

Rumex L. Türlerinin Kimyasal Bileşimi

Ayşe KURUÜZÜM*, L. Ömür DEMİREZER*^o

Rumex L. Türlerinin Kimyasal Bileşimi

Özet : Bu derlemede, yeryüzünde yaygın olarak yetişen *Rumex L.* (*Polygonaceae*) türlerinin kimyasal bileşiminde yer alan antranoitler, flavonoitler, tanenler, naftokinonlar, lökoantosiyaniidoller, steroller, sabit ve uçucu yağlar, saponinler, polisakkaritler, alkaloid, kumarinler, lektinler ve bitki asitleri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kuzukulağı, *Labada*, *Rumex L.* türleri, *Polygonaceae*

Geliş : 2.8.1996
Düzeltilerek Geliş : 22.1.1997
Kabul : 5.2.1997

Chemical Constituents of *Rumex L.* Species

Summary : In this paper, the chemical constituents of anthranoids, flavonoids, tannins, naphthoquinones, leucoanthosyanidols, steroids, lipids, volatile oils, saponins, polysaccharides, alkaloid, coumarin, lectins, plant acids of *Rumex L.* (*Polygonaceae*) species, which growth at many places in the world, had been reviewed.

Key words: *Rumex L. sp.*, *Polygonaceae*

GİRİŞ

Rumex cinsinin yeryüzünde 200 kadar türü bulunmaktadır. Türkiye'de ise 6 tanesi endemik olmak üzere 25 *Rumex* türü yetişmektedir^{1,2}. "Labada, kuzukulağı, ebemeksi, ekşikulak" gibi isimlerle bilinen *Rumex* türlerinin kökleri, halk arasında idrar arttırıcı, safra söktürücü, kuvvet verici ve laksatif olarak kullanılmaktadır³.

Rumex türlerinin içerdiği maddeler kaynak gösterilerek aşağıda özetlenmiştir.

RUMEX TÜRLERİNDE SAPTANAN MADDELER

I. Antranoitler:

Rumex türleri antrakinon bakımından zengin bitkiler olup bu konu ile ilgili pek çok araştırma yapılmıştır. Türlerde bulunan antrakinonlar Tablo 1'de görülmektedir.

Ayrıca bazı türlerde, antrakinonların redükte şe-

killeri olan antron ve diantronlarla ilgili çalışmalara da rastlanmıştır^{4,9,20,38,43,44}.

Tablodan da anlaşılacağı gibi *Rumex* türleri genellikle emodin tipi antrakinonları içermektedir. Bugüne kadar saptanan antranoitler çoğunlukla emodin, aloe emodin, krizofanol, fiskiyon ile bunların heterozitleridir. Nadiren görülenler ise rein ve alizarindir.

II. Flavonoitler:

Tablo 2'de verilen türlerin özellikle toprak üstü kısımları, flavonol türevi bileşiklerce ve O-heterozitlerince zengindir.

En fazla bulunan flavonoit aglikonları kersetin ve kemferoldür. Heterozitlerde ise en fazla rastlanan madde hiperindir. Ayrıca çalışma yapılmış olan 33 *Rumex* türünden 6 tanesinde (*R. acetosa*, *R. bucephalophorus*, *R. cyprius*, *R. pictus*, *R. simpliciflorus*, *R. vesicarius*) C-heterozitleri tesbit edilmiştir.

* Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, 06100 Sıhhiye-ANKARA

^o Yazışma Adresi

Tablo 1. *Rumex* Türlerinde Bulunan Antrakinonlar (†: Türkiye'de yetişen türler)

Tür	Serbest	Bağlı	Literatür
<i>R. abyssinicus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol	emodin 8-O- glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	4,5,6,7
<i>R. acetosa</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein, rein türevi	ω -asetoksialoeemodin, emodin 8-O-glukozit, fiskiyon 1-O-glukozit, fiskiyon 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	5,8,9,10,11,12
† <i>R. acetosella</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein, rein türevi	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	5,8,9,13,14,15
<i>R. aegyptiacus</i>	emodin		16
† <i>R. alpinus</i>	alizarin, aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit, fiskiyon monoglukozit, krizofanol 8-O-glukozit	5,8,9,13,17,18,19, 20,21,22,23,24
<i>R. altissimus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi		8
† <i>R. angustifolius</i>		emodin 8-O-glukozit	13
<i>R. aquaticus</i>	emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit krizofanol 8-O-glukozit	9,15
<i>R. arifolius</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi		8
<i>R. bequaertii</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol		6
<i>R. britannicus</i>	emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit krizofanol 8-O-glukozit	15
<i>R. brownii</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi		8
† <i>R. bucephalophorus</i>	aloe-emodin, emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	15,24
† <i>R. chalepensis</i>	alizarin, emodin		17,23
<i>R. confertus</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	fiskiyon 8-O-glukozit krizofanol 8-O-glukozit	5,8,9,15,25
† <i>R. conglomeratus</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit	5,8,9,13
† <i>R. crispus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit fiskiyon 8-O-glukozit krizofanol 8-O-glukozit	6,8,9,13,15,17,19, 23,25,26
† <i>R. cristatus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol		17,23
<i>R. cyprius</i>	emodin, krizofanol		16,24
† <i>R. dentatus</i>	emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	13,16,25,26
<i>R. dictyocarpus</i>	emodin, krizofanol		27
<i>R. domesticus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	15,28
<i>R. ecklonianus</i> (<i>R. lanceolatus</i>)	emodin, fiskiyon, krizofanol		5,9
<i>R. flexuosus</i>	emodin, krizofanol		29

<i>R. ginii</i>	krizofanol	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	15
† <i>R. gracilescens</i>	emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit krizofanol 8-O-glukozit	13,26,30
<i>R. hastatus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol		29
† <i>R. hydrolapathum</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, fiskiyon 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	8,15,20
<i>R. hymenosepalus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol,		5,9,32
<i>R. japonicus</i>	emodin, krizofanol		9
<i>R. luminiastrum</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, fiskiyon 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	33
<i>R. maritimus</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit krizofanol 8-O-glukozit	8,15,34
† <i>R. nepalensis</i> (<i>R. andreaeanus</i>)	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein, rein türevi	krizofanol 8-O-galaktozit	5,8,9,35
† <i>R. obtusifolius</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit, fiskiyon 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	8,9,15,17,23,25
<i>R. orientalis</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol		28,36
† <i>R. palustris</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein, rein türevi		8,9
<i>R. paulsenianus</i>	aloe-emodin, fiskiyon, krizofanol		37
† <i>R. patientia</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	5,8,9,15,18,22
<i>R. pictus</i>	emodin		16
† <i>R. pulcher</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 1 (ya da 8) monoglukozit sülfat	8,9,16,17,38
<i>R. rechingerianus</i>	emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	39
<i>R. ruwenzoriensis</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol		6
† <i>R. sanguineus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi	emodin 8-O-glukozit	8,13,17,28,29
† <i>R. scutatus</i>	aloe-emodin, emodin, fiskiyon, krizofanol	emodin 8-O-glukozit	8,13,29
<i>R. simpliciflorus</i>	emodin		16
<i>R. stenophyllus</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol, rein türevi		8
<i>R. tianschanicus</i>	emodin, krizofanol		9,40
<i>R. thyrsiflorus</i>	emodin, krizofanol	emodin 8-O-glukozit, krizofanol 8-O-glukozit	15
<i>R. usambarensis</i>	emodin, fiskiyon, krizofanol		6
<i>R. vesicarius</i>	emodin, krizofanol		8,16,41
<i>R. wallichii</i>	emodin, krizofanol		42

Tablo 2. *Rumex* Türlerinde Bulunan Flavonoitler

(* ve O-asetil türevleri= 2",6"-di-O-asetilizoorientin; 2",6"-di-O-asetilorientin; 2"-O-asetilizoorientin; 2"-O-asetilorientin ; †: Türkiye'de yetişen türler)

Tür	Serbest	Bağlı	Literatür
<i>R. acetosa</i>	kersetin, kemferol	avikularin, hiperin, kersetin 3-O-arabinoglukozit, kersitrin, mirsetin, orientin*, izoorientin*, rutin, sexangularetin, viteksin, izoviteksin,	5,9,18,19,45,46 47,48,49,50
† <i>R. acetosella</i>	kersetin, kemferol	hiperin, luteolin 7-O-glukozit, rutin, sexangularetin	5,9,19,46,50,51
<i>R. aegyptiacus</i>		kersetin 3-O-glukuronit	16
† <i>R. alpinus</i>		avikularin, hiperin, kersitrin, rutin	51
<i>R. arifolius</i>		hiperin, rutin	51
† <i>R. bucephalophorus</i>	kersetin	astragalin, luteolin 7-O-glukozit, orientin, izoorientin, izoviteksin,	52
† <i>R. crispus</i>		hiperin, kersetin 3-O-glukuronit, kersitrin, izokersitrin, rutin	5,16,47,49,51
<i>R. confertus</i>	kersetin	astragalin, hiperin, izokersitrin, rutin	5,9,51,53,54
† <i>R. conglomeratus</i>	eriyodiktiyol, hesperetin, naringenin	hiperin, kersetin 3-O-glukuronit, kersitrin, rutin	5,9,49,55
<i>R. cyprius</i>	kersetin	orientin, izoorientin, viteksin, izoviteksin,	16,24
† <i>R. dentatus</i>	kersetin	hiperin, kemferol 3-O-glukuronit, kersetin 3-O-glukuronit, kersitrin, rutin	9,16
<i>R. dictyocarpus</i>	kersetin	kersitrin	27
<i>R. domesticus</i>		hiperin, kersitrin, rutin	51
<i>R. ecklonianus</i>	kemferol		9
<i>R. japonicus</i>		kersitrin	45
<i>R. hastatus</i>		hiperin	31
† <i>R. hydrolapathum</i>		hiperin, izokersitrin, kersitrin, rutin	5,47,51
<i>R. hymenosepalus</i>		avikularin, hiperin, rutin	51
<i>R. longifolius</i>		hiperin, izokersitrin, kersitrin, rutin	49,51
<i>R. luminastrum</i>		kemferol 3-O-ramnoglukozit, kersimeritrin, orientin	33
<i>R. maritimus</i>	kemferol, kersetin	hiperin, rumarin, rutin	34,56
<i>R. nervosus</i>		rutin	57
† <i>R. obtusifolius</i>	kersetin	astragalin, avikularin, hiperin, izokersetin, kersetin 3-O-glukuronit, kersitrin, rutin	5,9,16,49,51
† <i>R. patientia</i>		hiperin, kersitrin	51
<i>R. pictus</i>	apigenin	orientin, izoorientin, viteksin, izoviteksin	16
<i>R. rechingerianus</i>	kersetin	hiperin, kersitrin, rutin	58,59
<i>R. salicifolius</i>		avikularin, hiperin	51
† <i>R. scutatus</i>		hiperin, rutin	9,51
<i>R. simpliciflorus</i>		orientin, izoorientin, viteksin, izoviteksin	16
<i>R. tianschanicus</i>		rutin	60
<i>R. thyriflorus</i>	kersetin	hiperin, rutin	61
<i>R. ucranicus</i>		hiperin, rutin	9,46
<i>R. vesicarius</i>		orientin, izoorientin, viteksin, izoviteksin	16

III. Diğerleri:

1- Tanenler

Rumex türleri üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, *R. abyssinicus*⁵, *R. acetosa*^{5,62,63}, *R. acetosella*^{5,18,64}, *R. alpinus*^{5,18,19,22,63}, *R. bucephalophorus*⁵², *R. chalepensis*⁶⁵, *R. confertus*^{5,9,53,63}, *R. conglomeratus*^{5,18,62}, *R. crispus*^{18,19,62,66}, *R. hastatus*⁶⁷, *R. hydrolapathum*⁵, *R. hymenosepalus*⁵, *R. japonicus*⁶⁸, *R. lanceolatus*⁵, *R. nepalensis*⁵, *R. nervosus*⁵⁷, *R. obtusifolius*⁵, *R. patientia*^{5,18,22,62}, *R. paulsenianus*⁶⁹, *R. rechingerianus*⁵⁸, *R. sanguineus*⁶², *R. scutatus*^{18,64}, *R. tianschanicus*⁹, *R. vesicarius*^{65,70} da tanen varlığı saptanmıştır (* kondanse tanen içerener).

R. acetosa, *R. alpinus*, *R. confertus* ve *R. tianschanicus* köklerinde ve *R. rechingerianus*'da gallokteşoller bulunmaktadır^{5,9,63}. Ayrıca *R. tianschanicus*'un kökleri ve *R. nervosus*'un filiz ve meyvaları gallik tanen içermektedir^{9,57}.

2- Naftalen türevi bileşikler

Rumex türlerinin naftalen türevi bileşikleri üzerinde yapılan çalışmalarda, 2-asetil-1,8-dihidroksi-3-metilnaftalen (nepodin) ve glukozitleri izole edilmiştir^{5,6,9,35,36,56,71,72,73,74,75,76}.

R. japonicus köklerinden, nepodinden başka 2-asetil-1,8-dihidroksi-3-metil-6-metoksinaftalen yapısında bir bileşik daha izole edilmiştir⁷⁷. *Rumex* türlerinde bulunan 1,4 naftokinon türevleri ise: *R. orientalis* ve *R. nepalensis* köklerinden elde edilen 6-asetil-5-hidroksi-3-metoksi-7-metil-1,4-naftokinon (orientalon)^{35,36}, *R. japonicus* köklerinden elde edilen 6-asetil - 5 - hidroksi - 2 - metoksi - 7 - metil - 1,4 - naftokinondur⁷⁸.

3-Lökoantosiyanidoller

R. thyrsiflorus' un çiçeklerinde⁶¹; *R. acetosa*, *R. acetosella* ve *R. arifolius*' un çiçeklerinde; *R. crispus* var. *japonicus* ve *R. obtusifolius*' un çiçek ve yapraklarında⁷⁹ siyanidol-3-glukozit teşhis edilmiştir. *R. crispus*' un toprak üstü kısımları lökoantosiyanidol⁸⁰; *R. hymenosepalus* ve *R. confertus*' un kökleri lökoantosiyanidol, lö-

kopelargonidol, lökodelfinidol ve lökodelfinidol glukozit^{5,81,82,83}; *R. hastatus* ise lökosiyanidol³¹ içermektedir.

4-Sterol türevi maddeler

Rumex türlerinde bulunan ana sterol olan β -sitosterol, *R. maritimus*' un toprak üstü kısımlarından⁸⁴; *R. orientalis* köklerinden^{36,76}; *R. dentatus*' dan⁸⁵; *R. japonicus* tohumlarından⁸⁶; *R. nepalensis*' in toprak üstü kısımlarından ve köklerinden^{35,87}; *R. hastatus*' dan³¹; *R. paulsenianus* meyvalarından³⁷ ve *R. hymenosepalus* köklerinden⁸⁸ izole edilmiştir. *R. maritimus*' un toprak üstü kısımlarında⁸⁴, *R. dentatus*' da⁸⁵ ve *R. nepalensis*' in köklerinde³⁵ β -sitosterol' ün glukozitlerine de rastlanmıştır. Ayrıca, *R. orientalis* köklerinde tricosanol⁷⁶ ve *R. paulsenianus*' da kamfesterol ve stigmasterol³⁷ bulunmuştur.

5- Sabit yağlar

Yapılan çalışmalar sonucunda *R. acetosa* yapraklarının⁸⁹, *R. alpinus* köklerinin^{5,18}, *R. confertus* meyvalarının⁹⁰, *R. japonicus* tohumlarının⁸⁶, *R. hydrolapathum* köklerinin^{18,19}, *R. nervosus* meyvalarının⁵⁷, *R. patientia* köklerinin^{5,18}, *R. paulsenianus* meyvalarının^{37,91}, *R. pseudonatratus* tohumlarının⁹² ve *R. vesicarius* yapraklarının^{93,94,95} sabit yağ taşıdıkları belirtilmiş ve içerikleri saptanmıştır.

6- Uçucu Yağlar

Bazı *Rumex* türlerinde uçucu yağlara da rastlanmıştır. *R. alpinus* köklerinde^{18,19}, *R. confertus* kök ve meyvalarında⁹⁶, *R. crispus* ve *R. japonicus* yapraklarında⁹⁷, *R. lanceolatus* toprak üstü kısımlarında⁹ ve *R. patientia* köklerinde^{5,18} uçucu yağlar bulunmaktadır.

7-Saponinler

Rumex türleri üzerinde gerçekleştirilen saponozit çalışmalarında, *R. abyssinicus*' un köklerinde⁵, *R. chalepensis*' de⁶⁵, *R. flexuosus*' da⁹, *R. nervosus*' un filizlerinde⁵⁷ ve *R. vesicarius*' da⁶⁵ saponozit bulunduğu tespit edilmiştir.

8-Polisakkaritler

R. acetosa'nın yapraklarından ve köklerinden^{98,99}, *R. confertus*'un ise köklerinden¹⁰⁰ polisakkaritler elde edilmiştir.

9-Alkaloit

Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda, sadece bir türde alkaloit varlığı gözlenmiştir. WILKINSON¹⁰¹, *R. obtusifolius*'un yapraklarından, doğadan ilk defa elde edilen α -picolin alkaloidini izole etmiştir. SMOLENSKI¹⁰² ve FONG¹⁰³ tarafından yapılan alkaloit tarama çalışmalarında, araştırılan *Rumex* türleri içinde yine sadece *R. obtusifolius* yapraklarında alkaloit teşhis edilmiştir.

10- Kumarinler

R. acetosella'nın köklerinde kumarin varlığı saptanmıştır⁶⁴. *R. conglomeratus*'un meyvalarından 5,7-dihidroksi kumarin elde edilmiştir⁵⁵. *R. dentatus*'un toprak üstü kısımlarında kumarin bulunmuş⁷⁰ ve *R. tianschanicus* yapraklarından da 6,7-dihidroksi kumarin olan eskuletin izole edilmiştir¹⁰⁴.

11- Lektinler

R. crispus tohumlarında lektinlerin varlığı, ekstrelerin insan kanının kırmızı hücrelerini çöktürmelerine dayanılarak teşhis edilmiştir^{105,106}.

12- Bitki asitleri

Rumex türlerinin yaprakları C vitamini yönünden oldukça zengindir^{19,107}. *R. nervosus*'un filiz ve meyvalarında sitrik asit yanında tartarik ve süksinik asitlere de rastlanmıştır⁵⁷. *R. obtusifolius* köklerinin oldukça yüksek miktarda malonik ve okzalik asit içerdiği bulunmuştur⁷⁵. *Rumex* türleri serbest ve kalsiyum/ potasyum tuzu halinde yüksek oranda okzalik asit taşımaktadır^{18,107,108}. *R. acetosa*'nın toprak üstü kısımlarında sinnamik asit türevlerinden ferulik ve p-kumarik asitler teşhis edilmiştir^{5,9}.

Kaynaklar

1. Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, University Press, Edinburgh, Cilt 2, 1967.

2. Davis, P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, University Press, Edinburgh, Cilt 10, 1988.
3. Baytop, T., *Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*, İstanbul Üniv. Yayınları No. 3255, Eczacılık Fak. Yayın No: 40, Sanal Matbaacılık, İstanbul, 1984.
4. Fassil, Y., Bezabeh, A., Abegaz, B., Botta, B., Delle Monache, F., Anthracene derivatives from *Rumex abyssinicus*, *J. Nat. Prod.*, 48, 148, 1985.
5. Hagers *Handbuch der Pharmazeutischen Praxis*, Springer Verlag, Berlin, Band 6, 1979.
6. Midiwo, J.O., Rukunga G.M., Distribution of anthraquinone pigments in *Rumex* species of Kenya, *Phytochemistry*, 24, 1390-1391, 1985.
7. Munavu, R.M., Mudamba, L.O., Ogur, J.A., Isolation and characterization of the major anthraquinone pigments from *Rumex abyssinica*, *Planta Med.*, 50, 111, 1984.
8. Fairbairn, J.W., El-Muhtadi, F.J., Chemotaxonomy of anthraquinones in *Rumex*, *Phytochemistry* 11, 263-268, 1972.
9. Hegnauer, R., *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Birkhauser Verlag Basel and Stuttgart, Band 5, 1969.
10. Kato, T., Morita, Y., Anthraquinone components in *Rumex acetosa* L. *Shoyakugaku Zasshi*, 41, 67-74, 1987.
11. Sharma, Mrs. M., Rangaswami, S., Chemical components of the roots of *Rumex acetosa*: isolation of (-acetoxylaeomodol, a new 1,8-dihydroxyanthraquinone derivative, *Indian J. Chem., Sect. B*, 15B, 884-885, 1977.
12. Varma, P.N., Lohar, D.R., Satsangi, A.K., Phytochemical study of *Rumex acetosa* Linn., *J. Indian Chem. Soc.*, 61, 171, 1984.
13. Demirezer, L.Ö., Quantitative determination of some *Rumex* species with regards of anthraquinone derivatives, *Pharmazie*, 49, 936-937, 1994.
14. Martinod, P., Hidalgo, J., Guevara, C., Medina, M., Arteaga, M., Investigacion de antraquinonas en *Rumex acetocella* L. (Acederilla), *Politecnica*, 4, 34-44, 1978.
15. Rada, K., Hrochova, V., Starhova, H., Brazdova, V., A study of anthraquinone derivatives in some *Rumex* species, *Acta Fac. Pharm. Univ. Comenianae*, 25, 153-175, 1974.
16. Saleh, N.A.M., El-Hadidi, M.N., Arafa, R.F.M., Flavonoids and anthraquinones of some Egyptian *Rumex* species (Polygonaceae), *Biochem. Syst. Ecol.* 21, 301-303, 1993.
17. Başgül, M., Türkiye' de Yetişen Bazı *Rumex* L. Türlerinin Antrakinon Türevi Bileşikler Yönünden Karşılaştırılması, Gazi Üniv. Eczacılık Fak., Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1986.
18. Berger, F., *Handbuch der Drogenkunde*, Band 5, Wilhelm Maudrich-Verlag, Wien, 1960.

19. Hoppe, H.A., *Drogenkunde*, Walter de Gruyter and Co., Hamburg, 7. Auflage, 1958.
20. Labadie, R.P., Scheffer, J.J., Svendsen, A.B., An investigation on the anthracene derivatives in *Rumex hydrolapathum* Huds. (I), *Pharm. Weekbl.*, 107, 535-539, 1972.
21. Lukic, P.B., Anthrachinongehalt in Rhizoma et Radix *Rumicis alpini*, *Planta Med.*, 7, 400-405, 1959.
22. Schlemmer, F., Gentner, O., Pharmazeutisch-chemische untersuchungen über den mönchs-rhabarber (*Rumex alpinus* L. und *Rumex patientia* L.), *Arch. Pharm.* 278, 252-283, 1940.
23. Temizer, A., Onar, A.N., Orbey, M.T., Şener, B., Başgöl, M., Determination of some naturally occurring hydroxylated anthraquinones by differential pulse polarography, *J. Chem. Soc. Pak.*, 10, 455-459, 1988.
24. El-Fattah, H.A., Anthraquinones and C-flavonoids of *Rumex cyprius*, *Mansoura J. Pharm. Sci.*, 6, 141-148, 1989. Ref: C.A. 112, 213881f, 1990.
25. Sayed, M.D., Balbaa, S.I., Afifi, M.S.A., Anthraquinone content of certain *Rumex* species growing in Egypt, *Egypt J. Pharm. Sci.*, 15, 1-10, 1974. Ref: C.A. 82, 118701a, 1975.
26. Demirezer, L.Ö., Anthraquinone derivatives in *Rumex gracilescens* (Rech.) and *Rumex crispus* L., *Pharmazie*, 49, 378-379, 1994.
27. Guo, L.H., Zhu, R., Hui, Y., Wang, L., Chemical constituents of *Rumex dictyocarpus*, *Xi' an Yike Daxue Xuebao*, 11, 346-348, 1990. Ref: C.A. 115, 46088f, 1991.
28. Grzñar, K., Rada, K., Isolation and identification of anthraquinone derivatives from the leaves of some *Rumex* species, *Farm. Obz.*, 47, 195-199, 1978. Ref: C.A. 89, 211983y, 1978.
29. Krmelova, V., Starhova, H., Anthraglycosides in some *Rumex* species, *Acta Fac. Pharm., Univ. Comeniana*, 17, 123-126, 1969. Ref: C.A. 74, 20325r, 1971.
30. Demirezer, L.Ö., Anthraquinones from *Rumex gracilescens* Rech., *Hacettepe Üniv. Eczacılık Fak. Dergisi*, 15, 77-79, 1995.
31. Tiwari, R.D., Sinha, K.S., Chemical examination of *Rumex hastatus* D. Don., *Indian J. Chem., Sect. B*, 19B, 531-532, 1980. Ref: C.A. 93, 200949y, 1980.
32. Buchalter, L., Isolation and identification of emodin (1,3,8-trihydroxy-6-methylanthraquinone) from *Rumex hymenosepalus*, family Polygonaceae, *J. Pharm. Sci.* 58, 904, 1969.
33. El-Fattah, H.A., Gohar, A., El-Dahmy, S., Hubaishi, A., Phytochemical investigation of *Rumex luminiastrum*, *Acta. Pharm. Hung.*, 64, 83-85, 1994. Ref: C.A. 121, 200858q, 1994.
34. Ahmed, M., Datta, B.K., Rouf, A.S.S., Anthraquinone, chromone and flavone derivatives from *Rumex maritimus*, *Pharmazie*, 46, 548-549, 1991.
35. Sharma, Mrs. M., Rangaswami, S., Sharma, Mrs. P., Crystalline chemical components of the roots of *Rumex nepalensis* Wall., *Indian J. Chem., Sect. B*, 16B, 289-291, 1978.
36. Sharma, Mrs. M., Sharma, Mrs. P., Rangaswami, S., Orientalone, a new 1,4-naphthaquinone from *Rumex orientalis*, *Indian J. Chem., Sect. B*, 15B, 544-545, 1977. Ref: C.A. 87, 197286y, 1977.
37. Gusakova, S.D., Khomova, T.V., Giushenkova, A.I., Lipids from fruits of *Rumex paulsenianus*, *Khim. Prir. Soedin.*, 604-611, 1990.
38. Harborne, J.B., Mokhtari, N., Two sulphated anthraquinone derivatives in *Rumex pulcher*, *Phytochemistry*, 16, 1314-1315, 1977.
39. Taraskina, K.V., Chumbalov, T.K., Kuznetsova, L.K., Anthraquinone dyes of *Rumex rechingerianus*, *Khim. Prir. Soedin.*, 4, 188-189, 1968. Ref: C.A. 69, 107586x, 1968.
40. Chumbalov, T.K., Muzychkina, R.A., Transformations of natural anthraquinone pigments. I. Nitrogen-containing derivatives of chrysophanic acid, *Khim. Prir. Soedin.*, 360-363, 1965.
41. Masood, M., Minocha, P.K., Rathore, Y.K.S., Tiwari, K.P., 10-C-glukopyranosyl-1,8-dihydroxy-3-methylanthraquinone from *Rumex vesicarius* Linn., *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. A*, 52, 123-125, 1982. Ref: C.A. 99, 102300j, 1983.
42. Ciulei, I., Istudor, V., Chemical study of the species *Rumex wallichii*, *Farmacia*, 21, 85-88, 1973. Ref: C.A. 79, 102756z, 1973.
43. Tamano, M., Koketsu, J., Isolation of hydroxyanthrones from the roots of *Rumex acetosa* Linn., *Agric. Biol. Chem.*, 46, 1913-1914, 1982.
44. Khan, A.A., The isolation of 1,8-dihydroxy-3-methyl-9-anthrone from the root of *Rumex crispus*, *Can. J. Chem.* 41, 1622-1623, 1963.
45. Aritomi, M., Kiyota, I., Mazaki, T., Flavonoid constituents in leaves of *Rumex acetosa* and *Rumex japonicus*, *Chem. Pharm. Bull.*, 13, 1470-1471, 1965.
46. Bagrii, O.K., Krivenchuk, P.E., Flavonoids of some sorrel species, *Farmatsevt. Zh.*, 19, 64-67, 1964. Ref: C.A. 64, 7040c, 1966.
47. Hörhammer, L., Volz, E., Isolation of hyperoside (quersetin-3-D-galaktoside) from *Rumex acetosa*, *Arch. Pharm.*, 288, 58-60, 1955.
48. Kato, T., Morita, Y., C-glycosylflavones with acetyl substitution from *R. acetosa* L., *Chem. Pharm. Bull.*, 38, 2277-2280, 1990.
49. Kawasaki, M., Kanomata, T., Yoshitama, K., Flavonoids in the leaves of twenty-eight Polygonaceae plants, *Bot. Mag.*, 99, 63-74, 1986.
50. Wierman, R., Wollenweber, E., Rehse, C., Yellow flavonols as components of pollen pigmentation, *Z. Naturforsch.*, 36c, 204-206, 1981.

51. Hansel, R., Hörhammer, L., Phytochemisch-systematische untersuchung über die Flavonglycoside einiger Polygonaceen, *Arch. Pharm.*, 287, 189-198, 1954.
52. El-Fattah, H.A., El-Dahmy, S., Abdel-Aal, M., Halim, A.F., Abdel-Halim, O.B., Phenolic constituents from *Rumex bucephalophorus* growing in Libya, *Zagazig J. Pharm. Sci.*, 3, 88-91, 1994. Ref: C.A. 121, 226450a, 1994.
53. Bargman, L.I., Polyphenol compounds of *Rumex confertus* growing in the Tashkent area, *Mater. Yubileinoi Resp. Nauchn. Konf. Farm.*, 51-52 1972. Ref: C.A. 82, 167496w, 1975.
54. Mukhamed' Yarova, M.M., Chumbalov, T.K., Flavonoids of *Rumex confertus*, *Khim. Prir. Soedin.*, 853, 1979.
55. Garcia Bilbao, J.L., Rodriguez, B., Flavanonas del *Rumex conglomeratus*, *An. Quim.*, 74, 1570-1572, 1978.
56. Bagrii, O.K., Kurmaz, B.V., Litvinenko, V.I., New bioside of quercetin, *Khim. Prir. Soedin.*, 2, 85-90, 1966.
57. Shalaby, A.F., Etman, M.A., Reda, K.M.A., Shams, H.M.A., Phytochemical studies on *Rumex nervosus* Vahl. growing naturally in Yemen, *J. Fac. Sci., Riyad Univ.*, 10, 57-83, 1979. Ref: C.A. 94, 61775u, 1981.
58. Chumbalov, T.K., Kuznetsova, L.K., Taraskina, K.V., Catechols and flavonols of *Rumex rechingerianus* roots, *Khim. Prir. Soedin.*, 5, 181-182, 1969.
59. Kukenov, G.K., Flavonoid content in some species of the family Polygonaceae, *Izv. Akad. Nauk Kaz. SSR, Ser. Biol.*, 6, 29-33, 1968. Ref: C.A. 70, 35041m, 1969.
60. Alyukina, L.S., Kunaeva, R.M., Klyshev, L.K., Content of flavonoids and vitamin P in some dicotyledonous plants of Kazakhstan, *Tr. Inst. Botan., Akad. Nauk Kaz. SSR*, 22, 128-138, 1966. Ref: C.A. 65, 10964e, 1966.
61. Volkhonskaya, T.A., Minaeva, V.G., Kiseleva, A.V., Gorbaleva, G.N., Flavonoids from cultivated *Rumex thyrsiflorus*, *Ekol. -Morfol. Biokhim. Osob. Polez. Rast. Dikorastusuchei Flory Sib.*, 206-212, 1970. Ref: C.A. 75, 126595q, 1971.
62. Lyuft, A., Experimental cultivation of *Rumex*, sumac, and *Bergenia crassifolia*, *Kozhevenno- Obuonaya Prom. S.S.S.R.*, 19, 30-31, 1940. Ref: C.A. 35, 53428, 1941.
63. Salikhov, S.A., Sagatov, S.S., Khusnutdinov, K.K., Comparative biological study of some *Rumex* species in a crop, *Dokl. Akad. Nauk Uzb. SSR*, 28, 59-60, 1971. Ref: C.A. 75, 95384p, 1971.
64. Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M., Koroğlu, A., Özgen, U., Phytochemical screening of the specimens from İdris Dağı (Turkey) I, *FABAD J. Pharm. Sci.*, 20, 41-48, 1995.
65. Sabahi, M., Ramezani, M., Jaffari, G., Heravi, G., Bahaeddini, F., Aynehchi, Y., Survey of Iranian plants for saponins, alkaloids, flavonoids, and tannins. IV. The plants of Kerman Province, *Int. J. Crude Drug Res.*, 23, 165-75, 1985.
66. Dabi-Lengyel, E., Jambor, E., Danos, B., Tetenyi, P., Chemical composition and biological activity of the *Rumex crispus* L. crop, *Herba Hung.*, 30, 91-97, 1991.
67. Makkar, H.P.S., Singh, B., Vats, S.K., Sood, R.P., Total phenols, tannins and condensed tannins in different parts of *Rumex hastatus*, *Bioresour. Technol.*, 45, 69-71, 1993. Ref: C.A. 120, 102060h, 1994.
68. Xu, Z.W., Study on chemical constituents of *Rumex japonicus* var. *hadroocarpus*, *Chung Yao Tung Pao*, 6, 29-30, 1981. Ref: C.A. 95, 138455v, 1981.
69. Ikramova, M.M., Chukavina, A.P., Trofimova, E.P., Chemical characteristics of some representatives of the buckwheat family growing in Tadzhikistan, *Rast. Resur.*, 7, 161-169, 1971. Ref: C.A. 75, 126653g, 1971.
70. Rizk, A.M., Heiba, H.I., Ma' Ayergi, H.A., Batanouny, K.H., Constituents of plants growing in Qatar, *Fitoterapia*, 57, 3-9, 1986.
71. Bagrii, O.K., Kurmaz, B.V., Hydroxy naphthalenes in some species of dock, *Fenol'nye Soedin. Ikh Biol. Funkts., Mater. Vses. Simp. 1st*, 89-93, 1966. Ref: C.A. 71, 10256t, 1969.
72. Hsiao, P.K., Ho, L.I., Chen, P.C., Kuo, H.C., Botanical and chemical studies of Chinese herbal medicine "Yangti", *Yao Hsueh Tung Pao*, 15, 48, 1980. Ref: C.A. 95, 30277z, 1981.
73. Murakami, T., Matsushima, A., The structure of nepodine, *Chem. Pharm. Bull.*, 9, 654, 1961.
74. Bowman, R.E., Falshav, C.P., Franklin, C.S., Johnson, A.W., King, T.J., 2-Acetyl-3-methyl-1,8-naphthalenediol and its 8-glucoside, constituents of the broad-leaved dock, *Rumex obtusifolius*, *J. Chem. Soc.* 1340-1342, 1963. Ref: C.A. 58, 10137g, 1963.
75. 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*), *Agric. Biol. Chem.*, 46, 2809-2813, 1982.
76. Suri, J.L., Dhar, K.L., Atal, C.K., Chemical constituents of *Rumex orientalis* Bernh., *J. Indian Chem. Soc.*, 55, 292-293, 1978. Ref: C.A. 89, 193821n, 1978.
77. Nishina, A., Kubota, K., Osawa, T., Antimicrobial components, trachrysone and 2-methoxystypandrone, in *Rumex japonicus*, *J. Agric. Food Chem.*, 41, 1772-1775, 1993.
78. Nishina, A., Suzuki, H., Naphthoquinone derivative of *Rumex japonicus* and *Rheum* as microbicide for foods, *Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 05,238,983 (93,238,983) (Cl. C07C50/38)*, 17 Sep. 1993, Appl. 92/75,633, 27 Feb. 1992. Ref: C.A. 120, 29813z (1994).

79. Yoshitama, K., Hisada, M., Ishikura, N., Distribution pattern of anthocyanins in the Polygonaceae, *Bot. Mag.*, 97, 31-8, 1984.
80. Racz, G., Fuzi, J., The presence of leucoanthocyanins in herbs, *Acta. Pharm. Hung.*, 29, 64-70, 1959. Ref: C.A. 57, 4757d, 1961.
81. Cole, J.R., Buchalter, L., Isolation of a potential anti-tumor fraction from *Rumex hymenosepalus*, *J. Pharm. Sci.*, 54, 1376-1378, 1965.
82. Chumbalov, T.K., Fadeeva, O.V., Antineoplastic preparations from some plants of Kazakhstan, *Tezisy Dokl. - Vses. Konf. Khimioter. Zlokach. Opukholei*, 2nd, 58-60, 1974. Ref: C.A. 86, 136339a, 1977.
83. Kabiev, O.K., Vermenichev, S.M., Antitumor activity of leucoanthocyanidins and catechins, *Vopr. Oncol.*, 12, 61-64, 1966. Ref: C.A. 65, 2875c, 1966.
84. Agarwal, J.S., Rastogi, R.P., Srivastava, O.P., In vitro toxicity of constituents of *Rumex maritimus* Linn. to ringworm fungi, *Curr. Sci.*, 45, 619-620, 1976. Ref: C.A. 85, 137975w, 1976.
85. Bhadoria, B.K., Gupta, R.K., Chemical investigation of *Rumex dentatus* Linn., *J. Indian Chem. Soc.*, 54, 1200-1201, 1977. Ref: C.A. 89, 87167u, 1978.
86. Endo, S., Kubozoe, K., Kitamura, C., Shibuya, F., Mitsuhashi, T., Seed oils of *Rumex japonicus*, *Salvia officinalis* and *Ophiopogon japonicus*, *Tokyo Gakugei Daigaku Kiyo, Dai-4-Bu*, 30, 77-80, 1978. Ref: C.A. 90, 200316c, 1979.
87. Khetwal, K.S., Manral, K., Pathak, R.P., Constituents of the aerial parts of *Rumex nepalensis* Spreng., *Indian Drugs*, 24, 328-329, 1987. Ref: C.A. 107, 112620m, 1987.
88. Dominguez S., X.A., Rombold, C., Espinosa B., G., Garsia M., D.E., Isolation of emodin, chrysophanol, and physcion from the roots of canagria, *R. hymenosepalus* Torr., *Rev. Latinoam. Quim.*, 22, 45-6, 1991. Ref: C.A. 116, 102710n, 1992.
89. Ladeji, O., Okoye, Z.S.C., Chemical analysis of sorrel leaf (*Rumex acetosa*), *Food Chem.*, 48, 205-206, 1993.
90. Khomova, T.V., Gusakova, S.D., Glushenkova, A.I., Lipids of *Rumex confertus*, *Khim. Prir. Soedin.*, 284-285, 1989.
91. Gusakova, S.D., Khomova, T.V., Glushenkova, A.I., Oxygenated acids of the reserve lipids of *Rumex paulsenianus*, *Khim. Prir. Soedin.*, 762-765, 1991.
92. Daun, J.K., Tkachuk, R., Fatty acid composition of oils extracted from Canadian weed seeds, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 53, 661-662, 1976.
93. Ghafoorunissa, Pangrekar, J., Vegetables as sources of α -linolenic acid in Indian diets, *Food Chem.*, 47, 121-124, 1993.
94. Sengupta, S.R., Pal, B., Composition of edible wild greens, *J. Sci. Food Agric.*, 21, 215, 1970.
95. Sridhar, R., Lakshminarayana, G., Lipid classes, fatty acids, and tocopherols of leaves of six edible plant species, *J. Agric. Food Chem.* 41, 61-63, 1993.
96. Khazanovich, R.L., Examination of horse sorrel, *Rumex confertus* Willd.: chemical analysis, *Farmatsiya*, 12, 24-28, 1940. Ref: C.A. 36, 30061, 1942.
97. Miyazawa, M., Kameoka, H., Constituents of essential oil from *Rumex crispus*, *Yukagaku*, 32, 45-47, 1983.
98. Ito, H., Hidaka, H., Antitumor agents from *Rumex acetosa*, *Jpn. Kokai Tokkyo Koho* 80,157,516 (Cl. A61K35/78) 08 Dec. 1980, Appl. 79/64,660, 25 May. 1979, Ref: C.A. 94, 71478p (1981).
99. Ito, H., Effects of the antitumor agents from various natural sources on drug- metabolizing system, phagocytic activity and complement system in sarcoma 180- bearing mice, *Jpn. J. Pharmacol.*, 40, 435-443, 1986.
100. Glukhovetskaya, Z.V., Sirenko, G.T., Khaleeva, O.L., The polysaccharide complex of horsesorrel (*Rumex confertus*), *Farm. Zh.(Kiev)*, 78-80, 1991. Ref: C.A. 114, 240083v, 1991.
101. Wilkinson, S., α -Picoline from *Rumex obtusifolius*, *Nature*, 181, 636-637, 1958.
102. Smolenski, S.J., Silinis, H., Farnsworth, N.R., Alkaloid screening. I., *Lloydia*, 35, 1-34, 1972.
103. Fong, H.H.S., Trojankova, M., Trojanek, J., Farnsworth, N.R., Alkaloid screening. II., *Lloydia*, 35, 117-149, 1972.
104. Klyshev, L.K., Pershukova, A.M., Antonova, N.Y., Phytochemical investigation of *Rumex tianschanicus*, *Izv. Akad. Nauk Kaz. SSR, Ser Biol.*, 17-19, 1987. Ref: C.A. 108, 128550v, 1988.
105. Hanan, E.B., Spindler, J.W., Lectins in some extracts of certain Polygonaceae seed which precipitate animal and human serums, *Science*, 160, 1462-1463, 1968.
106. Hardman, J.T., Beck, M.L., Owensby, C.E., Range forb lectins, *Transfusion*, 23, 519-522, 1983.
107. Garnier, G., Bezanger- Beauquesne, L., Debraux, G., *Ressources Medicinales de la Flore Francaise*, Tome 1, Vigot Freres Editeurs, Paris, 1961.
108. Irion, H., *Drogisten Lexicon*, Springer- Verlag, Berlin, II. Band, 1955.