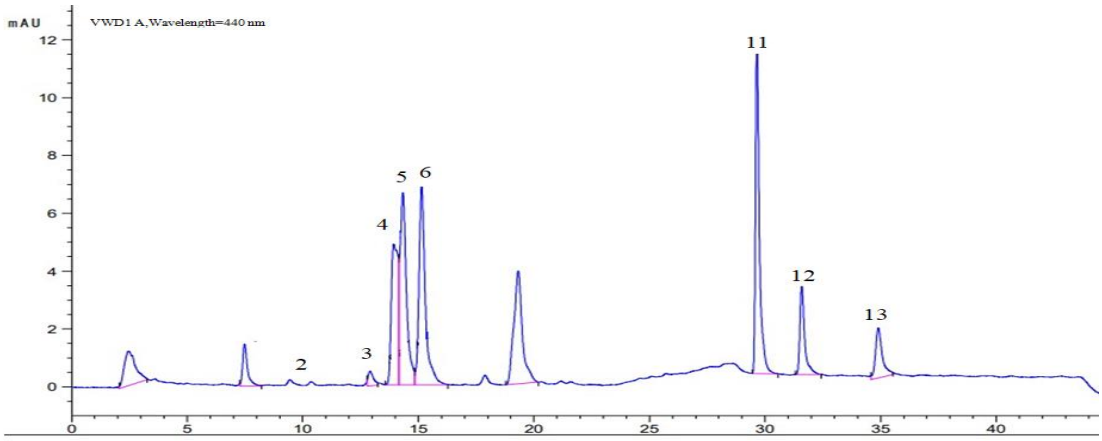
1 g toz drogtan 63,3 mg *R. dentatus subsp. halacsyi Rech.* herba ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.49. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	1,987	0,9	0,09	0,057	0,0057
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	5,4274	1,23	0,123	0,078	0,0078
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	4,9605	0,41	0,041	0,026	0,0026
Emodin (11)	2,8597	1,15	0,115	0,065	0,0068
Krizofanol (12)	7,7973	1,76	0,176	0,111	0,0111

4.2.21. *Rumex gracilescens* Rech. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex gracilescens* Rech. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.95. *R gracilescens* Rech. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

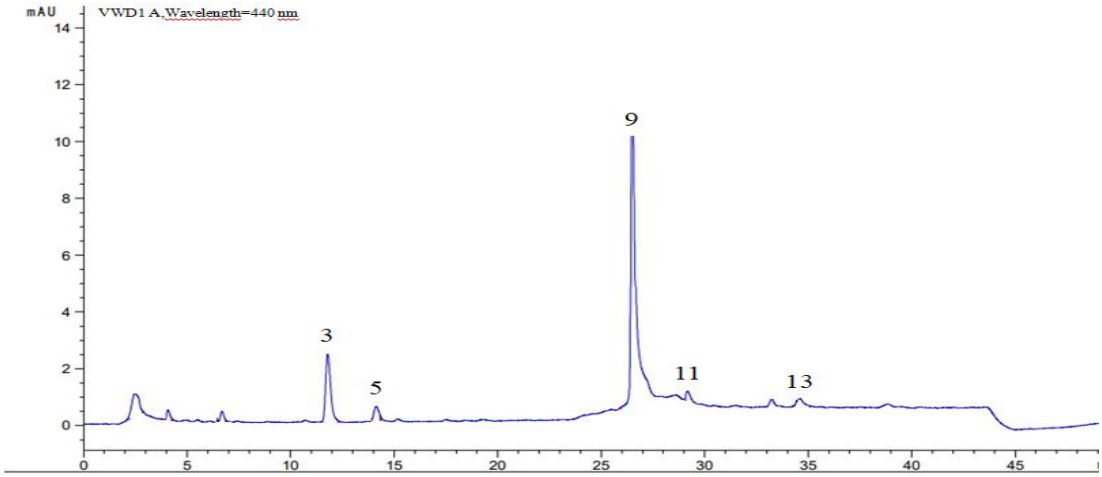
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 187,3 mg *Rumex gracilescens* Rech. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.50. *R. gracilescens* Rech. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Aloin (2)	9,187	1,36	0,136	0,255	0,0255
Glukofrangulin B (3)	8,107	2,4	0,24	0,45	0,045
Glukofrangulin A (4)	59,536	7,92	0,792	1,483	0,1483
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	66,9355	6,97	0,697	1,305	0,1305
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	65,3822	10,46	1,046	1,959	0,1959
Emodin (11)	69,96915	6,38	0,638	1,195	0,1195
Krizofanol (12)	23,66917	4,22	0,422	0,79	0,079
Fiskiyon (13)	25,03043	1,97	0,197	0,369	0,0369

Rumex gracilescens Rech. **Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.96. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

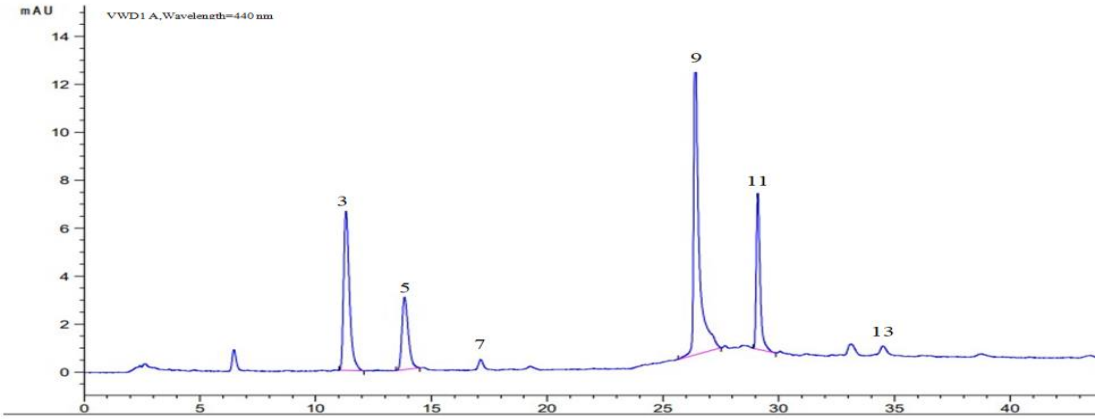
Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 181 mg *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.51. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin B (3)	40,8471	6,11	0,611	1,106	0,1106
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	10,76648	1,73	0,173	0,313	0,0313
Frangulin B (9)	109,261	6,04	0,604	1,093	0,1093
Emodin (11)	4,04715	1,24	0,124	0,224	0,0224
Fiskiyon (13)	8,06785	1,02	0,102	0,185	0,0185

Rumex gracilescens Rech. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.97. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Rein (7), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

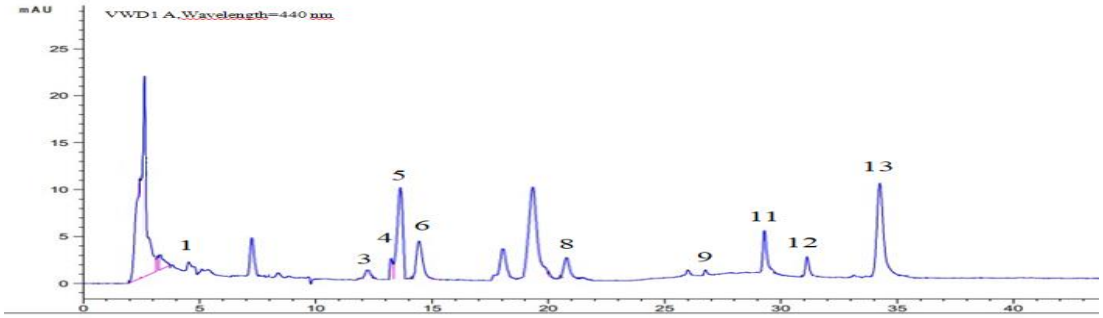
1 g toz drogdan 163,4 mg *R. gracilescens* Rech**.** yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.52. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin B (3)	58,2018	8,08	0,808	1,32	0,132
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	11,3987	1,79	0,179	0,292	0,0292
Rein (7)	6,5748	0,62	0,062	0,101	0,0101
Frangulin B (9)	107,32	5,96	0,596	0,974	0,0974
Emodin (11)	36,1643	3,74	0,374	0,611	0,0611
Fiskiyon (13)	6,2618	0,92	0,092	0,15	0,015

4.2.22. *Rumex hydrolapathum* Huds. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex hydrolapathum* Huds. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.98. *R. hydrolapathum* Huds. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

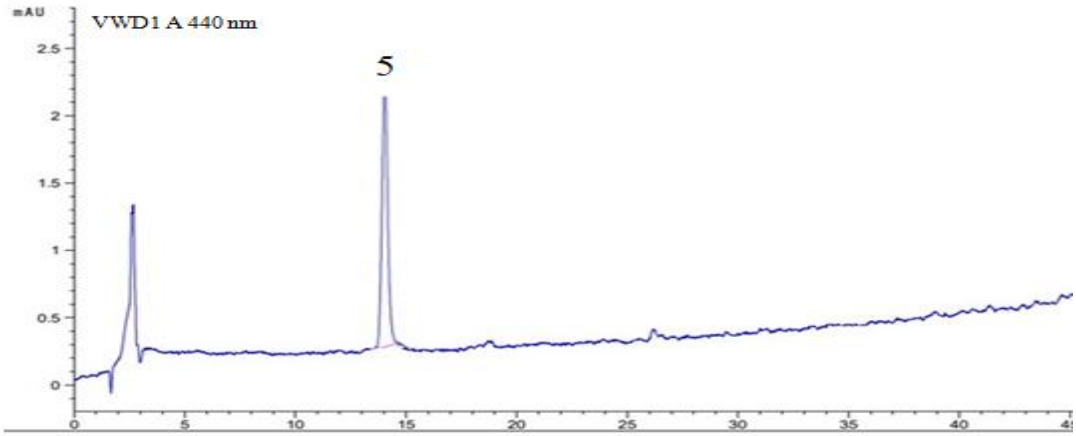
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 184,8 mg *R. hydrolapathum* Huds. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.53. *R. hydrolapathum* Huds. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	2,1475	0,91	0,091	0,168	0,0168
Glukofrangulin B (3)	25,2475	4,34	0,434	0,802	0,0802
Glukofrangulin A (4)	21,857	3,97	0,397	0,734	0,0734
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	21,82161	2,76	0,276	0,51	0,051
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	9,00296	1,09	0,109	0,201	0,0201
Aloe emodin (8)	43,412	4,31	0,431	0,796	0,0796
Frangulin B (9)	3,874	1,62	0,162	0,3	0,03
Emodin (11)	113,411	9,76	0,976	1,804	0,1804
Krizofanol (12)	40,78783	7,06	0,706	1,305	0,1305
Fiskiyon (13)	153,101	9,16	0,916	1,693	0,1693

***Rumex hydrolapathum* Huds. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.99. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

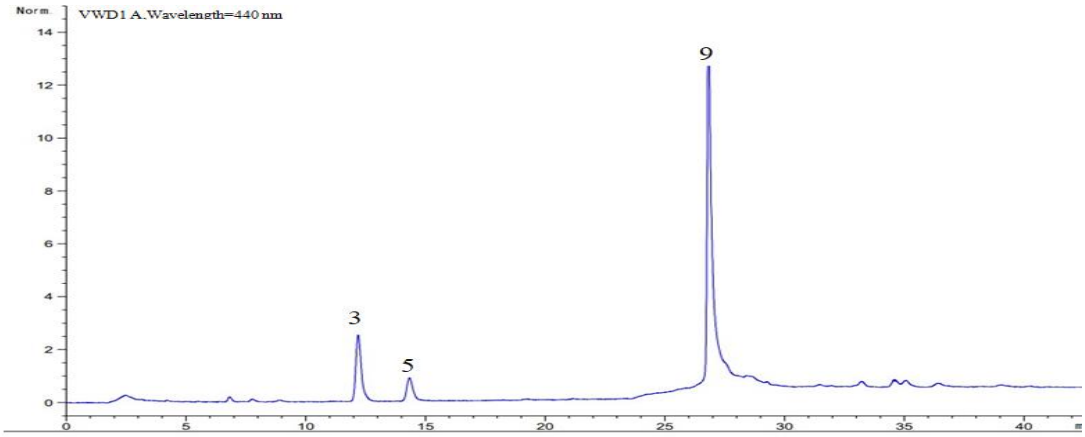
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5).

1 g toz drogtan 125 mg *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.54. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarı.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	13,13618	1,95	0,195	0,244	0,0244

Rumex hydrolapathum Huds. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.100. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Frangulin B (9).

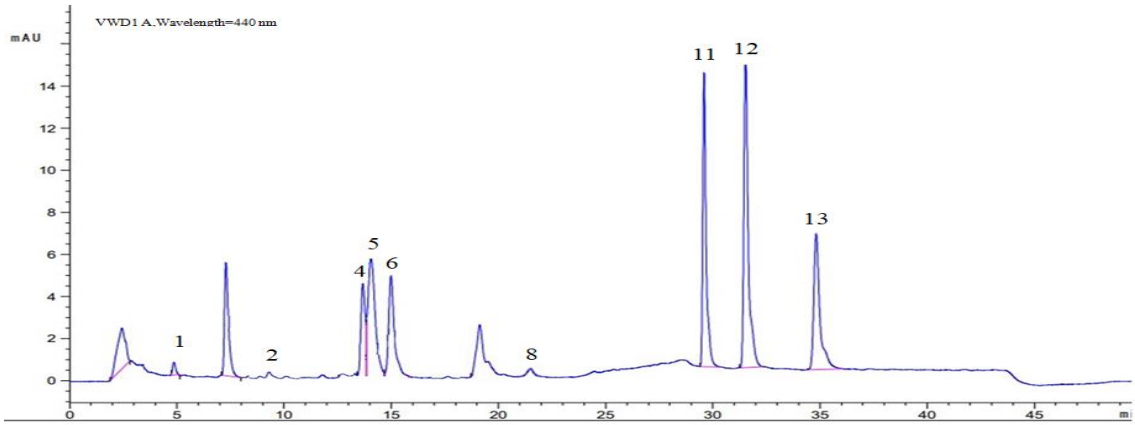
1 g toz drogtan 101,3 mg *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.55. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Glukofrangulin B (3)	23,7819	4,18	0,418	0,407	0,0407
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	11,76066	1,83	0,183	0,185	0,0185
Frangulin B (9)	216,124	10,51	1,051	1,065	0,1065

4.2.23. *Rumex nepalensis* Spreng. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex nepalensis Spreng. Kök Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.101. *R. nepalensis* Spreng. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

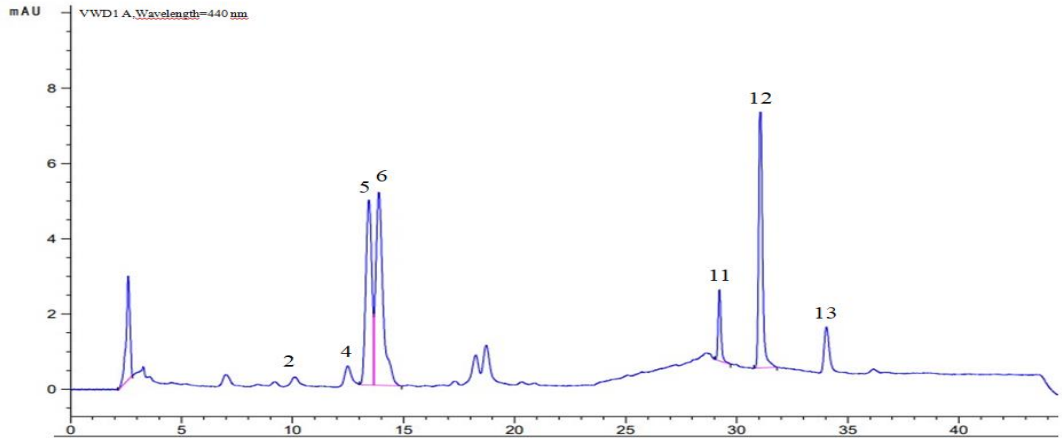
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Aloin (2), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 183 mg *R. nepalensis* Spreng. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.56. *R. nepalensis* Spreng. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	6,8714	1,21	0,121	0,221	0,0221
Aloin (2)	8,324	1,23	0,123	0,225	0,0225
Glukofrangulin A (4)	61,547	8,13	0,813	1,488	0,1488
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	135,624	13,38	1,338	2,449	0,2449
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	80,147	12,92	1,292	2,364	0,2364
Aloe emodin (8)	6,0102	1,41	0,141	0,258	0,0258
Emodin (11)	71,0708	6,46	0,646	1,182	0,1182
Krizofanol (12)	211,1021	34,42	3,442	6,299	0,3299
Fiskiyon (13)	64,14917	4,17	0,417	0,763	0,0763

Rumex nepalensis Spreng. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.102. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

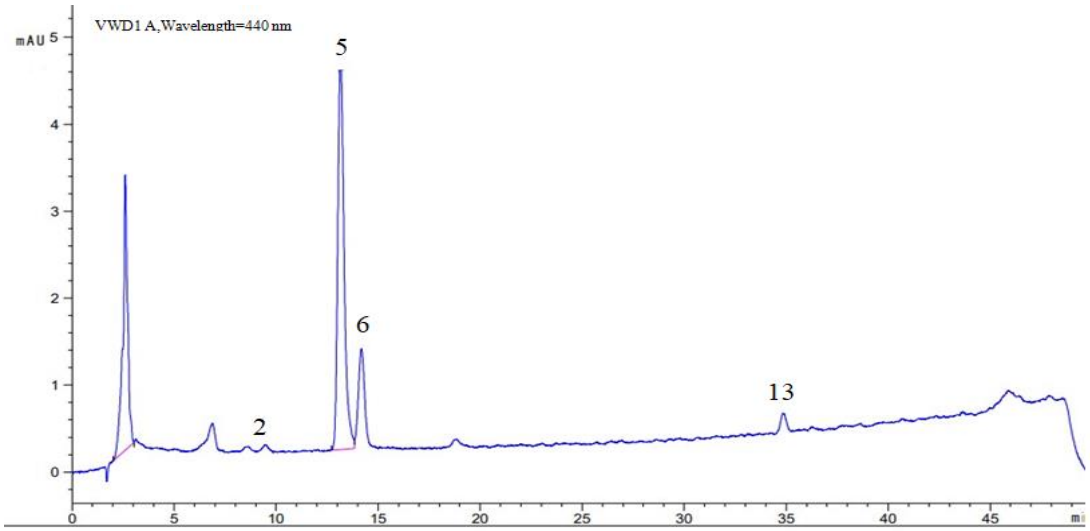
Aloin (2), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 198 mg *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant elde edilmiştir.

Tablo 4.57. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Aloin (2)	6,1201	0,92	0,092	0,182	0,0182
Glukofrangulin A (4)	8,173	2,53	0,253	0,501	0,0501
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	114,1632	11,38	1,138	2,253	0,2253
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	74,125	11,91	1,191	2,358	0,2358
Emodin (11)	21,152	2,57	0,257	0,509	0,0509
Krizofanol (12)	109,218	18,05	1,805	3,574	0,3574
Fiskiyon (13)	21,118	1,75	0,175	0,346	0,0346

Rumex nepalensis Spreng. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.103. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm

Aloin (2), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Fiskiyon (13).

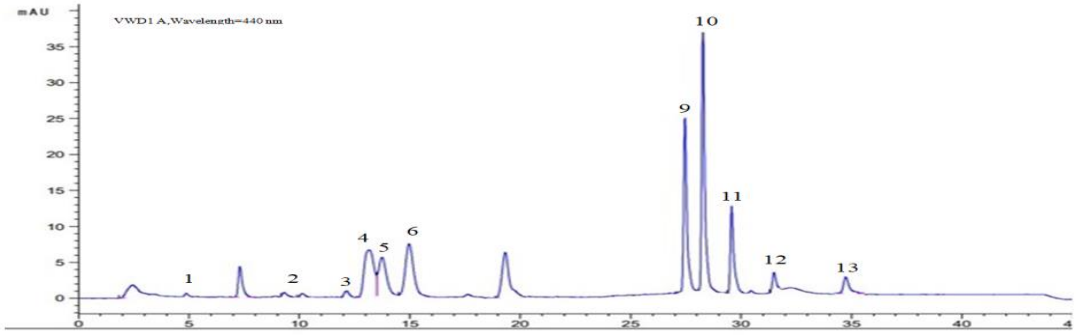
1 g toz drogdan 101 mg *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.58. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Aloin (2)	3,86	0,6	0,06	0,06	0,006
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	97,63355	9,84	0,984	0,994	0,0994
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	40,994	6,4	0,64	0,646	0,0646
Fiskiyon (13)	8,18256	1,03	0,103	0,104	0,0140

4.2.24. *Rumex* obtusifolius subsp. sub*alpinus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.104. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

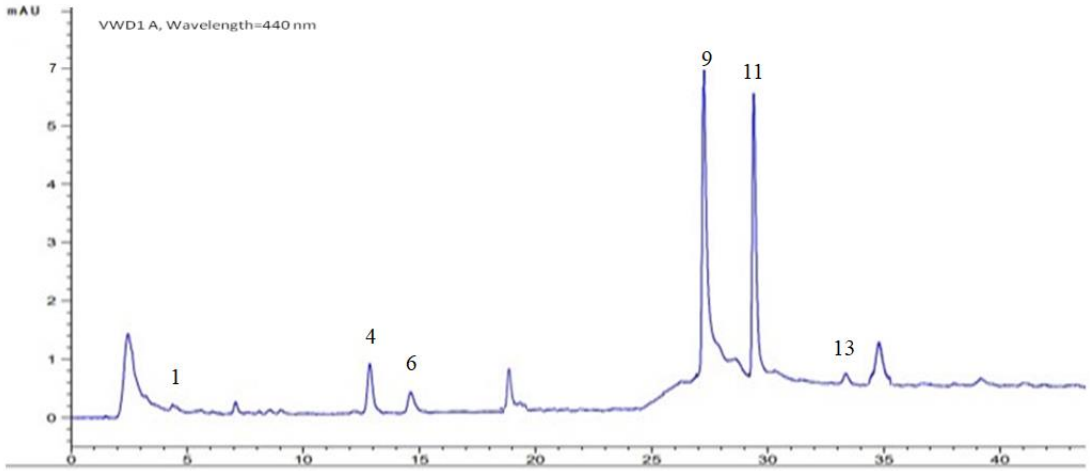
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Frangulin A (10), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 202,8 mg *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. kök ekstresi elde edilmştir.

Tablo 4.59. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	5,0415	1,1	0,11	0,222	0,0222
Aloin (2)	10,3424	1,52	0,152	0,308	0,0308
Glukofrangulin B (3)	7,742	2,36	0,236	0,477	0,0477
Glukofrangulin A (4)	42,5249	6,14	0,614	1,25	0,125
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	98,9339	9,96	0,996	2,02	0,202
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	78,5262	12,65	1,265	2,565	0,2565
Frangulin B (9)	127,3856	6,8	0,68	1,379	0,1374
Frangulin A (10)	183,5263	14,96	1,496	3,034	0,3022
Emodin (11)	67,5715	6,19	0,619	1,255	0,1255
Krizofanol (12)	6,1048	1,49	0,149	0,301	0,0301
Fiskiyon (13)	16,2845	1,48	0,148	0,3	0,03

***Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profil**



Şekil 4.105. *R. obtusifolius subsp. subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

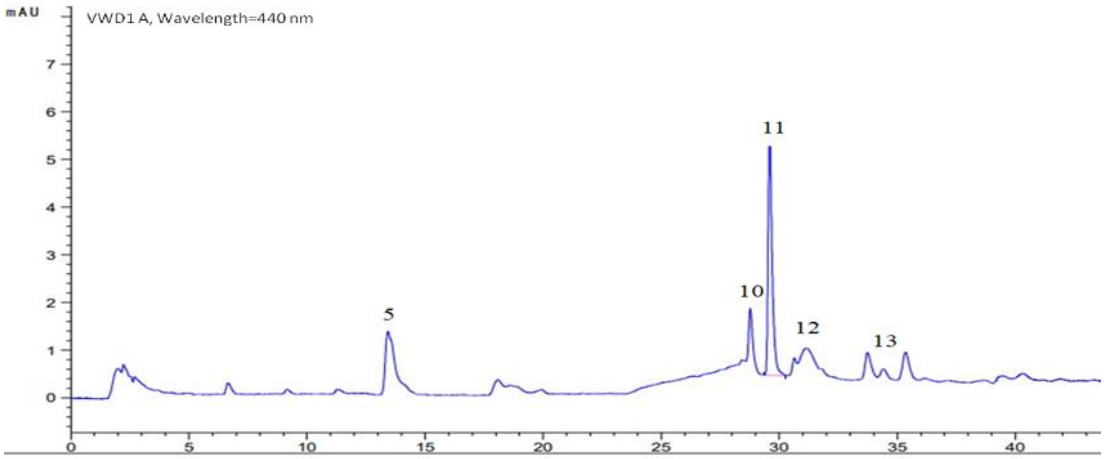
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 102,1 mg *R. obtusifolius subsp. subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.60. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	**Alan**	**1 mg ekstrede miktar (µg)**	**Ekstrede verim %**	**1 g drogda miktar (mg)**	**Drogda verim %**
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	0,9581	0,83	0,083	0,085	0,0085
Glukofrangulin A (4)	13,52831	3,09	0,309	0,315	0,0315
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	5,91599	0,57	0,057	0,058	0,0058
Frangulin B (9)	41,06175	3,18	0,318	0,325	0,0325
Emodin (11)	21,152	2,57	0,257	0,262	0,0262
Fiskiyon (13)	2,76523	0,72	0,072	0,074	0,0074

Rumex obtusifolius subsp. *subalpinus* L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.106. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Frangulin A (10), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

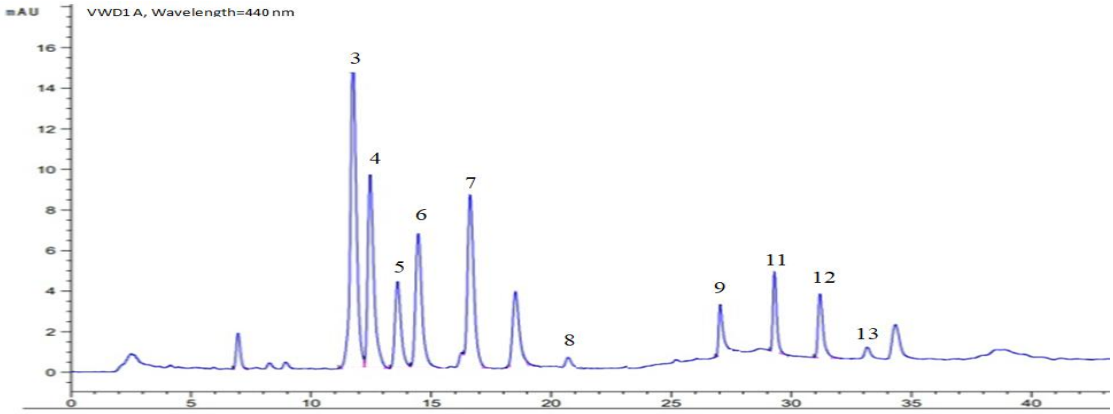
1 g toz drogdan 145 mg *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.61. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	25,6624	3,12	0,312	0,452	0,0452
Frangulin A (10)	21,244	2,46	0,246	0,357	0,0357
Emodin (11)	83,82135	7,45	0,745	1,08	0,108
Krizofanol (12)	4,3435	1,2	0,12	0,174	0,0174
Fiskiyon (13)	3,29367	0,75	0,075	0,254	0,0254

4.2.25. *Rumex olympicus* Boiss Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex olympicus* Boiss Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.107. *R. olympicus* Boiss kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

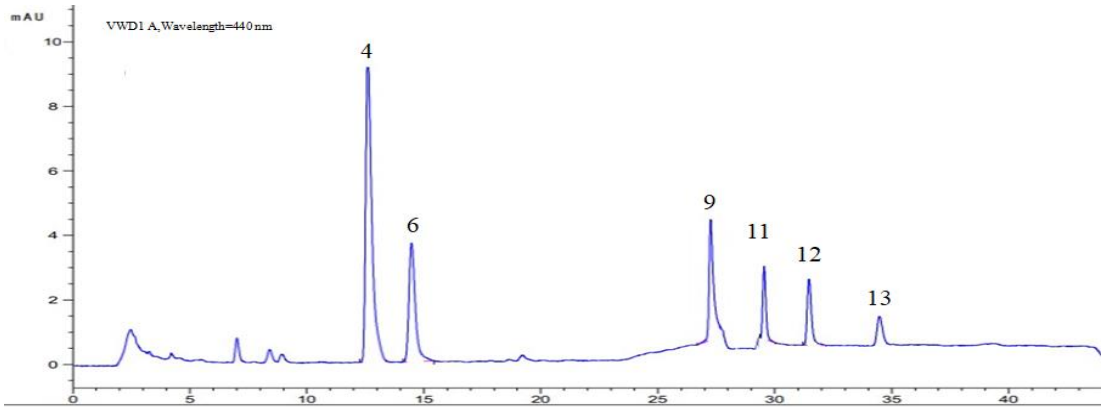
Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7) Aloe emodn (8), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 261 mg *R. olympicus* Boiss kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.62. *R. olympicus* Boiss. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	ALAN	1 mg ekstrede miktar (µg)	1 mg ekstrede %	1 g drogda miktar (mg)	1g drogda %
Glukofrangulin B (3)	135,7145	16,87	1,687	4,403	0,4403
Glukofrangulin A (4)	169,0686	19,41	1,941	5,066	0,5066
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	75,87252	7,81	0,781	2,038	0,2038
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	126,02	20,54	2,054	5,36	0,536
Rein (7)	155,8867	2,96	0,296	0,773	0,0773
Aloe emodin (8)	4,62975	1,31	0,131	0,342	0,0342
Frangulin B (9)	33,37743	2,86	0,286	0,746	0,0746
Emodin (11)	42,65748	4,25	0,425	1,11	0,111
Krizofanol (12)	45,81784	7,87	0,787	2,054	0,2054
Fiskiyon (13)	24,10048	1,92	0,192	0,501	0,0501

Rumex olympicus Boiss Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.108. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

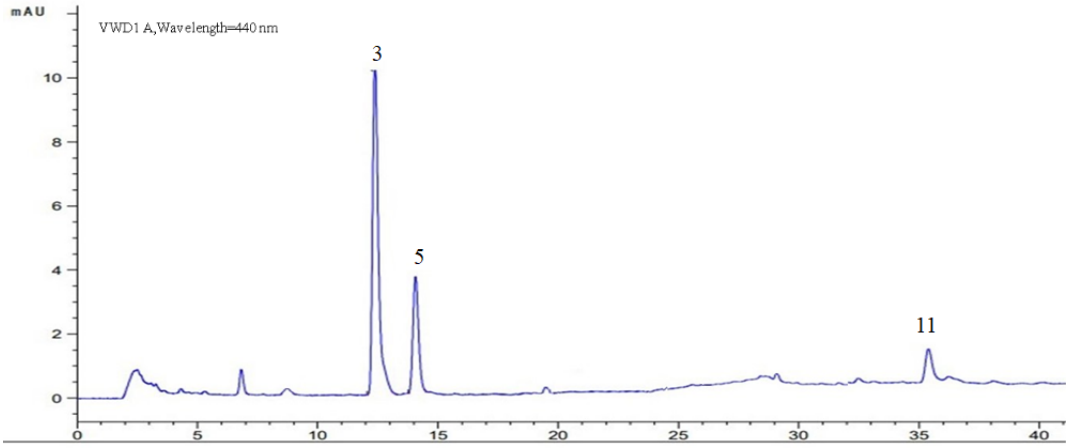
Glukofrangulin A (4), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 232 mg *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.63. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	ALAN	1 mg ekstrede miktar (µg)	1 mg ekstrede %	1 g drogda miktar (mg)	1g drogda %
Glukofrangulin A (4)	75,9704	9,64	0,964	2,236	0,2236
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	21,67093	3,19	0,319	0,74	0,074
Frangulin B (9)	23,69017	2,45	0,245	0,568	0,0568
Emodin (11)	6,85066	1,46	0,146	0,339	0,0339
Krizofanol (12)	2,97695	0,98	0,098	0,227	0,0227
Fiskiyon (13)	1,99654	0,68	0,068	0,158	0,0158

Rumex olympicus Boiss **Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.109. *R. olympicus* Boiss yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin (11).

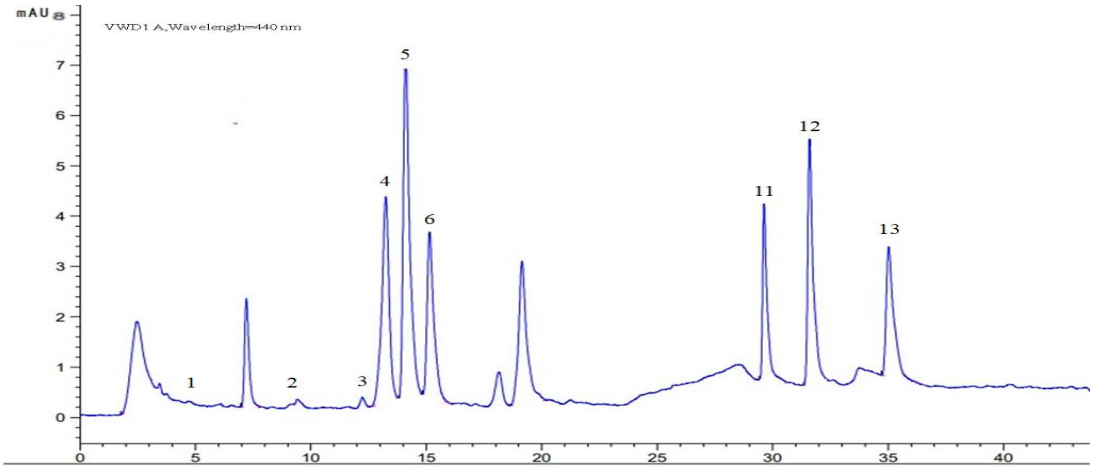
1 g toz drogdan 181 mg *R. olympicus* Boiss yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.64. *R. olympicus* Boiss. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	ALAN	1 mg ekstrede miktar (µg)	1 mg ekstrede %	1 g drogda miktar (mg)	1g drogda %
Glukofrangulin B (3)	194,8525	23,58	2,358	4,268	0,4268
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	64,6005	6,75	0,675	1,222	0,1222
Emodin (11)	3,7985	1,22	0,122	0,221	0,0221

4.2.26. *Rumex patientia* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex patientia **L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.110. *R. patientia* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

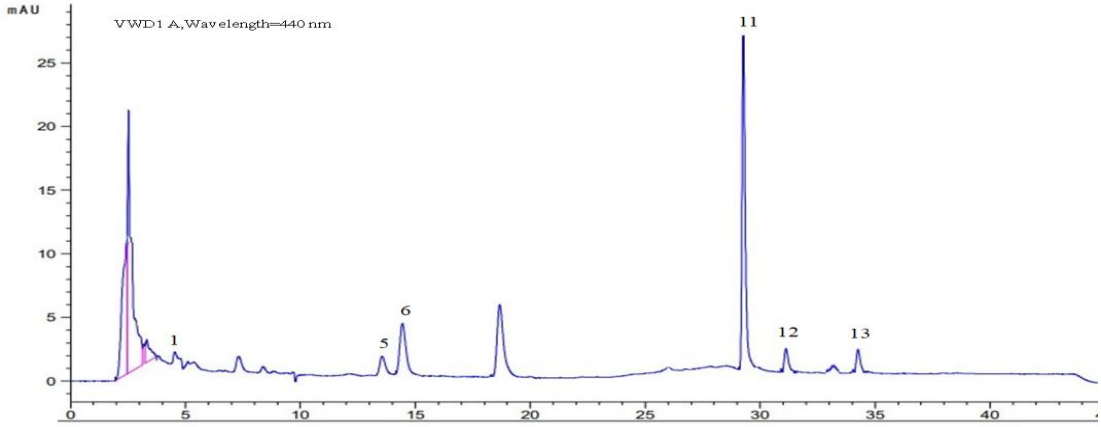
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 207,4 mg *R. patientia* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.65. *R. patientia* L. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	1,12499	0,84	0,084	0,174	0,0174
Aloin (2)	2,24919	0,37	0,037	0,077	0,0077
Glukofrangulin B (3)	1,18359	1,61	0,161	0,334	0,0334
Glukofrangulin A (4)	91,14497	11,24	1,124	2,331	0,2331
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	134,214	13,25	1,325	2,748	0,2748
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	66,05925	10,57	1,057	2,192	0,2192
Emodin (11)	49,04762	4,75	0,475	0,985	0,0985
Krizofanol (12)	80,77737	13,48	1,348	2,796	0,2796
Fiskiyon (13)	60,05822	3,94	0,394	0,817	0,0817

Rumex patientia **L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.111. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

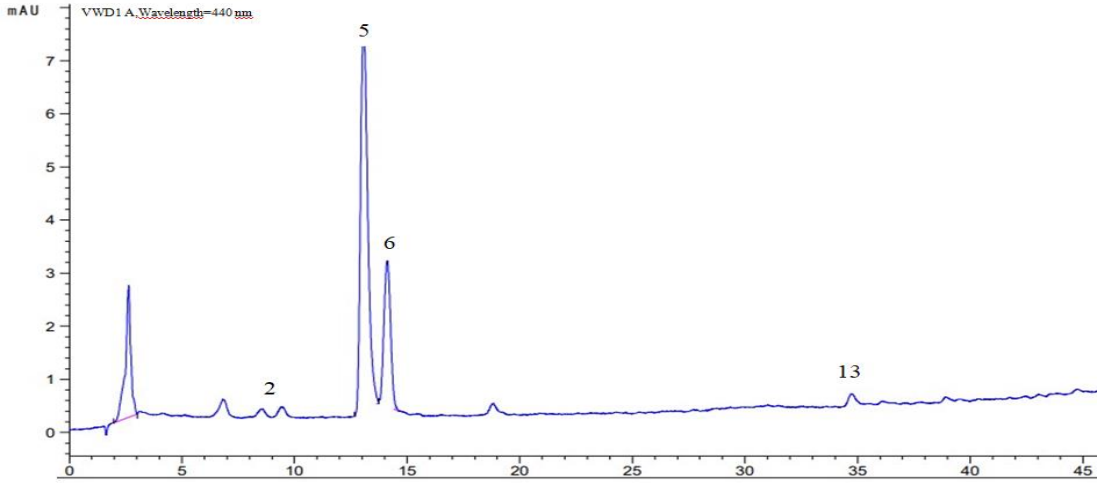
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 181 mg *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.66. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	7,83115	1,28	0,128	0,232	0,0232
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	23,13618	2,89	0,289	0,523	0,0523
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	76,59596	12,32	1,232	2,23	0,223
Emodin (11)	145,7161	12,28	1,228	2,223	0,2223
Krizofanol (12)	21,58887	3,97	0,397	0,719	0,0719
Fiskiyon (13)	10,11684	1,13	0,113	0,205	0,0205

Rumex patientia L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.112. *R. patientia* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Aloin (2), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Fiskiyon (13).

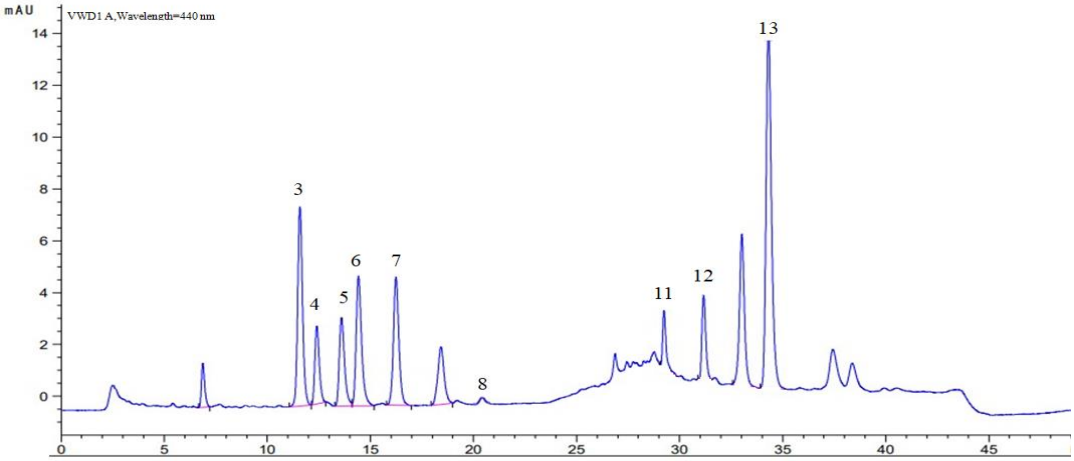
1 g toz drogdan 98 mg *R. patientia* L**.** yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.67. *R. patientia* L. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Aloin (2)	16,7077	2,43	0,243	0,238	0,0238
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	62,75104	6,58	0,658	0,645	0,0645
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	55,9177	8,89	0,889	0,871	0,0871
Fiskiyon (13)	18,41304	1,6	0,16	0,157	0,0157

4.2.27. *Rumex pulcher* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex pulcher L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.113. *R. pulcher* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

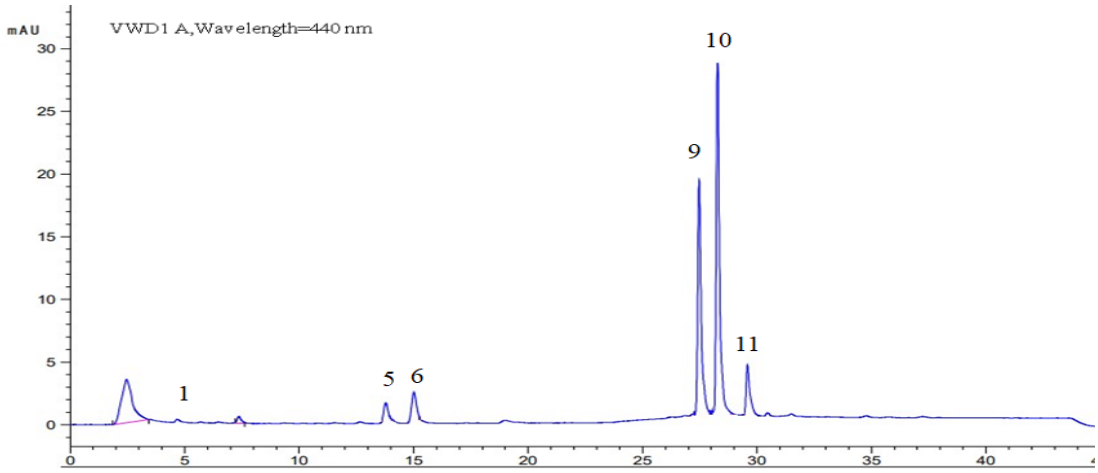
Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Rein (7), Aloe emodin (8), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogden 218,2 mg *R. pulcher* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.68. *R. pulcher* L. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin B (3)	125,0153	15,66	1,566	3,419	0,3419
Glukofrangulin A (4)	47.63644	6.67	0.667	1.456	0.1456
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	60,42323	6,36	0,636	1,388	0,1388
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	92.65537	14.99	1.499	3.272	0.3272
Rein (7)	45,58849	1,23	0,123	0,268	0,0268
Aloe emodin (8)	10,55038	1,76	0,176	0,384	0,0384
Emodin (11)	27,74644	3,09	0,309	0,674	0,0674
Krizofanol (12)	41,55329	7,17	0,717	1,564	0,1564
Fiskiyon (13)	60.05822	3.94	0.394	0.86	0.086

Rumex pulcher L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.114. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

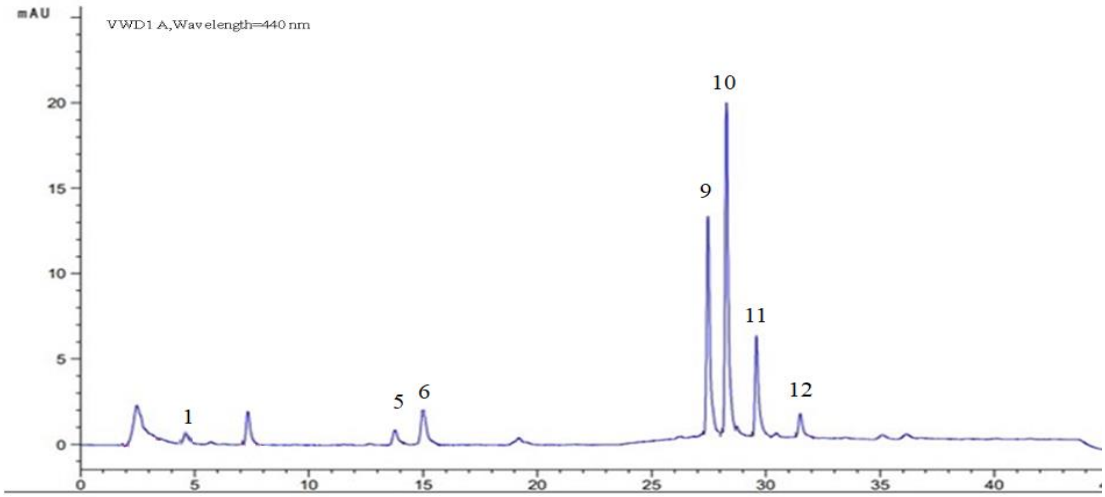
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Frangulin A (10), Emodin (11).

1 g toz drogden 118,6 mg *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.69. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	3,9884	1,03	0,103	0,122	0,0122
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	8,2903	1,5	0,15	0,178	0,0178
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	16,4949	2,33	0,233	0,276	0,0276
Frangulin B (9)	98,3463	5,58	0,558	0,662	0,0662
Frangulin A (10)	144,529	11,95	1,195	1,417	0,1417
Emodin (11)	24,4787	2,83	0,283	0,336	0,0336

Rumex pulcher L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.115. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9), Frangulin A (10), Emodin (11), Krizofanol (12).

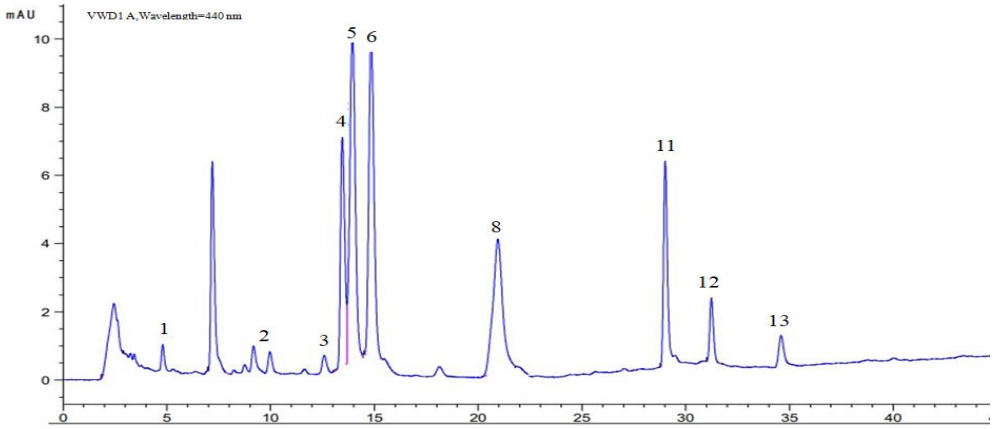
1 g toz drogden 185 mg *R. pulcher* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.270. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	2,1247	1,05	0,105	0,194	0,0194
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	6,72108	1,36	0,136	0,252	0,0252
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	22,05885	3,26	0,326	0,603	0,0603
Frangulin B (9)	77,29727	4,4	0,44	0,814	0,0814
Frangulin A (10)	108,6735	9,19	0,919	1,7	0,17
Emodin (11)	38,11387	3,9	0,39	0,722	0,0722
Krizofanol (12)	9,625	2,05	0,205	0,463	0,0463

4.2.28. *Rumex sanguineus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex sanguineus* L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.116. *R. sanguineus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

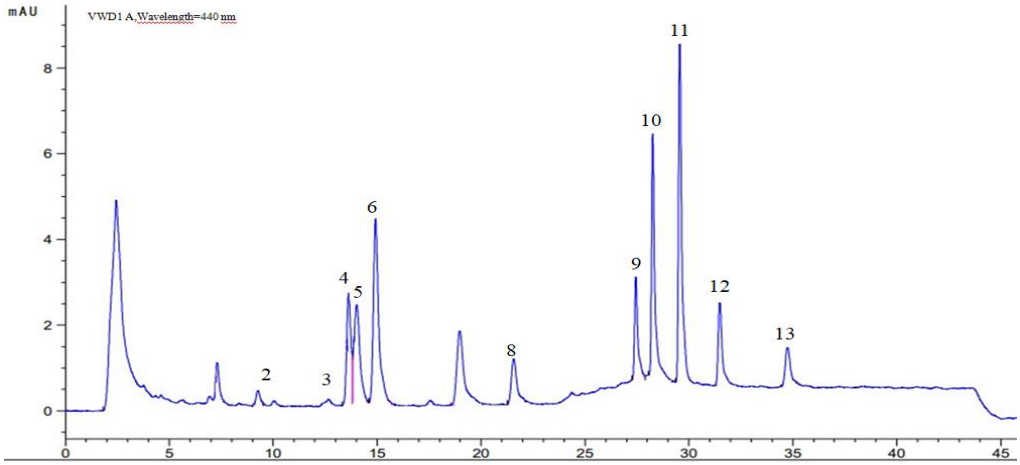
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1), Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4) Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Frangulin B (9),), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogden 182,5 mg *R. sanguineus* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.71. *R. sanguineus* L. kök ekstresi naftalen ve antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (1)	4,3871	1,05	0,105	0,192	0,0192
Aloin (2)	9,5392	1,41	0,141	0,257	0,0257
Glukofrangulin B (3)	4,9714	2,04	0,204	0,372	0,0372
Glukofrangulin A (4)	47,63644	6,67	0,667	1,217	0,1217
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	88,52546	8,97	0,897	1,637	0,1637
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	81,0755	13,07	1,307	2,385	0,2385
Aloe emodin (8)	64,50914	5,86	0,586	1,07	0,107
Emodin (11)	37,68517	3,78	0,378	0,69	0,069
Krizofanol (12)	11,48453	2,35	0,235	0,429	0,0429
Fiskiyon (13)	8,67251	1,05	0,105	0,192	0,0192

Rumex sanguineus L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.117. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

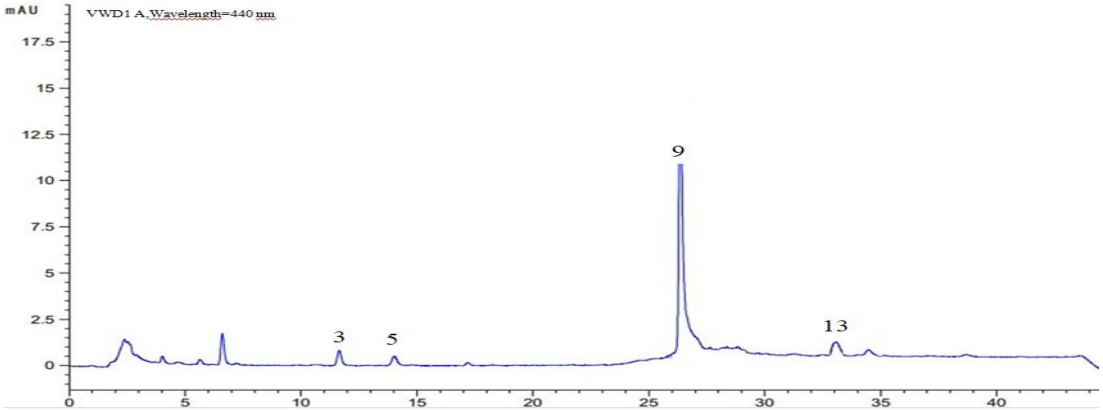
Aloin (2), Glukofrangulin B (3), Glukofrangulin A (4) Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Aloe emodin (8), Frangulin B (9), Frangulin A (10), Emodin (11), Krizofanol (12), Fiskiyon (13).

1 g toz drogdan 90,9 mg *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.72. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Aloin (2)	4,7423	0,72	0,072	0,065	0,0065
Glukofrangulin B (3)	4,12132	1,94	0,194	0,176	0,0176
Glukofrangulin A (4)	18,73933	3,64	0,364	0,331	0,0331
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	25,01022	3,06	0,306	0,278	0,0278
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	39,4984	6,16	0,616	0,56	0,056
Aloe emodin (8)	10,5851	1,77	0,177	0,161	0,0161
Frangulin B (9)	13,62699	2,03	0,203	0,185	0,0185
Frangulin A (10)	30,74142	3,19	0,319	0,29	0,029
Emodin (11)	45,4315	4,47	0,447	0,406	0,0406
Krizofanol (12)	13,65139	2,7	0,27	0,245	0,0245
Fiskiyon (13)	8,1022	1,02	0,102	0,093	0,0093

Rumex sanguineus **L. yaprak ekstresi kimyasal profili**



Şekil 4.118. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Glukofrangulin B (3), Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5), Frangulin B (9), Fiskiyon (13).

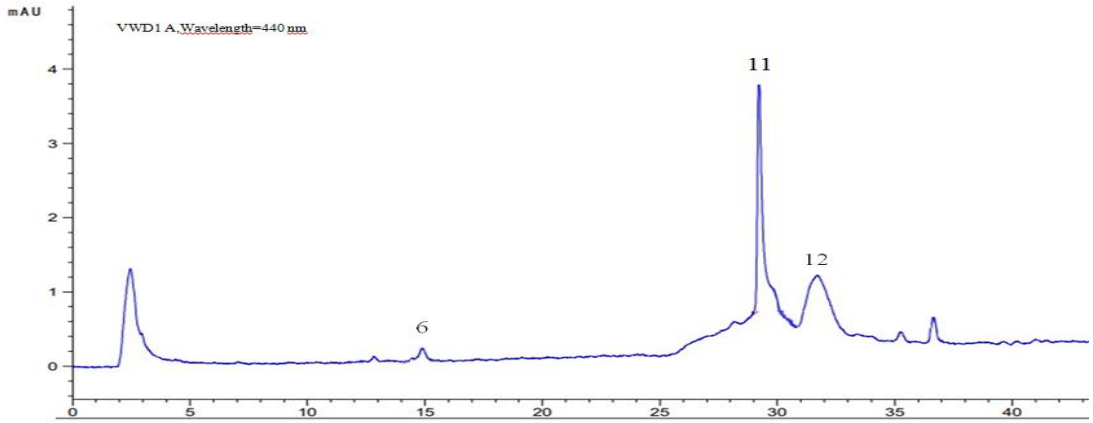
1 g toz drogdan 145 mg *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.73. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Glukofrangulin B (3)	9,6452	2,57	0,257	0,373	0,0373
Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit (5)	4,4823	1,15	0,115	0,167	0,0167
Frangulin B (9)	123,296	6,63	0,663	0,961	0,0961
Fiskiyon (13)	8,3345	1,03	0,103	0,149	0,0149

4.2.29. *Rumex tmoleus* Boiss. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex tmoleus* Boiss. kök ekstresi kimyasal profili**



Şekil 4.119. *R. tmoleus* Boiss. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

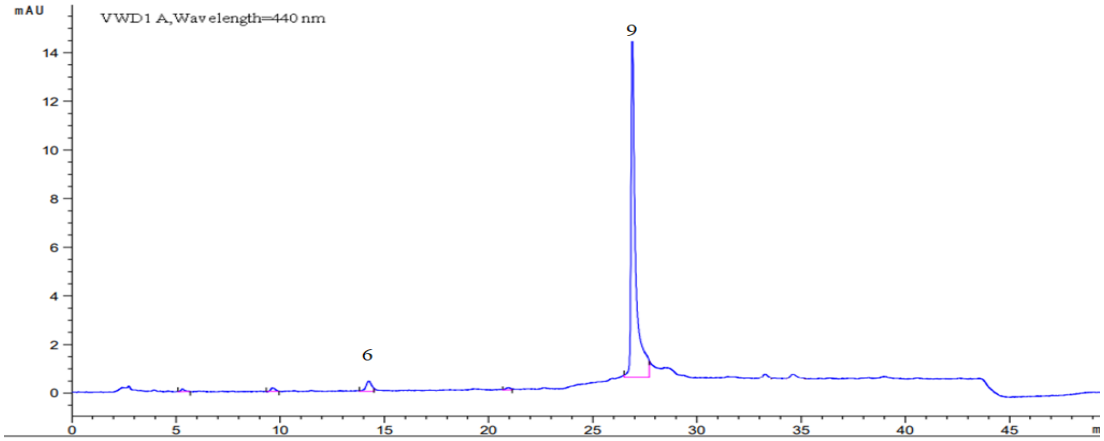
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12).

1 g toz drogdan 178 mg *R. tmoleus* Boiss. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.74. *R. tmoleus* Boiss. kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	5,8015	0,55	0,055	0,098	0,0098
Emodin (11)	58,5473	5,49	0,549	0,977	0,0977
Krizofanol (12)	48,8218	8,35	0,835	1,486	0,1486

Rumex tmoleus Boiss. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.120. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

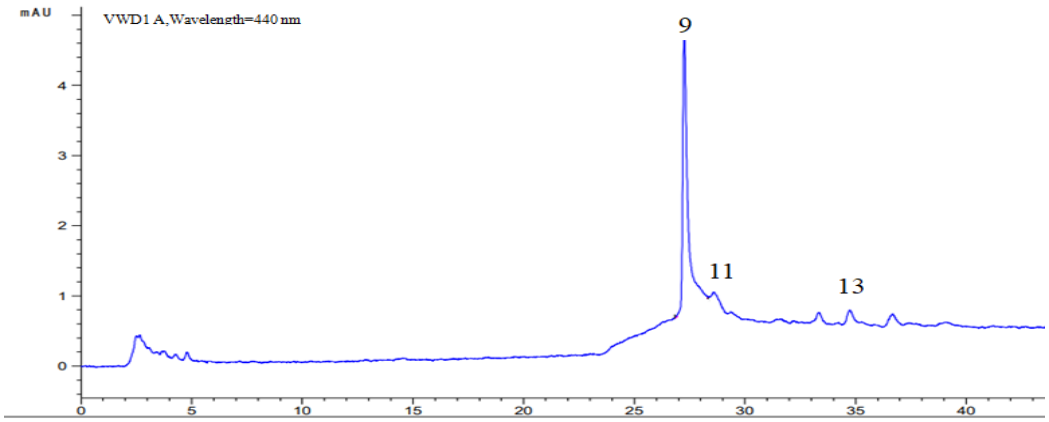
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9).

1 g toz drogdan 173,3 mg *R. tmoleus* Boiss**.** meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.75. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	9,19612	1,12	0,112	0,194	0,0194
Frangulin B (9)	212,43088	10,36	1,036	1,795	0,1795

Rumex tmoleus Boiss. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.121. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

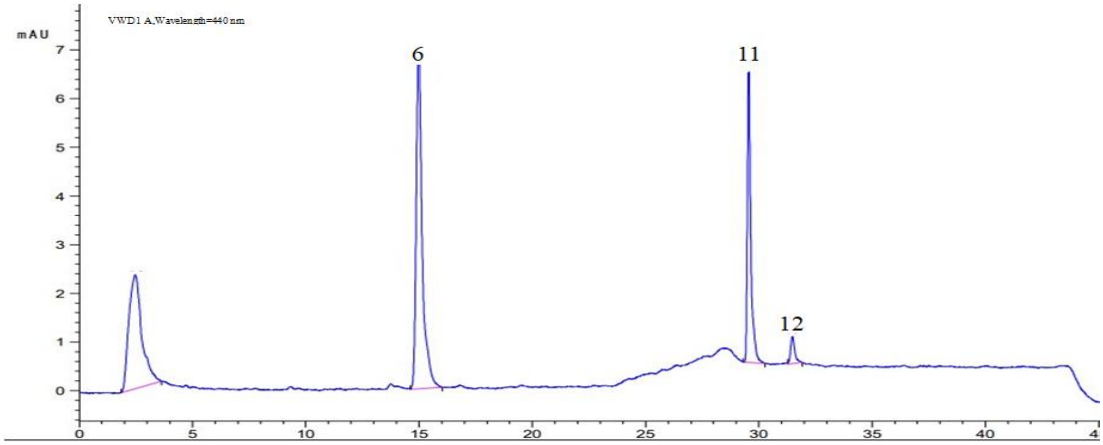
1 g toz drogtan 136,9 mg *R. tmoleus* Boiss**.** yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.76. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Frangulin B (9)	64,4249	4,16	0,416	0,57	0,057
Emodin (11)	7,5707	1,52	0,152	0,208	0,0208
Fiskiyon (13)	4,1663	0,8	0,08	0,11	0,011

4.2.30. *Rumex tuberosus* L. Türünün İçerdiği Naftalen ve Antrakinon Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex tuberosus **L. Kök Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.122. *R. tuberosus* L. kök ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

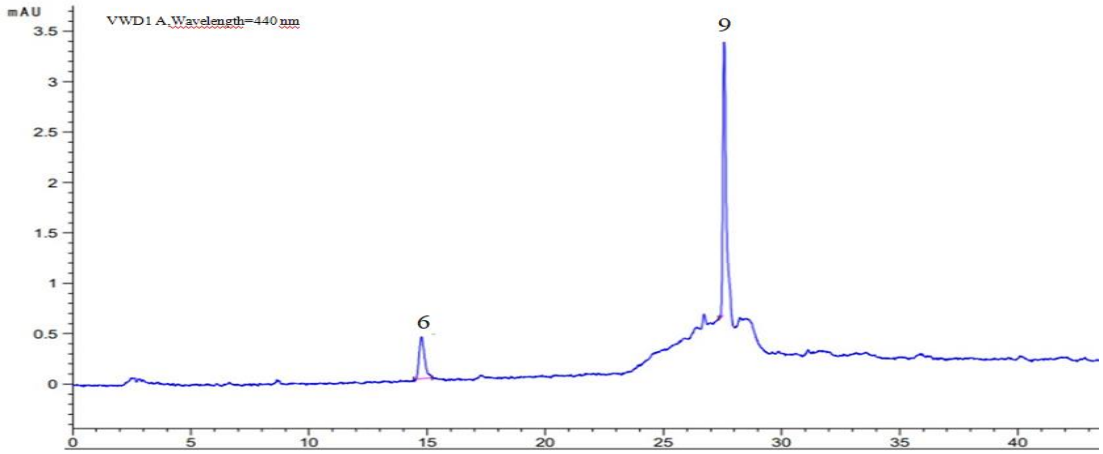
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Emodin (11), Krizofanol (12).

1 g toz drogtan 225 mg *R. tuberosus* L. kök ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.77. *R. tuberosus* L kök ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	129,5671	21,12	2,112	4,752	0,4752
Emodin (11)	63,5176	5,87	0,587	1,321	0,1321
Krizofanol (12)	7,08219	1,64	0,164	0,37	0,037

Rumex tuberosus L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.123. *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

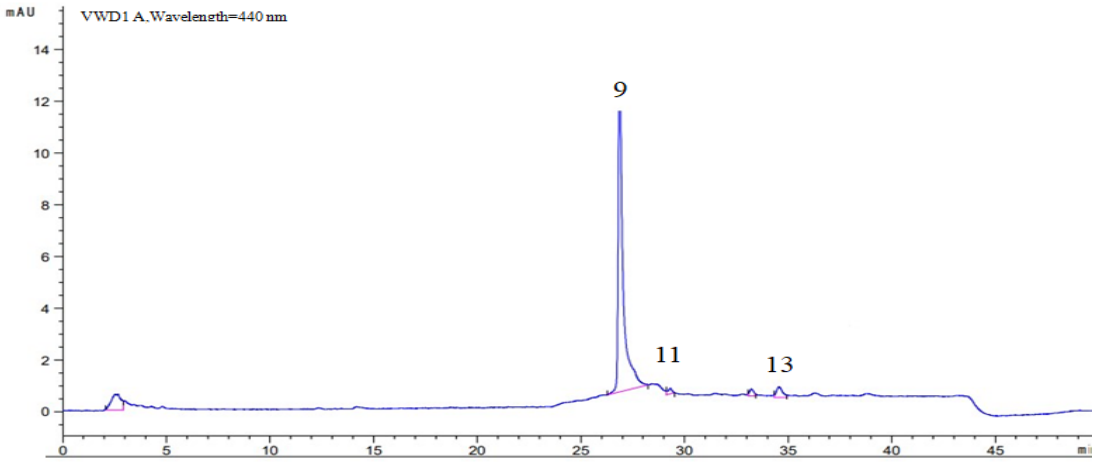
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6), Frangulin B (9).

1 g toz drogtan 145,5 mg *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.78. *R. tuberosus* L meyveli iç periant ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit (6)	6,6253	0,69	0,069	0,107	0,0107
Frangulin B (9)	178,124	8,92	0,892	1,296	0,1296

Rumex tuberosus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.124. *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 440 nm.

Frangulin B (9), Emodin (11), Fiskiyon (13).

1 g toz drogtan 217,7 mg *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.79. *R. tuberosus* L yaprak ekstresi antrakinon profili ve miktarları.

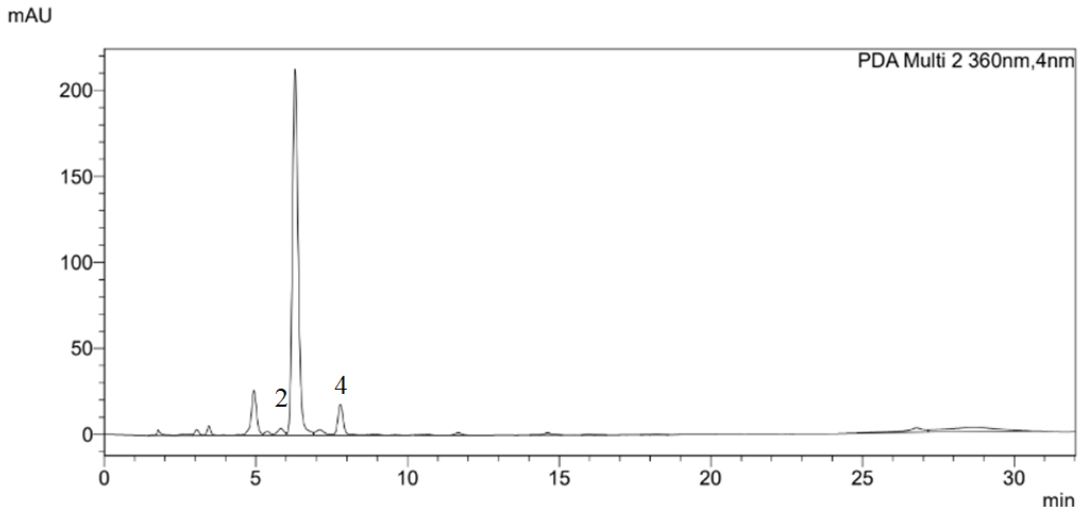
Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Frangulin B (9)	208,483	10,2	1,02	2,22	0,222
Emodin (11)	3,0183	1,16	0,116	0,252	0,0252
Fiskiyon (13)	8,3814	1,04	0,104	0,226	0,0226

4.2.31. *Rumex* Türlerinin Taşıdığı Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

HPLC kromatogramlarında gözlenen piklerin numaralandırılması standart bileşiklerin alıkonma zamanlarına göre kodlanmıştır İzoorientin (1) İzoviteksin (2), Rutin (3), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8), Apigenin (9).

4.2.32. *Rumex acetosella* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex acetosella* L. Toprak Üstü Kısım (Herba) Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.125. *R. acetosella* L. herba ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4).

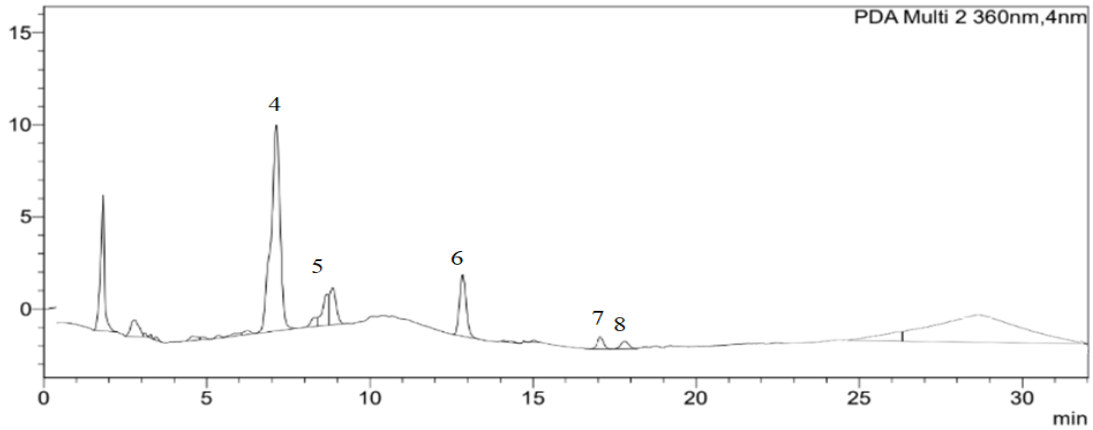
1 g toz drogdan 157,9 mg *R. acetosella* L. herba ekstresi elde edilmştir.

Tablo 4.80. *R. acetosella* L. herba ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	62290				
Hiperozit (4)	64774	1,65	0,165	0,261	0,0261

4.2.33. *Rumex alpinus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex alpinus **L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.126. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

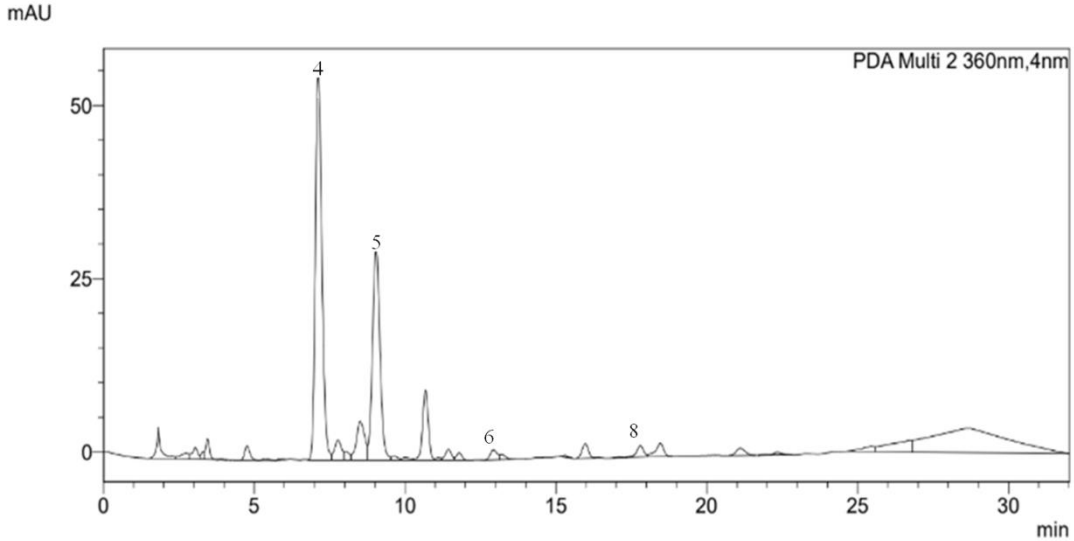
Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8).

1 g toz drogdan 156,5 mg *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmştir.

Tablo 4.81. *R. alpinus* L. meyveli iç periant ekstresi ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	311948	18,74	1,874	2,933	0,2933
Astragalin (5)	39635	0,52	0,052	0,081	0,0081
Kersetin (6)	68152	6,14	0,614	0,961	0,0961
Kemferol (7)	11316	1,07	0,107	1,111	0,1111
Hispidulin (8)	8725				

Rumex alpinus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.127. *R. alpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Hispidulin (8).

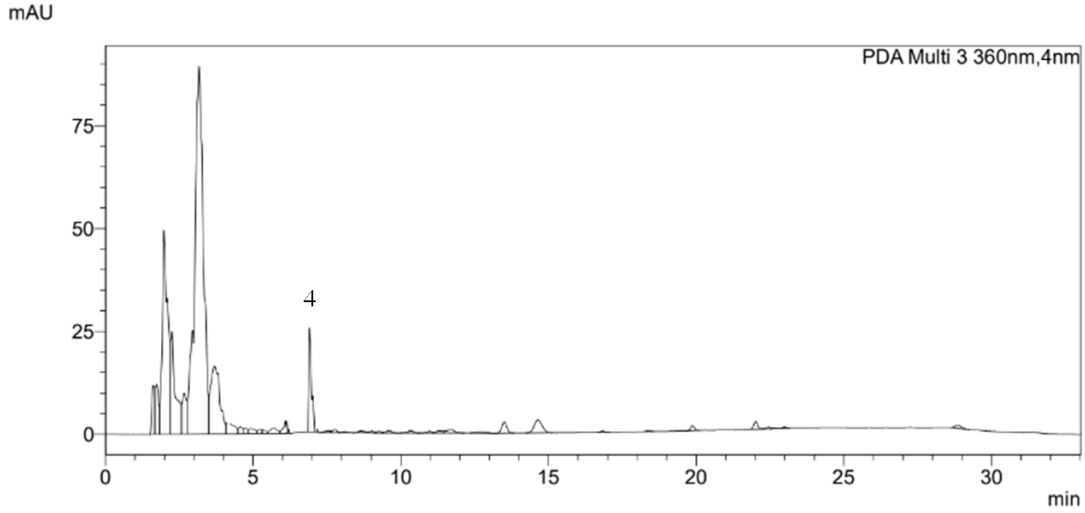
1 g toz drogtan 151 mg *R. alpinus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.82. *R. alpinus* L. yaprak ekstresindeki flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	844764	55,56	5,556	8,39	0,839
Astragalin (5)	781733	13,02	1,302	1,966	0,1966
Kersetin (6)	30286	3,23	0,323	0,488	0,0488
Hispidulin (8)	27475				

4.2.34. *Rumex amanus* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex amanus* Rech. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.128. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

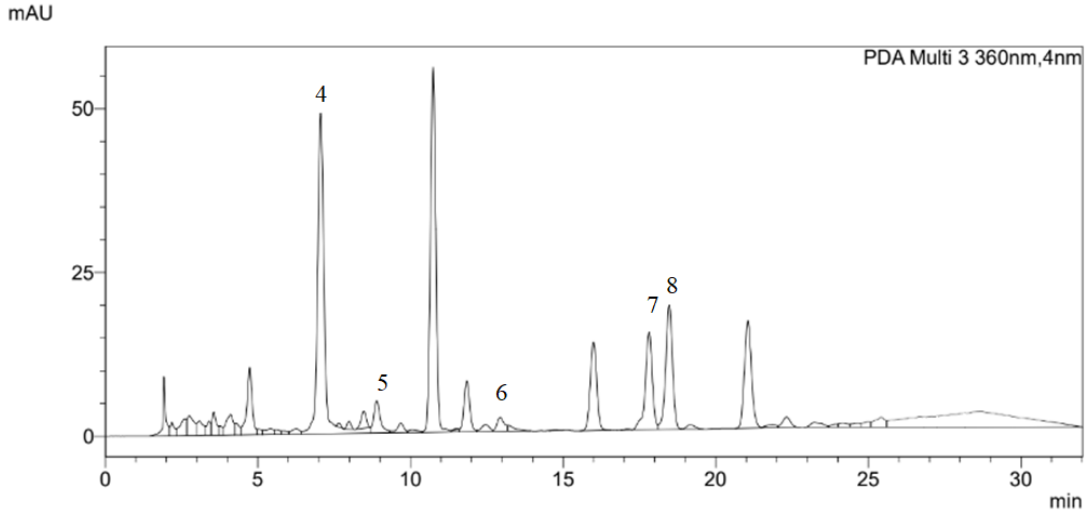
Hiperozit (4).

1 g toz drogtan 170,6 mg *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.83. *R. amanus* Rech. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarı.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	128718	6,07	0,607	1,036	0,1036

***Rumex amanus* Rech. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.129. *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8).

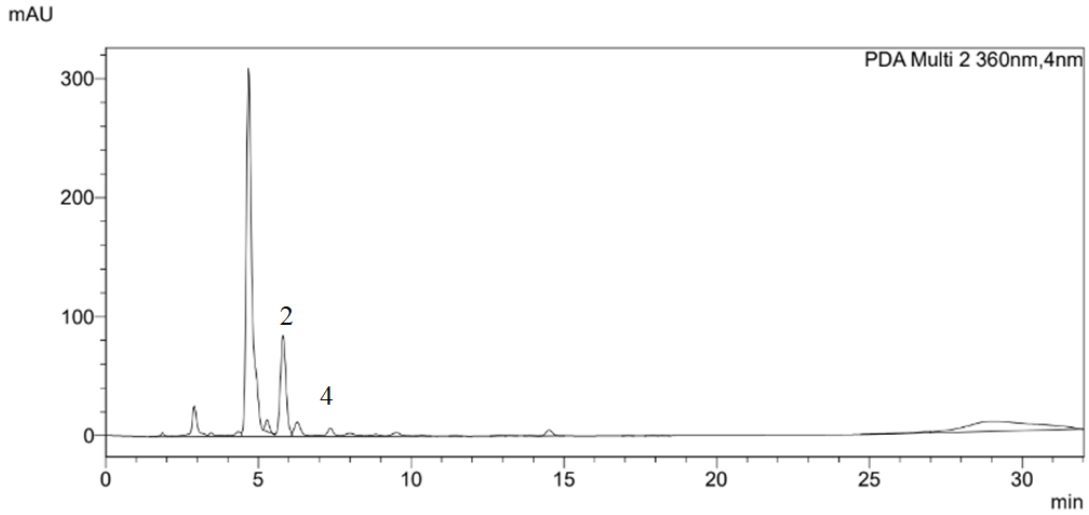
1 g toz drogtan 124,3 mg *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.84. *R. amanus* Rech. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	492379	31,2	3,12	3,878	0,3878
Astragalin (5)	78269	1,51	0,151	0,188	0,0188
Kersetin (6)	17641	2,27	0,227	0,282	0,0282
Kemferol (7)	152470	10,27	1,027	1,279	0,1279
Hispidulin (8)	144902				

4.2.35. *Rumex bucephalophorus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex . bucephalophorus* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.130. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

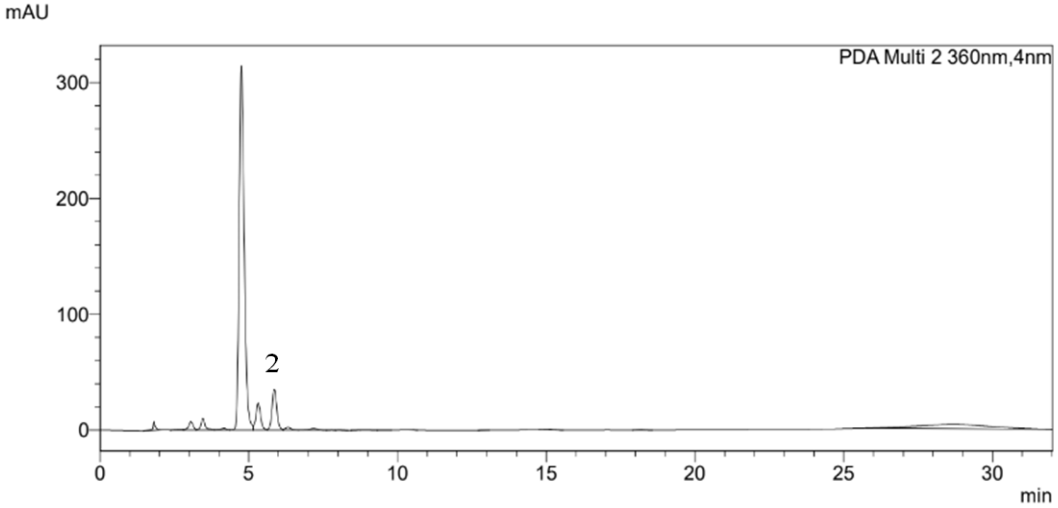
İzoviteksin (2), Hiperozit (4).

1 g toz drogtan 124,2 mg *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.3. *R. bucephalophorus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	22157				
Hiperozit (4)	105341	4,46	0,446	0,554	0,0554

Rumex bucephalophorus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.1331. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. İzoviteksin (2).

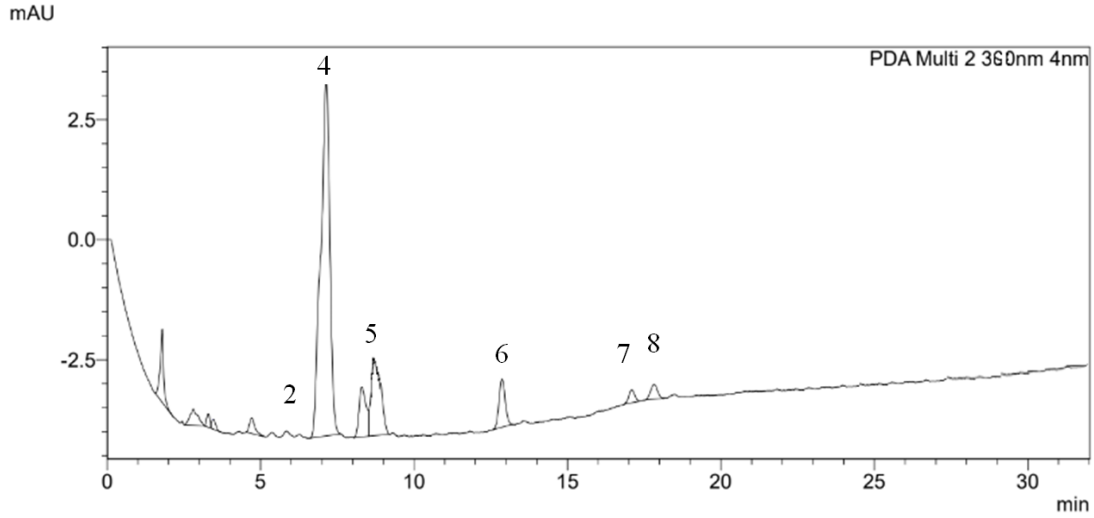
1 g toz drogtan 165,2 mg *R. . bucephalophorus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.86. *R. bucephalophorus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	6929				

4.2.36. *Rumex caucasicus* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex caucasicus* Rech. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4. 132. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

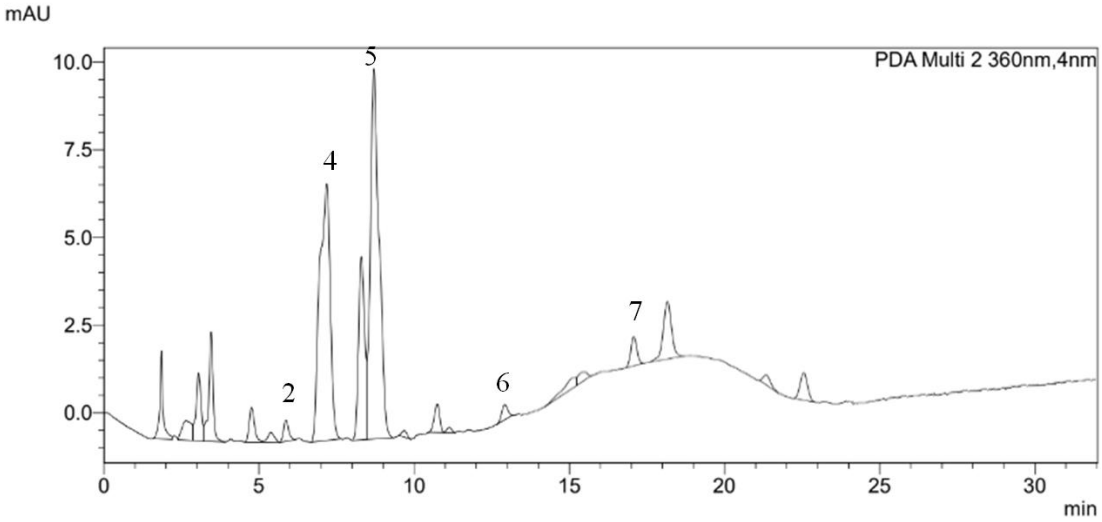
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8).

1 g toz drogtan 200,8 mg *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir**.**

Tablo 4.87. *R. caucasicus* Rech. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)					
Hiperozit (4)	153336	7,77	0,777	1,56	0,156
Astragalin (5)	34909	0,4	0,04	0,08	0,008
Kersetin (6)	14215	2	0,2	0,402	0,0402
Kemferol (7)	3560	0,57	0,057	0,114	0,0114
Hispidulin (8)	4766				

Rumex caucasicus Rech Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.133. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7).

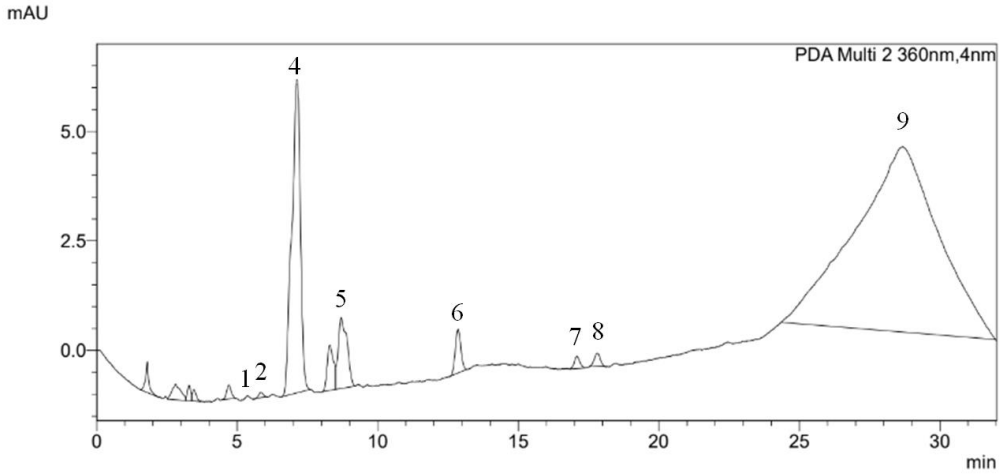
1 g toz drogtan 132,4 mg *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi elde edilmiştir**.**

Tablo 4.88. *R. caucasicus* Rech. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	6929				
Hiperozit (4)	173447	9,16	0,916	1,213	0,1213
Astragalin (5)	205474	4,78	0,478	0,633	0,0633
Kersetin (6)	12387	1,86	0,186	0,246	0,0246
Kemferol (7)	14937	1,31	0,131	0,173	0,0173

4.2.37. *Rumex chalepensis* Mill. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex chalepensis* Mill. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.134. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

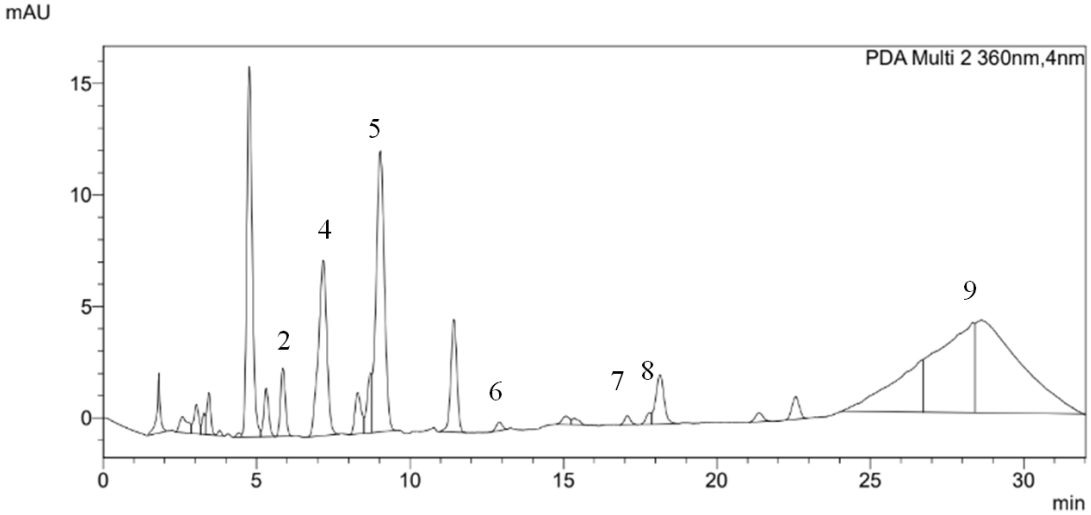
İzoorientin (1), İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8), Apigenin (9).

1 g toz drogtan 146 mg *R.. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir**.**

Tablo 4.89. *R. chalepensis* Mill. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoorientin (1)	1310				
İzoviteksin (2)	1364				
Hiperozit (4)	153614	7,8	0,78	1,139	0,1139
Astragalin (5)	35163	0,41	0,041	0,06	0,006
Kersetin (6)	13780	1,97	0,197	0,288	0,0288
Kemferol (7)	3769	0,58	0,058	0,85	0,085
Hispidulin (8)	4314				
Apigenin (9)	876934				

Rumex chalepensis Mill. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.135. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8), Apigenin (9).

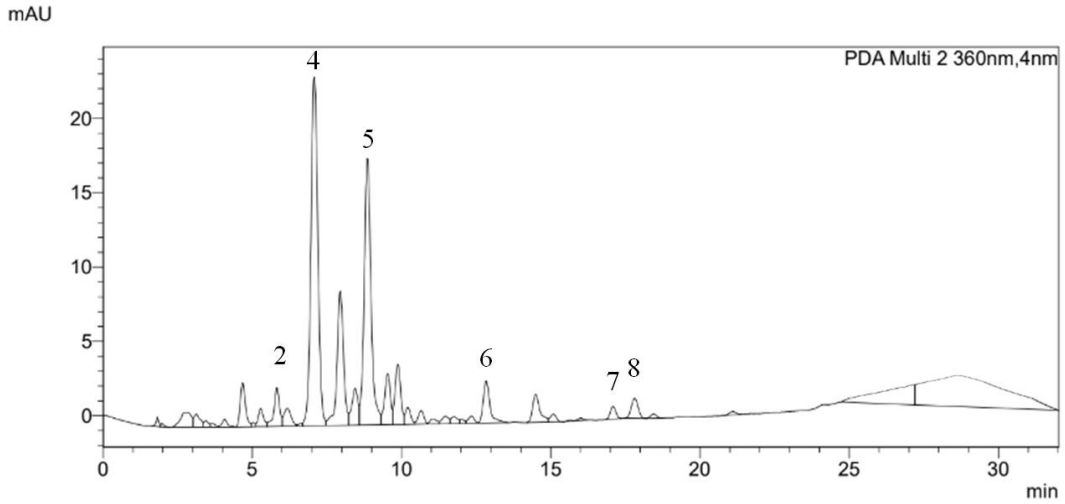
1 g toz drogtan 131,6 mg *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.90. *R. chalepensis* Mill. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	33567				
Hiperozit (4)	150381	7,57	0,757	0,996	0,0996
Astragalin (5)	234178	5,52	0,552	0,726	0,0726
Kersetin (6)	5314	1,31	0,131	0,172	0,0172
Kemferol (7)	5389	0,68	0,068	0,089	0,0089
Hispidulin (8)	6545				
Apigenin (9)	423697				

4.2.38. *Rumex conglomeratus* Murray Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex conglomeratus Murray **Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.136. *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

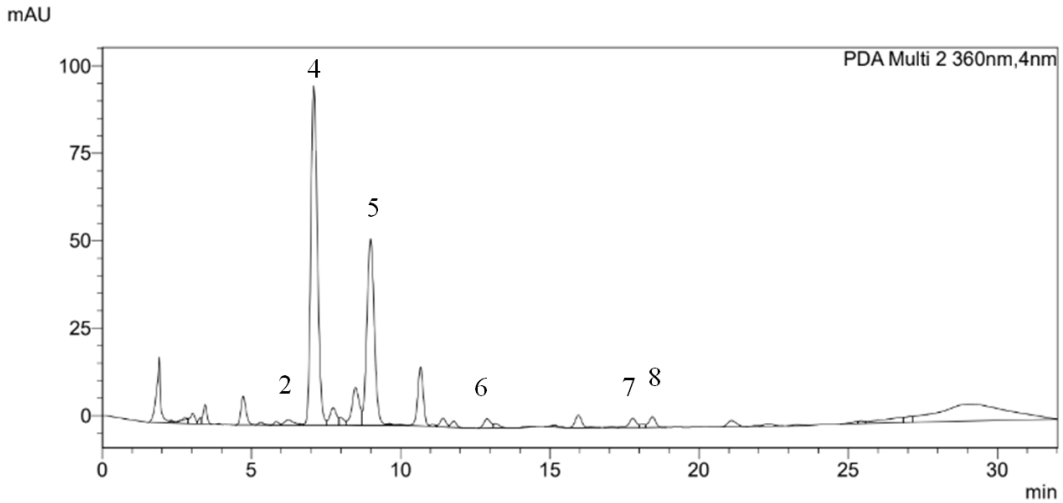
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8).

1 g toz drogtan 151 mg *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.91. *R. conglomeratus* Murray meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	33765				
Hiperozit (4)	379564	23,41	2,341	3,535	0,3535
Astragalin (5)	285214	6,82	0,682	1,03	0,103
Kersetin (6)	44185	4,3	0,43	0,649	0,0649
Kemferol (7)	11193	1,06	0,106	0,16	0,016
Hispidulin (8)	21230				

Rumex conglomeratus Murray Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.137. *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8).

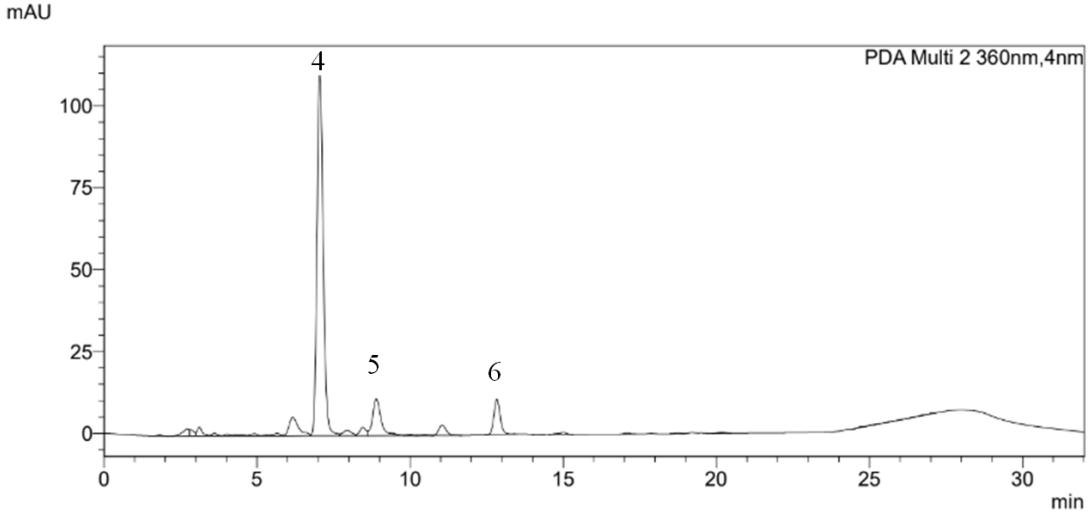
1 g toz drogtan 193 mg *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.92. *R. conglomeratus* Murray yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	11150				
Hiperozit (4)	1531160	103	10.3	19.879	1.9879
Astragalin (5)	927112	23,31	2,331	4,499	0,4499
Kersetin (6)	41294	4,08	0,408	0,787	0,0787
Kemferol (7)	2855	0,52	0,052	0,1	0,01
Hispidulin (8)	44747				

4.2.39. *Rumex crispus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex crispus* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.138. *R. crispus L.* meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

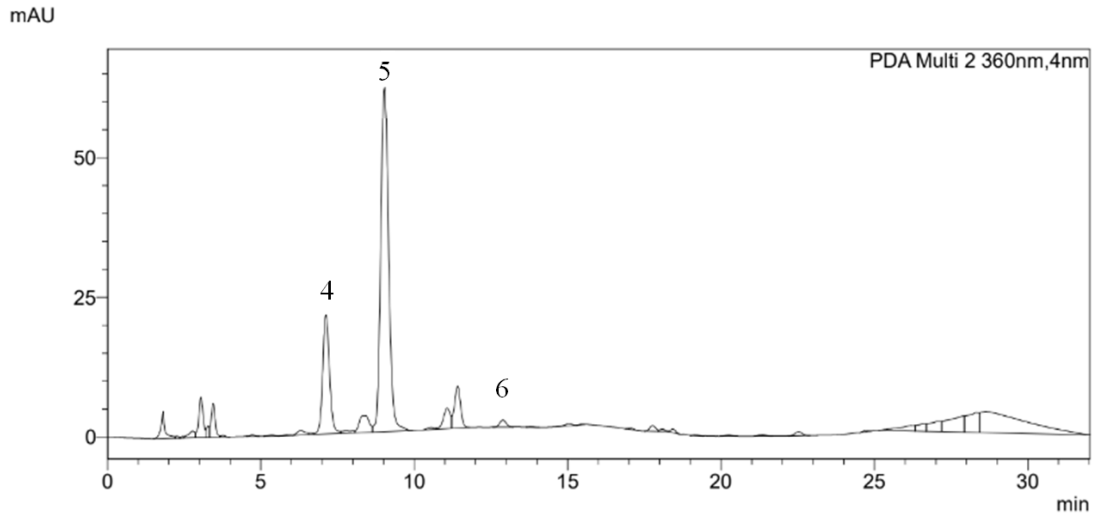
Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

1 g toz drogtan 174,7 mg *R. crispus L.* meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.93. *R. crispus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	1564500	105,3	10,53	18,396	1,8396
Astragalin (5)	217212	5,08	0,508	0,887	0,0887
Kersetin (6)	154395	12,77	1,277	2,231	0,2231

***Rumex crispus* L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.139. *R. crispus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

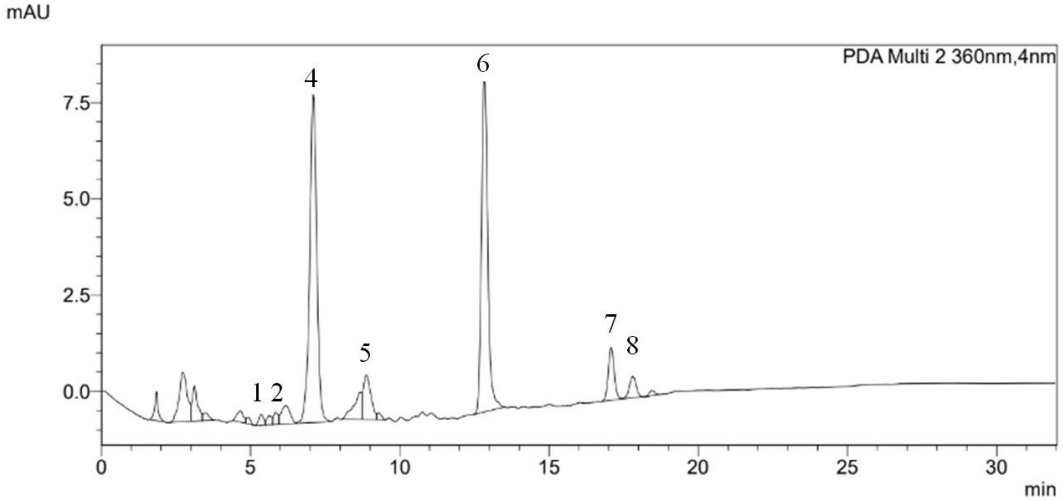
1 g toz drogtan 107,1 mg *R. crispus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.94. *R. crispus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	327300	19,8	1,98	2,121	0,2121
Astragalin (5)	1131100	28,55	2,855	3,058	0,3058
Kersetin (6)	18236	2,31	0,231	0,247	0,0247

4.2.40. *Rumex cristatus* DC. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex cristatus* DC. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.140. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

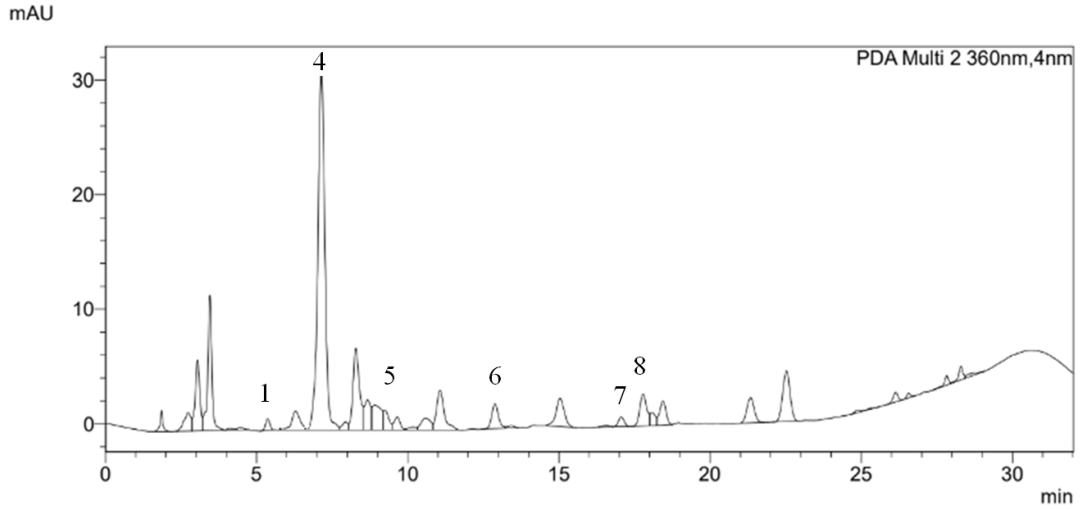
İzoorientin (1), İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8).

1 g toz drogtan 145,3 mg *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.95. *R. cristatus* DC. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoorientin (1)	2851				
İzoviteksin (2)	3404				
Hiperozit (4)	141715	6,97	0,697	1,008	0,1008
Astragalin (5)	20320	0,03	0,003	0,004	0,0004
Kersetin (6)	128602	10,79	1,079	1,568	0,1568
Kemferol (7)	18925	1,57	0,157	0,228	0,0228
Hispidulin (8)	8793				

Rumex cristatus DC. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.141. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

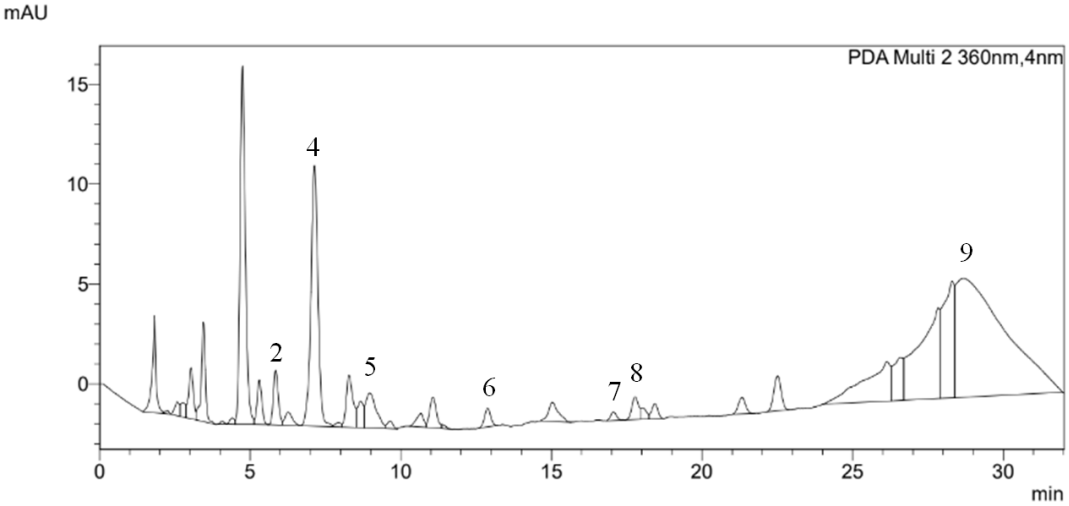
İzoorientin (1), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8).
1 g toz drogtan 207,6 mg *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.96. *R. cristatus* DC. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoorientin (1)	10128				
Hiperozit (4)	508052	32,29	3,229	6,703	0,6703
Astragalin (5)	44524	0,65	0,065	0,135	0,0135
Kersetin (6)	33056	3,45	0,345	0,716	0,0716
Kemferol (7)	11228	1,07	0,107	0,222	0,0222
Hispidulin (8)	44858				

4.2.41. *Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. Herba Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.142. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8), Apigenin (9).

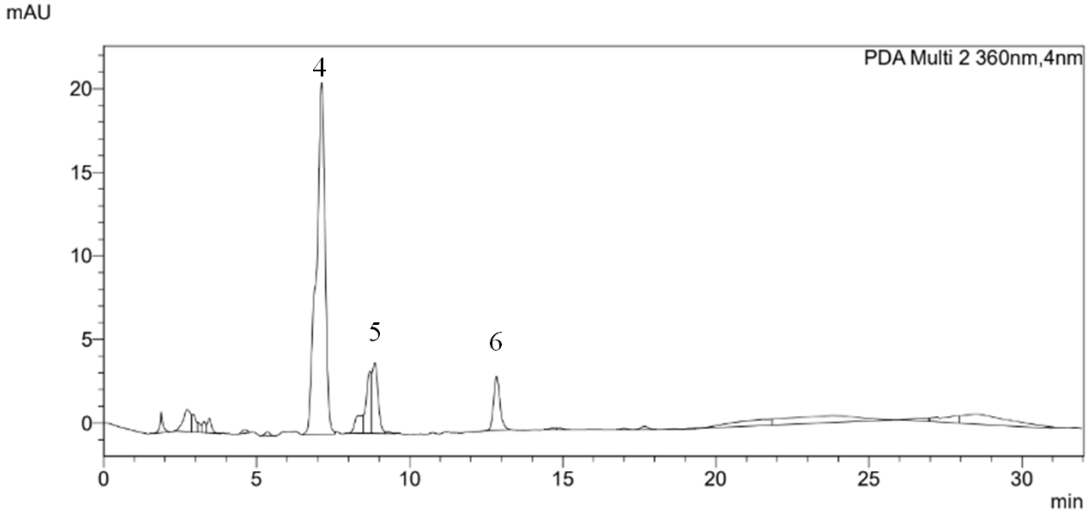
1 g toz drogtan 63,3 mg *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.97. *R. dentatus* subsp. *halacsyi* Rech. herba ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	31090				
Hiperozit (4)	211517	11,79	1,179	0,746	0,0746
Astragalin (5)	41877	0,58	0,058	0,037	0,0037
Kersetin (6)	13299	1,93	0,193	0,121	0,0121
Kemferol (7)	5846	0,71	0,071	0,045	0,0045
Hispidulin (8)	18487				
Apigenin (9)	9287458				

4.2.42. *Rumex gracilescens* Rech. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex gracilescens* Rech. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.143. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

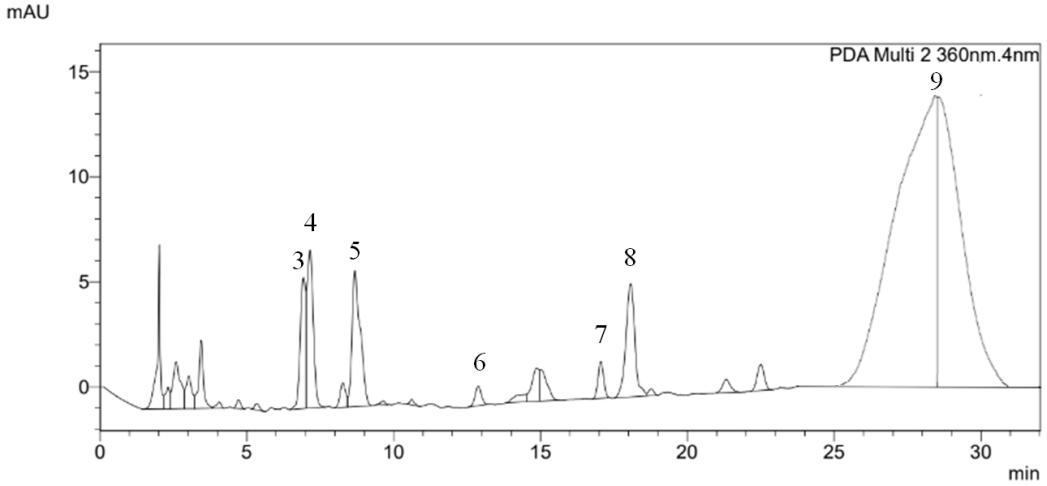
Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

1 g toz drogtan 181 mg *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.98. *R. gracilescens* Rech. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	425888	26,61	2,661	4,816	0,4816
Astragalin (5)	54676	0,91	0,091	0,165	0,0165
Kersetin (6)	46548	4,48	0,418	0,81	0,081

Rumex gracilescens Rech. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.144. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Rutin (3), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8), Apigenin (9).

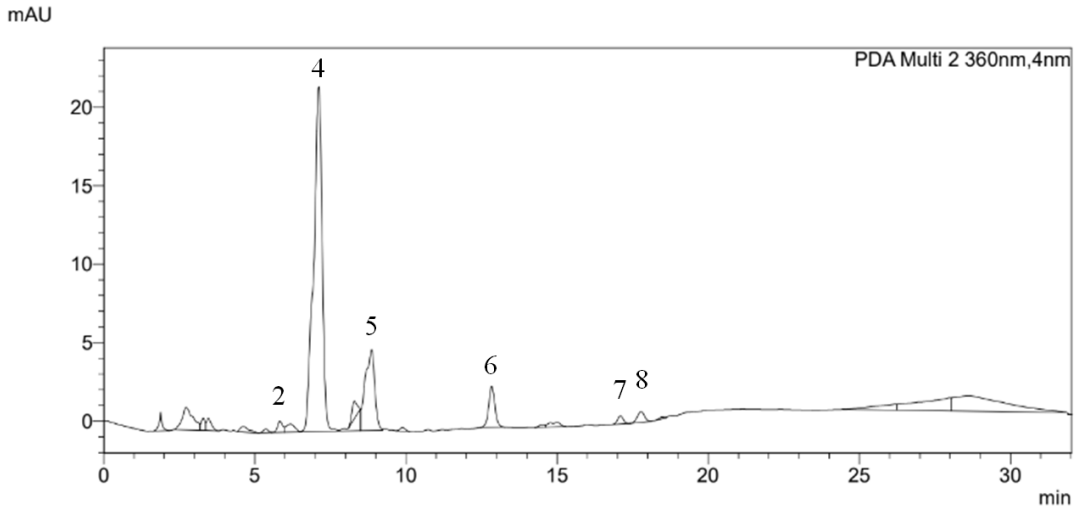
1 g toz drogtan 163,4 mg *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.99. *R. gracilescens* Rech. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Rutin (3)	81119	0,49	0,049	0,08	0,008
Hiperozit (4)	110468	4,81	0,481	0,786	0,0786
Astragalin (5)	126531	2,75	0,275	0,449	0,0449
Kersetin (6)	13821	1,97	0,197	0,322	0,0322
Kemferol (7)	114512	7,8	0,78	1,275	0,1275
Hispidulin (8)	3883				
Apigenin (9)	2457102				

4.2.43. *Rumex hydrolapathum* Huds. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex hydrolapathum* Huds. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.145. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periantından ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

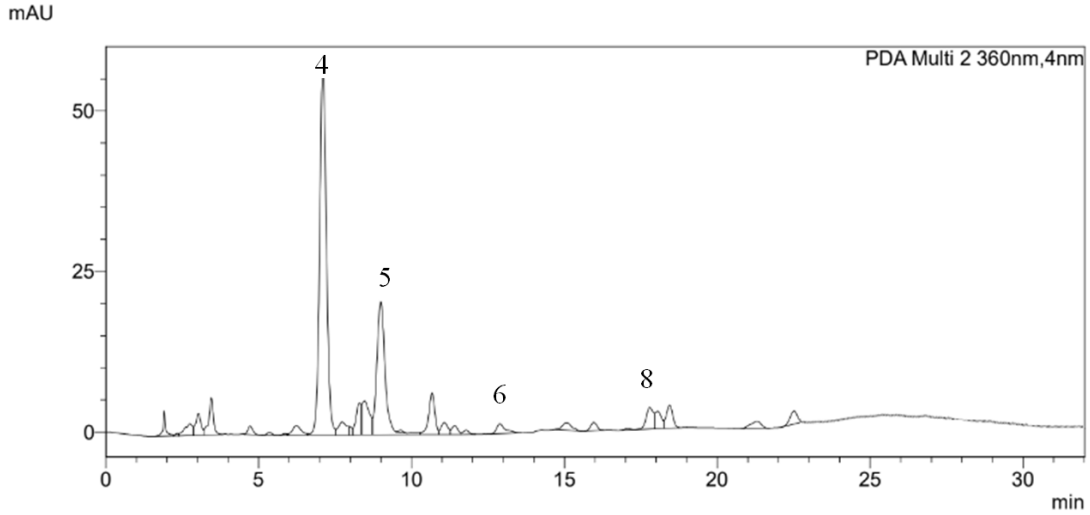
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7) , Hispidulin (8).

1 g toz drogtan 125 mg *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.100. *R. hydrolapathum* Huds. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)					
Hiperozit (4)	461321	29,06	2,906	3,633	0,3633
Astragalin (5)	111730	2,37	0,237	0,296	0,0296
Kersetin (6)	37381	3,78	0,378	0,742	0,0742
Kemferol (7)	6608	0,76	0,076	0,095	0,0095
Hispidulin (8)	11466				

Rumex hydrolapathum Huds. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.146. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8).

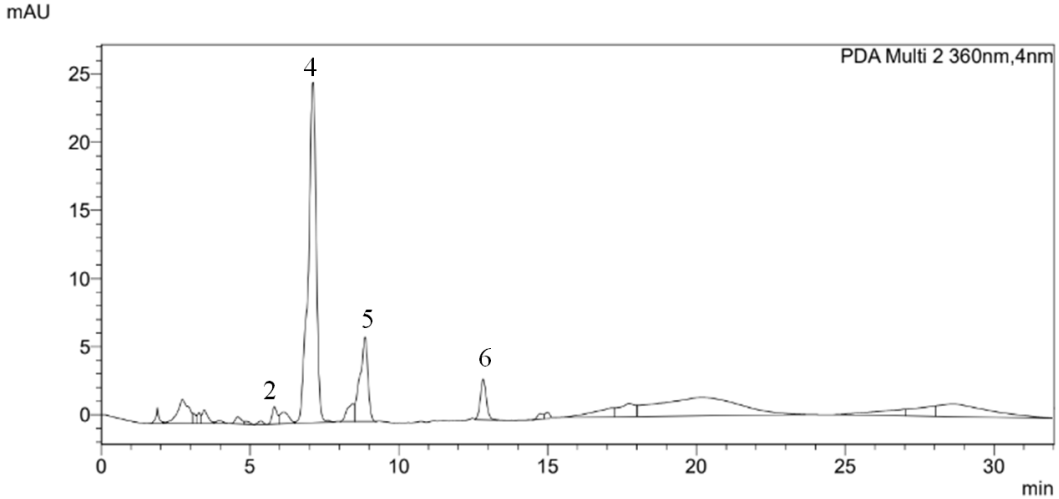
1 g toz drogtan 101,3 mg *R. hydrolapathum* Huds.yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.101. *R. hydrolapathum* Huds. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	883260	58,22	5,822	5,898	0,5898
Astragalin (5)	395943	9,67	0,967	0,98	0,098
Kersetin (6)	31565	3,33	0,333	0,337	0,0337
Hispidulin (8)	54702				

4.2.44. *Rumex nepalensis* Spreng. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex . nepalensis* Spreng. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.147. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

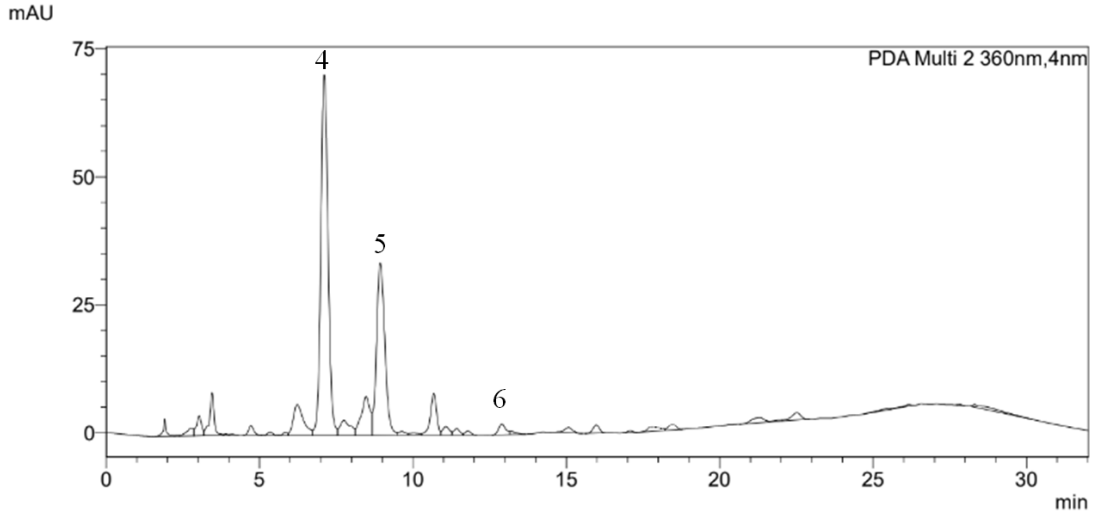
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

1 g toz drogtan 198 mg *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.102. *R. nepalensis* Spreng. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	15204				
Hiperozit (4)	473354	29,89	2,989	5,918	0,5918
Astragalin (5)	114160	2,44	0,244	0,483	0,0483
Kersetin (6)	41584	4,1	0,41	0,812	0,0812

Rumex nepalensis Spreng. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.148. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

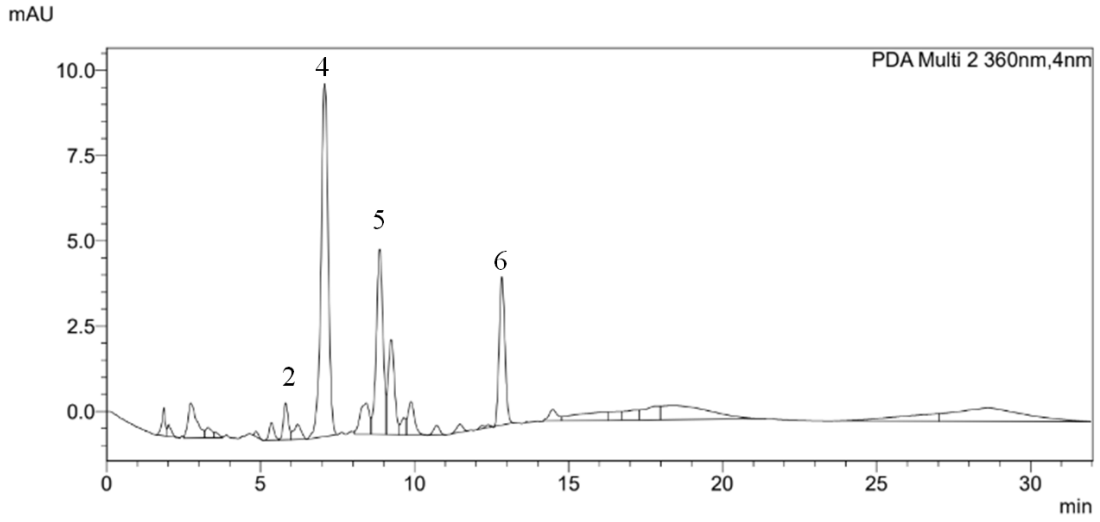
1 g toz drogtan 101 mg *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.103. *R. nepalensis* Spreng. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	1165524	77,72	7,772	7,85	0,785
Astragalin (5)	628095	15,63	1,563	1,579	0,1579
Kersetin (6)	34448	3,55	0,355	0,359	0,0359

4.2.45. *Rumex* obtusifolius subsp. sub*alpinus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.149. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

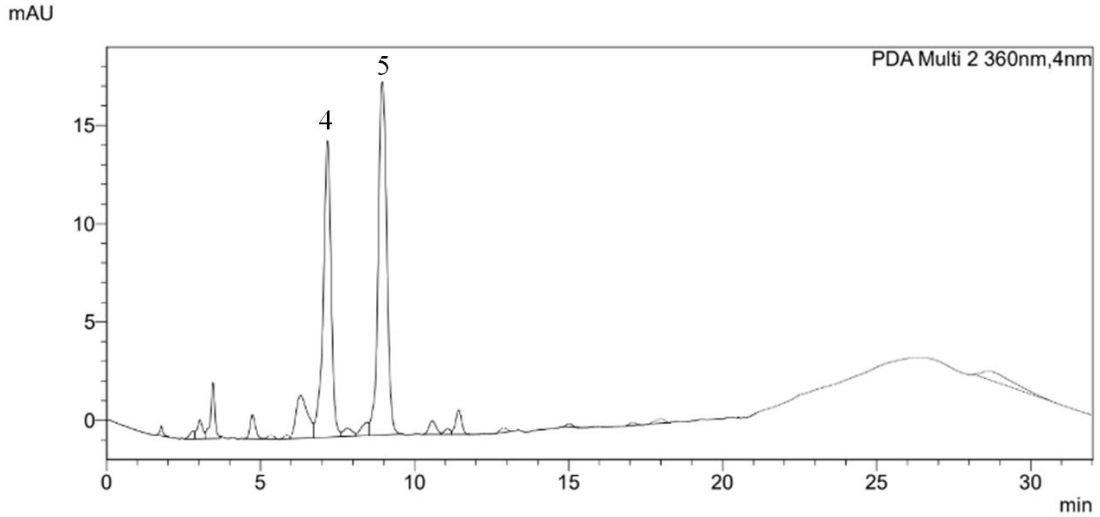
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

1 g toz drogtan 102,1 mg *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.104. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	11720				
Hiperozit (4)	169944	8,92	0,892	0,911	0,0912
Astragalin (5)	81716	1,6	0,16	0,163	0,0163
Kersetin (6)	56676	5,26	0,526	0,537	0,0537

Rumex obtusifolius subsp. *subalpinus* L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.150. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5).

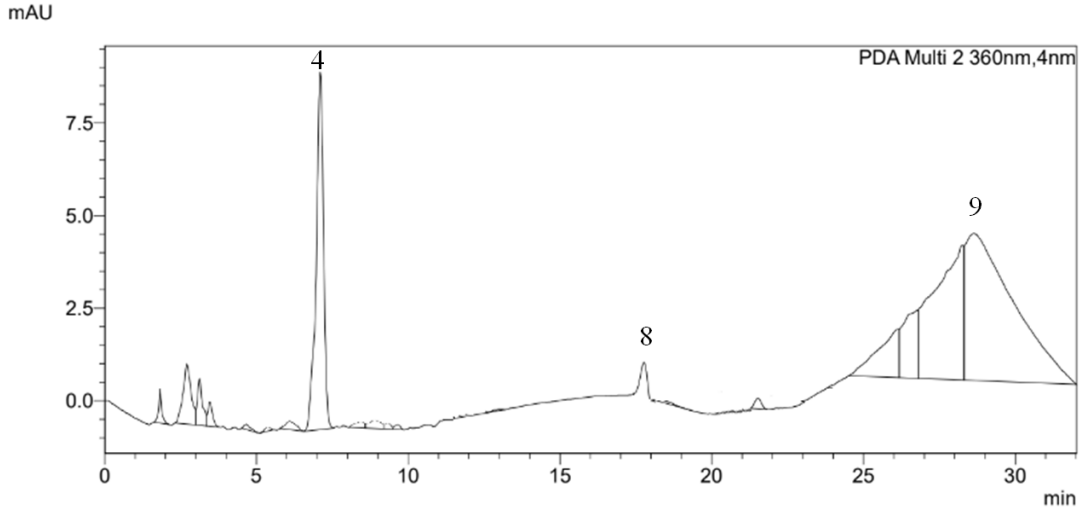
1 g toz drogtan 145 mg *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.105. *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	268733	15,75	1,575	2,284	0,2284
Astragalin (5)	351203	8,52	0,852	1,235	0,1235

4.2.46. *Rumex olympicus* Boiss. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex olympicus* Boiss. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.151. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periantından ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

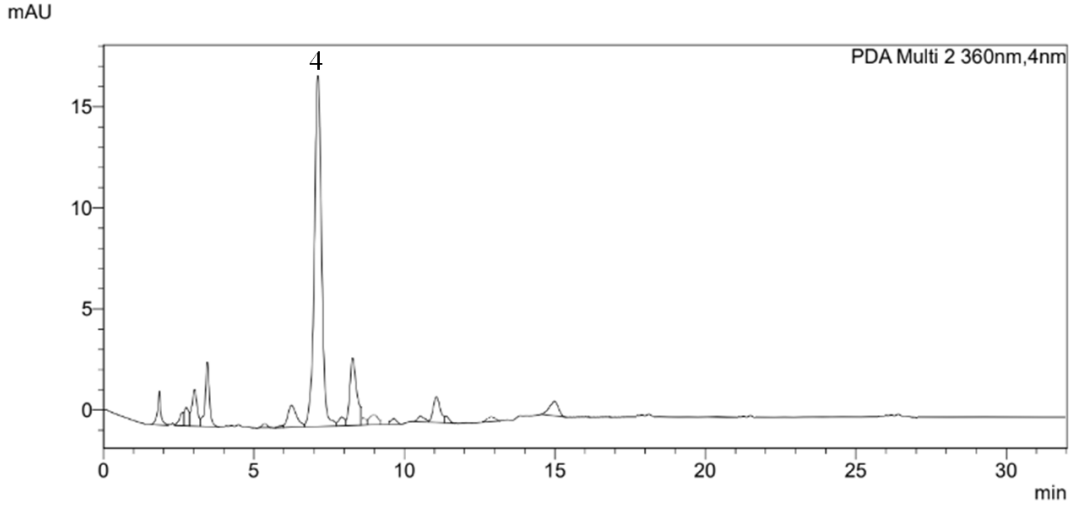
Hiperozit (4), Astragalin (5), Hispidulin (8), Apigenin (9).

1 g toz drogtan 232 mg *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periantından ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.106. *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	164727	8,56	0,856	1,986	0,1986
Hispidulin (8)	34225				
Apigenin (9)	437731				

***Rumex olympicus* Boiss. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.152. *R. olympicus* Boiss. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. Hiprozit (4).

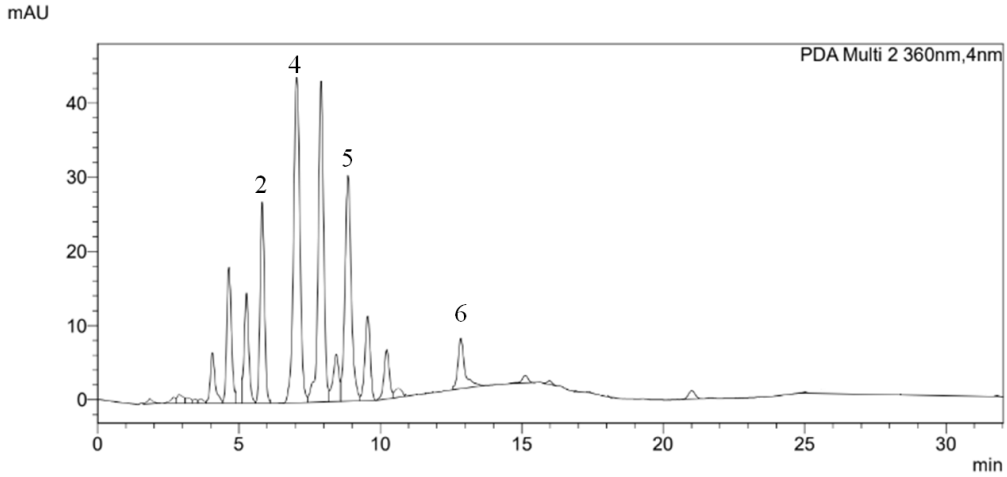
1 g toz drogtan 181 mg *R. olympicus* Boiss. meyveli iç periantekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.107. *R. olympicus* Boiss. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	ALAN	1 mg ekstrede miktar (µg)	1 mg ekstrede %	1 g drogda miktar (mg)	1g drogda %
Hiperozit (4)	292568	17,4	1,74	3,149	0,3149

4.2.47. *Rumex patientia* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex patientia* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.153. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

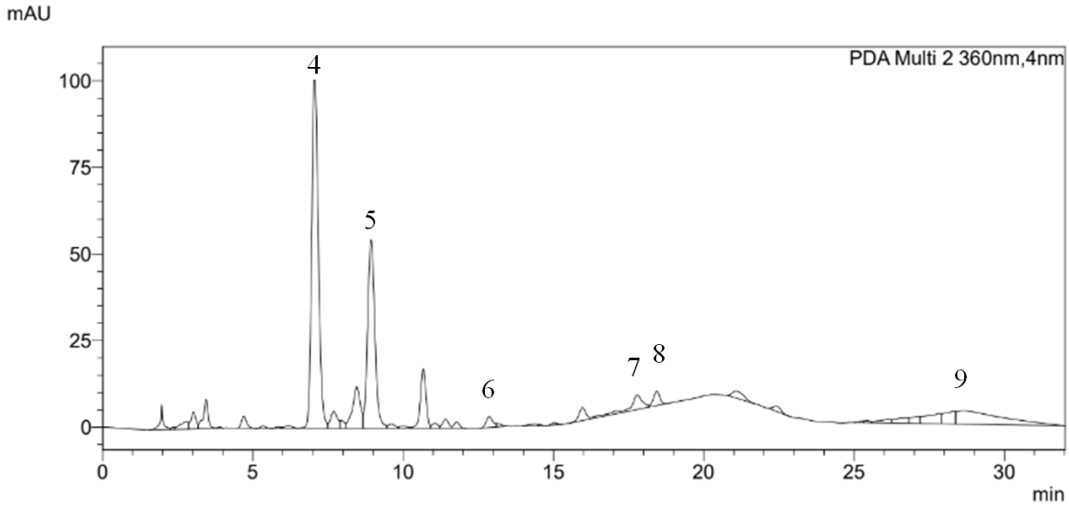
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

1 g toz drogtan 181 mg *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.108. *R. patientia* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	292495				
Hiperozit (4)	694753	45,19	4,519	8,179	0,8179
Astragalin (5)	473810	11,67	1,167	2,112	0,2112
Kersetin (6)	115263	9,77	0,977	1,768	0,1768

***Rumex patientia* L Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.154. *R. patientia* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Kemferol (7), Hispidulin (8), Apigenin (9).

1 g toz drogtan 98 mg *R. patientia* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

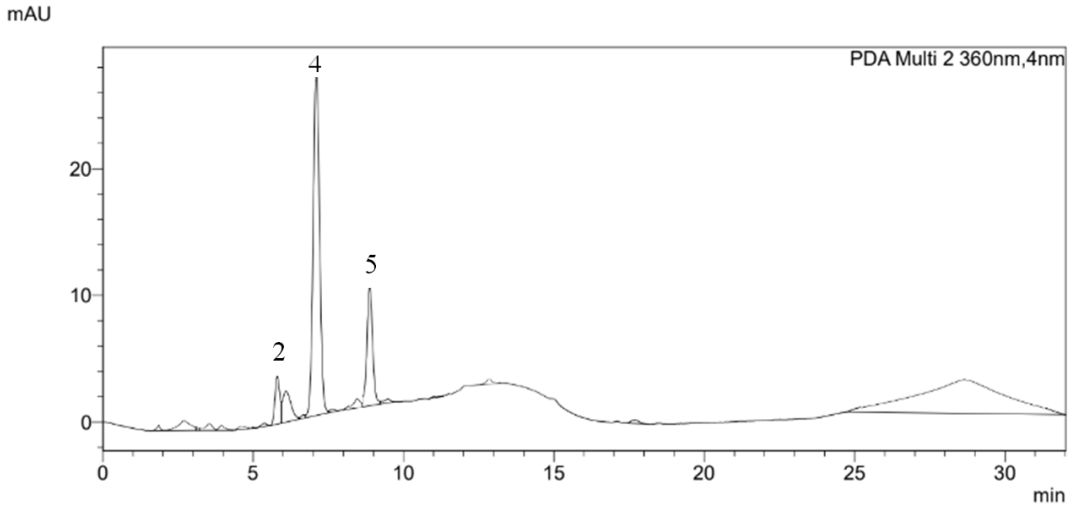
Tablo 4.109. *R. patientia* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	1933424	130,79	13,079	12,817	1,2817
Astragalin (5)	1314210	33,25	3,325	3,259	0,3259
Kersetin (6)	87208	7,61	0,761	0,746	0,0746
Kemferol (7)	142288	9,61	0,961	0,942	0,0942
Hispidulin (8)	350628				
Apigenin (9)	2245127				

4.2.48. *Rumex pulcher* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex pulcher* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**

.



Şekil 4.155. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

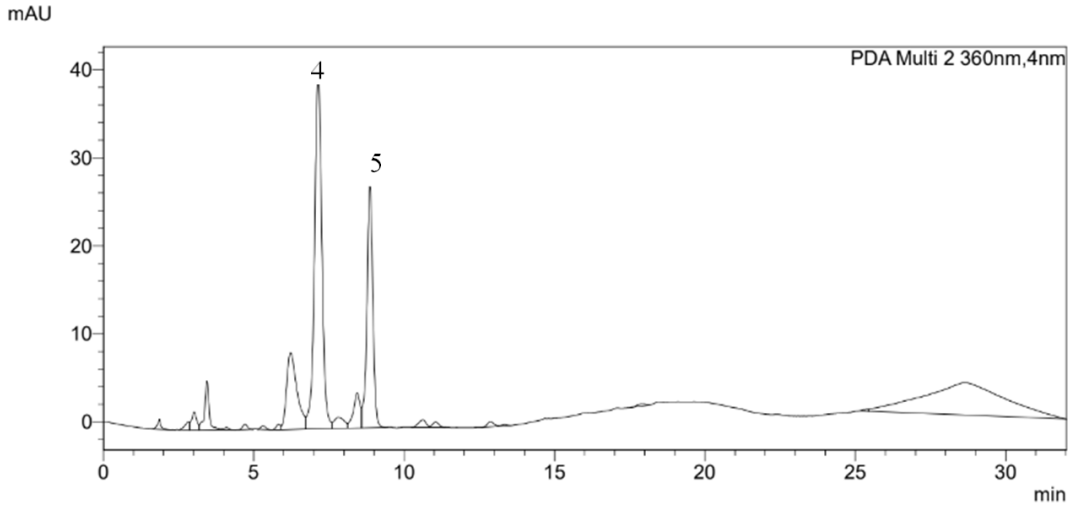
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5).

1 g toz drogtan 118,6 mg *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.110. *R. pulcher* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	42578				
Hiperozit (4)	405866	25,23	2,523	2,992	0,2992
Astragalin (5)	123752	2,68	0,268	0,318	0,0318

Rumex pulcher L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.156. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5).

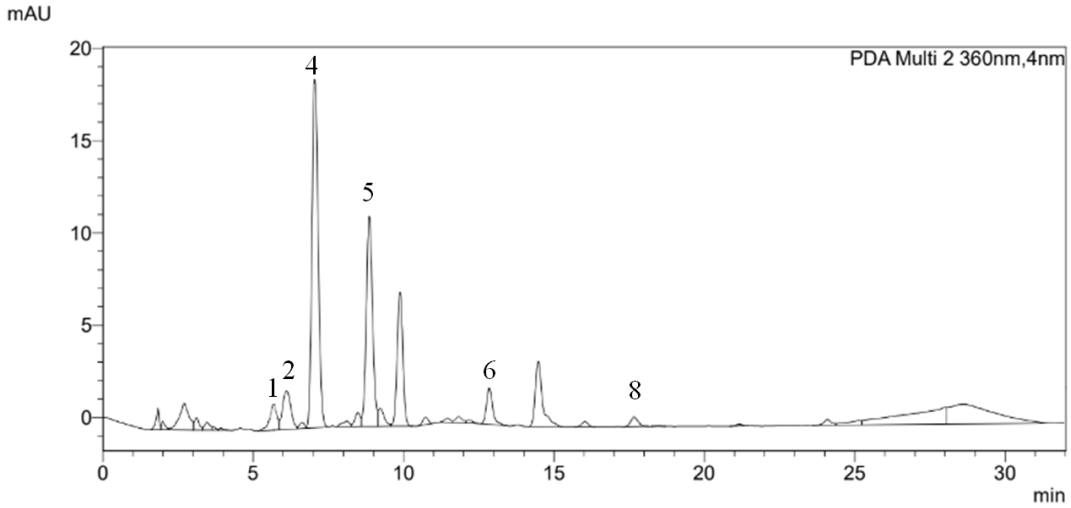
1 g toz drogtan 185 mg *R. pulcher* L yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.111. *R. pulcher* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	690696	44,91	4,491	8,308	0,8308
Astragalin (5)	373382	9,09	0,909	1,681	0,1681

4.2.49. *Rumex sanguineus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex sanguineus* L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.457. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

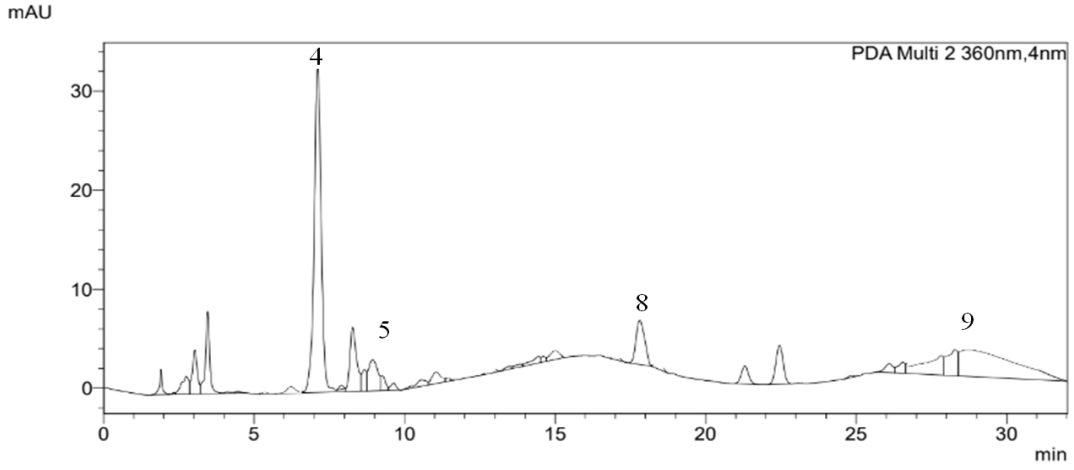
İzoorientin (1) , İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6), Hispidulin (8).

1 g toz drogtan 90,9 mg *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.112. *R. sanguineus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoorientin (1)	5656				
İzoviteksin (2)	9347				
Hiperozit (4)	273234	16,06	1,606	1,46	0,146
Astragalin (5)	165329	3,75	0,375	0,341	0,0341
Kersetin (6)	28336	3,08	0,308	0,28	0,028
Hispidulin (8)	27642				

Rumex sanguineus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.158. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

Hiperozit (4), Astragalin (5), Hispidulin (8), Apigenin (9).

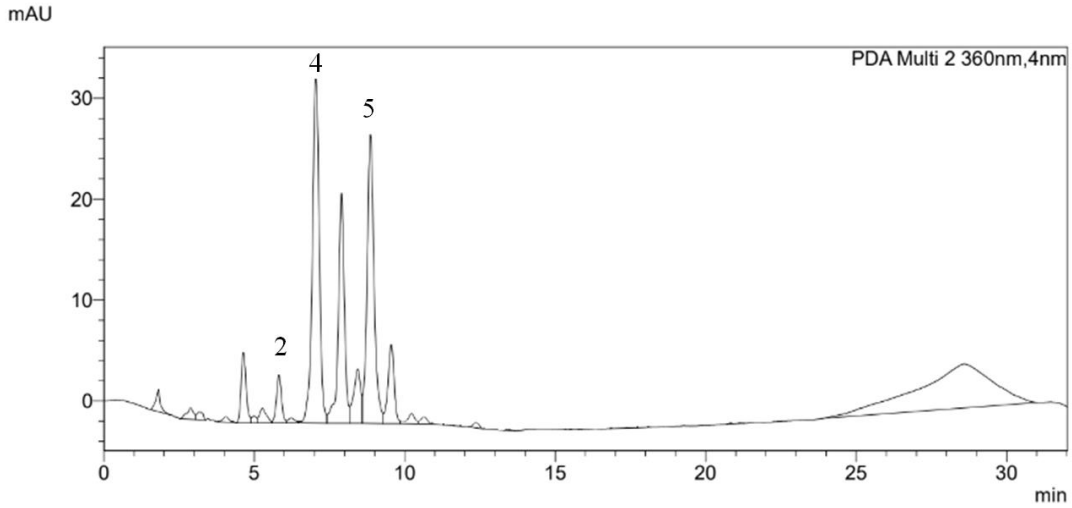
1 g toz drogtan 84 mg *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.113. *R. sanguineus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
Hiperozit (4)	626852	40,5	4,05	3,402	0,3402
Astragalin (5)	78487	1,52	0,152	0,128	0,0128
Hispidulin (8)	217990				
Apigenin (9)	1258198				

4.2.50. *Rumex tmoleus* Boiss. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

***Rumex tmoleus* Boiss. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili**



Şekil 4.159. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

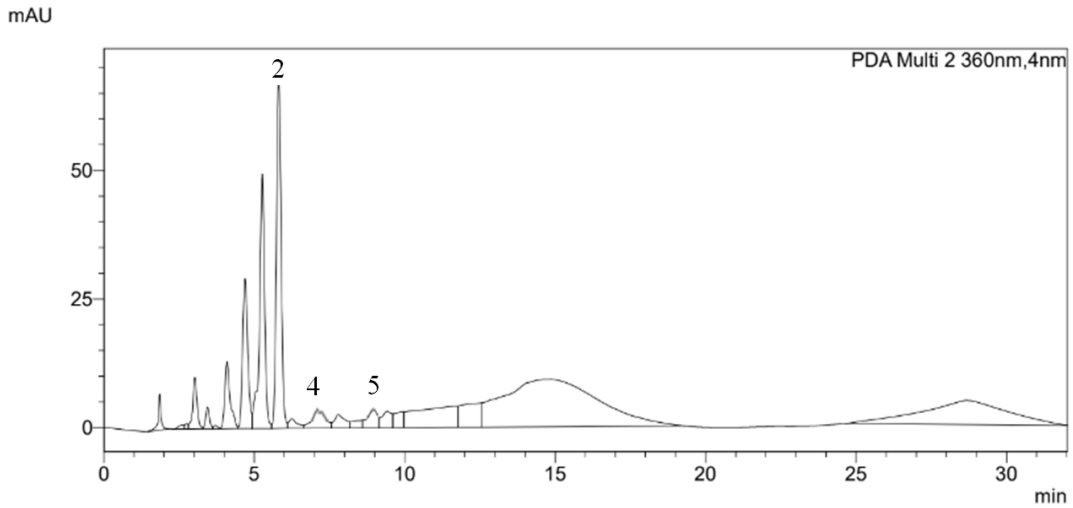
İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5).

1 g toz drogtan 173,3 mg *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.114. *R. tmoleus* Boiss. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	55703				
Hiperozit (4)	552145	35,33	3,533	6,123	0,6123
Astragalin (5)	460980	11,34	1,134	1,965	0,1965

Rumex tmoleus Boiss. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.160. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5).

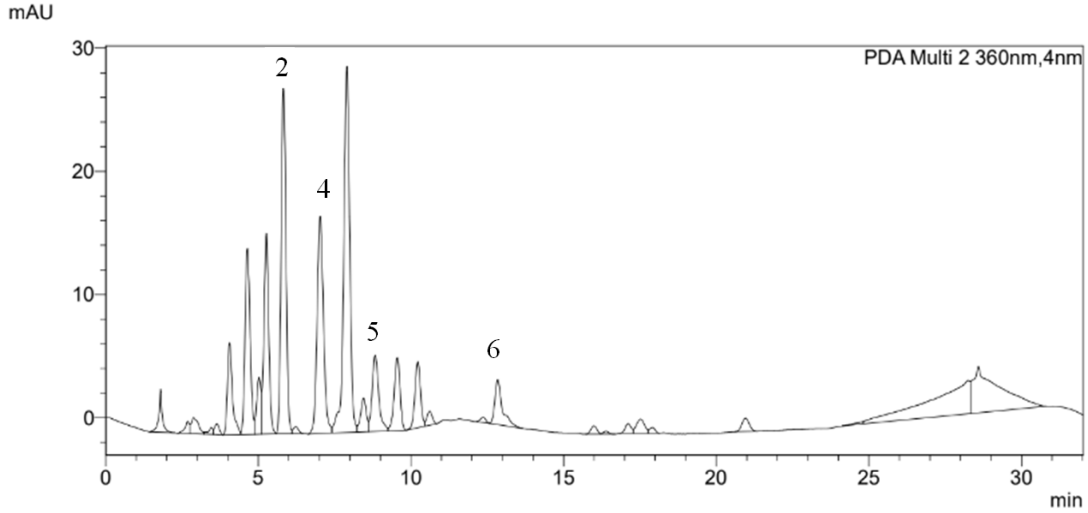
1 g toz drogtan 136,9 mg *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.115. *R. tmoleus* Boiss. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	Alan	1 mg ekstrede miktar (µg)	Ekstrede verim %	1 g drogda miktar (mg)	Drogda verim %
İzoviteksin (2)	752566				
Hiperozit (4)	84445	3,01	0,301	0,412	0,0412
Astragalin (5)	69085	1,28	0,128	0,175	0,0175

4.2.51. *Rumex tuberosus* L. Türünün İçerdiği Flavonoit Türevi Bileşikler ve Miktar Tayini

Rumex tuberosus L. Meyveli İç Periant Ekstresi Kimyasal Profili



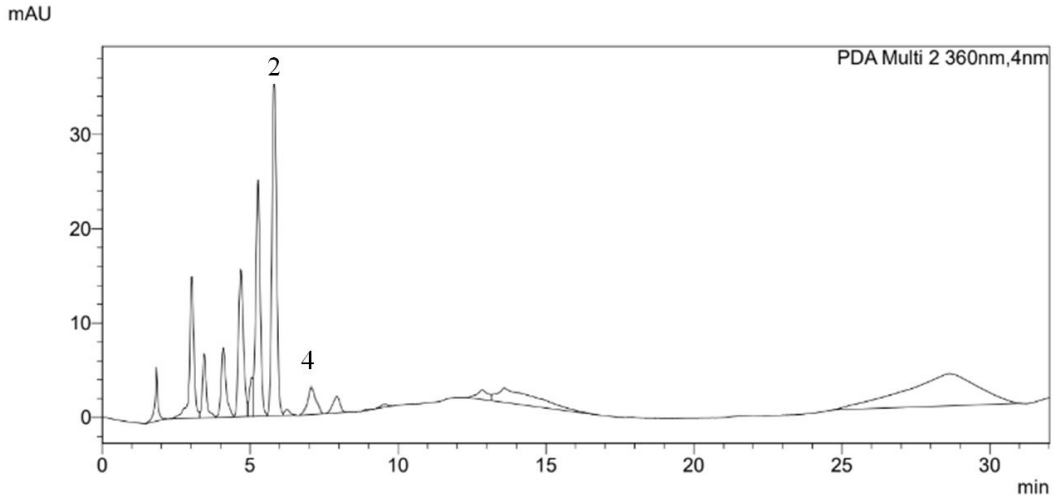
Şekil 4.161. *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm. İzoviteksin (2), Hiperozit (4), Astragalin (5), Kersetin (6).

1 g toz drogtan 145,3 mg *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi elde edilmiştir.

Tablo 4.116. *R. tuberosus* L. meyveli iç periant ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	ALAN	1 mg ekstrede miktar (µg)	1 mg ekstrede %	1 g drogda miktar (mg)	1g drogda %
İzoviteksin (2)	314514				
Hiperozit (4)	255589	14,84	1,484	2,155	0,2155
Astragalin (5)	93477	1,9	0,19	0,276	0,0276
Kersetin (6)	62019	5,67	0,567	0,824	0,0824

Rumex tuberosus L. Yaprak Ekstresi Kimyasal Profili



Şekil 4.162. *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi HPLC kromatogramı 360 nm.

İzoviteksin (2), Hiperozit (4).

1 g toz drogtan 217,7 mg *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi elde edilmiştir.

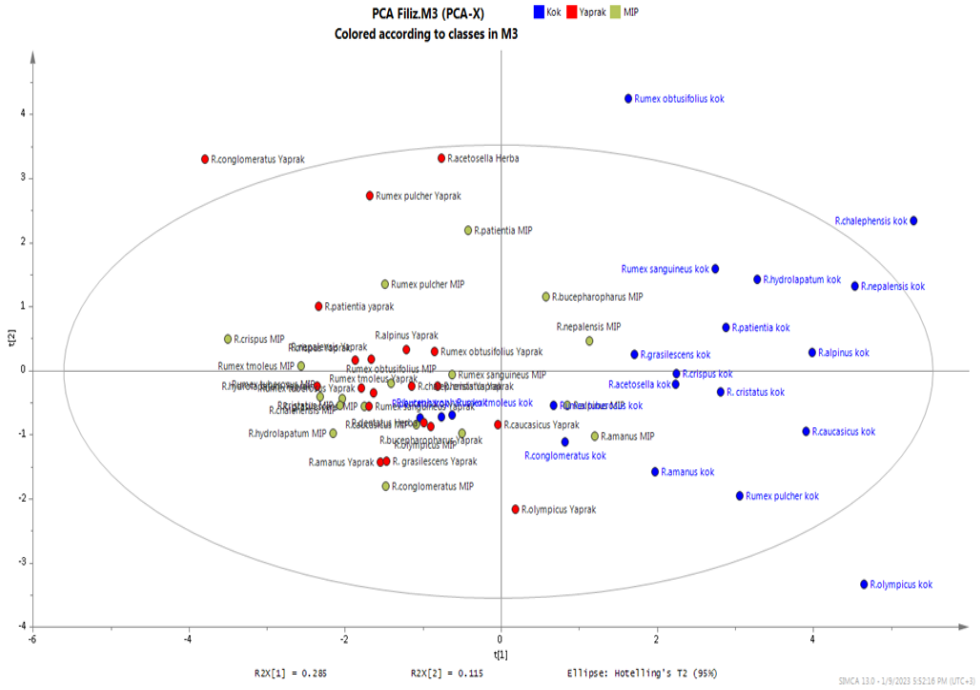
Tablo 4.117. *R. tuberosus* L. yaprak ekstresi flavonoit profili ve miktarları.

Bileşik	ALAN	1 mg ekstrede miktar (µg)	1 mg ekstrede %	1 g drogda miktar (mg)	1g drogda %
İzoviteksin (2)	391339				
Hiperozit (4)	48198	0,51	0,051	0,111	0,0111

4.2.52. Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis- PCA Analizi)

Rumex türlerinin kimyasal profili HPLC çalışmaları sonucu belirlenmiş ve taşıdığı bileşiklerin miktarları hesaplandıktan sonra analyst 5.0- user-friendly, streamlined metabolomics data analysis sayfasındaki uygulama kullanılarak Temel Bileşen Analizi (PCA) yapılmıştır. Çalışılan 20 *Rumex* türünün kök, meyveli iç periant (MİP) ve yaprak ekstrelerinin omiks verilerine ait topluca PCA skor grafiği Şekil 4.162'de gösterilmiştir.

***Rumex* Türleri Kök, Meyveli İç Periant (MİP) ve Yaprak Ekstrelerinin Omiks Verilerine Ait PCA Skor Grafiği**



Şekil 4.163. *Rumex* türleri kök, meyveli iç periant (MİP) ve yaprak ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği.

Rumex Türlerinin Antrakinon ve Naftalen Miktar Tayini Bulguları

Tablo 4.118. *Rumex* türlerinde 1 g kökte bulunan antrakinon ve naftalen miktarları (mg) (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir).

KÖK	AE	A	EMO	EMG	FİS	FRA	FRB	GFA	GFB	KR	KRG	NG	RE
R. acetosella	0,37	0,199	1,329	0,79	0,27			1,169	2,16	0,617	2,025		
R.alpinus	0,351	0,1	1,322	2	0,66			2,256	0,633	2,906	5,167		
R.amanus			0,887	2,401	0,529					1,36	2,216		0,296
R.bucephalo phorus	0,251		0,207	0,104	0,148		0,679	0,228	0,244	0,27	0,126		0,07
R.caucasicus			1,146	4,565	0,177			3,8		2,116	4,026		
R.chalepensi s	0,293	0,406	1,701	2,398	0,46			3,786	0,714	1,284	6,765	0,237	
R.conglomer atus		0,045	0,443	3,079	0,262			0,805	0,487	0,585	1,099		0,185
R.crispus	0,204	0,286	0,623	1,482	0,282			5,02	0,484	0,507	1,299		
R.cristatus		0,18	0,864	1,998	0,577			4,8	0,703	1,940 1	1,88		
R.dentatus	0,127		0,136	0,088	0,101		0,561	0,229	0,295	0,106	0,135		
R. gracilescens		0,255	1,195	1,959	0,369			1,483	0,45	0,79	1,305		
R.hydrolapah tum	0,796		1,804	0,201	1,693		0,3	0,734	0,802	1,305	0,51	0,168	
R.nepalensis	0,258	0,225	1,182	2,364	0,763			1,488		6,299	2,449	0,221	
R. obtusifolius		0,308	1,255	2,565	0,3	3,034	1,379	1,25	0,477	0,301	2,02	0,222	
R.olympicus	0,342		1,11	5,36	0,501		0,746	5,066	4,403	2,054	2,038		0,773
R.patientia		0,077	0,985	2,192	0,817			2,331	0,334	2,796	2,748	0,174	0
R pulcher	0,384		0,674	3,272	0.86			1,456	3,419	1,564	1,388		0,268
R sanguineus	1,07	0,257	0,378	2,385	0,192			1,217	0,372	0,429	1,637	0,192	
R tmoleus			0,977	0,098						1,486			
R tuberosus			1,321	4,752						0,37			

AE: Aloeemodin, A: Aloin, EMO: Emodin, EMG: Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit, FİS: Fiskiyon, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KR: Krizofanol, KRG: Krizofanol -8-*O*-*β*- glukopiranozit, NG Nepodin 8-*O*-*β*- glukopiranozit, RE: Rein.

Tablo 4.119. *Rumex* türlerinde 1 g MİP-herbada bulunan antrakinon ve naftalen miktarları (mg) (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir).

MİP	AE	A	EMO	EMG	FİS	FRA	FRB	GFA	GFB	KR	KRG	NG	RE
R.acetosella H	0,237		0,213	0,265	0,153		1,576	0,496	0,39		0,351	0,51	
R.alpinus		0,191	0,402	3,67	0,26				0,61	2,724	1,787		
R.amanus			0,428	0,804	0,22					3,511	3,559		
R.bucephalophorus			0,507	1,218						0,337		0,379	0,07
R.caucasicus			0,492	0,227	0,195		1,048		1,45	0	0,422		
R.chalepensis			0,374	0,14	0,133		0,566	0,27		0,18			
R.conglomeratus				0,335				0,516				0,13	0,85
R.crispus					0,164		0,678		0,288				
R.cristatus			0,357		0,138		1,499		0,541		0,153		
R.dentatus H			0,065	0,026						0,111	0,078	0,057	
R. gracilescens			0,224		0,185		1,093		1,106		0,313		
R.hydrolapathum											0,244		
R.nepalensis		0,182	0,509	2,358	0,346			0,501		3,574	2,253		
R. obtusifolius			0,262	0,058	0,074		0,325	0,315				0,085	
R.olympicus			0,339	0,74	0,158		0,568	2,236		0,227			0,773
R.patientia			2,223	2,23	0,205	1,417				0,719	0,523	0,232	
R pulcher			0,336	0,276		0,29	0,662				0,178	0,122	
R sanguineus	0,161	0,065	0,406	0,56	0,093		0,185	0,331	0,176	0,245	0,278		
R tmoleus				0,194			1,795						
R tuberosus				0,107			1,296						

AE: Aloeemodin, A: Aloin, EMO: Emodin, EMG: Emodin-8-*O*-*β*- glukopiranozit, FİS: Fiskiyon, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KR: Krizofanol, KRG: Krizofanol -8-*O*-*β*- glukopiranozit, NG Nepodin 8-*O*-*β*- glukopiranozit, RE: Rein.

Tablo 4.120. *Rumex* türlerinde 1 g yaprakta bulunan antrakinon ve naftalen miktarları (mg). (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir).

YAPRAK	AE	A	EMO	EMG	FİS	FRA	FRB	GFA	GFB	KR	KRG	NG	RE
R.alpinus				0,308	0,122			0,994	1,52		0,47	0,178	0,107
R.amanus				0,252									
R. bucephalophorus			0,216		0,177		0,629		0,61	0,261	0,281		
R.caucasicus			0,536	2,128				3,987					
R.chalepensis			0,444		0,203		0,321					0,034	
R.conglomeratus				0,093	0,415			0,428					0,011
R.crispus			0,343	0,346	0,07		0,667	1,157		0,088			
R. cristatus		0,06	0,324	2,012	0,101						1,841		
R. gracilescens			0,611		0,15		0,974		1,32		0,292		0,101
R.hydrolapathum							1,065		0,407		0,185		
R.nepalensis		0,06		0,646	0,104						0,994		
R. obtusifolius			1,08		0,254	0,357				0,174	0,452		
R.olympicus			0,221						4,268		1,222		
R.patientia		0,238		0,871	0,157						0,645		
R. pulcher			0,722	0,603		1,7	0,814			0,463	0,252	0,194	
R sanguineus					0,149		0,961		0,373		0,167		
R. tmoleus			0,208		0,11		0,57						
R. tuberosus			0,252		0,226		2,22						

AE: Aloeemodin, A: Aloin, EMO: Emodin, EMG: Emodin-8-*O*-*β*- glukopiranozit, FİS: Fiskiyon, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KR: Krizofanol, KRG: Krizofanol -8-*O*-*β*- glukopiranozit, NG Nepodin 8-*O*-*β*- glukopiranozit, RE: Rein.

Tablo 4.121. *Rumex* kök ekstrelerinde bulunan naftalen ve antrakinonların % si

Bitki	NG	A	GFB	GFA	KRG	EMG	RE	AE	FRB	FRA	EMO	KR	FİS
R. acetosella	-	0,116	1,256	0,68	1,178	0,457	-	0,216	-	-	0,773	0,359	0,157
R. alpinus	-	0,05	0,316	1,126	2,579	0,999	-	0,175	-	-	0,66	1,146	0,33
R. amanus	-	-	-	-	1,124	1,316	0,162	-	-	-	0,486	0,745	0,29
R. bucephalophorus	-	-	0,201	0,188	0,104	0,086	0,057	0,207	0,56	-	0,171	0,223	0,122
R. caucasicus	-	-	-	1,651	1,749	1,983	-	-	-	-	0,498	0,919	0,32
R. chalepensis	0,084	0,144	0,253	1,342	2,398	0,85	-	0,104	-	-	0,603	0,455	0,163
R. conglomeratus	-	0,025	0,269	0,445	0,607	1,701	0,102	-	-	-	0,245	0,323	0,145
R. crispus	-	0,046	0,247	2,561	0,663	0,756	0,057	0,104	-	-	0,318	0,528	0,144
R. cristatus	-	0,085	0,333	2,273	0,89	0,946	-	-	-	-	0,409	0,919	0,273
R. dentatus			0,29	0,225	0,133	0,087	-	0,125	0,552	-	0,134	0,104	0,109
R. gracilescens	-	0,136	0,24	0,792	0,697	1,046	-	-	-	-	0,638	0,422	0,197
R. hydrolapahtum	0,091	-	0,434	0,397	0,276	0,109	-	0,431	0,162	-	0,976	0,706	0,916
R. nepalensis	0,121	0,123	-	0,813	1,338	1,292	-	0,141	-	-	0,646	3,442	0,417
R. obtusifolius	0,11	0,152	0,236	0,614	0,996	1,265	-	-	0,68	1,496	0,619	0,149	0,148
R. olympicus	-	-	1,687	1,941	0,781	2,054	0,296	0,131	0,286	-	0,425	0,787	0,192
R. patientia	0,084	0,037	0,161	1,124	1,325	1,057	-	-	-	-	0,475	1,348	0,394
R. pulcher	-	-	1,566	0,667	0,636	1,499	0,123	0,176	-	-	0,309	0,717	0,394
R. sanguineus	0,105	0,141	0,204	0,667	0,897	1,307	-	0,586	-	-	0,378	0,235	0,105
R. tmoleus	-	-	-	-	-	0,055	-	-	-	-	0,549	0,835	-
R. tuberosus	-	-	-	-	-	2,112	-	-	-	-	0,587	0,164	-

AE: Aloeemodin, A: Aloin, EMO: Emodin, EMG: Emodin-8-*O*-*β*- glukopiranozit, FİS: Fiskiyon, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KR: Krizofanol, KRG: Krizofanol-8-*O*-*β*- glukopiranozit, NG Nepodin 8-*O*-*β*- glukopiranozit, RE: Rein

Tablo 4.122. *Rumex* MİP-H ekstrelerinde bulunan naftalen ve antrakinonların % si.

Bitki mip	NG	A	GFB	GFA	KRG	EMOG	RE	AE	FRB	FRA	EMO	KR	FİS
R. acetosella H	3,23	-	0,247	0,314	0,22	0,168	-	0,15	0,998	-	0,135	-	0,097
R. alpinus	-	0,122	0,39	-	1,142	2,364	-	-	-	-	0,257	1,741	0,166
R. amanus	-	-	-	-	1,124	1,316	0,162	-	-	-	0,486	0,745	0,29
R. bucephalophorus	0,305	-	-	-	-	0,350	0,981	0,408	0,271				
R. caucasicus	-	-	0,722	-	0,21	0,113	-	-	0,522	-	0,245	-	0,097
R. chalepensis	-	-	-	0,185	-	0,096	-	-	0,388	-	0,256	0,123	0,091
R. conglomeratus	0,086	-	-	0,342	-	0,222	0,056	-	-	-	-	-	-
R. crispus	-	-	0,165	-	-	-	-	-	0,388	-	-	-	0,094
R. cristatus	-	-	0,372	-	0,105	-	-	-	1,032	-	0,246	-	0,095
R. dentatus	0,09	-	-	-	0,123	0,041	-	-	-	-	0,115	0,176	-
R. gracilescens	-	-	0,611	-	0,173	-	-	-	0,604	-	0,124	-	0,102
R. hydrolapahtum	-	-	-	-	0,195	-	-	-	-	-	-	-	-
R. nepalensis	-	0,092	-	0,253	1,138	1,191	-	-	-	-	0,257	1,805	0,175
R. obtusifolius	0,083	-	-	0,309	-	0,057	-	-	0,318	-	0,257	0,072	
R. olympicus	-	-	-	0,964	-	0,319	-	-	0,245	-	0,146	0,098	0,068
R. patientia	0,128	-	-	-	0,289	1,232	-	-	-	-	1,228	0,397	0,113
R. pulcher	0,103	-	-	-	0,15	0,233	-	-	0,558	1,195	0,283	-	-
R. sanguineus	-	-	0,194	0,364	0,306	0,616	-	0,177	0,203	0,319	0,447	0,27	0,102
R. tmoleus	-	-	-	-	-	0,112	-	-	1,036	-	-	-	-
R. tuberosus	-	-	-	-	-	0,069	-	-	0,892	-	-	-	-

AE: Aloeemodin, A: Aloin, EMO: Emodin, EMG: Emodin-8-*O*-*β*- glukopiranozit, FİS: Fiskiyon, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KR: Krizofanol, KRG: Krizofanol-8-*O*-*β*- glukopiranozit, NG Nepodin 8-*O*-*β*- glukopiranozit, RE: Rein

Tablo 4.123. *Rumex* yaprak ekstrelerinde bulunan naftalen ve antrakinonların % si.

Bitki yaprak	NG	A	GFB	GFA	KRG	EMOG	RE	AE	FRB	FRA	EMO	KR	FİS
R. alpinus	0,118	-	1,006	0,658	0,311	0,204	0,071	-	-	-	-	-	0,081
R. amanus	-	-	-	-	-	0,296	-	-	-	-	-	-	-
R. bucephalophorus	-	-	0,369	-	0,17	-	-	-	0,381	-	0,131	0,158	0,107
R. caucasicus	-	-	-	3,011	-	1,607	-	-	-	-	0,405		
R. chalepensis	0,337	-	-	-	-	-	-	-	0,244	-	0,337	-	0,154
R. conglomeratus	-	-	-	0,222	-	0,048	0,055	-	-	-	-	-	0,215
R. crispus	-	-	-	1,081	-	0,323	-	-	0,623	-	0,32	0,082	0,065
R. cristatus	-	0,029	-	-	0,087	0,969	-	-	-	-	0,156	-	0,08
R. gracilescens	-	-	0,808	-	0,179	-	0,62	-	0,596	-	0,374	-	0,092
R. hydrolapahtum	-	-	0,418	-	0,183	-	-	-	1,051	-	-	-	-
R. nepalensis	-	0,06	-	-	0,984	0,64	-	-	-	-	-	-	0,103
R. obtusifolius	-	-	-	-	0,312	-	-	-	-	0,246	0,745	0,12	0,075
R. olympicus	-	-	2,358	-	0,675	-	-	-	-	-	0,122	-	-
R. patientia		0,243	-	-	0,658	0,889	-	-	-	-	-	-	0,16
R. pulcher	0,105	-	-	-	0,136	0,326	-	-	0,44	0,919	0,39	0,205	-
R. sanguineus	-	-	0,257	-	0,115	-	-	-	0,663	-	-	-	0,103
R. tmoleus	-	-	-	-	-	-	-	-	0,416	-	0,152	-	0,08
R. tuberosus	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	-	0,116	-	0,104

AE: Aloeemodin, A: Aloin, EMO: Emodin, EMG: Emodin-8-*O*-*β*- glukopiranozit, FİS: Fiskiyon, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KR: Krizofanol, KRG: Krizofanol-8-*O*-*β*- glukopiranozit, NG Nepodin 8-*O*-*β*- glukopiranozit, RE: Rein.

Rumex Türlerinin Flavonoit Miktar Tayini Bulguları

Tablo 4.124. *Rumex* türlerinde 1 g MİP-herbada bulunan flavonoitler ve miktarları (mg) (gri alanlar ekstreler arasında en fazla bulunan bileşiklerdir).

Mip ve herba (H)	Astragalin	Hiperozit	Kemferol	Kersetin	Rutin	Apigenin	Hispidulin	İzo viteksin	İzo orientin
R. acetosella H		0,261						+	
R. alpinus	0,081	2,933	1,111	0,961			+		
R. amanus		1,036							
R. bucephalophorus		0,554						+	
R. caucasicus	0,08	1,56	0,114	0,402			+	+	
R. chalepensis	0,06	1,139	0,85	2,288		+	+	+	+
R. conglomeratus	1,03	3,535	0,16	0,649			+		
R. crispus	0,887	18,396		2,231					
R. cristatus	0,004	1,008	0,228	1,568			+	+	+
R. dentatus H	0,037	0,746	0,045	0,121			+	+	+
R. gracilescens	0,165	4,816		0,81					
R. hydrolapahtum	0,296	3,633	0,95	0,742			+	+	
R. nepalensis	0,483	5,918		0,812				+	
R. obtusifolius	0,163	0,911		0,537				+	
R. olympicus		1,986				+	+		
R. patientia	2,112	8,179		1,768				+	
R. pulcher	0,318	2,992						+	
R. sanguineus	0,341	1,46		0,28			+	+	+
R. tmoleus	1,965	1,965						+	
R. tuberosus	0,276	2,155		0,824				+	

Tablo 4.4. *Rumex* türlerinde 1 g yaprakta bulunan flavonoitler ve miktarları (mg) (gri alanlar en yüksek oranda bileşik taşıyan ekstrelerdir.

Yaprak	Astragalin	Kemfero	Kersetin	Hiperozit	Rutin	Apigenin	Hispidulin	İzo viteksin	İzo orientin
R. alpinus	1,966		0,488	8,39			+		
R. amanus	0,188	1,279	0,282	3,878			+		
R. bucephalophorus								+	
R. caucasicus	0,633	0,173	0,246	1,213				+	
R. chalepensis	0,726	0,089	0,172	0,996		+	+	+	
R. conglomeratus	4,499	0,1	0,787	19,879			+	+	
R. crispus	3,058		0,247	2,121					
R. cristatus	0,135	0,222	0,716	6,703			+		+
R. gracilescens	0,449	1,275	0,322	0,786	0,08	+	+		
R. hydrolapathum	0,98		0,337	5,898			+		
R. nepalensis	1,579		0,359	7,85					
Rumex obtusifolius	1,235			2,284					
R. olympicus				3,149					
R. patientia	3,259	0,942	0,746	12,817		+	+		
R. pulcher	1,681			8,308					
R. sanguineus	0,218			3,402		+	+		
R. tmoleus	1,175			0,412				+	
R. tuberosus				0,111				+	

Tablo 4.126. *Rumex* türlerinin MİP-H ekstrelerininde bulunan flavonoitlerin % si.

Mip ve herba (H)	Rutin	Hiperozit	Astragalin	Kemferol	Kersetin
R. acetosella H		0,165			
R. alpinus		1,874	0,052	0,614	0,107
R. amanus		0,607			
R. bucephalophorus		0,446			
R. caucasicus		0,777	0,04	0,2	0,057
R. chalepensis		0,78	0,041	0,197	0,058
R. conglomeratus		2,341	0,682	0,43	0,106
R. crispus		10,53	0,508	1,277	
R. cristatus		0,697	0,003	1,079	0,157
R. dentatus H		1,179	0,058	0,193	0,071
R. gracilescens		2,661	0,091	0,418	
R. hydrolapahtum		2,906	0,237	0,378	0,076
R. nepalensis		2,989	0,244	0,41	
R. obtusifolius		0,892	0,16	0,526	
R. olympicus		0,856			
R. patientia		4,519	1,167	0,977	
R. pulcher		2,523	0,268		
R. sanguineus		1,606	0,375	0,308	
R. tmoleus		3,533	1,134		
R. tuberosus		2,155	0,276	0,824	-

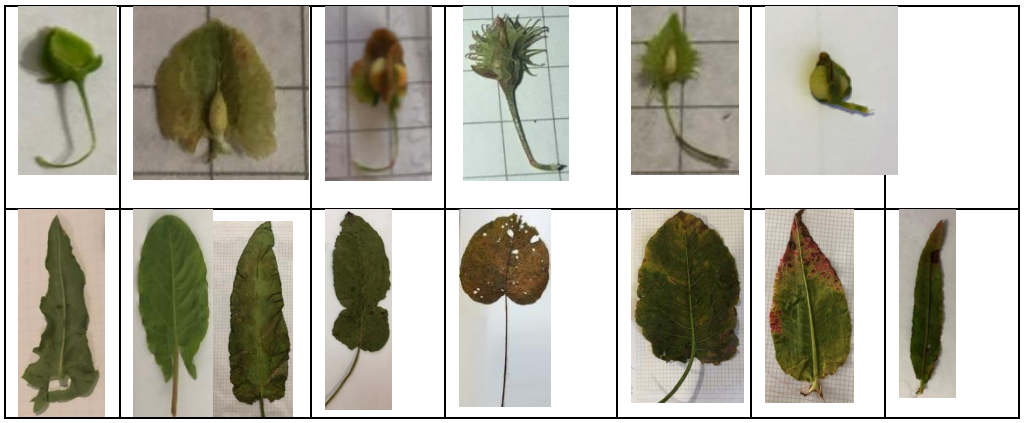
Tablo 4.127. *Rumex* türlerinin yaprak ekstrelerininde bulunan flavonoitlerin % si.

Yaprak	Rutin	Hiperozit	Astragalin	Kemferol	Kersetin
R. alpinus		1,302	0,323		
R. amanus		3,12	0,151	0,227	1,027
R. bucephalophorus					
R. caucasicus		0,916	0,478	0,186	0,131
R. chalepensis		0,757	0,552	0,131	0,068
R. conglomeratus		10.3	2,331	0,408	0,052
R. crispus		1,98	2,855	0,231	
R. cristatus		3,229	0,065	0,345	0,107
R gracilescens	0,049	0,481	0,275	0,197	0,78
R. hydrolapathum		5,822	0,967	0,33	
R. nepalensis		7,772	1,563	0,355	
Rumex obtusifolius		1,575	0,852		
R. olympicus		1,74			
R. patientia		13,079	3,325	0,761	0,961
R. pulcher		4,491	0,909		
R. sanguineus		4,05	0,152		
R. tmoleus		0,301	0,128		
R. tuberosus		0,051			

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada yer alan 4 ü endemik (*Rumex amanus, R. gracilescens, R. olympicus* ve *R. tmoleus*) olmak üzere toplam 20 *Rumex* türü tarafımızdan toplanmış ve tür tayinleri Prof. Dr. L. Ömür Demirezer ve Uzm. Ecz. Filiz Boyalı tarafından yapılmıştır. Bu türlerden *R. acetosella, Acetosella* subgenusuna, *R. tmoleus* ve *R. tuberosus, Acetosa* subgenusuna, *R. bucephalophorus* ve *R. dentatus* subsp. *halacysi, Platypodium* subgenusuna, bunların haricindeki 15 tür (*R. alpinus, R. amanus, R. caucasicus, R. chalepensis, R. conglomeratus, R. crispus, R. cristatus, R. gracilescens, R. hydrolapathum, R. nepalensis, R. obtusifolius* subsp. *subalpinus, R. olympicus, R. patientia, R. pulcher, R. sanguineus*) ise *Rumex* subgenusuna aittir. Flora of Turkey'de Davis tarafından (11) *Rumex* için verilen tür tayin anahtarının yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bu anahtarda sadece *R. acetosella*'nın yaprak şekli ile ilgili bilgi bulunmaktadır, diğer türlerin yaprak şekli veya yan damarların orta damar ile yaptığı açı, yumru sayısı gibi bilgilere rastlanmamıştır. Türlerle ilgili açıklama kısmında ise yine bazı türler için bu bilgiler verilirken diğer türlere ait bilgiler eksik kalmıştır.

Yeni bir *Rumex* tür tayin anahtarı oluşturmak amacıyla çalışmaya konu olan türlerin morfolojisi detaylı olarak incelenmiştir. Yerden yükseklik, yaprak şekli, taban yaprak boyu, taban yaprak ana damar ile yan damar arasındaki açı, taban yaprak şekli, petiolün özellikleri, pediselin özellikleri, yumru sayısı, iç periant parçalarının özellikleri (düz veya dişli, diş boyutu vb.) nuks meyve boyutları ve nuksun rengi, pediselin eklemli olup olmadığı ve eklem boyutu tespit edilmiştir.



Şekil 5.1. *Rumex* türlerinin farklı morfolojik özelliklere sahip meyveli iç periant ve yaprakları.

Rumex türlerinin 6 farklı meyveli iç periant parçası ve 8 farklı yaprak şekline sahip oldukları görülmüştür

Çalışılan 20 *Rumex* türünün kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin kimyasal profil analizi, belirlediğimiz HPLC yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu türlerde yaygın olarak bulunan sekonder metabolitlerden 12 antrakinon (aloe-emodin, aloin, emodin emodin-8-O-β-glikozit, fiskiyon, frangulin A-B, glukofrangulin A-B, krizofanol, krizofanol-8-O-β-glukopiranozit ve rein), 1 naftalen (nepodin-8-O-β-glikozit) ve 9 flavonoit türevi (apigenin, astragalin, hiperozit, hispidulin, izoorientin, izoviteksin, kemferol, kersetin ve rutin) bileşik standart olarak kullanılmış, standartların kalibrasyon eğrileri çizilmiş ve ekstrede taşıdıkları madde miktarları hesaplanmıştır.

Çalışılan 20 *Rumex* türünün köklerinden elde edilen ekstrelerin hepsinde antrakinon iskeletine sahip bileşiklerden emodin, emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit ve krizofanol bulunmuştur. Fiskiyon ve krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit 2. en yüksek bulunan bileşikler olup *R. tmoleus* ve *R. tuberosus* hariç tüm kök ekstrelerinde tespit edilmiştir.

Aloe emodin, aloin, frangulin A ve B, glukofrangulin A ve B, nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit ve rein bileşiği daha nadir bulunan bileşikler olarak değerlendirilmiştir.

Çalışılan türler içinde en yüksek antrakinon aglikonuna sahip kök ekstresinin *R. nepalensis*'e ait olduğu tespit edilmiştir. Bu türün krizofanol kaynağı olarak değerlendirilebileceği düşünülmüştür (**Tablo 5.1**).

Tablo 5.1. Antrakinon aglikonlarını en yüksek miktarda içeren *Rumex* türleri.

	Aloeemodin	**Emodin**	**Fiskiyon**	**Krizofanol**	**Rein**
R. acetosella **Herba**	0,237				
R alpinus **Yaprak**					0,107
R. conglomeratus **MİP** **Yaprak**			0,415		0,850
R. hydrolapathum **Kök**		1,804	1,69		
R. nepalensis **Kök** **MİP**		2,223	0,340	6,299 3,574	
R. obtusifolius **Yaprak**		1,08			
R. olympicus **Kök**					0,773
R. pulcher **Yaprak**				0,463	
R. sanguineus **Kök** **MİP** **Yaprak**	1,07				

Tablo 5.2. Antrakinon glikozitlerini en yüksek miktarda içeren *Rumex* türleri.

	A	**EMOG**	**FRA**	**FRB**	**GFA**	**GFB**	**KRG**
R. alpinus **MİP**	0,191						
R. amanus **MİP**							3,559
R. caucasicus **Yaprak** **MİP**		2,128			3,987	1,45	
R. chalepensis **Kök**	0,406						6,765
R. cristatus **Yaprak**							1,848
R. nepalensis **MİP**		2,358					
R. obtusifolius **Kök**			3,03	1,37			
R. olympicus **Kök** **MİP** **Yaprak**		5,36			5,066 2,236	4,403 4,268	
R.patientia **MİP** **Yaprak**	0,238		1,417				
R.pulcher **Yaprak**			1,7				
R. tmoleus **MİP**				1,795			
R. tuberosus **Yaprak**				2,22			

A: Aloin: Emodin-8-*O*-*β*-glukozit, FRA: Frangulin A, FRB: Frangulin B, GFA: Glukofrangulin A, GFB: Glukofrangulin B, KRG: Krizofanol -8-*O*-*β*-glukozi.

Rumex türleri üzerinde yapılan HPLC analizinden elde ettiğimiz bulgularımız, ait oldukları Subgenus'a göre incelendiğinde ilginç sonuçlar bulunmuştur.

Acetosella subgenusunda yer alan R. *acetosella* köklerinin standartlarımızın çoğunu (glukofrangulin A ve B, krizofanol-8-O-β-glikozit, emodin-8-O-β-glikozit, aloe emodin, emodin, krizofanol ve fiskiyon) taşıdığı gözlenmiştir. Sadece 2 türde tespit edilen aloe emodinin R. *acetosella* herbasında en yüksek miktarda olduğu gözlenmiştir. (**Tablo 5.1**).

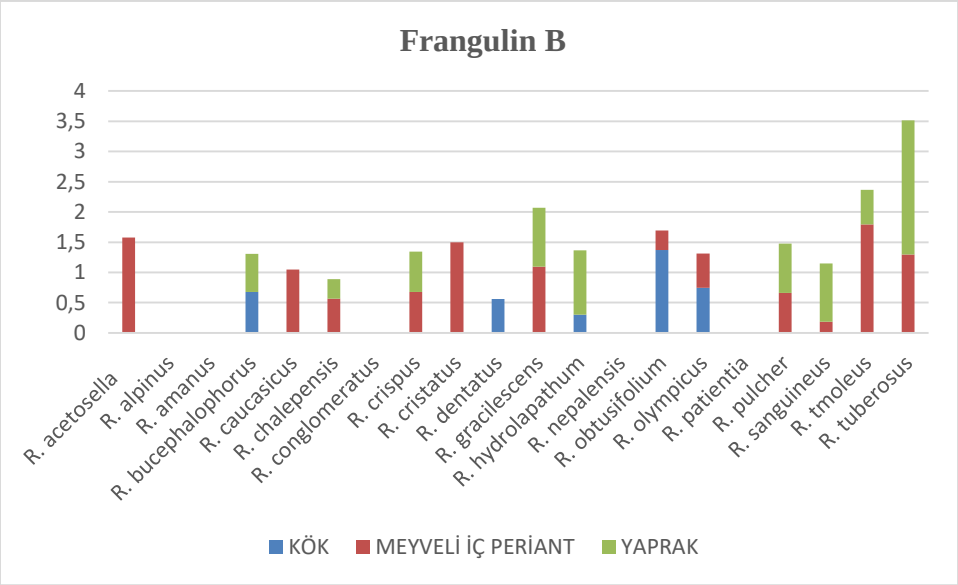
Acetosa subgenusunda bulunan *R. tmoleus* ve *R. tuberosus* köklerinde emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit ve emodin ana bileşikler olarak göze çarparken meyveli iç periant ve yapraklarının frangulin B bakımından zengin olduğu ve diğer tüm türlerden daha yüksek oranda taşıdıkları tespit edilmiştir (**Tablo 5.2**.). En yüksek frangulin B içeren tür *R. tuberosus*, 2. sırada ise *R. tmoleus* bulunmuştur. *Acetosa* subgenusunda glukofrangulinlere rastlanmamıştır. *R. tuberosus'*un yapraklarında, *R. tmoleus'*un ise meyveli iç periant parçalarında frangulin B oranı yüksek bulunmuştur. Daha önceki çalışmalarda *R. tuberosus* türünün sadece flavonoit içeriği aydınlatılmış (109) olup, antrakinon ve naftalen içerikleri ilk kez bu çalışmada belirlenmiştir.

Platypodium subgenusundaki türlerden *R. bucephalophorus* ve *R. dentatus* subsp. *halacysi* köklerinin frangulin B bakımından zengin olduğu kayda geçirilmiştir. *R. bucephalophorus*'un yapraklarında da frangulin B'ye rastlanırken *R. dentatus* subsp. *halacysi*'nin sadece köklerinde frangulin B bulunduğu, yaprak ve meyveli iç periant parçalarının bu bileşiği taşımadığı tespit edilmiştir. *Platypodium* subgenusunda glukofrangulin B ve bunun yanısıra nepodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit bileşikleri de gözlenmiştir.

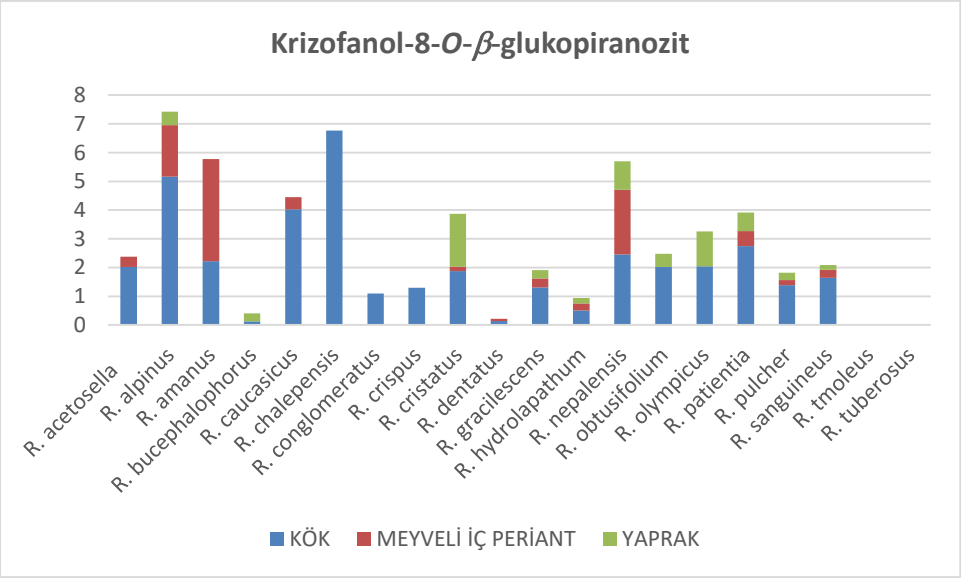
Rumex subgenusu köklerinde krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit majör bileşik olarak bulunmuştur. Bunu takip eden bileşik ise emodin-8-*O*-*β*-glikozittir. Bu bileşikler meyveli iç periant parçaları ve yapraklarda, köklere göre daha düşük miktarlarda bulunmuştur.

Diğer subgenuslardan farklı olarak glukofrangulin A'nın *R. amanus* hariç *Rumex* subgenusuna ait tüm türlerde ve kök ekstrelerinde yüksek miktarlarda yer aldığı gözlenmiştir. *R. olympicus* en yüksek glukofrangulin A içeriğine sahip tür olarak bulunmuştur. *R. obtusifolius* ve *R. pulcher*'de frangulin A ve B'ye, *R. olympicus*'ta ise sadece frangulin B'ye rastlanmıştır.

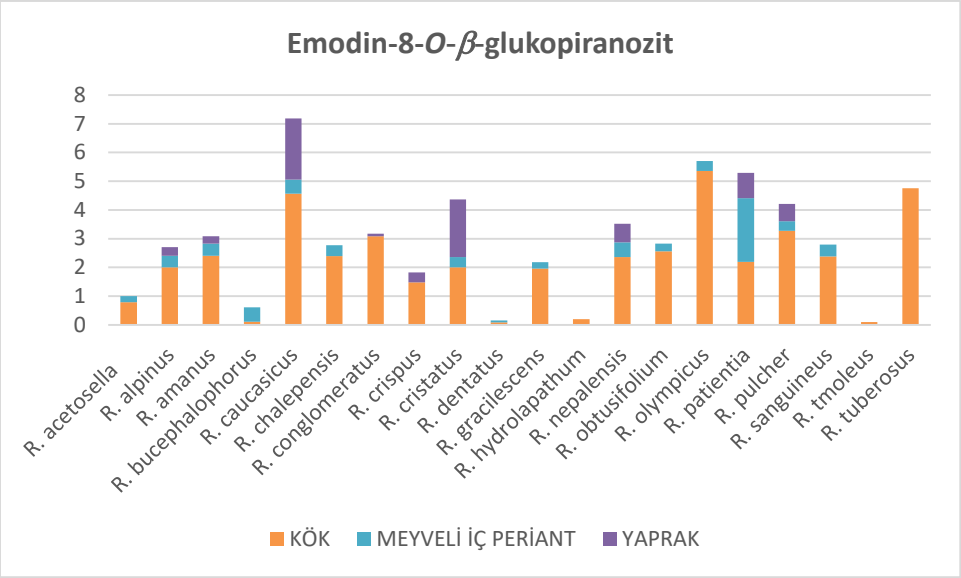
Antrakinon türevi bileşiklerden frangulin A, frangulin B, glukofrangulin A ve glukofrangulin B bileşiklerinin *Rumex* türlerindeki varlığı ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir.



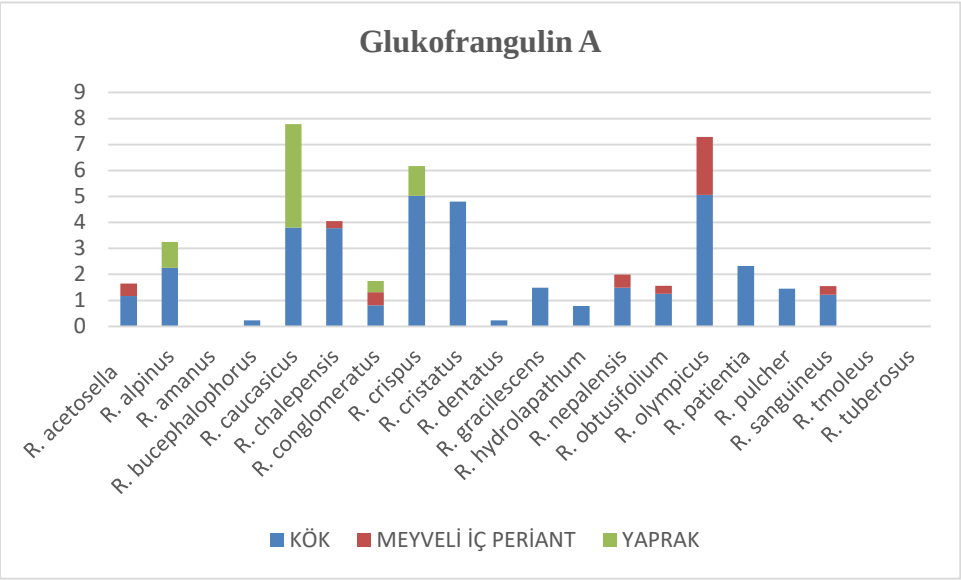
Şekil 5.2. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin Frangulin B miktarları.



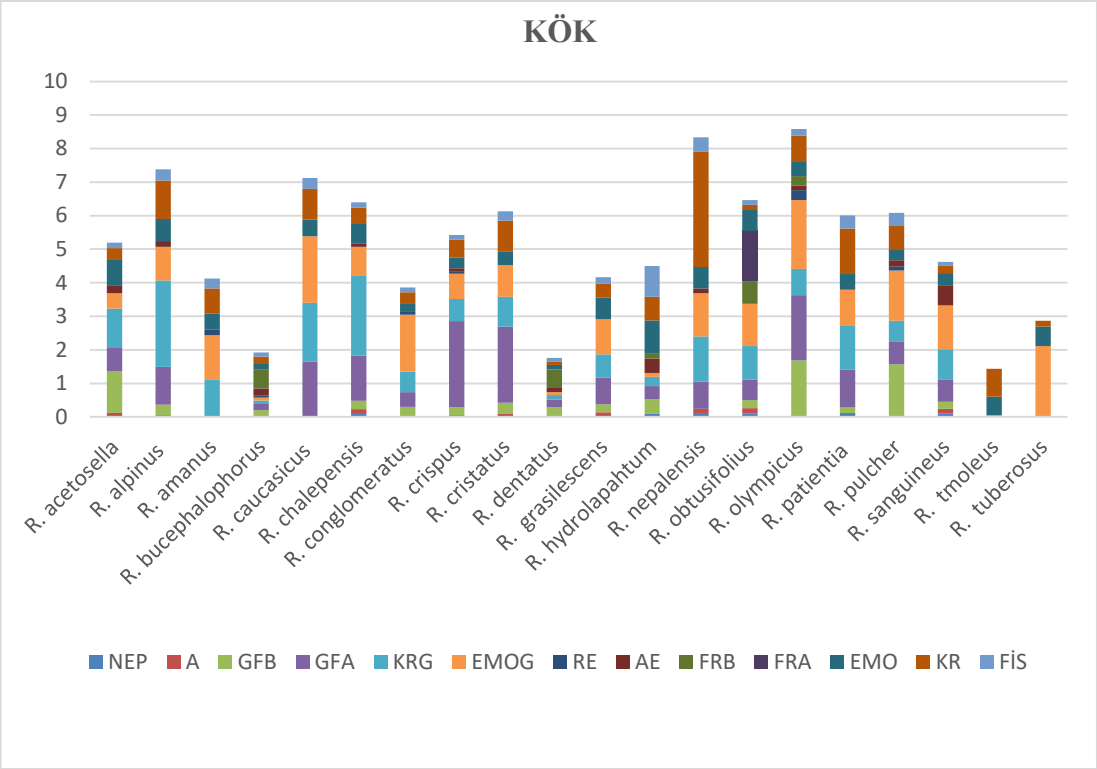
Şekil 5.3. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin Krizofanol-8-*O*-*β*-glukopiranozit miktarları.



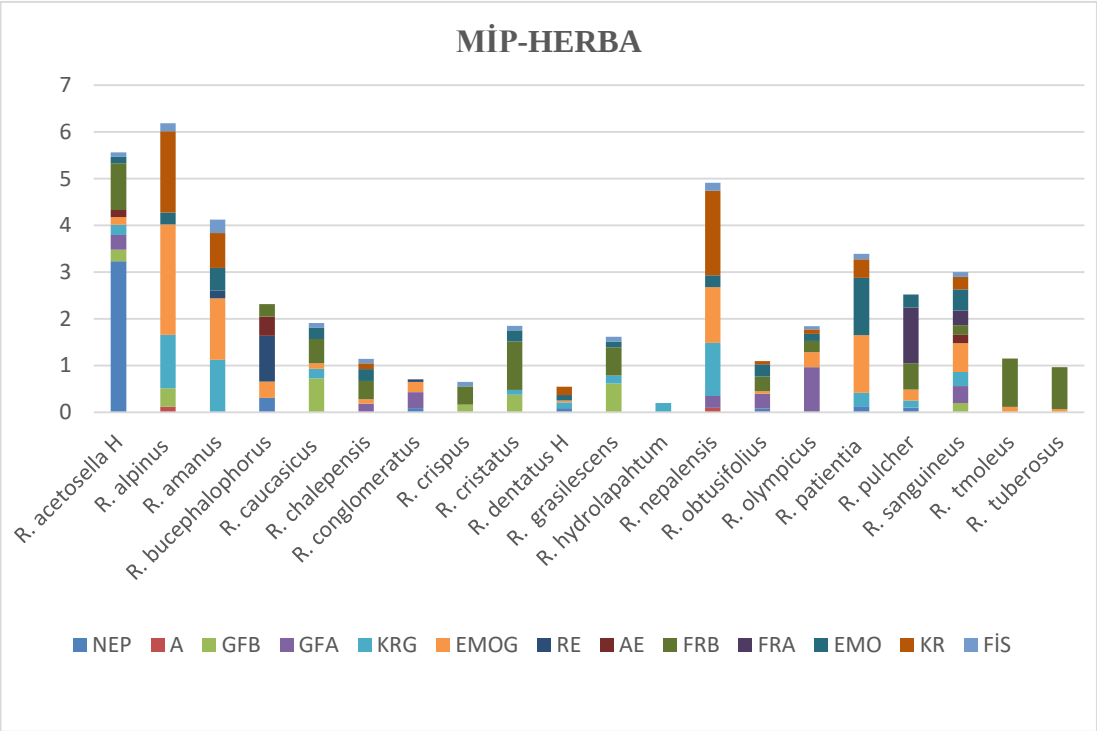
Şekil 5.4. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin Emodin-8-*O*-*β*-glukopiranozit miktarları



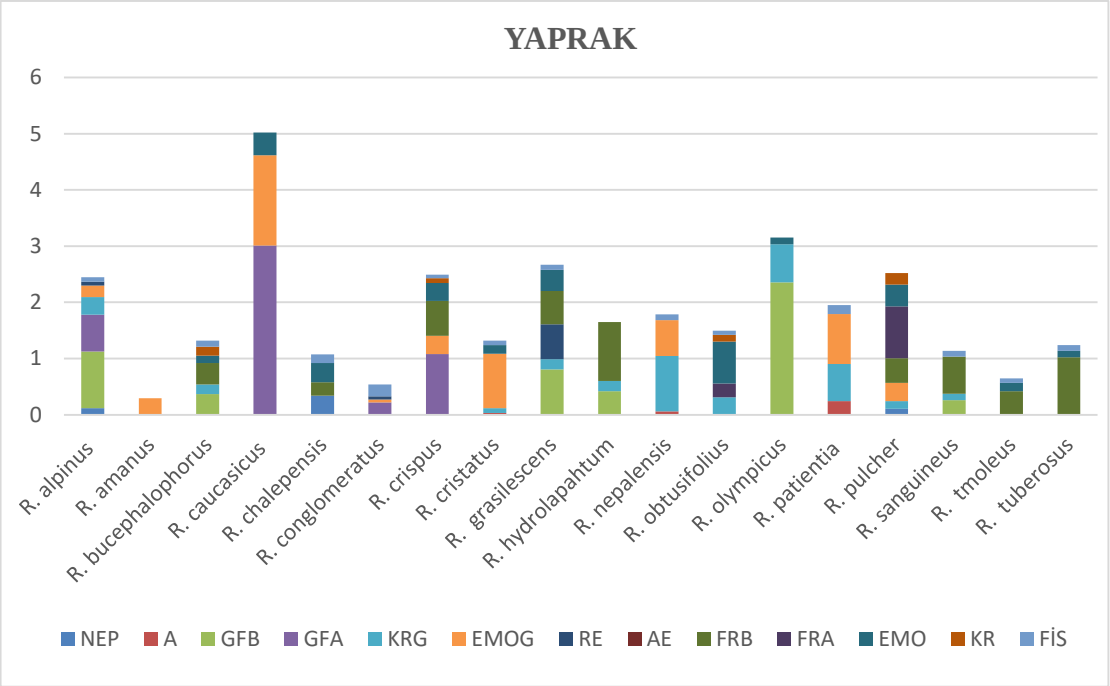
Şekil 5.5. *Rumex* türlerinden elde edilen kök, meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin glukofrangulin A miktarları.



Şekil 5.6. *Rumex* kök ekstrelerinin içerdiği naftalen ve antrakinonların % oranları.



Şekil 5.7. *Rumex* MİP-herba ekstrelerinin içerdiği naftalen ve antrakinonların % oranları.



Şekil 5.8. *Rumex* yaprak ekstrelerinin içerdiği naftalen ve antrakinonların % oranları.

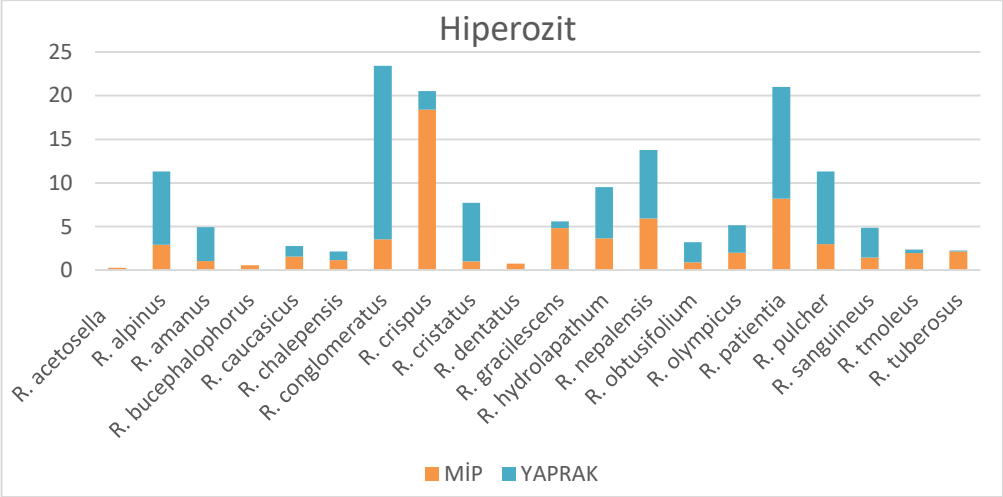
Çalışmamızın bir diğer kısmında *Rumex* türlerinin topraküstü kısımlarında flavonoit türevi bileşiklerden Astragalin, Hiperozit, Kemferol, Kersetin ve Rutin bileşiklerinin miktar tayinleri yapılmıştır.

Acetosella subgenusundaki türlerden *R. acetosella* sadece hiperozit ve izoviteksin içermektedir ve herbasında taşıdığı hiperozit miktarı çok düşüktür (0,261mg/1 g).

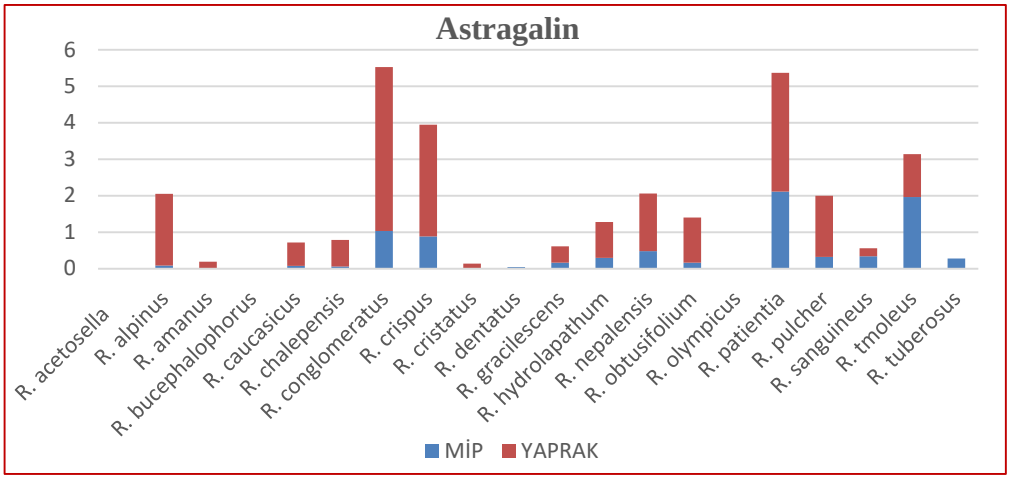
Acetosa subgenusundaki türlerden *R. tmoleus*'un 1 gramından hazırlanan yaprak ekstresinde 1,175 mg astragalin, 0,412 mg hiperozit, meyveli iç periant ekstresinde 1,965 mg astragalin ve 1,965 mg hiperozit bulunmaktadır. *R. tuberosus* yaprak ekstresinde sadece 0,111 mg hiperozit, meyveli iç periant ekstresinde 0,276 mg astragalin, 2,155 mg hiperozit ve 0,824 mg kersetin tespit edilmiştir.

Platypodium subgenusundaki türlerden *R. bucephalophorus*'un 1 gramından hazırlanan meyveli iç periant ekstresinde 0,554 mg hiperozit gözlenmiş, *R. dentatus* subsp. *halacysi* meyveli iç periant ekstresinde çok düşük miktarlarda astragalin, hiperozit, kemferol ve kersetin izlenmiştir.

Rumex subgenusunda 19,879 mg ile en yüksek oranda hiperozit *R. conglomeratus* yaprak ekstresinde tespit edilmiştir. Meyveli iç periant ekstresi ise 3,535 mg hiperozit taşımaktadır. MİP ekstreleri arasında en yüksek hiperozit miktarına sahip ekstre *R. crispus*'a aittir ve 18,96 mg bulunmuştur. *R. conglomeratus* yaprakları ve *R. crispus* meyveli iç periant ekstresinin hiperozit kaynağı olarak kullanılabilecek nitelikte olduğu değerlendirilmiştir. *R. conglomeratus* yaprak ekstresinde astragalin diğer türlere göre daha yüksek oranda, 4,499 mg, meyveli iç periant ekstresinde (MİP) 1,03 mg bulunmuştur. MİP ekstreleri içinde en yüksek oranda astragalin içeren tür ise 2,12 mg ile *R. patientia*'dır.

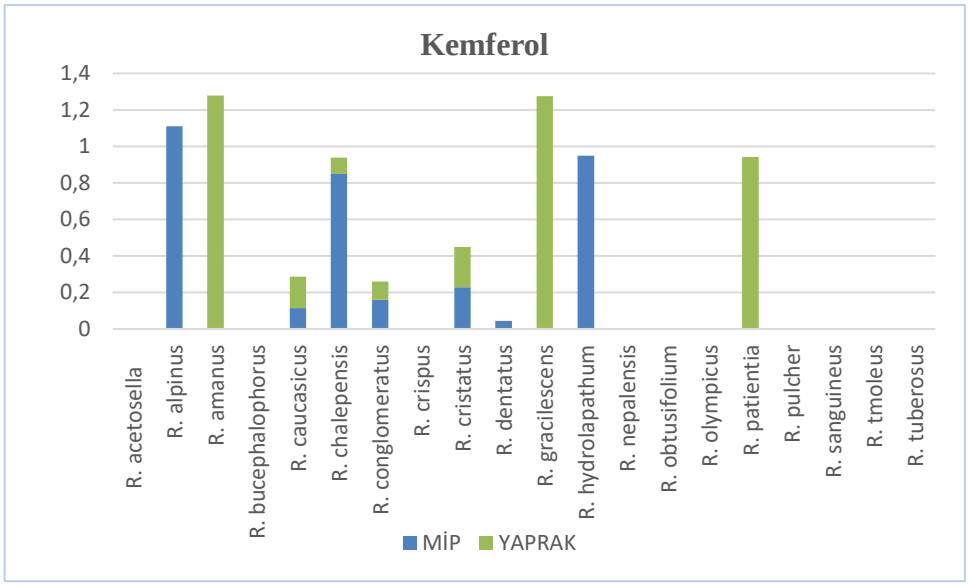


Şekil 5.9. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin hiperozit miktarları.



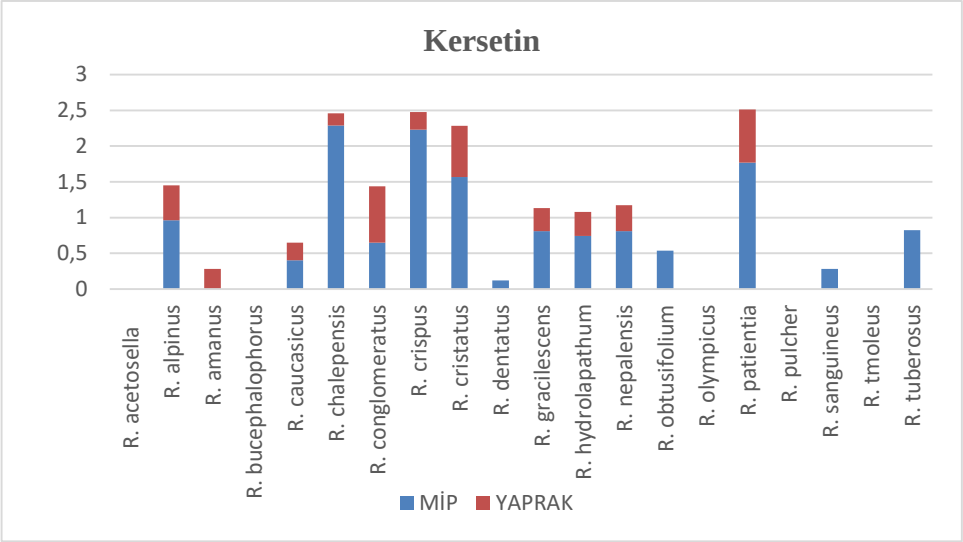
Şekil 5.10. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin astragalin miktarları.

Kemferol bileşiğinin *Rumex* türlerinin topraküstü kısımlarında çok yüksek miktarlarda olmadığı gözlenmiştir. *R. alpinus*, MİP ekstresinde 1,111mg, *R. amanus* yaprak ekstresinde 1,279 mg tespit edilmiştir.



Şekil 5.11. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin kemferol miktarları.

Kersetin bileşiği *R. conglomeratus* yaprak ekstresinde 0,787 mg, *R. chalepensis* MİP ekstresinde 2, 88 mg bulunmuştur.



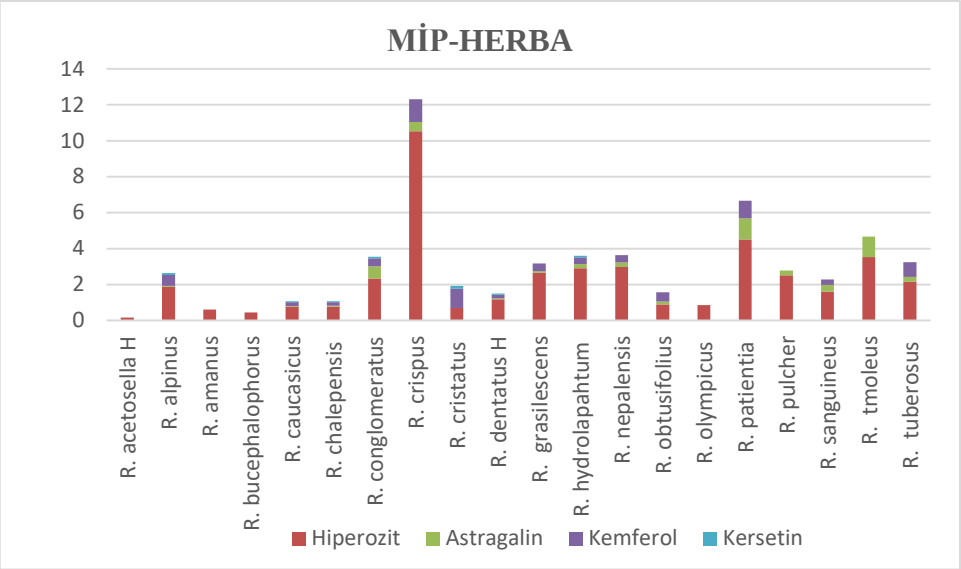
Şekil 5.12. *Rumex* türlerinden elde edilen meyveli iç periant ve yaprak ekstrelerinin kersetin miktarları.

Rutin bileşiği çalışılan *Rumex* türlerinden sadece *R. gracilescens* yaprak ekstresinde ve çok düşük miktarda, 0,08 mg bulunmuştur.

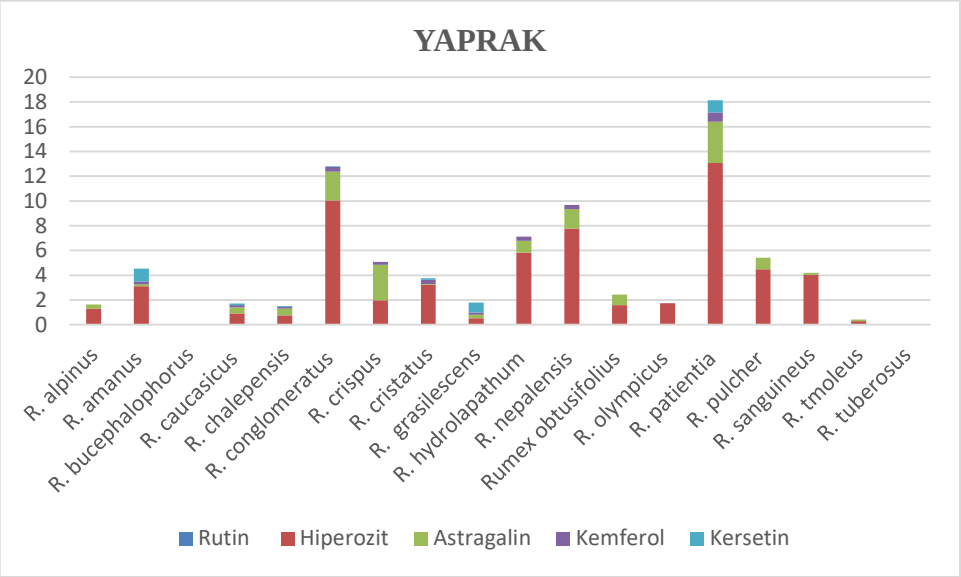
Tablo 5.1. En yüksek flavonoit içeriğine sahip *Rumex* türleri topraküstü ekstreleri.

	Astragalin	**Hiperozit**	**Kemferol**	**Kersetin**	**Rutin**
R. alpinus **MİP**			1,111		
R. amanus **Yaprak**			1,279		
R. chalepensis **MİP**				2,288	
R. conglomeratus **Yaprak** **MİP**	4,499	19,879		0,787	
R. crispus **MİP**		18,396			
R. gracilescens **Yaprak**					0,08
R. patientia **MİP**	2,112				

MİP: Meyveli İç Periant



Şekil 5.13. *Rumex* türleri MİP-Herba ekstrelerinde bulunan flavonoit % oranları.



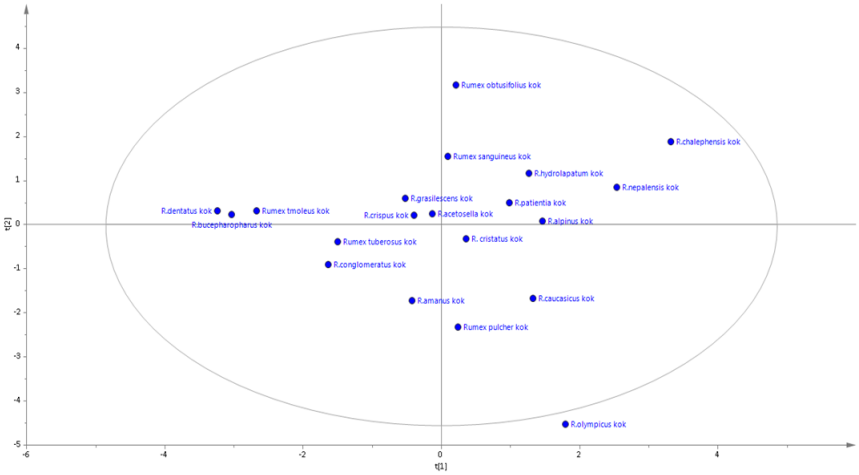
Şekil 5.14. *Rumex* türleri yaprak ekstrelerinde bulunan flavonoit % oranları.

Miktar tayini yapılan flavonoit bileşikleri dışında apigenin, hispidulin, izoorientin, izoviteksin bileşiklerinin de *Rumex* türlerinde varlığı tespit edilmiştir. Apigenin bileşiği *R. chalepensis R. sanguineus, R. gracilescens* ve *R. patientia* yaprak ekstrelerinde, izoorientin bileşiği sadece R. *cristatus* yaprak ekstresinde, hispidulin bileşiği 9 türde, izoviteksin bileşiği ise 6 türde bulunmuştur. Hispidulin bileşiğinin varlığı *Rumex* türlerinde ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir.

Çalışmamızın bir sonraki aşamasında *Rumex* türlerinin kimyasal profilleri Temel Bileşen Analizi (PCA) yöntemi ile değerlendirilmiştir. Temel Bileşen Analizi-Principle component analysis (PCA), metabolik parmak izi ve profil oluşturmada yaygın olarak kullanılan denetimsiz çok değişkenli bir analiz yöntemidir. Orijinal çok değişkenli verileri, daha düşük boyutlu bir çıktı verisi olarak temsil ederek elde edilen verilerin genel görünümünü gösterir. PCA, gruplar arasındaki istatistiksel farklılıkları gösteren skor grafiği ve gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu olan bileşikleri gösteren grafik kullanılarak belirlenir.

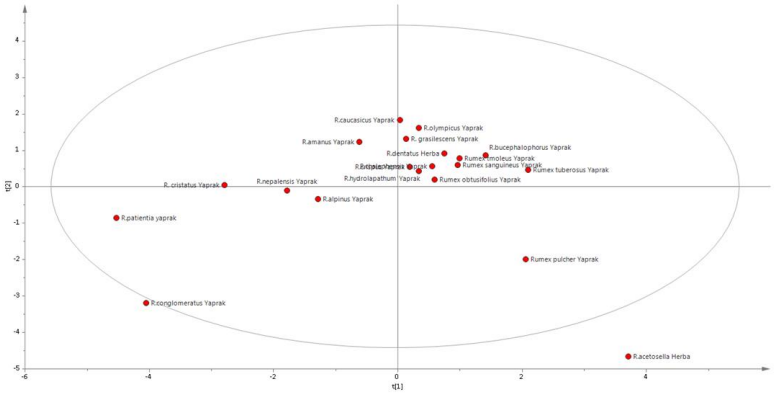
Metabolomiks çalışmalarımız çerçevesinde yapılan Temel Bileşen Analizi çalışmalarında, meyveli iç periant parçaları ile yapraklardan elde edilen ekstreler aynı bölgede lokalize olurken, kök ekstrelerinin farklı tarafta kümelendiği gözlenmiştir. (**Şekil 4.163**) Bu durum, bitkilerin toprak altı ve topraküstü kısımlarının farklı sekonder metabolitleri içermelerinden kaynaklanmaktadır. Benzer metabolitleri taşıyan ekstreler birbirlerine yakın alanda lokalize olmuşlardır. Köklerde antrakinon ve naftalen türevi bileşiklerin daha yoğun olarak bulunduğu, topraküstü kısımlarda ise antrakinon ve naftalen türevlerinin daha az, flavonoit türevlerinin ise daha yüksek miktarlarda yer aldığı gözlenmiştir.

Kök ekstreleri üzerinde yürütülen metabolomiks çalışmalarımızın sonuçları temel bileşen analizi (PCA) ile değerlendirildiğinde (**Şekil 5.15**) *Platypodium* subgenusuna ait *R. bucephalophorus* ve *R. dentatus* subsp. *halacysi*'nin çok yakın konumlandıkları, *Acetosa* subgenusuna ait *R. tmoleus* ve *R. tuberosus*'un da birbirlerine yakın konumlandıkları dikkati çekmiştir.



Şekil 5.15. *Rumex* türleri kök ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği.

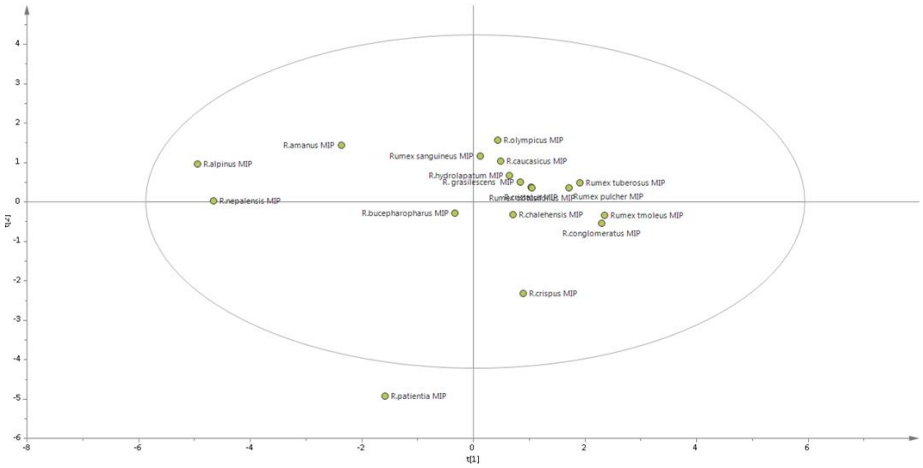
Şekil 5.15'te görüldüğü gibi *Rumex olympicus*, *R. obtusifolius* supbs. *subalpinus* ve *R. chalepensis* kök ekstrelerinin diğer tüm türlerden daha uzak, alan dışında ve birbirlerinden farklı konumlarda yer aldıkları gözlenmiştir. Bu farklılık, *R. olympicus* kök ekstresinde glukofrangulin A ve B'nin, *R. obtusifolius* subsp. *subalpinus*'ta frangulin A ve B'nin, *R. chalepensis*'te ise aloin miktarının yüksek bulunması ile ilişkilendirilmiştir. Birbirlerinden uzak konumlanmaları ise glukofrangulin A ve B'nin 2 oz taşıması, frangulin A ve B'nin tek oz taşıması ve aloin'in C-heterozit olması ile bağlantılı olabileceğini düşündürmüştür.



Şekil 5.16. *Rumex* türleri yaprak ve herba ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği.

Şekil 5.16'da görüldüğü gibi**, *Acetosella*** subgenusuna ait *R. acetosella* herba ekstresi, diğer türlere ait ekstrelerden uzakta konumlanmıştır. Bu durum herba ekstresinde flavonoit olarak sadece hiperozit ile izoviteksin bulunması diğer flavonoitlere rastlanmamış olması, antrakinon türevi bileşiklerden de diğer 18 türde bulunmayan aloe emodin bileşiğini içermesi ile açıklanabilir.

Grafikte (**Şekil 5.16**) *R. conglomeratus* yaprak ekstresi diğerlerinden uzak alanda görülmektedir. Bu tür diğerlerinden farklı olarak antrakinon ve naftalen türevi bileşikleri daha az taşırken, flavonoit türevi bileşiklerce zengindir. Hiperozit ve astragalini yüksek miktarlarda içeren ekstredir.



Şekil 5.17. *Rumex* türleri meyveli iç periant ekstrelerinin omiks verilerine ait PCA skor grafiği.

Rumex patientia meyveli iç periant ekstresinin diğer türlere ait ekstrelerden uzak alanda gözlenmesi (Şekil 5.17) taşıdığı astragalin ve emodin miktarının diğer türlere göre daha fazla olması ile ilişkilendirilmiştir.

Rumex türlerinin farklı organlarının içerdiği antrakinon, naftalen ve flavonoit türevi bileşikler ve miktarları karşılaştırıldığında, tüm türlerin emodin, emodin-8-O-β-glikozit, fiskiyon, krizofanol ve hiperozit bileşiklerini taşıdıkları tespit edilmiştir. Bazı bileşikler, bitkinin tüm organlarında bulunurken, bazılarının ise sadece bazı organlarında lokalize olduğu gözlenmiştir. Aloe emodin bileşiği hiçbir türün yaprak ekstresinde bulunmazken, sadece 2 türün, R. *acetosella* herba ekstresi ve R. *sanguineus*'un meyveli iç periant ekstresinde gözlenmiştir. Emodin, emodin-8-O-β-

glikozit, krizofanol bileşikleri tüm kök ekstrelerinde yüksek miktarlarda tespit edilmiştir.

R. tmoleus Boiss. ve *R. tuberosus* L. bitkilerinin antrakinon içerikleri aynı olup flavonoit içeriği çok az farklılık göstermiştir. Bu iki tür aynı lokasyondan aynı tarihte toplanmış ve botanik olarak birbirine yakın özelliktedir (ayrımında biri yumru kök taşır diğeri taşımaz). Kimyasal içeriğinde de bu benzerliklerin rol oynadığı düşünülmüştür.

R. dentatus ve *R. bucepholophorus* L. türlerinin kimyasal içeriği çok yakın olup botanik olarak da birbirine yakın özelliktedirler (*R. dentatus* türünde pedisel ipliksi *R. bucepholophorus* L. türünde şişkindir). Kimyasal içeriğinde bu botanik yakınlıklarının rol oynadığı düşünülmüştür.

Başlangıçta bitkilerin sınıflandırılmasında kullanılan karakterler dış morfolojik özelliklerle kısıtlı iken, sonraları anatomik veriler, kromozom sayısı, boyut ve şekilleri, mikromorfolojik özellikler (Polen ve Tohum yüzey süsleri vs.), kimyasal ve moleküler veriler bitki sistematiği için uygun karakterler olarak kullanılmışlardır.

Bu çalışmalar, farklı taksonların kimyasal farklılığını teyit ederken, bu erken aşamada bile, kimyada türler arası varyasyonun olasılığını göstermiştir

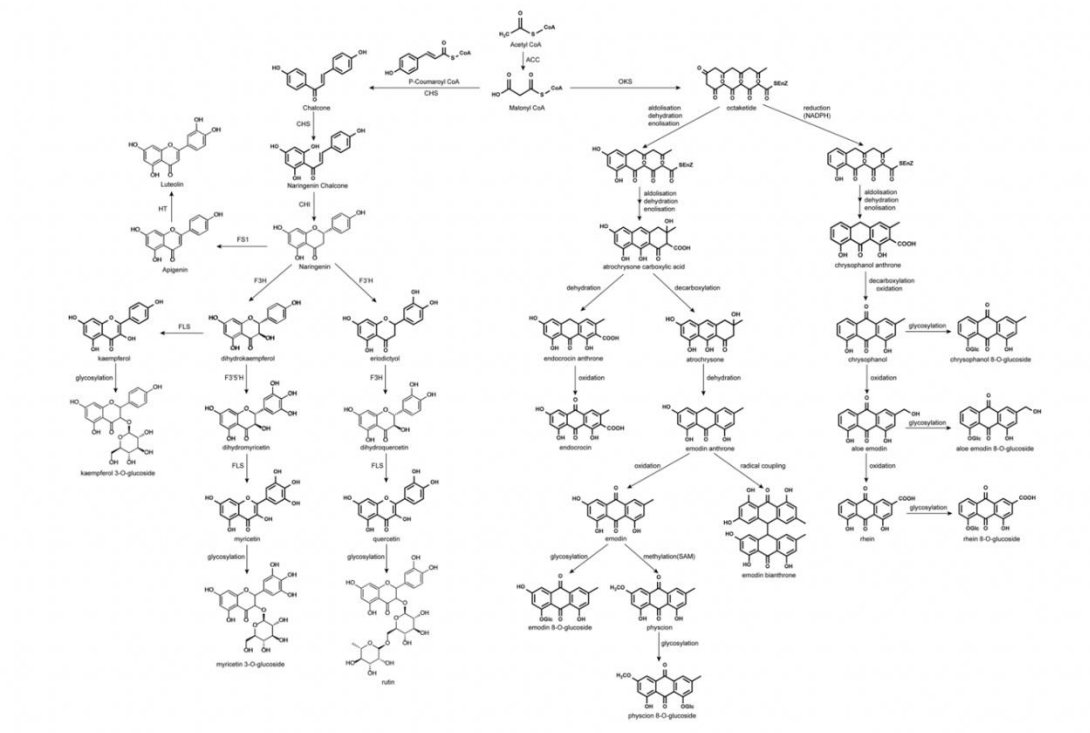
Canlılardaki tüm doğal maddeler basit veya karmaşık tepkime zincirlerinin ürünleridir. Bu maddelerin kimyasal yapılarının biyogenetik prosesler ile ilişkilendirilmesi gereklidir. Sonuçlarımız göstermiştir ki *Rumex* türlerinde başlıca emodin türevi antrakinonlar bulunmaktadır. Emodin iskeleti üzerindeki farklı yapısal değişiklikler bu metabolitleri farklı özelliklerle donatır.

Emodin türevi antrakinonlar ve flavonoitlerin biyosentezi, poliketit yolağı ve korismat/*o*-süksinilbenzoik asit yolağı ile gerçekleşir.

Poliketid yolağında, sırasıyla asetilkoenzim-A ve malonil koenzim-A başlangıç ve uzatma birimleri olup, fenil halka yapısı, poliketit sentaz varlığında kondensasyon ve siklizasyon ile oluşturulur. Bitkiye özgü tip III poliketit sentaz katalizörlüğünde antrakinonların prekürsörü olan antron iskeleti, aldolizasyon, enolizasyon, oksidasyon ve dekarboksilasyon yoluyla meydana gelir. Aglikon halindeki antrakinonlar glikoziltransferaz ile glukopiranozit formuna dönüştürülür.

Flavonoitlerin biyosentezi de benzer şekilde gerçekleşir. Malonil koenzim A ile poliketit sentaz varlığında gerçekleşir. Flavonoit prekürsörü olan kalkon, aldolizasyon ve izomerizasyon yoluyla bitkiye özgü tip III poliketid sentaz

katalizörlüğünde sentezlenir. Serbest flavonoitlerin oluşmasını kalkon izomeraz katalizler. Flavonoit glikozitleri ise glikozil transferaz yardımıyla oluşur.



Şekil 5.18. Antrakinon ve Flavonoit biyosentez yolağı (243).

Canlılardaki maddelerin hiçbiri bağımsız değişkenler olmayıp evrimdeki biyogenetik ilişkiler sonucu oluşurlar.

Substrat-enzim tepkimesi, gen-enzim ilişkileri, hücre fizyolojisi ve sitolojisi ile ilgili olmakla birlikte sekonder metabolit biyosentezini, ürünün yapısını ve miktarını da belirlemektedir. Bu ilişkilerin anlaşılmasında yetersiz kalındığında ise her bir maddenin ancak bağımsız birer kemotaksonomik karakter olarak ve kısıtlı şekilde değerlendirilebileceği, genotipik ve fenotipik özelliklerinin ayırt edilemeyeceği bir gerçektir.

Sonuç olarak kapsamlı metabolomik analiz kalite kontrolü için de önemlidir. Metabolitlerin doğru kantitatif analizi, güvenilir bir gen keşfine de aracı olabilir. Metabolitler genetik çalışmalar için ara fenotipler olarak hizmet edebilirler. Omik yaklaşımla entegrasyon sonucu sistem biyolojisinde hücredeki fiziksel değişkenler (genler, proteinler, metabolitler, vb.) arasında kararlı bir dengenin sürdürülmesi (fizyolojik homeostaz) önemlidir. Bu çalışmada *Rumex*'lerdeki metabolik çeşitliliğe

sistematik olarak erişilmiştir. Emodinin 3. pozisyonundaki hidroksil grubunun kafeoyl koenzim metil transferaz ile metilasyonu sonucu fiskiyon oluşması için katalize edebilen olası bir gen adayının olduğu tahmin edilmektedir.

Kemotaksonomi canlılardaki kimyasal maddelerin özelliklerini, taksonomik dağılımlarını ve ayrıca evrimleşme ile ilişkilerini inceleyen tümüyle analitik sonuçlardan yararlanan bilim dalıdır. Bitkilerin içerdiği sekonder metabolitler kemotaksonomik karakter olarak değerlendirilmektedir. Bitki sekonder metabolitlerinin taksonomiye kattığı potansiyel değer yaklaşık 200 yıldır kabul edilmektedir. *Rumex* türleri üzerinde yapılan detaylı analitik çalışmalar sonucunda ilk kez tespit edilen frangulin A ve B, glukofrangulin A ve B ile hispidulin bileşikleri kemotaksonomik açıdan literatüre katkı sağlayacak önemli bulgulardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaların sonunda tez başlığında yer alan “Türkiye'de doğal yayılış gösteren *Rumex* türleri üzerinde HPLC ile kemotaksonomik araştırmalar ve türlerin temel bileşen analizi (principal component analsis, PCA) ile sınıflandırılması” hedeflerinin hepsi gerçekleştirilmiştir.

Çalışılan 20 *Rumex* türünün Flora of Turkey’de (P.H. Davis) verilen tür tayinine yardımcı olabilecek morfolojik özellikleri belirlenerek *Rumex* türleri için yeni bir tür tayin anahtarı hazırlanmıştır.

Rumex türlerinin kök, yaprak ve meyveli iç periantının içerdiği antrakinon, naftalen ve flavonoit yapısındaki bileşikler HPLC ile kalitatif ve kantitatif olarak eş zamanlı ilk kez analiz edilmiştir.

Çalışılan 20 *Rumex* türünün farklı kısımlarının kimyasal içerikleri karşılaştırmalı olarak ilk kez değerlendirilmiştir.

Rumex amanus Rech., *Rumex caucasicus* Rech., *Rumex olympicus* Boiss. ve *Rumex tmoleus* Boiss. türlerinin kimyasal içerikleri ilk kez bu çalışmada aydınlatılmıştır.

Rumex tuberosus L. türü üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda sadece flavonoit içeriği aydınlatılmış antrakinon ve naftalen içeriği ilk kez bu çalışmada aydınlatılmıştır

Frangulin A, frangulin B, glukofrangulin A, glukofrangulin B ve hispidulin bileşiklerinin varlığı *Rumex* türlerinde ilk kez tespit edilmiştir.

Çalışılan *Rumex* türlerinin metabolomik profillerinin belirlenmesi ve Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis, PCA) ile değerlendirilmesi ilk kez bu çalışma ile gerçekleştirilmiştir.

Rumex türlerinin içerdiği sekonder metabolitler ile ilgili kemotaksonomik açıdan literatüre katkı sağlayacak önemli bulgular ilk kez bu çalışmada elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalar bu alanda bundan sonra yapılacak çalışmalar için referans teşkil edecektir.

7. KAYNAKLAR

1. Wink M, Waterman PG, Chemotaxonomy in relation to molecular phlogeny of plants. Annual Plant Reviews, 1999; 2: 300-341.
2. Singh R. Chemotaxonomy: A Tool for Plant Classification. Journal of Medicinal Plants Studies. 2016;4(2): 90-93.
3. Larsen TO, Smedsgaard J, Nielsen KF, Hansen ME, Frisvad JC. Phenotypic taxonomy and metabolite profiling in microbial drug discovery. Nat Prod Rep. 2005; 22(6): 672-95.
4. Verporte R, Choi YH, Mustafa NR, & Kim HK. Metabolomics: back to basics. Phytochemistry Reviews. 2008; 7: 525-537.
5. Fukusaki E, Kobayashi A. Plant metabolomics: potential for practical operation. Jornal of Bioscience and Bioengineering. 2005; 100(4): 347-354.
6. Tugizimana F, Piater L, Dubery I.A, Plant metabolomics: A new frontier in phytochemical analysis, South African Journal of Science. 2013; 109(5/6):1-11.
7. Gönülalan EM. Türkiye'de Ekonomik Önemi Olan Bazı Tıbbi Kültür Bitkileri Üzerinde Stabilite ve Biyolojik Aktivite Çalışmalar. [Doktora tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2017.
8. Gönülalan EM, Nemutlu E, Demirezer LÖ. A new perspective on evaluation of medicinal plant biological activities: The correlation between phytomics and matrix metalloproteinases activities of some medicinal plants. Saudi Pharmaceutical Journal. 2019; 27(3): 446-452.
9. Gönülalan EM, Nemutlu E, Bayazeid Ö, Koçak E, Yalçın FN, Demirezer LÖ. Metabolomics and proteomics profiles of some medicinal plants and correlation with BDNF activity. Phytomedicine. 2020. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.152920
10. Hegi, G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band III (1) Carl Hanser Verlag, München. 1957.
11. Cullen J. *Rumex*, In: Davis PH, ed. Flora of Turkey and East Aegean Island. Cullen J, editor. Edinburg Edinburg Universty Press; 1972.
12. Baytop T. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte-ve Bugün). Sanat Matbaasi. Istanbul. 1984.
13. Demirezer LÖ, Kuruüzüm-Uz A. Antranoid'lerin Biyolojik Aktiviteleri. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi. 1994; 14(2): 67-79.
14. Özenver N, 105 *Rumex Acetosa.* Demirezer LÖ, Ersöz T, Saraçoğlu İ, Şener B, Köroğlu A, Yalçın FN. FFD Monografları. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2017.
15. Özenver N, *Rumex acetosella.* Demirezer LÖ, Ersöz T, Saraçoğlu İ, Şener B, Köroğlu A, Yalçın FN. FFD Monografları. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2017.

16. Uzun M, *Rumex crispus*. Demirezer LÖ, Ersöz T, Saraçoğlu İ, Şener B, Köroğlu A, Yalçın FN. FFD Monografları. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2017.

17. Kuruüzüm A, Demirezer LÖ, *Rumex* Türlerinin Kullanılışı ve Biyolojik Aktiviteleri. FABAD. 1997; 22:21-26.

18. Fairbairn JW, El-Muhtadi FJ. Chemotaxonomy of anthraquinones in *Rumex* . Phytochemistry. 1972; 11(1): 263-268.

19. Demirezer LÖ . Anthraquinones from *Rumex gracilescens* Rech. and *Rumex crispus* L. Pharmazie. 1994; 49(5): 378-379.

20. Demirezer LÖ. Concentrations of anthraquinone Glycosides of *Rumex crispus* during Different vegetation stages. Z. Naturforsch. 1994; 49: 404-406.

21. Demirezer LÖ, Kuruüzüm A, Özcan, A, Işımer A. HPLC studies on some *Rumex* species growing in Turkey. Hacettepe Üni Eczacılık Fak Dergisi. 1996; 16: 67-72

22. Demirezer LÖ, Kuruüzüm A. Rapid and Simple Biological Activity Screening of Some *Rumex Species;*Evaluation of Bioguided Fractionations of *R. scutatus* and Pure Compounds. Z. Naturforsch. 1997; 52: 665-669.

23. Demirezer LÖ, Kuruüzüm A. A comparative chemotaxonomic study on eleven *Rumex* species growing in Turkey. FABAD. 1997; 22: 153-158.

24. Guo S, Feng B, Zhu R, Ma J, Wang W. Preparative isolation of three anthraquinones from *Rumex japonicus* by high-speed counter-current chromatography. Molecules. 2011; 16: 1201-10.

25. Vasas A, Orban-Gyapai O, Hohmann J. The Genus *Rumex* : Review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. J Ethnopharmacol. 2015; 175: 198-228.

26. Saleh NAM, El-Hadidi MN, Arafa RFM. Flavonoids and anthraquinones of some Egyptian *Rumex* species (Polygonaceae). Biochemical Systematics and Ecology. 1993; 21: 301-3.

27. Demirezer LÖ., Kuruüzüm-Uz A, Bergere I, Schiewe H-J, Zeeck A. The structures of antioxidant and cytotoxic agent from natural source: anthraquinones and tannins from roots of *Rumex patientia*. Phytochemistry. 2001; 58:1213-1217.

28. Uzun M, Guvenalp Z, Kazaz C, Demirezer LO. Matrixmetalloproteinase inhibitor and sunscreen effective compounds from *Rumex crispus* L.: Isolation, identification, bioactivity and molecular docking study. Phytochemical Analysis. 2020; 31(6): 818-834. Doi: 10.1002/pca.2948

29. Özenver N, Saeed M, Demirezer LÖ, Efferth T. Aloe-emodin as drug candidate for cancer therapy. Oncotarget. 2018; 9(25): 17770-17796.

30. Demirezer LÖ, Kuruüzüm A, Bergere I, Schiewe HJ, Zeeck A. Five naphthalene glycosides from the roots of *Rumex patientia*. Phytochemistry. 2001; 56: 399-402.

31. Kuruüzüm A, Demirezer LÖ, Bergere I, Zeeck A. Two new chlorinated naphthalene glycosides from *Rumex patientia*. J. Nat Prod. 2001; 64: 688-90.

32. .Li YX, Li N, Li JJ, Zhang M, Zhu HT, Wang D ve ark. New seco anthraquinone glucoside from the roots of *Rumex crispus.*Natural Products and Bio. 2022; 12(29): 1-9. https://doi.org/10.1007/s13659-022-00350-3.

33. Khan TH, Ganaie MA, Siddiqui NA, Alam A, Ansari MN. Antioxidant potential of *Rumex vesicarius* L.: in vitro approach. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2014; 4: 538-44.

34. Beddou F, Bekhechi C, Ksouri R, Sari DC, Bekkara FA. Potential assessment of *Rumex vesicarius* L. as a source of natural antioxidants and bioactive compounds. Journal of Food Science and Technology. 2015; 52: 3549-60.

35. Feduraev P, Chupakhina G, Maslennikov P, Tacenko N, Skrpnik L. Variation in Phenolic Compounds Content and Antioxidant Activity of Different Plant Organs from *Rumex crispus* L. and *Rumex obtusifolius* L. at Different Growth Stages. Antioxidants. 2019; 8(7): 237.

36. Ha BG, Yonezawa T, Son MJ, Woo JT, Ohba S, Chung U-I, ve ark. Antidiabetic effect of nepodin, a component of *Rumex* roots, and its modes of action in vitro and in vivo. Bio Factors. 2014; 40: 436-47.

37. Reddy NS, Choday V. In Vitro and in Vivo Antidiabetic Activity of *Rumex Vesicarius* Leaves Extract in Streptozotocin Induced Diabetic Albino Wister Rats. J Diabetes Metab. 2017; 8: 745.

38. Özenver N, Güvenalp Z, Kuruüzüm-Uz, Demirezer LÖ. Inhibitory potential on key enzymes relevant to type II diabetes mellitus and antioxidant properties of the various extracts and phytochemical constituents from *Rumex acetosella* L. Journal of Food Biochemistry. 2020; 44(10). https://doi.org/10.1111 /jfbc.13415

39. Sedaghat R, Roghani M, Ahmadi M, Ahmadi F, Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effect of *Rumex patientia* seed preparations in streptozocin diabetic rats. Pathophysiology: The official journal of the International Society for Pathophysiology. 2011; 18(2): 111-115.

40. Orban-Gyapai O, Raghavan A, Vassas A, Forgo P, Shah ZA, Hofmann J, Flavonoid glicosides from *Rumex* aquaticus with neuroprotective activity. Planta Medica. 2014. Doi: 10.1055/s-0034-1394767

41. Demirezer LÖ, Kuruüzüm-Uz A. Antibacterial and Antifungal Activities of *Rumex patientia* L.Hacettepe Üniversity Journal of Faculty of Pharmacy.1999; 19(2): 57-62.

42. Panduraju T, Rao P, Kumar V. A study on antimicrobial activity of *Rumex vesicarius* Linn. International Jour. of Pharmacy and Technology. 2009; 1: 21-5.

43. Demirezer LÖ, Kuruüzüm-Uz A. Determination of the Cytotoxicity of *Rumex crispus* during the Vegetation Period Using a Brine Bioassay.Z. Naturforsch. 1995; 50: 461-462.

44. Lee NJ, Choi JH, Koo BS, Ryu SY, Han YH, Lee SI ve ark. Antimutagenicity and cytotoxicity of the constituents from the aerial parts of *Rumex acetosa*. Biological and Pharmaceutical Bulletin. 2005; 28: 2158-61.

45. Lee KH, Rhee KH. Antimalarial activity of nepodin isolated from *Rumex crispus*. Archives Pharmacal Research. 2013; 36: 430-5.

46. Süleyman H, Demirezer LÖ, Kuruüzüm-Uz A. Analgesic and antipyretic activities of *Rumex patientia* extract on mice and rabbits. Die Pharmazie. 2001; 56: 815-7.

47. Mekonnen T, Urga K, Engidawork E. Evaluation of the diuretic and analgesic activities of the rhizomes of *Rumex abyssinicus* Jacq in mice. J Ethnopharmacol. 2010; 127: 433-9. doi: 10.1016/j.jep.2009.10.020.

48. Husein A, Al-Nuri MA, Zatar N, Jondi W, Ali-Shtayeh MS. Isolation and Antifungal Evaluation of *Rumex cyprius* Murb Extracts. J. Chem. Chem. Eng. 2012; 6: 547-550.

49. Yıldırım A, Mavi A, Kara AA. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of *Rumex crispus* L. extracts. J Agric Food Chem. 2001; 49: 4083-9.

50. Wegiera M, Kosikowska U, Malm A, Smolarz HD. Antimicrobial activity of the extracts from fruits of *Rumex* L. species. Central European Journal of Biology. 2011; 6: 1036-43.

51. El-Shahaby O, El-Zayat M, Salih E, El-Sherbiny I, Reicha F. Evaluation of antimicrobial activity of water infusion plant-mediated silver nanoparticles. J Nanomed Nanotechol. 2013; 4: 178.

52. Nisa H, Kamili A, Amin S, Bandh S, Lone B, Gousia N. Antimicrobial and antioxidant activities of alcoholic extracts of *Rumex dentatus* L . Microbial Pathogenesis. 2013;57:17-20.

53. Batool R, Aziz E, Salahuddin H, İqbal J, Tabassum S, Mahmood T. *Rumex dentatus* could be a potent alternative to treatment of microbial infections and of breast cancer. Journal of Traditional Chinese Medicine. 2019; 39(6): 772-779.

54. Ebu Taher KTM. A Natural Anthraquinone Plants with Multi-Pharmacological Activities. Texas Journal of Medicinal Science. 2022; 10:23-32.

55. Hafaz MF, Soliman HM, Abbas MA, Gebreil AS, EAmier YA. Potential Assessment of *Rumex spp*. as a source of bioactive compounds and biological activity. Biointerface Res. Appl. Chem. 2022; 12(2): 1824-1834.

56. Süleyman H, Demirezer LÖ, Kuruüzüm-Uz A, Banoğlu ZN, Göçer F, Özbakır ve ark. A. Antiinflamatory effect of the aqueos extract from *Rumex patientia* L. roots. Journal of Ethnpharmacology. 1999; 65: 141-148.

57. Gautam R, Karkhile KV, Bhutani KK, Jachak SM. Anti-inflammatory, cyclooxygenase (COX)-2, COX-1 inhibitory, and free radical scavenging effects of *Rumex nepalensis*. Planta Med. 2010; 76: 1564-9.

58. Cole JR, Buchalter L. Isolation of a potential antitumor fraction from *Rumex hymenosepalus*. Journal of pharmaceutical sciences. 1965; 54: 1376-8.

59. Lee S, Kim D, Yim D. Anti-inflammatory, analgesic and hepatoprotective effect of semen of *Rumex crispus*. Korean Journal of Pharmacognosy. 2007; 38(4): 334-338.

60. Aggarwal P, Garg S, Kumar L, Mathur V. Effect of *Rumex nepalensis* extracts on histamine, acetylcholine and carbachol evoked responses on isolated guinea pig ileum, frog rectus abdominis muscle, rabbit heart and blood pressure of dog. Indian Journal of Experimental Biology. 1985; 23: 447.

61. Uzun M, Demirezer LÖ. Anti-aging Power of *Rumex crispus* L: Matrix metalloproteinases inhibitor, sun protective and antioxidant. South African journal of Botany. 2019; 124: 364-371.

62. TUBIVES Turkish Plant Data Service (Türkiye Bitkileri Veri Servisi) [İnternet]. Erişm Tarihi 08.04.2022. http://www.tubitak.gov.tr/tubives/

63. Bizim Bitkiler. [İnternet]. Erişim Tarihi 05.09.2022 http://bizimbitkiler.org.tr/

64. The Plant List [İnternet]. Erişm Tarihi 08.07.2022. htpp://theplantlist.org.tr/

65. Temizer A, Onar A, Orbey M, Sener B, Basgul M. Determination of Some Naturally-Occurring Hydroxylated Anthraquinones by Differential Pulse Polarography. Journal of Chemical Society of Pakistan 1988; 10: 455-9.

66. Wegiera M, Smolarz HD, Wianowska D, Dawidowicz AL. Anthracene derivatives in some species of *Rumex* L. genus. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. 2007; 76(2); 103-108.

67. Özenver N. Isolation of Potential Drug Candidate Molecules from *Rumex acetosella* L. in Silicoi in vitro Researches on Those Molecules. [Doktora tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2018.

68. El-Fattah HA, El-dahmy S,Abdel-Ael M, Halim A, Abdel-Halim O.Phenolic constitüents from *Rumex bucephalophorus* growing in Libya. Zag. J. Sci. 1994; 3(1): 88-91.

69. Rodríguez de Vera BC, Jiménez Díaz JF, Navarro García E, Alonso Díaz S, Trujillo Carreño J. Componentes fitoquímicos de las especies botánicas de *Rumex* , plantas de uso medicinal. 2004; 48-58.

70. Uzun M. *Rumex crispus* L. ekstreleri ve Sekonder Metabolitlerinin MMPS İnhibitör Aktiviteleri, Antioksidan Kapasiteleri ve SPF Değerlerinin Araştırılarak, Ciltteki Kollajen Dokuyu Onarıcı Fitokozmatik Ürün Geliştirlmesi. [Doktora tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2017.

71. Labadie RP, Otten, J, Baerheim Svendsen, A. Investigetions of *Rumex hydrolapathum* Huds. Pharmaceutisch Weekblad. 1972; 107(34): 535-9.

72. Van den Berg AJJ, Labadie RP. The production of acetate derived hydroxyanthraquinones, dianthrones, naphthalenes and benzenes in tissue cultures from *Rumex alpinus*. Planta medica. 1981; 41: 169-73.

73. Sayed M, Balbaa S, Afifi M. A contribution to the study of the Anthraquinone content of certain *Rumex* species growing in Egypt. Egypt J Pharm Sci. 1974; 15: 1-10.

74. Li J-J, Li Y-X, Li N, Zhu H-T, Wang D, Zhang Y-J. The genus *Rumex* (Polygonaceae): an ethnobotanical, phytochemical and pharmacological review. Natural Products and Bioprospecting. 2022; 12(21): https://doi.org/10.1007/s13659-022-00346

75. Kim G, Kim E-N, Birasuren B, Min Y, Jeong G-S. Simultaneous Quantitative Analysis of Mixtures of *Ixeridium dentatum* (Thunb.) Tzvelev, Plantago asiatica L. and *Rumex crispus* L. Ethanol Extracts. Korean Jour. Pharm. 2020; 51(3): 222-229.

76. Ertürk S, Özbaş M,İmre M. Anthraquinone pigments from *Rumex cristatus*. Acta Pharmaceutica Turcica. 2001; 43: 21-2.

77. Tahirah K, Malik A, Sameer AM, Phalisteen S, Fayaz M, Qazi H. Isolation and characterisation of pharmaceutically versatile molecules from *Rumex dentatus* and evaluation of their cytotoxic activity against human cancer cell lines. Natural Pruduct Research. 2023; 37(5): 857-862.

78. Gautam R, Srivastava A, Jachak SM. Simultaneous determination of naphthalene and anthraquinone derivatives in *Rumex nepalensis* Spreng. Roots by HPLC: comparison of different extraction methods and validation. Phytochemical Analysis. 2010; 22: 153-7.

79. Wang J, Chu Y, Li X, Polachi N, Yan X. Pharmacokinetic Study of Main Active Components of *Rumex nepalensis* Spreng Extract in Rats Plasma by UPLC-MS/MS. Current Phar. Analysis. 2019; 15(4):371-378.

80. Gonfa YH, Beshah F, Tadese MG, Bachheti A, Bachheti RK. Phytochemical investigation and potential pharmacologically active compounds of *Rumex nepalensis*: an appraisal. Beni-Suef UniversityJournal of Basic and Applied Sciences. 2021;10(18): https://doi.org/10.1186/s43088-021-00110-1

81. Shaikh S, Shriram V, Srivastav A, Barve P, Kumar V. A critical review on Nepal Dock (*Rumex nepalensis*): A tropical herb with immense medicinal importance. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2022; 11(7): 405-414.

82. Brazdova V, Hrochova V, Rada K, Starhova H. Anthracene derivatives in some species of the genus *Rumex* . Part IV. Ceskoslovenska Farmacie. 1969; 19: 337-340.

83. Rada KH V, Starhova H, Brazdova V. A study of anthraquinone derivatives in some *Rumex* species. Acta Facultatis Pharmaceuticae Universitatis Comenianae. 1974; 25: 153-75.

84. Kasai T, Okuda M, Sano H, Mochizuki H, Sato H, Sakamura S. Biological Activity of the Constituents in Roots of Ezo-no-gishigishi (*Rumex obtusifolius*). Agricultural and Biological Chemistry. 1982; 46(11): 2809-2813.

85. Kuruüzüm-Uz A, *Rumex patientia* L. üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları. [Doktora tez] Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1999.

86. Jan S, Kamili AN, Parray JA, Bedi YS. Differential response of terpenes and anthraquinones derivatives in *Rumex dentatus* and Lavandula officinalis to harsh winters across north-western Himalaya. Natural product research. 2016; 30: 608-612.

87. Liyi H, Bizhu C, Peigen X. Botanical Investigation and Chemical Analysis of Chinese Herbal Medicines Derived From The Genus *Rumex* Acta Pharmaceutica Sinica. 1981; 16(4): 288-293.

88. Midiwo JO, Rukunga GM. Distribution of anthraquinone pigments in *Rumex* species of Kenya. Phytochemistry. 1985; 24: 1390-1.

89. Liu S, Sporer F, Wink M, Jourdane J, Henning R, Li Y, ve ark. Anthraquinones in Rheum palmatum and *Rumex dentatus* (Polygonaceae), and phorbol esters in Jatropha curcas (Euphorbiaceae) with molluscicidal activity against the schistosome vector snails Oncomelania, Biomphalaria, and Bulinus. Tropical Medicine & International Health. 1997; 2: 179-88.

90. Yang Y, Yan YM, Wei W, Luo J, Zhang LS, Zhou XJ, ve ark. Anthraquinone derivatives from *Rumex* plants and endophytic *Aspergillus fumigatus* and their effects on diabetic nephropathy. Bioorganic & medicinal chemistry letters. 2013; 23: 3905-9.

91. Yuan Y, Chen W, Zheng S, Yang G, Zhang W, Zhang H. Studies on chemical constituents in root of *Rumex patientia* L. Zhongguo Zhong yao za zhi. China journal of Chinese materia medica. 2001; 26(4): 256-258.

92. Zhang H, Guo Z, Wu N, Xu W, Han L, Li N, ve ark. Two Novel Naphthalene Glucosides and an Anthraquinone Isolated from *Rumex dentatus* and Their Antiproliferation Activities in Four Cell Lines. Molecules 2012; 17: 843-850.

93. Liang HX, Dai HQ, Fu HA, Dong XP, Adebayo AH, Zhang LX, ve ark. Bioactive compounds from *Rumex* plants. Phytochemistry Letters. 2010; 3: 181-4.

94. Günaydin K, Topçu G, Ion RM. 1, 5-Dihydroxyanthraquinones and an anthrone from roots of *Rumex crispus*. Natural product letters. 2002; 16: 65-70.

95. Başkan S, Daut-Özdemir A, Günaydın K, Erim FB. Analysis of anthraquinones in *Rumex crispus* by micellar electrokinetic chromatography. Talanta. 2007; 71: 747-750.

96. Hasan A, Ahmed I, Jay M, Voirin B. Flavonoids glycosides and an anthraquinone from *Rumex chalepensis*. Phytochemistry. 1995; 39(5): 1211-1213.

97. Elsayeda RH, Kamela EM, Mahmoud AM, El Bassuonya AM, Bin-Jumahc M , Lamsabhid AM, ve ark. *Rumex dentatus* L. phenolics ameliorate hyperglycemia by modulating hepatic key enzymes of carbohydrate metabolism, oxidative stress and PPARγ in diabetic rats. Food and Chemical Toxicology. 2020; 138: https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111202

98. Mishra AP, Sharifi-Rad M, Shariati MA, Mabkhot YN, Al-Showiman S, Rauf A, ve ark. Bioactive compounds and health benefits of edible *Rumex* species-A review. Cellular and Molecular Biology.2018; 64(8): 27-34.

99. Kuruüzüm A, Demirezer LÖ. *Rumex* türlerinin Kimyasal Bileşimi. FABAD J. Pharm. Sci. 1997; 22: 79-87.

100. Fan JP, Zhang ZL. Studies on the chemical constituents of *Rumex crispus.* Zhong Yao Cai. 2009; 32: 1836-40.

101. Liu J, Xia Z, Zhou G, Zhang L, Kong L. Study on the chemical constituents of *Rumex patientia.* Journal of Chinese medicinal materials. 2011; 34: 893-5.

102. Mei R, Liang H, Wang J, Zeng L, Lu Q, Cheng Y. New seco-anthraquinone glucosides from *Rumex nepalensis*. Planta Med. 2009; 75: 1162-4.

103. Sharma M, Rangaswami S, Sharma P. Crystalline Chemical Components of Roots of *Rumex nepalensis* Wall. Indian Journal of Chemistry Section B-Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry 1978; 16: 289-91.

104. Zhu JJ, Zhang CF, Zhang M, Bligh SW, Yang L, Wang ZM, ve ark. Separation and identification of three epimeric pairs of new C-glucosyl anthrones from *Rumex dentatus* by on-line high performance liquid chromatography-circular dichroism analysis. J Chromatogr A. 2010; 1217(33): 5384-5388.

105. Khan AA. The Isolation of 1,8-dihydroxy-3-methyl-9-anthrone from the Root of *Rumex crispus* Linn Canadian Journal of Chemistry. 1963; 41: 1622-3.

106. Yang J-Y, Wang, Z-Z, Mao X-J, Xu Q, Lin R, Dai Z. Determination of free and total anthraquinones in 3 kinds of *Rumex* by HPLC: a comparative study. Chinese Journal Pharm. Analysis. 2017; 37(4): 615-623.

107. Aierken K, Li J, Xu N, Wu T, Zang D, Aisa H. Chemical constituents of *Rumex dentatus* L. and their antimicrobial and anti-inflammatory activities. Phytochemistry. 2023; 205: 113509.

108. Lim TK. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants: Volume 9, Modified Stems, Roots, Bulbs: Netherlands Springer. 2014.

109. Alaca K, Okumuş E, Bakkalbaşı E, Javidipour I. Phytochemicals and antioxidant activities of twelve edible wild plants from Eastern Anatolia, Turkey. Food Sci. Technol. 2022. https://doi.org/10.1590/fst.18021

110. Hansel RH, L. Phytochemisch-systematische Untersuchung über die flavonglykoside einiger Polygonaceae. Arch Pharm. 1954; 287(59): 189-198.

111. Cassileth BR, Lucarelli CD. Herb-drug interactions in oncology: PMPH-USA). 2003.

112. Afifi M. A pharmacological study of certain species belonging to the families Polygonaceae and Cucurbitaceae growing in Egypt. Cairo University. 1972.

113. Wiermann R, Wollenweber E, Rehse C. "Yellow Flavonols" as Components of Pollen Pigmentation. Zeitschrift für Naturforschung C. 1981; 36: 204-6.

114. Russell S, Dumas C. Sexual Reproduction in Flowering Plants. London: Academic Press; 1992.

115. Gao LM, Wei XM, Zheng SZ, Shen XW, Su YZ. Studies on chemical constituents of *Rumex patientia*. Chin Tradit Herbal Drugs. 2002; 33: 207–209.

116. Hawas UW, Ahmed EF, Abdelkader AF, Taie HAA. Biological activity of flavonol glycosides from *Rumex dentatus* plant, an Egyptian xerophyte. J Med Plants Res. 2011; 5: 4239-4243.

117. Elkiey MAS, İnvestigating of the flavonoid contents of certain *Rumex* species growing in Egypt. J. Parm. Sci. 1964; 5: 1997-208

118. Kawasaki M, Kanomata T, Yoshitama K. Flavonoids in the leaves of twenty-eight polygonaceous plants. The botanical magazine=Shokubutsu-gaku-zasshi. 1986; 99: 63-74.

119. Rizk AM. The Phytochemistry of the Flora of Qatar: Scientific and Applied Research Centre, University of Qatar. Qatar 1986.

120. Mohamed NZ, Abd-Alla HI, Aly HF, Mantawy M, Ibrahim N, Hassan SA. CCl4-induced hepatonephrotoxicity: protective effect of nutraceuticals on inflammatory factors and antioxidative status in rat. 2014; 4(2): 87-100.

121. Bursal E, Yılmaz MA, Aras A, Türkan F, Yıldıko Ü, Kılıç Ö, ve ark. Determination of Phenolic Content, Biological Activity, and Enzyme Inhibitory Properties with Molecular Docking Studies of *Rumex nepalensis*, an Endemic Medicinal Plant. Journal of Food and Nut. Research. 2021; 9(3): 114-123.

122. Mahdieh M, Noori M, Simin H. Establishment of In vitro Adventitious Root Cultures and Analysis of Flavonoids in *Rumex crispus*. Plant Tissue Cult. & Biotech. 2015; 25(1): 63-70.

123. Ahmad M, Ghaleb Naji I, Jaradat N. Determination of Rutin in Selected Palestinian Medicinal Plants. 2014.

124. Wang X-L, Hu M, Wang S, Cheng Y-X. Phenolic Compounds and Steroids from *Rumex patientia*. Chemistry of Natural Compounds. 2014; 50: 311-3.

125. Jain P, Parkhe G. An updated review on Pharmacological studies of *Rumex nepalensis*. The Pharma İnnovation Journal. 2018; 7(12): 175-181.

126. Ibrahim SRV, Mohamed GA. Naturally occurring naphthalenes: chemistry, biosynthesis, structural elucidation, and biological activities. Phytochemistry. 2016; 15: 279-295.

127. Al Easa HS, Rizk A-FM, Hussiney HA. Constituents of Plants Growing in Qatar, Part XXVI: Phytochemical investigation of *Rumex vesicarius*. International Journal of chemistry. 1995; 6(2); 21-25.

128. Choi GJ, Lee S-W, Jang KS, Kim J-S, Cho KY, Kim J-C. Effects of chrysophanol, parietin, and nepodin of *Rumex crispus* on barley and cucumber powdery mildews. Crop Protection. 2004; 23: 1215-21.

129. Deng LN, Li BR, Wang R, Wang GW, Dong ZY, Liao ZH, Chen M. New napthalenone from roots of *Rumex nepalensis*. China J Chin Mater Med. 2017; 42: 3143–5.

130. Zhou RH. Chemical taxonomy of medicinal plants. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press; 1988.

131. Zeng Y, Luo JJ, Li C. Chemical constituents from aerial part of *Rumex patientia*. Zhong Yao Cai. 2013; 36: 57-60.

132. Salikhov SA, Sagatov SS, Khusnutdinov KK. Comparative biologycal study of some *Rumex* species in a crop. Doklady Akad Nauk UzSSR, 1971; 28(4): 59-60.

133. Tanker N, Koyuncu M, Coşkun M, Güven A, Özgen U. Phytochemical screening of the specimens from İdris Mountain Turkey II. Turkish Journal of Medical Sciences. 1996; 26(3): 289-283.

134. Zhu J, Zhang C, Zhang M, Wang Z. Studies on chemical constituents in roots of *Rumex dentatus*. Zhongguo Zhong yao za zhi= China journal of Chinese Materia Medica. 2006; 31: 1691-3.

135. Chow V, Batool R, Aziz E, Mahmood T, Tan B. Inhibitory activities of extracts of *Rumex dentatus*, commelina benghalensis, ajuga bracteosa, ziziphus mauritiana as well as their compounds of gallic acid and emodin against dengue virus. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2018;11(4): 265.

136. Tahirah K, Sabiyah A, Phalisteen S, Qazi PH. Critical review on *Rumex dentatus* L. a strong pharmacophore and the future medicine: Pharmacology, phytochemical analysis and traditional uses. Heliyon. 2023. doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14159

137. Raez G, Fuzi J. The presence of leucoanthocyanins in herbs. Acta Pharm Hung. 1959; 29: 64-70.

138. Yoshitama K, Hisada M, Ishikura N. Distribution pattern of anthocyanins in the Polygonaceae. Journal of Plant Research. 1984; 97: 31-8.

139. Garciabilbao JL,Rodrigeuez B. Flavonones of *Rumex conglomeratus.* An Quim. 1978; 74: 1570-1572.

140. Aynehchi Y, Salehi Sormaghi MH, Amin GH, Khoshkhow M, Shabani A. Survey of Iranian Plants for Saponins, Alkaloids, Flavonoids and Tannins. III. International Journal of Crude Drug Research. 1985; 23: 33-41.

141. Oladayo Aİ, Olubunmi AW, Jide A. Phytochemical and antioxidant activities of *Rumex crispus* L. in treatment of gastrointestinal helminths in Eastern Cape Province Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2017; 7(12): 1071-1078.

142. Kerem Z, Regev-Shoshani G, Flaishman MA, Sivan L. Resveratrol and two monomethylated stilbenes from Israeli *Rumex bucephalophorus* and their antioxidant potential. J Nat Prod. 2003; 66: 1270-2.

143. Kerem Z, Bilkis I, Flaishman MA, Sivan L. Antioxidant activity and inhibition of alpha-glucosidase by trans-resveratrol, piceid, and a novel trans-stilbene from the roots of Israeli *Rumex bucephalophorus* L. J Agric Food Chem. 2006; 54: 1243-7.

144. Guo Z, Xu Y,Tan L, Wang J, Wu N. Method for extracting rhaponticin from *Rumex* plant. Google Patents). 2009.

145. Şöhretoğlu D, Yüzbaşıoğlu Baran M, Arroo R & Kuruüzüm-Uz A. Recent advances in chemistry, therapeutic properties and sources of polydatin. Phytochemistry Reviews 2018; 17: 973-1005.

146. Omar HA, Kadhim aJ. Isolation of Beta-Sitosterol and Stimgasterol From *Rumex acetosella* By Preparative High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). Turk J. Field Crops. 2021; 26(1): 378-383.

147. Saoudi M, Bouajila J, Rahmani R, Alouani K. Phytochemical Composition, Antioxidant, Antiacetylcholinesterase, and Cytotoxic Activities of *Rumex crispus* L. International Journal of Analytical Chemistry. 2021. https://doi.org/10.1155/2021/6675436

148. Bhadoria B, Gupta R. Chemical investigation of *Rumex dentatus* Linn. Journal. 1977.

149. Wang S, Zhang X. Studies on chemical constituents of ethyl acetate extracted from leaves of *Rumex patientia* Linn. Acta Chin Med Pharmacol. 2019; 47: 60–8.

150. Avcı E, Avci GA, Kose DA, Emniyet AA, Suicmez M. In vitro antimicrobial and antioxidant activities and GC/MS analysis of the essential oils of *Rumex crispus* and *Rumex cristatus*. Hacettepe Jour. Biol & Chem. 2014; 42: 193-9.

151. Oladayo AI, Wintola OA, Afolayan AJ. Comparison of the Proximate Composition, Vitamins (Ascorbic Acid, α-Tocopherol and Retinol), Anti-Nutrients (Phytate and Oxalate) and the GC-MS Analysis of the Essential Oil of the Root and Leaf of *Rumex crispus* L. Plants 2019; 8(51): 1-15.

152. Miyazawa M, Kameoka H. Studies of chemical constituents of naturalized plants in Japan. Part IX. Constituents of essential oil from *Rumex crispus.* Yukagaku. 1983; 32(1): 45-47.

153. Manwatkar VG. A Analysis Of Some Nutritional Factors Of Leaf Extracts And Leaf Protein Concentrates Prepared From Leaves Of Various Plant Species. International Journal Of Researches In Biosciences, Agriculture And Technology. 2022; 3(9): 42-48.

154. Vahedi H, Lari J, Asrabadi MN, Halimi M. Composition and extraction of essential oil from *Rumex chalepensis* using hydrodistillation.Chemistry of Natural Compounds. 2012; 48: 327-328.

155. Elfotoh M, Shams K, Anthony K, Shahat A, Ibrahim M, Abdelhady N, ve ark. Lipophilic Constituents of *Rumex vesicarius* L. and *Rumex dentatus* L. Antioxidants. 2013; 2(3): 167-180.

156. Kumar V, Sharma A, Thukral AK, Bhardwaj R. Phytochemical Profiling of Methanolic Extracts Of Medicinal Plants Using GC-MS. International Journal of Research and Development in Pharmacy and Life Sciences. 2016; 5(3): 2153-58.

157. Kaya E, Akbaş P, Karabekmez C, Erdem T, Alkan H. Determination the Fatty Acid Composition of the *Rumex patientia* L. Leaves and in vitro Antimicrobial Activity of their Different Extracts. Süleyman Demirel Üni. Fen Bil. Der. 2020; 24(2): 362-367.

158. Nisa H, Kamili AN, Bandh SA, Amin S-u, Lone BA, Parray JA. Phytochemical screening, antimicrobial and antioxidant efficacy of different extracts of *Rumex dentatus* L.-A locally used medicinal herb of Kashmir Himalaya. Asian Pacific Journal of Tropical Disease. 2013; 3: 434-40

159. Wilkinson S. α-Picoline from *Rumex obtusifolius* L. Nature. 1958; 181: 636-7.

160. Jungová M, Asare A, Jurasová V, Hejcman M. Distribution of micro- (Fe, Zn, Cu, and Mn) and risk (Al, As, Cr, Ni, Pb, and Cd) elements in the organs of *Rumex alpinus* L. in the Alps and Krkonoše Mountains. Plant Soil. 2022; 477: 553–57.

161. Daştan T, Saraç H. Determination of the Nutritional Element Concentrations of Evelik Plant (*Rumex crispus* L.) Cumhuriyet Sci. J. 2018; 39(4): 1020-102.

162. Guil JL, Torija ME, Giménez JJ, Rodríguez-García I, Giménez A. Oxalic acid and calcium determination in wild edible plants. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1996; 44: 1821-3.

163. Kasai T, Okuda M, Sakamura S. 6-O-Malonyl-*β*-methyl-D-glucopyranoside from roots of *Rumex obtusifolius*. Phytochemistry. 1981; 20(5): 1131-2.

164. Anusuya N, Gomathi R, Manian S, Sivaram V, Menon A Evaluation Of Basella Rubra L, *Rumex nepalensis* Spreng. And Commelina benghalensis L. For Antioxidant Activity. 2012; 4(3): 714-720.

165. Sánchez-Mata MC, Cabrera Loera RD, Morales P, Frenandez-Ruiz V, Camara M, Marques Diez C. Wild vegetables of the Mediterranean area as valuable sources of bioactive compounds. Genetic Resources and Crop Evolution 2021; 59; 431-443

166. Wang HL, Wang L, Zhong GY, Liang WJ, Li X, Jiang K. Chemical constituents of *Rumex nepalensis*. J Chin Med Mater. 2020; 43: 1129–31.

167. Zava DT, Dollbaum CM, Blen M. Estrogen and progestin bioactivity of foods, herbs and spices. Proc Soc. Exp. Biol Med. 1998; 217(3): 369-378

168. Hanan EB, Spindler JW. Lectins in extracts of certain Polygonaceae seed precipitate animal and human serums. Science. 1968; 160: 1462-3.

169. Stopps GJ, White SN, Clements DR, Upadhyaya MK. The biology of Canadian weeds. 149. *Rumex acetosella* L. Canadian Jour. of Plant Sci. 2011; 91: 1037-52.

170. Deepa K, Sumit BB, Prakash P, Nirmala J. Hypoglycemic and Analgesic Activity of Root Extract of *Rumex nepalensis.* World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 2018;7(4):730-743.

171. Öztürk S, Öztürk A. Antibacterial Activity of Aqueous and Methanol Extracts of *Rumex alpinus*. And *Rumex caucasicus*. Pharmaceutical Biology. 2007:45(2); 83-87.

172. Alzoreky NS, Nakahara K. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. Int J Food Microbiol. 2003; 80: 223-30.

173. Taj M, Mukhtiar H, Sohail I, Ur R, Farhana I, Farzana G ve ark. In-vitro Antibacterial Study of Stem Extract of *Rumex dentatus* Against Different Bacterial Pathogenic Strains. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2014: 14(3); 199-202.

174. Nazir A, Raza M, Abbas M, Abbas S, Al Si, Al Zi, ve ark. Microwave assisted green synthesis of ZnO nanoparticles using *Rumex dentatus* leaf extract:

photocatalytic and antibacterial potential evaluation. Zeitschrift für Physikalische Chemie. 2022; 2022-2024.

175. Koochak H, Seyyednejad SM, Motamedi H. Preliminary study on the antibacterial activity of some medicinal plants of Khuzestan (Iran). Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2010; 3: 180-4.

176. Harshaw D, Nahar L, Naser S-E, Vadla, Sarker S. Bioactivity of *Rumex obtusifolius* (Polygonaceae), Archives of Biological Sciences. 2010; 62(2): 387-392.

177. Jeppesen AS, Soelberg J, Jager AK. Antibacterial and COX-1 Inhibitory Effect of Medicinal Plants from the Pamir Mountains, Afghanistan. Plants (Basel). 2012; 1: 74-81.

178. Ghasemi Y, Ali M, Zadeh İ, Reza S, Taheri M, Hashemaian SF. ve ark. In vitro antibacterial activity and the effect of explants type and extraction solution on some biochemical properties of *Rumex tuberosus*. İnternational Jour. Of Life Sci. 2016: 6(3); 7-13.

179. Çakılcıoğlu U, Türkoğlu İ. Plants used to lower blood sugar in Elazığ central distict. Acta Hortic. 2007; 826: 97-104.

180. Çakılcıoğlu U, Türkoğlu I. An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elazig-Turkey). J Ethnopharmacol. 2010; 132: 165-75.

181. Ahmed D, Mughal Q, Younas S, Ikram M. Study of phenolic content and urease and alpha-amylase inhibitory activities of methanolic extract of *Rumex acetosella* roots and its sub-fractions in different solvents. Pakistan journal of pharmaceutical sciences. 2013; 26(3): 553-559.

182. Kaval I, Behçet L, Çakılcıoğlu U. Ethnobotanical study on medicinal plants in Gecitli and its surrounding (Hakkari-Turkey). J Ethnopharmacol. 2014; 155: 171-84.

183. Biswas B, Dey Kumar N, Arya R, Khurana A. Physicochemical standardisation of the homoeopathic drug *Rumex acetosella* and its comparison with another homoeopathic drug, *Rumex crispus*. Indian Journal of Research in Homoeopathy. 2021; 113-122.

184. Shiwani S, Singh NK, Wang MH. Carbohydrase inhibition and anti-cancerous and free radical scavenging properties along with DNA and protein protection ability of methanolic root extracts of *Rumex crispus*. Nutrition Research and Practice. 2012; 6: 389-95.

185. Anush A, Armine N, Armen T. Biochemical Activity and Hypoglycemic Effects of *Rumex obtusifolius* L. Seeds Used in Armenian Traditional Medicine. BioMed Research International. 2018. https://doi.org/10.1155/2018/4526352

186. Değirmenci I, Kalender S, Üstüner MC, Kalender Y, Güneş HV, Ünal N, Basaran A. The effects of acarbose and *Rumex patientia* on liver ultrastructure in streptozotocin-induced diabetic (type II) rats. Drugs Exp Clin Res. 2002; 28: 229-234.

187. Değirmenci I, Üstüner MC, Kalender Y, Kalender S, Güneş HV. The effects of acarbose and *Rumex patientia* L. on ultrastructural and biochemical changes of

pancreatic B cells in streptozotocin-induced diabetic rats. J Ethnopharmacol. 2005; 97: 555-9.

188. Kim JC, Choi GJ, Lee SW, Kim JS, Chung KY, Cho KY. Screening extracts of *Achyranthes japonica* and *Rumex crispus* for activity against various plant pathogenic fungi and control of powdery mildew. Pest Manag Sci. 2004; 60: 803-808.

189. Khalil AAK, Zeb K, Khan R, Shah SA, Küpeli Akkol E**,** Khan I, ve ark. An Overview on *Rumex dentatus* L.: Its Functions as a Source of Nutrient and Health-Promoting Plant. 2022. https://doi.org/10.1155/2022/8649119.

190. Bhagat P, Deki C. Antifungal efficacy of *Hyptis suaveolens* and *Rumex nepalensis* extracts against *Alternaria solani*: An approach for bio-pesticides. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2022. https://doi.org/10.1016/j.bcab. 2022.102439

191. Ashab I, Lina SMM. In-vitro phytochemical and anthelmintic activity of Cocculus hirsutus Linn. and *Rumex dentatus* Linn. Stamford Journal of Pharmaceutical Sciences. 2011; 4(2): 63-65.

192. Oladayo Aİ, Wintola OA, AJ. Anthelmintic potency of *Rumex crispus* L. extracts against *Caenorhabditis elegans* and non-targeted identification of the bioactive compounds. Saudi Journal of Biological Sciences. 2021; 29(1): 541-549. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.09.026

193. Ankur C, Sachin D, Prashant K, Simerjeet K, Todar MP, Surender K, Satbir SP. Herbicide Resistance to Metsulfuron-Methyl in *Rumex dentatus* L. in North-West India and Its Management Perspectives for Sustainable Wheat Production. Sustainability. 2021; 13(12); 6947 https://doi.org/10.3390/su13126947

194. Aggarwal PK, Kumar L, Garg SK, Mathur VS. Effect of *Rumex nepalensis* extracts on histamine, acetylcholine, carbachol, bradykinin, and PGs evoked skin reactions in rabbits. Ann Allergy. 1986; 56: 177-82.

195. Yang EJ, Hyun KH, Coi HR, Kim SY. Anti-inflammatory Activity of *Rumex acetosella* Extracts from Jeju Island. Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal. 2019; 33(3): 155-160.

196. Vogl S, Picker P, Mihaly-Bison J, Fakhrudin N, Atanasov AG, Heiss EH, Wawrosch C, Reznicek G, Dirsch VM, Saukel J, Kopp B. Ethnopharmacological in vitro studies on Austria's folk medicine-An unexplored lore in vitro anti-inflammatory activities of 71 Austrian traditional herbal drugs. Journal of Ethnopharmacology. 2013; 149: 750-71. doi: 10.1016/j.jep.2013.06.007.

197. Park E-S, Song GH, Lee SM, Kim TY, Park KY. Increased anti-inflammatory effects of processed curly dock (*Rumex crispus* L.) in ex vivo LPS-induced mice splenocytes. Journol of Korean . 2018; 45(5): 599-604.

198. Park E-S, Song G-H, Kim S-H, Lee S-M, Kim Y-G, Lim Y-L, Kang SA, Park K-Y. *Rumex crispus* and *Cordyceps militaris* Mixture Ameliorates Production of Pro-Inflammatory Cytokines Induced by Lipopolysaccharide in C57BL/6 Mice Splenocytes. Prev. Nutr. Food Sci. 2018; 23(4): 374-381.

199. Eom T, Kim E, Kim Y, In Vitro Antioxidant, Antiinflammation, and Anticancer Activities and Anthraquinone Content from *Rumex crispus* Root Extract and Fractions. Antioxidants 2020; 9(726): 1-13.

200. Süntar İ, Demirel MA, Ceribasi AO, Ergin İ, Gökbulut A. Preventive effect of *Rumex crispus* L. on surgically induced intra-abdominal adhesion model in rats. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2021; 29: 101–115.

201. Yeşilada E, Türköz s, Küsmenoğlu Ş, Şener B, Sezik E. Anti-inflammatory acticity screening of some Türkish planti in mice. J. Gazi Pharm. 1992; 9(2): 115-123.

202. Jovin E, Simin N, Orcic D, Balog K, Beara I, Lesjak M, Dukic NM. Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Rumex patientia* L. Planta Medica. 2011; 77: PM157. Doi: 10.1055/s-0031-1282915.

203. Akgünlü S, Sekeroglu N, Koca-Caliskan U, Ozkutlu F, Ozcelik B, Kulak M, Gezici S. Research on selected wild edible vegetables: Mineral content and antimicrobial potentials. Annals of Phytomedicine-an International Journal. 2016; 5: 50-7.

204. Ferreiro N, Satti P, Castán E, Álvarez L, María S, Mazzarino L. *Lupinus polyphyllus* Lindl. And *Rumex acetosella* L. effects on nutrient accumulation and microbial activity on tephra from the Puyehue–Cordón Caulle eruption (2011). Austral Ecology. 2020; 45(7): 968-976.

205. Ulukanlı Z, Ulukanlı S, Özbay H, İlçim A, Tuzcu M. Antimicrobial activities of some plants from the Eastern Anatolia region of Turkey. Pharmaceutical Biology. 2005; 43: 334-9.

206. Rao CV, Sivaramakrishna C, Mallikharjunarao C, Jayalakshmi R, Shaik DB, Subbaraju GV. Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Constitutents from Roots of *Rumex crispus* Linn. Asian Journal of Chemistry. 2007; 19: 2764.

207. Çoruh I, Gormez A, Ercisli S, Sengul M. Total Phenolic Content, Antioxidant, and Antibacterial Activity of *Rumex crispus* Grown Wild in Turkey. Pharmaceutical Biology. 2008; 46: 634-8.

208. Shrestha RL, Timilsina N. Antioxidant and antimicrobial activity and GC-MS analysis of extract of *Rumex nepalensis* Spreng. The Pharma Innovation Journal. 2017; 6(9): 155-158.

209. Özen T. Antioxidant activity of wild edible plants in the Black Sea Region of Turkey. Grasas y aceites. 2010; 61: 86-94.

210. İşbilir SS, Sağıroğlu A. Total phenolic content, antiradical and antioxidant activities of wild and cultivated *Rumex acetosella* L. extracts. Biological Agriculture & Horticulture. 2013; 29: 219-26.

211. Ereifej KI, Feng H, Rababah T, Almajwal A, Alu'datt M, Gammoh SI, Oweis LI. Chemical composition, phenolics, anthocyanins concentration and antioxidant activity of ten wild edible plants. Food and Nutrition Sciences. 2015; 6: 581.

212. Sarıkürkçü C, Targan S, Özer MS, Tepe B. Fatty acid composition, enzyme inhibitory, and antioxidant activities of the ethanol extracts of selected wild

edible plants consumed as vegetables in the Aegean region of Turkey. International Journal of Food Properties. 2017; 20: 560-72.

213. Sabuncu M, Konak M, Şahan Y. *Rumex acetosella* L'nin Biyoalınabilir Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 2019; 33(2): 197-207.

214. Feduraev P, Skrypnik Lnebreeva S, Dzhobadze G, Vatagina A Kalinina E, pungim A, Maslennikov P,Riabova A, Krol O, Chupakhina G. Variation of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity in Wild Plants of some *Rumex* species (Polygonaceae). Antioxidants. 2022; 11(2): 311.

215. Kılıç I, Yesiloğlu Y, Bayrak Y, Gülen S, Bakkal T. Antioxidant Activity of *Rumex conglomeratus* P. Collected from Turkey. Asian Journal of Chemistry. 2013; 25: 9683-7. doi: 10.14233/ajchem.2013.15130.

216. Maksimovic Z, Kovacevic N, Lakusic B, Cebovic T. Antioxidant activity of yellow dock (*Rumex crispus* L., Polygonaceae) fruit extract. Phytother Res. 2011; 25: 101-5. doi: 10.1002/ptr.3234.

217. Suh H-J, Lee K-S, Kim S-R, Shin M-H, Park S, Park S. Determination of singlet oxygen quenching and protection of biological systems by various extracts from seed of *Rumex crispus*.L. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology. 2011; 102: 102-7.

218. Kim I, Lee J, Jeong Y. Antioxidant Activities *Rumex crispus* L. Extracts and Fractions. Journal of the Korean Soc. Of F. Sci. and Nut. 2018; 47(2): 1234-1241.

219. Humeera N, Kamili AN, Bandh SA, Amin SU, Lone BA, Gousia N. Antimicrobial and antioxidant activities of alcoholic extracts of *Rumex dentatus* L. Microb Pathog. 2013; 57: 17-20.

220. Elzaawely AA., Tawata S. Antioxidant capacity and phenolic content of *Rumex dentatus* L. Grown in Egypt. Journal of Crop Science and Biotechnology. 2012; 15:56-64.

221. Alyami BA, Akhtar S, Ahmad T, Alqarni AO, Alqathani YS, Mahnashi MH, ve ark. Evaluation of phytochemical, anti-oxidant and cardiac depressant effect of *Rumex dentatus* by using Langendorff's isolated heart apparatus. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. 2021; 34(2): 671-677.

222. Bineshian F, Bakhshandeh N, Freidounian M, Nazari H. Anti-Candida and antioxidant activities of hydroalcohlic extract of *Rumex obtusifolius* leaves. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019; 32(3): 919-926.

223. Çetinkaya O, Silig Y, Çetinkaya S, Demirezer LÖ. The effects of *Rumex patientia* extract on rat liver and erythrocyte antioxidant enzyme system. Pharmazie. 2002; 57: 487-8.

224. Lone IA, Kaur G, Athar M, Alam MS. Protective effect of *Rumex patientia* (English Spinach) roots on ferric nitrilotriacetate (Fe-NTA) induced hepatic oxidative stress and tumor promotion response. Food Chem Toxicol. 2007; 45: 1821-9.

225. Pourtaghi LB, Bineshian F, Moghadam BS, Ghorbani R, Nazari H. Anti-Proliferative and Apoptotic Activity of *Rumex obtusifolius* seeds Hydroalcoholicextract on Human Colon Cancer Cell Line "SW480". Journal of Molecular Biology Research. 2019; 9(1): 111-118.

226. Clarkson C, Maharaj VJ, Crouch NR, Grace OM, Pillay P, Matsabisa MG, ve ark. In vitro antiplasmodial activity of medicinal plants native to or naturalised in South Africa. J Ethnopharmacol. 2004; 92: 177-91.

227. Wegiera M, Smolarz HD, Bogucka-Kocka A. *Rumex* L. species induce apoptosis in 1301, EOL-1 and H-9 cell lines. Acta Pol Pharm. 2012; 69: 487-99.

228. Süleyman H, LÖ Demirezer, A Kuruüzüm-Uz, F Akçay. Gastroprotective and antiulcerogenic effects of *Rumex patientia* L. extract. Die Pharmazie. 2002; 57(3): 204-205.

229. Zewdu SV. Aragaw TJ. Evaluation of the Anti-Ulcer Activity of Hydromethanolic Crude Extract and Solvent Fractions of the Root of *Rumex nepalensis* in Rats. J Exp Pharmacol. 2020; 12: 325–337.

230. Sohail MN, Rasul F, Karim A, Kanwal U, Attitalla IH. Plant as a source of natural antiviral agents. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 2011; 6(12): 1125–1152.

231. Orhan I, Deliorman-Orhan D, Özçelik B. Antiviral activity and cytotoxicity of the lipophilic extracts of various edible plants and their fatty acids. Food Chemistry. 2009; 115: 701-5.

232. Ghosh L, Arunachalam G, Murugesan T, Pal M, Saha BP. Studies on the psychopharmacological activities of *Rumex nepalensis* Spreng. root extract in rats and mice. Phytomedicine. 2002; 9: 202-6.

233. Nejad ZS, Bamakan AM, Sharfififar F, Mokhtari S, Iranpour M. Evaluation of the hepatoprotective effects of *Rumex acetosella* on the carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rat. vicenna Journal of Phytomedicine. 2015; 5: 134-135.

234. Sayeda SA, Sahar Y A, Ahmed, A; Elhefny An insecticidal Effects of Two Plant Extracts of (*Bidens pilosa* and *Rumex dentatus*) and Neem Oil Against Certain Stored Grains Insects. Egyptian Aca. J. Bio. Sci. 2021; 13(1): 149-158.

235. Süleyman H, Demirezer LÖ, Kuruüzüm A, Büyükokuroğlu ME, Göçer F, Banoğlu ZN ve ark. Effect of the aquwous extract of *Rumex patientia* on xylol and hyaluronidase induced capillary permeability compared to indomethacin, Pharrmazie. 2001; 56(1): 92-3.

236. Orbán-Gyapai O, Lajter I, Hohmann J, Jakab G, Vasas A. Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Extracts Prepared from Polygonaceae Species. Phytotherapy Research. 2015; 29: 459.

237. Dabe NE, Kefale AT, Dadi TL, Evaluation of Abortifacient Effect of *Rumex nepalensis* Spreng Among Pregnant Swiss Albino Rats: Laboratory-Based Study. J. Exp. Pharmacol. 2020; 12: 255-265.

238. Kanzik İ, Şener B, Akar F, Şatıroğlu Ş, Karakoç H. Influence on Some *Rumex* Extracts on Histamine and Prostaglandin Levels in Rat Gut. İnternational Journal of Crude Drug Research. 1988; 26(3); 173-7.

239. Andargie Y, Sisay W, Molla M, Adela M. Evaluation of In vivo antidiarrheal activity of hydro-methanolic extract of the root of *Rumex nepalensis* in Swiss Albino mice. Metabolism Open. 2022; 15: doi.org/10.1016/j.metop.2022.100197.

240. George G, Sengupta P, Paul A. Optimisation of an extraction conditions for *Rumex nepalensis* anthraquinones and its correlation with pancreatic lipase inhibitory activity. Journal of Food Compositionand Analysis 2022; 92.

241. Cho, YB, Kim JY, Kwon NW, Hwang BY. Purification and Identification of Cytotoxic Compounds from the Root of *Rumex crispus* L. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 2019; 27(3): 208-217.

242. Sabo VA, Svircev E, Mimica-Dukic N, Orcic D, Narancic D, Knezevic P. Anti-*Acinetobacter baumannii* activity of *Rumex crispus* L. and *Rumex sanguineus* L. extracts. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2022; 10(4): 172-182. doi: 10.4103/2221-1691.280294

243. Jing L, Liang L, Yan L, Han G, Yang W, Sha Chen, ve ark. Identifcation and quantifcation of target metabolites combined with transcriptome of two rheum species focused on anthraquinone and favonoids biosynthesis. Scientific Reports. 2020.

8. EKLER

EK-1: Tez Çalışması Orjinallik Raporu

Filiz Boyalı tez

ORIGINALITY REPORT

2%	2%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 Internet Source	2%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		

EK-2: Dijital Makbuz

turnitin

Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author:	Filiz Boyalı
Assignment title:	filiz boyalı
Submission title:	Filiz Boyalı tez
File name:	FI_LI_Z_BOYALI-DOKTORA_TEZ.pdf
File size:	12.93M
Page count:	304
Word count:	48,219
Character count:	274,970
Submission date:	11-Apr-2023 04:54PM (UTC+0300)
Submission ID:	2061556004

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *RUMEX* TÜRLERİ ÜZERİNDE
HPLC İLE KEMOTAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR VE
TEMEL BİLEŞEN ANALİZİ

Uzm. Ecz. Filiz BOYALI

Farmakognozi Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA
2023

Copyright 2023 Turnitin. All rights reserved.

9. ÖZGEÇMİŞ