



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ÜLKEMİZDE GELENEKSEL
TEDAVİLERDE YAYGIN OLARAK
KULLANILAN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN
TOHUMLARINDA AĞIR METAL VE
MİNERAL BESİN ELEMENT TAYİNİ**

ONUR YILDIRIMER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Programı

DANIŞMAN

Prof. Dr. İbrahim İlker ÖZYİĞİT

EŞ DANIŞMAN

Prof. Dr. Göksel DEMİR

İSTANBUL, 2017



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ÜLKEMİZDE GELENEKSEL
TEDAVİLERDE YAYGIN OLARAK
KULLANILAN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN
TOHUMLARINDA AĞIR METAL VE
MİNERAL BESİN ELEMENT TAYİNİ**

ONUR YILDIRIMER
(520113014)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Biyoloji Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. İbrahim İlker ÖZYİĞİT

EŞ DANIŞMAN
Prof. Dr. Göksel DEMİR

İSTANBUL, 2017

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarımın her aşamasında büyük bir titizlik ve özveriyle hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, bilgi ve deneyimleri ile bana yardımcı olan ve her türlü olanağı sağlayan danışmanlarım Sayın Prof. Dr. İbrahim İlker ÖZYİĞİT'e ve Prof. Dr. Göksel DEMİR'e içtenlikle teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında, ağır metal ve mineral element analizlerinin yapılmasında laboratuvarlarındaki imkânlardan yararlandırıran Tuzla Mostlab Çevre Analiz Laboratuvarı yetkililerine, Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nden Prof. Dr. Bahattin YALÇIN ve Prof. Dr. İbrahim Adnan SARAÇOĞLU'na, Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden Doç. Dr. Filiz VARDAR'a ve analizlerin yapılmasında bana yardımcı olan Bahçeşehir Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Bölümü Arş. Gör. Ertuğrul YALÇIN'a içtenliklerimle teşekkür ederim.

Deneyleerin yürütülmesinde, deney sonuçlarının okunmasında, tez yazım aşamasında yardımcı olan Biyolog Msc. Sedat KARADENİZ'e, Dr. Recep VATANSEVER'e, Msc. Mehmet Emin URAS'a, Msc. Uğur ŞEN'e, Biyolog Aslı HOCAOĞLU'na, Biyolog Neşe ÇAĞLAYAN'a, Msc. Fatih TABANLI'ya, Msc. Ali KAVAL'a, Biyolog Sezin ADINIR'a, Kardelen ÇILGIN'a, Naz ATALAY'a, Elif KAPLAN'a, Rukiye USTA'ya ve Ali Rıza CİHAN'a teşekkür ederim.

Bu süreçte bana her türlü desteği veren, bugünlere gelmemde can ve başları ile yanımda olan başta annem **Ayhan YILDIRIMER** ve babam **Fatih YILDIRIMER**'e ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Bana her zaman umut kaynağı olan ve isimlerini kalbimle andığım tüm öğrencilerime teşekkürü bir borç bilirim.

Onur YILDIRIMER

Bu çalışmanın bazı verileri aşağıdaki kongrede poster sunum olarak sunulmuştur.

A. Hocaoglu, I. I. Ozyigit, A. Ozturk, **O. Yildirimer**, S. Karadeniz, R. Vatansever, N. Hamzaoglu, I. E. Yalcin, Endemik Bir Bitki Olan *Allium kurtzianum* [Ascherson & Sint. ex] Kollmann Bitkisinin Kaz Dağı Milli Parkı Örneklerinin Bazı Ekolojik Özellikleri ve Mineral Beslenme Durumları, 23. Ulusal Biyoloji Kongresi, Gaziantep, 5-9 Eylül, 2016, (Poster)

M. Omerbeyoglu, M. E. Genc, I. I. Ozyigit, A. Hacıoglu, **O. Yildirimer**, A. Kaval, Z. Severoglu, Fatih Tabanlı, N. Atalay, Kaz Dağı Milli Parkından Toplanan Endemik *Dianthus erinaceus* BOISS. Bitkilerinin Mineral Beslenme Özelliklerinin Araştırılması, 23. Ulusal Biyoloji Kongresi, Gaziantep, 5-9 Eylül, 2016, (Poster)

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
KISALTMALAR	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Ağır Metallerin Genel Özellikleri.....	2
1.1.1. Bakır ve Biyolojik Önemi	3
1.1.2. Bor ve Biyolojik Önemi	4
1.1.3. Çinko ve Biyolojik Önemi	7
1.1.4. Demir ve Biyolojik Önemi.....	8
1.1.5. Kadmiyum ve Bitkilerdeki Etkileri	9
1.1.6. Kalsiyum ve Biyolojik Önemi	10
1.1.7. Kurşun ve Bitkilerdeki Etkileri	11
1.1.8. Magnezyum ve Biyolojik Önemi	12
1.1.9. Mangan ve Biyolojik Önemi	13
1.1.10. Nikel ve Biyolojik Önemi	14
1.1.11. Potasyum ve Biyolojik Önemi	15
1.1.12. Sodyum ve Biyolojik Önemi.....	16
1.2. Ağır Metal Kaynakları	16
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21

2.1. İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektroskopisi (ICP-MS Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry).....	30
2.1. Bitkilerin Özellikleri	34
2.1.1. Acı Bakla (Termiye).....	34
2.1.2. Acı Badem.....	36
2.1.3. Anason.....	38
2.1.4. Antep Fıstığı.....	40
2.1.5. Ardıç.....	42
2.1.6. Arpa.....	44
2.1.7. At Kestanesi	46
2.1.8. Ayçiçeği	48
2.1.9. Badem.....	50
2.1.10. Bakla.....	52
2.1.11. Bamya.....	54
2.1.12. Bezelye	56
2.1.13. Buğday	58
2.1.14. Ceviz.....	60
2.1.15. Çam Fıstığı.....	62
2.1.16. Çavdar	64
2.1.17. Çemen.....	66
2.1.18. Çörek Otu	68
2.1.19. Defne	70
2.1.20. Dereotu	72
2.1.21. Deve Dikeni.....	74
2.1.22. Fasulye	76

2.1.23. Fesleğen.....	78
2.1.24. Fındık	80
2.1.25. Hardal (Siyah, Hint, Beyaz)	82
2.1.26. Haşhaş	84
2.1.27. Havuç	86
2.1.28. Hayıt Tohumu	88
2.1.29. Hindistan Cevizi.....	90
2.1.30. Isırgan.....	92
2.1.31. Kabak Çekirdeği.....	94
2.1.32. Kahve	96
2.1.33. Kaju	98
2.1.34. Kakule	100
2.1.35. Karabiber.....	102
2.1.36. Kenevir (Çedene)	104
2.1.37. Kereviz	106
2.1.38. Kestane	108
2.1.39. Keten	110
2.1.40. Kimyon.....	112
2.1.41. Kişniş.....	114
2.1.42. Kuşburnu	116
2.1.43. Marul	118
2.1.44. Maydanoz.....	120
2.1.45. Mercimek	122
2.1.46. Mısır	124

2.1.47. Muskat.....	126
2.1.48. Nar.....	128
2.1.49. Nohut.....	130
2.1.50. Pirinç	132
2.1.51. Rezene	134
2.1.52. Roka	136
2.1.53. Semizotu.....	138
2.1.54. Sorgum	140
2.1.55. Soya.....	142
2.1.56. Susam	144
2.1.57. Süpürge Otu.....	146
2.1.58. Üzerlik Otu.....	148
2.1.59. Üzüm Çekirdeği	150
2.1.60. Yer Fıstığı.....	152
2.1.61. Yulaf.....	154
2.1.62. Zeytin	156
3.BULGULAR	158
3.1. Tohumlardaki Mineral Element ve Ağır Metal Miktarları	158
3.1.1. Bor.....	158
3.1.2. Kalsiyum	163
3.1.3. Kadmiyum.....	168
3.1.4. Bakır	172
3.1.5. Demir.....	176
3.1.6. Potasyum	180

3.1.7. Magnezyum.....	185
3.1.8. Mangan.....	190
3.1.9. Sodyum.....	194
3.1.10. Nikel.....	199
3.1.11. Kurşun.....	203
3.1.12. Çinko.....	207
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	211
KAYNAKÇA.....	219
ÖZGEÇMİŞ.....	235

ÖZET

ÜLKEMİZDE GELENEKSEL TEDAVİLERDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN TOHUMLARINDA AĞIR METAL VE MİNERAL BESİN ELEMENT TAYİNİ

Bu çalışmada İstanbul'da Eminönü, Fatih ve Kadıköy olmak üzere üç ayrı bölge aktarlarında satılan ve bitkilerin tohumları alınmış ve mineral element ve ağır metal miktarları ICP-MS cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada; acı bakla, acı badem, anason, Antep fıstığı, ardıç, arpa, at kestanesi, ayçiçeği, badem, bakla, bamya, beyaz biber, bezelye, buğday, ceviz, çam fıstığı, çavdar, çemen, çörek otu, defne, dereotu, deve diken, fasulye, fesleğen, fındık, haşhaş, hardal (siyah, hint, beyaz), havuç, hayıt, Hindistan cevizi, ısırgan, kabak çekirdeği, kahve, kaju, kakule, karabiber, kenevir, kereviz, kestane, keten, kırmızı karabiber, kimyon, kişniş, kuşburnu, marul, maydanoz, mercimek, mısır, muskat, nar, nohut, pirinç, rezene, roka, semizotu, sorgum, soya, susam, süpürge tohumu, üzerlik otu, üzüm çekirdeği, yeşil karabiber, yer fıstığı, yulaf, zeytin bitkilerine ait tohumlar analiz edilmiştir.

Çalışma kapsamında, tohum örneklerinde bakır, bor, çinko, demir, kadmiyum, kalsiyum, kurşun, magnezyum, mangan, nikel, potasyum ve sodyum miktarları belirlenmiştir. Mevcut çalışmanın, ülkemizde geleneksel tedavilerde yaygın olarak kullanılan tıbbi bitkilerin ağır metal ve mineral besin element seviyelerinin periyodik olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, bu tıbbi bitkilerin güvenliği ve kalitesinin sürekliliği için yapılması gereken bir örnek çalışma olacağını düşünmekteyiz.

Şubat, 2017

Onur YILDIRIMER

ABSTRACT

DETERMINATION OF HEAVY METAL AND MINERAL ELEMENTS IN SEEDS OF SOME MEDICINAL PLANTS WIDELY USED IN TRADITIONAL TREATMENTS IN OUR COUNTRY

In this study, seeds of various medicinal plants were obtained from the herbalists of Eminönü, Fatih and Kadıköy districts, and their mineral element and heavy metal amounts were analyzed by using ICP-MS.

Among the seeds; white lupin, bitter almond, anise, pistachio, juniper, barley, horse chestnut, sun flower, almond, fava bean, okra, white pepper, pea, wheat, walnut, pine nuts, rye, fenugreek, black cumin, bay tree, dill, thistle, beans, basil, hazelnut, black mustard, Indian mustard, white mustard, poppy, carrot, chaste tree, coconut, nettle, pumpkin seeds, coffee, cashew nut, cardamom, black pepper, hemp, celery, chestnut, linen, red pepper, cummin, coriander, rosehip, lettuce, parsley, lentil, maize, nutmeg, pomegranate, chickpea, rice, fennel, rocket, purslane, sorgum, soybean, sesame, broom seed, harmal, grape seed, gren pepper, peanut, oat, olive, were analyzed.

The quantities of copper, boron, zinc, iron, cadmium, mercury, magnesium, manganese, nickel, potassium and sodium were determined. We believe that the present study will be a sample for the continuity of periodic measurement of heavy metal and mineral nutrient levels of medicinal plants widely used in Turkey, as well as the safety and quality.

February, 2017

Onur YILDIRIMER

KISALTMALAR

B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
Cd	: Kadmiyum
Cl	: Klor
Cu	: Bakır
°C	: Santigrat Derece
Fe	: Demir
K	: Potasyum
Lt	: Litre
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
Na	: Sodyum
Ni	: Nikel
Pb	: Kurşun
Ppm	: milyonda bir (part per million)
Ppb	: milyarda bir (part per billion)
Zn	: Çinko
μ	: Mikro

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Aktarlardan Alınan Tohum Örnekleri.....	24
Şekil 2.2. Tohumların Yaş Yakma İşlemi İçin Hazırlanması	25
Şekil 2.3. Su Banyosu İşlemi	26
Şekil 2.4. Açık (Yaş) Yakma İşlemi.....	26
Şekil 2.5. Yaş Yakma Metodu Örnekleri	27
Şekil 2.6. Özütlerin MN Marka Kurutma Kağıdından Geçirilmesi İşlemi	27
Şekil 2.7. Özütlerin Falcon Tüplere Aktarım İşlemi	28
Şekil 2.8. ICP-MS Agilent 7700x Cihazı.....	30
Şekil 2.9. ICP-MS Agilent 7700x Cihazı İç Mekanizması	31
Şekil 2.10. ICP-MS Agilent 7700x İşlem Basamakları.....	32
Şekil 2.11. ICP-MS Çalışma Prensibi	33
Şekil 3.1. Bitkilerin tohumlarındaki B miktarı.....	160
Şekil 3.4. Bitkilerin tohumlarındaki Ca miktarı	165
Şekil 3.7. Bitkilerin tohumlarındaki Cd miktarı.....	169
Şekil 3.10. Bitkilerin tohumlarındaki Cu miktarı.....	173
Şekil 3.13. Bitkilerin tohumlarındaki Fe miktarı	177
Şekil 3.16. Bitkilerin tohumlarındaki K miktarı.....	182
Şekil 3.19. Bitkilerin tohumlarındaki Mg miktarı.....	187
Şekil 3.22. Bitkilerin tohumlarındaki Mn miktarı.....	191
Şekil 3.25. Bitkilerin tohumlarındaki Na miktarı.....	196
Şekil 3.28. Bitkilerin tohumlarındaki Ni miktarı	200
Şekil 3.31. Bitkilerin tohumlarındaki Pb miktarı	204
Şekil 3.34. Bitkilerin tohumlarındaki Zn miktarı	208

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Horak ve arkadaşlarının analizleri sonucunda bitkilerin toprak ve bünyelerinin mg.kg^{-1} larında bulunan iz element miktarları.....	20
Tablo 2. Çalışmada kullanılan bitkiler.....	21

1. GİRİŞ

Fitoterapi; insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahip olup, insanoğlunun yüzyıllar boyu edindiği tecrübelerle sürekli zenginleşerek günümüze kadar ulaşan ve bitkilerin kullanıldığı bir tedavi yöntemidir (Colombo ve ark., 2011). Bu yöneme göre bitkiler doğal tedavi araçlarıdır.

Günümüzde sentetik ilaçların farklı derecelerde yan etkilerinin bulunması, bitkisel tedavi yöntemine olan ilgiyi artırmış ve bu yöntem dünyada birçok kültür tarafından kabul edilmiştir ve kullanılmaya da devam etmektedir (Lubbea ve Verpoortea, 2011).

Sentetik yollarla elde edilen yapay ilaçların gösterdiği olumsuz etkilere karşın, fitoterapi bilimiyle elde edilen doğal ilaçlar, yan etkilerinin olmaması veya çok az olması nedeniyle daha popüler bir hale gelmiştir (Policepatel ve Manikrao, 2013). Dünya sağlık örgütü (WHO)'nün yaptığı araştırmaya göre dünyada yaklaşık 20000 bitki türünün fitoterapi amacıyla kullanıldığı tespit edilmiştir (WHO, 1992). 4000 tür bitkisel ilaç olarak kullanılmakta, Avrupa'nın batı kısımlarında ise ticareti yapılan 400 kadar bitkisel ilaç mevcuttur (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Ülkemizde tedavi amacıyla kullanılan bitkilerin miktarı en az 500 civarındadır (Sargın ve ark., 2013). Bu bitkilerin içermiş olduğu etken maddeler eczacılık gelişiminde önemli bir role sahiptir (Ugulu, 2011).

Ülkemizde özellikle kırsal kesimlerde yaşayan halk, kültür kaynaşması, nesilden nesile aktarım, deneme-yanılma gibi faktörlerle doğal ilaçlar konusunda tecrübe sahibi olmuştur. Aktarlarımız bu yöntemlerin geleneksel öncülüğünü yapmışlardır (Bulut ve Tuzlacı, 2013; Akbulut ve Bayramoğlu, 2013).

Geleneksel tedavi yöntemlerinde ilaç olarak kullanılan bitkiler; tarlalarda, yol kenarlarında veya endüstriyel faaliyetlerin olduğu topraklarda yetişebilmektedir. Bu bağlamda bitkilerin, tüketicinin eline geçene kadar birçok olumsuz faktöre maruz kalabilme olasılığı yüksektir. Kontaminasyon sonucu bu bitkiler, ağır metal içerir hale gelip tüketilmesi durumunda insan sağlığını tehlikeye sokabilir (Ent ve ark., 2013).

1.1. Ağır Metallerin Genel Özellikleri

Ağır metaller doğada bulunan, bozulmayan ve yok edilemeyen kimyasal bileşiklerdir. Toprak, su ve havada değişik oranlarda bulunabilen ağır metaller sahip oldukları özelliklere göre çok farklı konsantrasyonlarda kirliliğe ve olumsuz durumlara yol açmaktadır. Günümüzdeki önemli çevresel problemlerden birisi; topraktaki ağır metal kirliliğidir. Yoğunlukları 5 gr/cm^3 'ten büyük olan metaller; "ağır metal" olarak tanımlanmaktadır. Kadmiyum, Arsenik, Kurşun, Cıva ve Krom; metabolize olmayan, eser miktarları bile toksik etki gösteren ağır metallerdir (Pohl ve ark., 2011).

Bazı ağır metaller, mikro besin veya iz element olarak da canlılarda işlev görebildikleri gibi vücutta fazla miktarda bulunmaları halinde toksik etki gösterirler. Söz konusu zehirlenmeye neden olan ağır metallerin miktarı, metalden metale ve canlıdan canlıya değişebilir (Zaier ve ark., 2010).

Çevre kirliliğinin en önemli nedenlerinden biri olan ağır metaller; başta insan kaynaklı faaliyetler olmak üzere, endüstriyel atıklar, motorlu taşıtların egzozları, boyalar, metallerin katalizör olarak kullanılmaları, maden yatakları ve işletmeleri, volkanik faaliyetler, tarımda kullanılan gübre ve ilaçlar ile kentsel atıklar gibi yollarla çevreye yayılabilir (Suzuki ve ark., 2009; Petrova, 2011).

Elementlerin bazıları enzim, vitamin ve hormonların yapısına katılıp metabolik faaliyetlerde rol oynar. Bazı elementler ise kemik, diş gibi vücut kısımlarına katılıp yapıyı güçlendirme görevi görürler. Az miktarları bile zararlı etki gösteren; kadmiyum (Cd), krom (Cr^{+6} formu), cıva (Hg) ve kurşun (Pb) gibi ağır metaller doğada bulunurlar ve canlılar için mutlak zorunlu değildirler (Ent ve ark., 2013).

Bu çalışmada değerlendirilecek olan ağır metallerin (Cd, Ni ve Pb) ve mineral besin elementlerinin (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na ve Zn) kimyasal, fiziksel özellikleri ve biyolojik etkileri şöyledir:

1.1.1. Bakır ve Biyolojik Önemi

Bakır; atom ağırlığı 63,546 g/mol, yoğunluğu 8,96 g/cm³ ve atom numarası 29 olan bir 1B grubu elementidir. Bakır elementinin sembolü “Cu” dur (Wieser ve Coplen, 2010). Bakır bitki bünyesinde enzim aktivasyonu, karbonhidrat ve lipid metabolizmasında yer alması nedeniyle önemli bir elementtir. Bakır, gümüşten sonra elektriği iletebilen en iyi metal olması nedeniyle elektrik kablosu, ev aletleri üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca metal işletmelerinde yakıt olarak kullanılmaktadır (Kartal ve ark., 2004).

Boya sanayisi, cam üretimi, otomotiv sanayi gibi birçok alanda kullanılan Cu, antiseptik özelliği nedeniyle özellikle hastanelerde kapı kollarının alaşımında tercih edilen bir metaldir (Moshimoto ve ark., 2010).

Yer kabuğunun bakır içeriği 55-70mg/kg arasında değişir. Kirlenmemiş topraklarda bakır içeriği 2-40 ppm arasında değişirken, kirlenmiş topraklarda 1000 ppm'e kadar çıkabilmektedir. Tarım topraklarında toplam Cu miktarı ise 1-50 mg/kg arasındadır. Yaygın bir element olan bakır çevrede doğal bir yayılım gösterir. Bakır ve bileşikleri çevrede dolayısıyla yüzeysel sularda bulunabilirler. Musluk suyundaki Cu miktarı artırılmış sulara göre daha fazla olabilir. Bunun nedeni musluk sularının çıkış noktası olan pirinç, bronz ve türevlerinden oluşan boruların korozyona uğramasıdır (Özyiğit ve ark., 2013).

Doğada yaygın bir hâlde bulunan bakır elementi insan ve hayvanlarda sık sık zehirlenmelere yol açabilmektedir. Ancak bazı canlı dokularında bulunması ve iz element görevi görmesi açısından büyük bir öneme sahiptir (Kartal ve ark., 2004; Priya ve Geetha, 2011).

Topraktaki Cu miktarı; jeolojik konuma, toprağın fizyolojik yapısına, gübreli olup olmamasına göre değişebilmektedir. İçeriği esas olarak inorganik olan gübrelerdeki bakır miktarı; 0,01-0,05 mg/gr aralığındadır. Deniz ürünleri, fıstık, sakatat gibi besinlerde bulunan bakırın eksikliği durumunda insanlarda; metabolik bozukluklar, epitel dokuda pigment kaybı, anemi ve kemiklerde erime meydana gelir (Zand ve ark., 2011).

Bakır; bakırsülfat formunda tıbbi tedavilerde, tarımsal mücadelede, sularda artış gösteren alglerin yok edilmesi gibi işlemlerde kullanılır. “Fitoplankton” denilen bitkisel canlılar üzerine yapılan araştırmalarda, bakır elementinin bu canlıların büyümesini baskıladığı görülmüştür. Bakırın suların arıtımında kullanılmasının nedeni budur (Biswas ve ark., 2013).

İçme suları ve besin maddeleriyle canlı vücuduna geçen bakır; karaciğer, dalak gibi organlarda birikme özelliğine sahiptir. Yetişkin insanların, günde 2,0 mg bakıra ihtiyaç duyduğu tahmin edilmektedir. İnsan kanındaki ortalama bakır miktarı ise litrede 0,8 mg Cu^{+2} iyonu kadardır. Bakırın vücuttaki işlevleri arasında melanin üretimi, elektron taşınması ve demir metabolizmasında koenzim olarak görev aldığı bilinmektedir (Keswani ve ark., 2015). Bakırın vücuttaki miktarının artması durumunda akut zehirlenmeler meydana gelip karaciğer, böbrek ve dalakta yetersizlik durumu görülebilir. Bununla birlikte bakırın yeterli miktarda olmaması hâlinde anemi görülüp kalp damar sisteminde değişiklikler meydana gelir (Salman ve ark., 2013).

Bakırın canlı vücuduna olan etkisi, canlının vücut büyüklüğüne göre ve bakırın kimyasal hâline göre değişir. Büyük yapılı canlılarda metabolizma bileşenlerinden olan bakır, küçük yapılı canlılarda zehir özelliği gösterir. Bu nedenle fungusit, biosit, böcek zehri, antibakteriyel madde olarak kullanılmaktadır (Yaşar, 2009; Moshimoto ve ark., 2010).

Bitkilerdeki bakır miktarı, bitkinin genetik yapısına ve yetiştiği ortama göre değişebilmektedir (Kartal ve ark., 2004).

İmmobil bir element olan bakır eksikliği etkisini ilk olarak genç yapraklarda gösterir (Kaçar ve Katkat, 2007). Bununla birlikte Cu eksikliğinde yapraklarda küçülme, solma ve dökülme, tomurcuk gelişiminin azalması, meyvelerde çatlama ve dökülmeler meydana gelir (Anaç ve ark., 2013).

1.1.2. Bor ve Biyolojik Önemi

Sembölü “B” olan bor, periyodik cetvelin 3A grubundadır. Atom numarası 5, özgül ağırlığı 2,34 gr/cm³, atom ağırlığı 10,811 g/mol’dür. Bor, elmadan sonra en sert madde olmakla birlikte doğadaki en az bulunan maddelerden birisidir. Her türlü jeolojik

ortamdaki minerallerde bulunan borun, yerküre üzerindeki miktarı 10 mg/kg^{-1} 'den azdır (Conner, 2013).

Çamaşır sanayisinde çamaşır beyazlatıcı, nükleer savunma sanayisinde, jet ve roket yakıtlarında, sabun ve deterjan gibi temizlik ürünlerinde, kağıt sanayisinde, cam ve seramik sanayisinde ısı şoklarına dayanıklılık amacıyla kullanılan bor, bazı ilaçların üretiminde ara ürün olarak görev alır (Reddy ve ark., 2013).

Borun memelilerde düşük miktarları bile toksik etki yapar. Borun eklem bacaklılarda daha da etkili olduğu saptanmıştır. Bitkilerde ise hücre duvarının sertleşmesine katkıda bulunması açısından önemli olduğu görülmüştür (Caoa ve ark., 2012).

Bor türevlerinin, otların temizlenmesi ve toprağın sterilliğinin sağlanması gibi görevleri vardır (Paul ve Sinha, 2013).

Boron Neutron Capture Therapy (BNCT); beyin kanseri tedavisinde önemli özelliğe sahiptir. Bunun nedeni borun sağlıklı hücrelere minimum düzeyde zarar vererek kanserli hücreleri yok etmesidir (Suzuki ve ark., 2012).

İnsanlarda borun 500 mg 'dan yüksek olan dozları bor toksisitesine neden olur. Bunun belirtileri; karın ağrısı, ishal, bulantı, kusma, halsizlik, baş ağrısı, kas kasılması, sindirim ve merkezi sinir sisteminde görülen metabolik düzensizlikler, salgı bezlerinin faaliyetlerinin bozulması ve deri üzerinde kızarıklıklar tarzında cilt lezyonlarıdır (Tua ve ark., 2011).

Topraktaki miktarı $20\text{-}200 \text{ mg/kg}$ arasında olan Bor, bitkiler tarafından borik asit ve borat iyonları hâlinde alınır. Kurak, pH'ı yüksek, organik madde açısından fakir topraklarda Bor eksikliği görülür. Toprağın su miktarında azalma, aşırı kireçlenme, toprağın pH'ının yükselmesi gibi durumlar bitkilerde bor alımını olumsuz etkileyerek, alınan miktarı düşürür (Oommen ve ark., 2011).

Bor elementinin bitkilerde hücre bölünmesine etkisi ve kök gelişimine katkısı vardır. Bu nedenle Bor eksikliğinde, bitkilerin kök gelişiminin azaldığı veya durduğu saptanmıştır. Bor elementinin bitkilerdeki diğer önemli görevleri arasında; RNA, IAA, fenol ve karbonhidrat metabolizması, şekerlerin taşınması, solunum, ligninleşme ve biyolojik zarların fonksiyonel ve yapısal özelliklerine katılması vardır. Aynı zamanda

borun; bitkilerde polen tüplerinin büyümesi, polenlerin gelişmesi ve çimlenmesi, bölünür dokuların gelişimi gibi önemli görevleri vardır (Harite, 2008).

Bor elementi hücre zarının iyon alış verişinde görev alarak ksilem yoluyla bitkilerde farklı dokulara taşınır. Su taşınımını da etkileyen borun eksilmesi durumunda; bitkide fenolik bileşik birikmesi yaşanır ve bundan ötürü iyon değişimi azalır veya durur. Ksilem yoluyla bitkinin diğer dokularına taşınan borun, bitkilerde su alımıyla yakın ilişkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bor elementinin bitkilerin, zararlılara ve hastalıklara karşı dayanıklılığını artırdığı bilinmektedir (Anaç ve ark., 2013).

Miktar bakımından yapraklarda en yüksek olup; tohum, meyve ve köklerde ise en düşük olan borun topraktan alınımı, bitkilerin yapısal özelliklerine göre farklılık gösterir (Kaçar ve Katkat, 2007).

Bor, bitkinin en fazla meyve ve sebzelerinde bulunur. Bitkilerin kimyasal gübre ile bulaş olmamış yeşil kısımları bor miktarı açısından zengindir. Çilek, ananas ve turunçgiller dışındaki birçok bitkinin sap, meyve, tohum ve kabukları yüksek miktarlarda bor içermektedir (Singha ve ark., 2012).

Birçok bitkinin temel besin maddesi olan bor minerali, bitki örtüsünün gelişimini artırıcı veya önleyici görev görebilmektedir. Kaba yoncalar, meyve ağaçları, tütün, pamuk, kahve, üzüm, zeytin, şeker pancarı gibi yumru köke sahip bitkiler, bor eksikliği görülen bitkilerdendir. Bor eksikliğine bağlı olarak meydana gelen hastalıklarda bitkiye; içeriğinde boraks pentahidrat ve susuz boraks bulunan bir gübre verilmelidir (Nyamukondiwa ve Addison, 2011).

Hareketsiz bir element olan borun bitkilerde eksikliği durumunda bir takım hastalıklar meydana gelir. Bunlar arasında yaprak kenarlarının büzülmesi ve genç yaprakların koyu yeşil renge bürünerek kalınlaşması vardır. Bitkide bor elementinin miktarının iyice azalması durumunda ise bitkinin büyüme noktaları ölür ve buna bağlı olarak tomurcuk, meyve ve çiçek ve oluşumu azalır. Kökü yumru şeklinde olan bitkilerin öz bölgesinde çürümeler görülebilir. Bitki gövdesinde ise kalınlaşma gerçekleşir ve bu nedenle gövdede çatlaklar meydana gelebilir (Anaç ve ark., 2013).

İncir, üzüm ve fasulye gibi bitkiler bor toksikliğine karşı en hassas olan bitkilerdir. Patates, yonca, bezelye, mısır, arpa ve domates, bor toksisitesine karşı orta hassasiyette olup; pamuk, şeker pancarı ve şalgam gibi bitkiler ise borun zehirli etkisine karşı en dayanıklı olan türlerdir. Bor elementinin miktarının artması halinde, özellikle yaşlanmış yaprakların uçları sararır ve nekroz denilen doku ölümleri meydana gelir. Doku ölümleri ileriki aşamalarda yaprakların kenar kısmına ve orta damarına doğru devam eder. Bitki yaprakları bu nedenle yanık bir halde görünür ve yapraklarda erken dökülmeler meydana gelir (Kaçar ve Katkat, 2007).

1.1.3. Çinko ve Biyolojik Önemi

Periyodik cetvelde 2B grubu elementi olan çinkonun atom ağırlığı 65,409 g/mol, atom numarası 30, yoğunluğu 7,14 g/cm³'tür ve gümüşü renktedir. Aynı zamanda bir geçiş elementi olan çinkonun sembolü "Zn" dir. Maviye çalan gri bir rengi olan çinko, kırılğan bir metaldir. Kimyasal yönden aktiftir ve diğer metallerle alaşım yapabilir. Bu yüzden endüstride pek çok bileşiğin ve alaşımın üretiminde kullanılır (Tepavitcharova ve ark., 2010).

Çinko yerkabuğunun %0,004'ünü oluşturan bir elementtir ve havada, su sistemlerinde ve bütün canlılarda yer almaktadır. Toprakta çinko 1-300 µg. civarı bulunur. Doğal ve gerekse kontamine ortamlarda çinko genellikle kadmiyumla birlikte bulunur (O'Dell ve ark., 2013).

Atmosferde ise çinko miktarı kaynak noktasına bağlı bir şekilde değişkenlik gösterir. Çinko oksit, karbonatlar ve çinko sülfür yüksek klorürlü suda çözünür. Doğal sularda az bulunan çinkonun, adsorbsiyonla çözüldüğünde miktarı düşer. Musluk suyundaki çinko 0,01-1,0 mg/lit arasındadır. İnsan ve hayvanlar için gerekli esansiyel elementlerin başında olan çinko vücutta çok çeşitli fonksiyonlara sahiptir. Bazı enzimler ile birlikte karbonhidrat metabolizmasında ve protein sentezinde görev alan esansiyel bir elementtir (Yamaguchi, 2010).

Çinko canlılar için oldukça önemli bir elementtir ve bitkilerde birbirinden farklı metabolik işlevlerde yer almaktadır. Protein, karbonhidrat ve oksin (bitki büyüme hormonu) metabolizmasında rol alır. Ayrıca pek çok enzimin yapısına katılır ve bu enzimleri aktive eder. Ayrıca çinko, proteinlerde oksidadif zararlanmaya karşı

koruyucu olarak iş görür. Çinko eksikliğinde ise sukroz ve nişasta sentetaz enzim aktivitesi azalır. Bitkilerin klorofil içerikleri de çinko eksikliğine paralel olarak azalmaktadır (Kargın ve ark., 2004).

1.1.4. Demir ve Biyolojik Önemi

Demir periyodik cetvelde 8B grubunda yer alır. Yoğunluğu 7,86 g/cm³, atom numarası 26 ve sembolü Fe'dir. Biyosferin en yaygın elementlerinden biri olan demir, insanlar tarafından ilk defa işlenen metaldir ve bugün de endüstride kullanımı oldukça yaygındır (Kabata-Pendias ve Mukherjee, 2007).

Yerkabuğunun %5'ini oluşturan demir, primer ve sekonder minerallerde, sülfidlerde ve limonit (Fe₂O₃.3H₂O) gibi sulu oksitlerde bulunmaktadır. Toprak çözeltisi içinde ise genellikle hidroksitler, oksitler, fosfatlar ve karbonat formlarında bulunur (Anaç ve ark., 2013).

Demir, organizmada, eritrositlerin yapısında hemoglobinin fonksiyonel bir parçası olarak kasların myoglobininde, peroksidaz, katalaz ve sitokrom sistemlerinde, transferin ve ferritin gibi demir-protein bileşiklerinde, çeşitli oksidasyon ve redüksiyon reaksiyonlarında yer alır (Botta ve ark., 2011).

Topraktaki demir, bitkinin köküne doğru hareket eder ve büyüme süreçlerinde kullanılır. Ayrıca terleme ile kaybedilen su ile yer değiştirir. Demirin bitkiye alınması aktif bir süreçtir ve demirin bitkiler tarafından hücre içine alınabilmesi için enerji gerekir (Hochmuth, 2011).

Topraktaki demir Fe⁺² ve Fe⁺³ iyonları şeklinde bulunur. Bitki metabolizmasında ise Fe⁺² kullanılır ve bu sebepten bu şekle indirgenmiş demir topraktan alınır. İndirgenme ortam pH'ı ile ilişkilidir ve düşük pH'da topraktaki indirgenen demirin miktarı artar (Xing ve ark., 2009).

Toprak sıcaklığının düşük ya da yüksek olması ve toprak neminin gereğinden fazla bulunması tarla koşullarında bitkilerin demir alımını olumsuz şekilde etkilemekte ve bitkilerde demir noksanlığı belirtileri görülebilmektedir. Bitkilerde aktif absorpsiyon ile gerçekleşen demir alımında ve köklerden tepe organlarına demirin taşınmasında gerekli

olan metabolik aktivite üzerine sıcaklık önemli etki yapar (Kobayashi ve Nishizawa, 2012).

Düşük toprak sıcaklığı, toprak çözeltisinde CO₂ çözünürlüğü ve HCO₃ konsantrasyonunun artmasına ve böylelikle demir alımının azalmasına neden olur. Toprak sıcaklığının yüksek olduğu durumlarda da demir alımı azalır ve buna bağlı olarak bitkilerde solunum oranı artar. Bunun sonucu da bitkilerdeki metabolik işlevlerde kullanılmak üzere enerji kaynağı olan fotosentez ürünleri yeterli miktarlarda köke taşınmaz (Hajiboland, 2012).

1.1.5. Kadmiyum ve Bitkilerdeki Etkileri

Bir geçiş elementi olan kadmiyumun atom numarası 48, yoğunluğu 8,65 g/cm³ ve atom ağırlığı 112,411 g/mol'dür. Sembolü "Cd" olan kadmiyum, 2B grubu elementi olan civa ve çinko ile benzer özellikler gösterir. Doğada çinko cevheri ile birlikte bulunan kadmiyum, aynı zamanda çinko metalürjisinin bir yan ürünüdür. Yer kabuğunun yaklaşık %0,01'den azını teşkil eden kadmiyum, mineral olarak kadmiyumlu çinko cevherinin indirgenmesi ile elde edilir (Cherif ve ark., 2011).

Kadmiyum canlılar için oldukça toksik bir elementtir ve ne yazık ki endüstriyel ve çevresel bir kirletici olarak önemi ancak son yıllarda belirginleşmiştir. Kadmiyum doğada doğal kaynaklı olarak bulunabileceği gibi endüstriyel faaliyetler, lağım atıkları, fosforlu gübreler ve atmosferik depozitler gibi antropojenik faaliyetler sonucunda da çevreyi kirletebilmektedir (Sabiha-Javied ve ark., 2009).

Suda çözünme özelliği çok yüksek bir element olan kadmiyum doğada hızlı bir şekilde yayılır ve bu yüzden insan yaşamı için oldukça tehlikeli bir elementtir. Bu niteliğinden dolayı Cd⁺² deniz canlıları ve bitkiler tarafından biyolojik sistemlere dahil olur ve hücrelerde toplanır (Kahvecioğlu ve ark., 2003).

Kadmiyum pek çok bitki türü tarafından kolayca alınmaktadır. Bu yüzden kadmiyumun insan sağlığına zararı, tarımsal ürünler şeklinde alınan kadmiyumun organizmada yoğun bir şekilde birikimi ile alakalıdır. Bitkiler hayvanlara göre daha yüksek dozda kadmiyumu alabilir ve zarar görmeyebilirler. Aşırı miktarda kadmiyum alınması durumunda bitkiler olumsuz yönde etkilenmektedir (Gallego ve ark., 2012).

Kadmiyum bitkilerde fotosentezi engellemekte, stomaları kapatarak transpirasyon ile su kaybının azalmasına ve klorofil sentezinde bozukluklara sebep olmaktadır. Aşırı kadmiyum dozları klorofil biyosentezinde görev yapan protoklorofil reduktaz ile aminolevulinik asit sentezini engeller. Kadmiyum dahil ağır metallerin serbest radikal oluşumuna yol açtığı ve sonrasında tilakoid membran lipitlerinin ise oksidatif yıkımına neden olduğu bilinmektedir (Zengin ve Munzuroğlu, 2005).

Bitki ve topraklardaki kadmiyumun büyük kısmı kadmiyum partiküllerinin havadan çökmesiyle birlikte olmaktadır. Kontamine olmayan alanlarda toprak kadmiyum değeri 1 ppm'in altındadır. Doğaya doğal yollar dışında kadmiyum katılımına sebep olan işlemler; süper fosfat gübreleri ve plastiklerin üretimi, cam, seramik, tarım ilaçları, fotoğraf malzemeleri, motor yağları, elektronik malzeme, oksidasyona dayanıklı alaşımlar, fosil yakıtların yakılması, bakır ve nikel metalürjisi ve elektrolizle metal kaplama işlemleridir (Özyiğit ve ark., 2013).

1.1.6. Kalsiyum ve Biyolojik Önemi

Sembölü "Ca" olan kalsiyum, toprak alkalileri grubundan metalik bir elementtir. Yoğunluğu 1,55 g/cm³, atom ağırlığı 40,078 g/mol ve atom numarası 20'dir ve 2A grubunda yer alır. Latince "kireç" anlamına gelen "calx" sözcüğü kalsiyuma ismini vermektedir (Kurzweil ve Scheipers, 2012).

Yer kabuğunda yaklaşık %3,6 oranında bulunan kalsiyum, yer kabuğunda en fazla bulunan 5 elementten biridir. Topraktaki kalsiyumun en önemli kaynağı CaCO₃ olup ülkemiz topraklarının CaCO₃ içeriği diğer ülkelerden oldukça yüksektir (Loope ve ark., 2013).

Kalsiyum yer kabuğunda genellikle fosfrit Ca₃(PO₄)₂, gips (CaSO₄.2H₂O), fluspat (CaF₂), kalsit (CaCO₃), kireçtaşı, florit, mermer, silikat, sülfat, karbonat ve fosfat bileşikleri şeklinde bulunur (Bentov ve ark., 2010).

Elektriği iyi ileten kalsiyumun sertliği sodyum ile alüminyum arasındadır. Kalsiyum izotoplarından birisi Ca⁴⁵ olup kemikte kalsiyum kalıntısı üzerinde yapılan araştırmalarda, deterjan aktivitesi için ve yüzey ıslanması üzerindeki çalışmalarda ve su tasfiye işlemlerinde kullanılmaktadır (Heuser ve Eisenhauer, 2010).

Bitkide pektatlar şeklinde bulunan kalsiyum, hücre duvarında yer alır ve hücre çeperinin ve diğer dokuların güçlendirilmesinde rol oynar. Kalsiyum bitkilerde kök uzaması, hücre bölünmesi ve kök salgısı üzerine etki yapar (Figueroa ve ark.,2012). Bitki dokularında kalsiyumun büyük bölümü pektatlar halinde hücre duvarlarında ve plazma membranının dış yüzeyinde bulunur. Bitkilerde ksilem kalsiyumun genç yapraklara, meyvelere ve büyüme uçlarına taşınmasında büyük oranda rol oynarken kalsiyum taşınmasında floemin rolü oldukça azdır. Kalsiyum bu yüzden bitkilerde hareketsiz bir elementtir (Anaç ve ark., 2013).

Kalsiyum, hücre zarının değişim bölgelerinde K^+ , Na^+ ya da H^+ gibi diğer katyonlarla yer değiştirerek iyon alımını düzenler. Olumsuz koşullarda hücreden madde çıkışını azaltıp bitkinin hipertonic olmasını sağlayan kalsiyum, bitkileri don ve çözünme gibi streslere karşı korur (Matschi ve ark., 2013).

1.1.7. Kurşun ve Bitkilerdeki Etkileri

Yoğunluğu $11,34 \text{ g/cm}^3$ olan kurşunun atom ağırlığı $207,2 \text{ g/mol}$ ve atom numarası 82'dir. Periyodik cetvelde 4A grubunda yer alan kurşunun sembolü "Pb" dir. Rengi beyaza çalan parlak bir mavidir ancak atmosferde yüzey karbonat ile kaplandığından renk solar. Kurşun, doğada mevcut $PbCO_3$ (seruzit) ve PbS (galen) filizlerinin işlenmesi sonucu elde edilir (Burtis ve Ashwood, 2002).

Kurşun biyosferin hemen altında yer kabuğunda doğal olarak bulunur ve atmosfere en çok kurşunlu benzin kullanılmasıyla verilmektedir. Kurşun hava, toprak ve su arasında doğal bir şekilde kimyasal/fiziksel yollarla dönüşüme uğramaktadır. Metal ve tuz ($PbSO_4$, $PbCO_3$, Pb_2O_3 , PbO_2 ve PbO) ve organik bileşikler şeklinde iken toksik olarak etkili olmaktadır. Organizmalardaki kurşun varlığı yararlı bir bileşik olduğundan değil, doğal çevreden ve gıdalarda bulunan kurşun kökenlidir (Cheng ve Hu, 2010).

Atmosferdeki kurşunun %80'i petrol ve petrol türevlerinden kaynaklanır ve petroldeki kurşun, tetra etil formunda bulunur. Yoğun trafik olan bölgelerde yola 100 m uzaklığa kadar olan bitkiler kurşun kirlenmesinden etkilenir (Pohl ve ark., 2011).

Hava ile taşınan kurşun, çevreyi en çok kirleten kurşundur. Kurşun, tetrametil ve tetraetil formlarında süper benzine 400 mg/l , normal benzine 150 mg/l şekilde benzine

katılmaktadır ve motorlarda vuruntuyu önlemektedir. Kurşun kökenli endüstriyel faaliyetler (başta akümülatör, porselen, kurşun içerikli duvar ve oto boya ları, seramik) atmosferdeki kurşun kirlenmesinin temel kaynaklarındandır (Wiseman ve ark., 2013).

Topraktan alınan kurşun, bitkinin üst kısımlarına kadar tüm dokularında birikir. Yüksek miktarlardaki kurşun içeren topraklarda yetişen bitkiler, kök ve yapraklarında kurşun birikiminden dolayı DNA düzeyinde zarar görebilmektedirler (Gichner ve ark., 2008).

1.1.8. Magnezyum ve Biyolojik Önemi

Magnezyum gümüş beyazlığında bir metaldir ve sembolü “Mg” dir. Alaşım maddesi olarak kullanılan magnezyum, periyodik cetvelde 2A grubunda yer alır. Atom ağırlığı 24,312 mol/g, atom numarası 12 ve yoğunluğu 1,738 g/cm³ olan bu element hafif metaller içinde “en hafif” grubuna girer ve bu özelliği sayesinde önem kazanır. Yer kabuğunda %2,1 oranında bulunurken toz halinde oldukça kolay tutuşur ve parlak bir alevle yanar (Kuhn ve Klapötke, 2014).

Bitki hücrelerinde klorofil molekülünün yapısında ve sitoplazmada bileşikler halinde bulunurken, hücre özsuyunda inorganik tuzlar şeklinde yer alır. Bitkiler magnezyum içerikleri bakımından farklılıklar gösterirler. Nohut ve mercimek gibi baklagil bitkileri, baklagil olmayanlara kıyasla daha fazla magnezyum içerirken, farklı bitki kısımları farklı miktarlarda magnezyum içerirler. Genellikle bitkilerin yaprak ve tohumlarında diğer organlara göre daha magnezyum bulunur (Çakmak ve ark., 2009).

Magnezyumun en önemli görevi klorofil moleküllerinde merkez atomu olarak yer almasıdır. Yapraklardaki Mg⁺² elementinin klorofil pigmentlerine bağlanma oranı ile o bitkinin magnezyumca beslenmesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bitki yapraklarında %6-25’lik bir magnezyumun klorofil içerisinde bağlanmış olması, o bitkinin magnezyumca yeterli bir şekilde beslendiğinin göstergesidir. Yaprak hücrelerinde bulunan magnezyumun birçok enzimin aktivasyonunda da önemli role sahip olduğu bilinmektedir (Anaç ve ark., 2013).

Magnezyum yetersizliği olan bitkiler kloroz ve nekroz belirtileri gösterirler ve bitkilerde magnezyum eksikliğini anlamamıza yarayan en önemli belirteç yaşlı yapraklardaki sararmadır. Yaprak sararmalarına protein sentezindeki azalmalar, bunun

sonucunda azot birikimi ve birim alanda az klorofil oluşumu nedeniyle fotosentezdeki gerilemeler sebep olurlar (Marschner, 2008). Bitki bünyesinde hareketli bir element olan magnezyumun noksanlık belirtileri; önce olgunlaşmış yapraklarda sararma olarak, sonra siyah veya kahverengi nekrotik lekeler olarak görülmektedir. Magnezyum noksanlığına duyarlı olan bitkilerden; lahanalar, karnıbahar, havuç, marul, bezelye ve soğan ilk sıralarda yer alırken; pırasa, kereviz, mısır, fasulye ve ıspanak, az duyarlı bitkiler olarak sıralanırlar (Kaçar ve Katkat, 2007).

1.1.9. Mangan ve Biyolojik Önemi

Yoğunluğu 7,21 g/cm³, atom ağırlığı 54.938 g/mol ve atom numarası 25 olan manganın simgesi “Mn” dir. Grimsi metal renklidir ve periyodik tabloda 7B grubunda yer almaktadır. Çeliğin dayanımını geliştiren bir alaşım elementidir olması ile en önemli metallere biridir (Charlwood ve ark., 2010).

Yerkabuğundaki mangan miktarı 900 mg/kg'dır. Bitkiler manganı topraktan Mn⁺² iyonu formunda veya kompleks oluşturuculara bağlanmış şekilde alırlar. Topraklarda bulunan fazla kireç ve pH değişimleri bu elementin alımını olumsuz etkiler (Ishimaru ve ark., 2012).

Bitkiler için önemli bir element olan mangan modern tarımda vazgeçilmez bir gübre içeriğidir. Doğada en çok mangan içeren bitkiler; fıstık, fındık, ceviz, tahıl taneleri, kuru baklagiller ve yapraklı sebzelerdir. Mangan pek çok enzim için aktivatör olarak iş görür. Enzim-S ve süperoksit dismutaz enzimlerinin yapısında yer alır ve bu enzimlerden Enzim-S fotosentezde etkili olduğundan mangan eksikliğinde fotosentez yavaşlamak sureti ile etkilenir. Mangan indirgenme, yükseltgenme ve dekarboksilasyon gibi hidrolitik tepkimeleri katalizleyen pek çok enzimin aktivasyonunda görev alan bir kofaktördür (Babtie ve ark., 2010).

Mn⁺² iyonlarının hareketliliği bitkilerde bor, bakıra ve kalsiyuma göre daha yüksektir. Mangan, çok kolay yükseltgendiğinden oksijen içermeyen radikallerin toksik etkilerinin giderilmesinde ve fotosentezde elektron taşınmasında önemli roller alır (Kabata-Pendias ve Mukherjee, 2007).

Mangan eksikliğinde fotosentez azalır ve köklerdeki çözünebilir karbonhidrat miktarında önemli düzeyde azalır. Mangan eksikliğinde köke yeterince karbonhidrat iletilmediğinden kök büyümesi olumsuz şekilde etkilenir (Kaçar ve Katkat, 2007). Mangan yetersizliğinde ayrıca bitkinin hastalıklara karşı hassasiyeti artar ve çiçeklenme gecikir (Anaç ve ark., 2013).

1.1.10. Nikel ve Biyolojik Önemi

Yoğunluğu 8,90 g/cm³, atom numarası 28 ve atom ağırlığı 58,693 g/mol olan nikel; periyodik cetvelde 8B grubunda yer alır (Kabata-Pendias ve Mukherjee, 2007). Simgesi “Ni” olan nikel bir geçiş elementidir. Nikel metali, parlak gümüşümsü renkte, sert bir ferromanyetiktir ve nitrik asitte çözünebilir. Buna rağmen seyreltik hidroklorik ve sülfürik asitte az oranda çözünebilmektedir. Amonyakta, sıcak ya da soğuk suda ise hiç çözünmemektedir (Li ve ark., 2014).

Nikel; yakıtların yanması, madencilik ve evsel artıkların külleştirilmesiyle atmosfere yayılır. Lağım bulaşmış topraklarda ve sigarada rastlanmaktadır. Bileşiminde nikel olan takıların kullanımında deride alerjik reaksiyonlar görülebilmektedir. Nikel bileşikleri solunum sistemine de etki eder (Kabata-Pendias ve Pendias, 2001; Kartal ve ark., 2004).

Bitkiler aleminde nikel, hidrogenaz ve üreaz benzeri enzimlerin yapısına girer ve azot metabolizmasında gereksinim duyulan bir elementtir. Bitkilerce besin solüsyonundan ve topraktan kolaylıkla alınır ve eksikliğinde üreaz enzimi görevini yapamaz (Yaşar, 2009). Nikel eksikliğinde azot alımı açısından olumsuzluk söz konusu olur. Yüksek miktarları toksik etkiler gösterebilir. Normal miktarda nikel içeren topraklarda yetişen bitkilerin yapraklarında nikel genellikle 10 ppm'den daha düşük seviyede bulunur (Anaç ve ark., 2013).

Yüksek konsantrasyondaki nikel, bitkilerde çimlenmeden başlayarak büyüme ile gelişmede toksik etkiler yapabilmektedir. Bu etkinin bitkilerde gözle görülür semptomları zayıf bitki gelişimi, yapraklarda kloroz ve nekrozis, sürgün, kök ve yaprak gelişiminin engellenmesi ile bağlantılı olarak ürün veriminin azalmasıdır (Akıncı ve Öngel, 2011).

1.1.11. Potasyum ve Biyolojik Önemi

Simgesi “K” olan potasyumun atom ağırlığı 39,098 g/mol, atom numarası 19 ve yoğunluğu 0,89 g/cm³’dür. Periyodik cetvelde 1A grubunda yer alan potasyum yumuşak, gümüş-beyaz renkli alkali bir metaldir. Deniz suyunda ve pek çok mineralde diğer elementlere bağlı olarak bulunurken havada oldukça hızlı oksitlenir ve suya karşı da çok aktiftir (Pan ve ark., 2013).

5000-25000 mg/kg arasında değişen toprakların potasyum içerikleri genel olarak yüksek olarak kabul edilir. Bitki tarafından alınan potasyumun bitkiye yararlı hali toplam miktarının çok küçük bir kısmıdır (Devi ve ark., 2011).

Bitki büyümesi için gerekli olan optimum potasyum miktarı %1-5 civarındadır ve değişebilir potasyum olarak tanımlanan alınabilir potasyum 200mg/ kg’in altında bir değerde olması bitkide yetersizlik sınırı olarak kabul edilir (Devi ve ark., 2011; Kellermeier ve ark., 2013).

Potasyum, çoğunlukla enzim aktivitesi için gerekli bir elementtir. Yetersizliğinde bitkilerde önemli kimyasal değişimler ortaya çıkar. Potasyum bitkilere dadanan parazitlerin gelişimine ve hastalıklara karşı bitkinin direncini artırmaktadır (Römheld ve Kirkby, 2010). Bitkide enzim aktivitesini artırmak, tuz-su oranını dengelemek, fotosentez hızını yükseltmek ve stoma hareketlerini düzenlemek gibi oldukça önemli görevlere sahiptir. Yetersizliğinde hücre ve bitkinin büyüme oranı dokulardaki su miktarının azalmasına paralel olarak azalmaktadır (Minden ve ark., 2012).

Hareketli bir besin elementidir ve yaşlı yapraklardan genç yapraklara taşınabilir. Bu yüzden noksanlık belirtileri önce yaşlı olan alt yapraklarda görülür. Belirtiler öncelikle yaprakların kenarları ve uç kısımlarında sararma, sonrasında koyu kahverengi oluşumlar şeklinde görülür. Noksanlığın şiddetli olması durumunda yapraklardaki bu kısımlar ölür ve yaprak kuruyarak dökülür. Yetersizliğinde meyveler küçülür ve meyve kabukları çok ince ve düzgün yüzeyli olur. Ayrıca noksanlık durumunda karbonhidrat metabolizması bozulur, zayıf sap ve gövde oluşumu görülür, selüloz ve lignin miktarı ile kütikula tabakası incelirken bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı azalır (Gong ve ark., 2011).

1.1.12. Sodyum ve Biyolojik Önemi

Atom numarası 11 olan sodyum, ‘‘Na’’ simgesi ile gösterilir ve periyodik cetvelde 1A grubunda yer alır. Yoğunluğu 0,968 g/cm³ ve atom ağırlığı 22,989 g/mol’dür. Alkali metallere grubuna ait olan sodyum, yumuşak ve kaygan bir metaldir. Yüksek oranda reaktiftir, doğal bileşiklerin içinde, özellikle NaCl halinde bol miktarda bulunur. Sarı bir alevle yanar, havada hızla oksitlenir ve su ile şiddetli reaksiyon verir (Kurzweil ve Scheipers, 2012).

Sodyum toprakta NaCl, NaNO₃, albit, boraks ve diorit gibi sodyum bileşikleri halinde ve çözülmüş halde bulunur. Kimyasal yönden potasyuma büyük benzerlik gösteren sodyum, şeker pancarı, lahana, yulaf, havuç, şalgam, tahıllar ve pamuk gibi bitkilerde bazı durumlarda kısmen potasyumun görevlerini alabilmektedir (Kaçar ve Katkat, 2007).

Kış ve erken ilkbaharda bitki öz suyunda donma noktasını düşürüp bitkilerin dondan zarar görmelerini azaltır. Sodyum, bazı bitkiler için mutlak gerekli bir besin elementidir. Bu tür bitkilerde potasyum ile birlikte uygulanarak ürün miktarında dikkate değer artışlar elde edilebilir (Kofidis ve Bosabalidis, 2013).

Bitkiler tarafından Na⁺ iyonu olarak pasif şekilde alınarak ksilem ve floemde taşınmaktadır. Hareketli bir element olan sodyumun özel bir depolanma yeri yoktur. Potasyuma benzediğinden bazı durumlarda sodyumun potasyumla olan rekabeti nedeniyle potasyum noksanlığına sebep olabilmektedir (Kaçar ve Katkat, 2007).

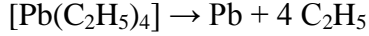
Bitkiler yüksek sodyum içeren topraklarda yetiştirildiğinde büyümede durgunluk, yapraklarda yanıklık ve ölüm meydana gelebilmektedir. Bu sorunlar özellikle erken evrede, yani çimlenme ve fide gelişimi sırasında olmaktadır. Bu bitkiler ve bitkiler önemli ölçüde cılız bitkiler olarak gelişirler (Aybak, 2005; Kaçar ve Katkat, 2007).

1.2. Ağır Metal Kaynakları

Günümüzde çevre kirlenmesine yol açan ağır metal kaynaklarının; ziraat faaliyetlerinde kullanılan kimyasal ilaçlar, fosil yakıtların kullanımı, kimyasal gübre kullanımı ve endüstriyel faaliyetlerde ağır metal kullanan fabrikalar, motorlu araçların egzoz gazlarından çevreye salınan ağır metallere ve çok sık bir şekilde yakıt olarak kullanılan

benzinin yapısında bulunan alkali kurşun bileşikleri ve türevleri olduğu belirlenmiştir. (Osma ve ark., 2012; Özyiğit ve ark., 2013).

Motorlu araçlar doğaya salınan kurşun kirliliğinin %95'lik gibi büyük bir payından sorumludur. Benzin içeriğinde bulunup renksiz ve zehirli bir sıvı olan alkali kurşun bileşiği; kurşun tetraetil $[Pb(C_2H_5)_4]$ denilen maddeden oluşur.



Bu bileşik parçalandığı zaman ürün olarak Pb ve serbest etil çıkan bir tepkime gerçekleşir (Kura ve ark., 2013).

Kurşun kaynakları, boya maddeleri veya kurşunlu benzinle sınırlı kalmayıp bunların yanı sıra bazı besin maddeleri ve H_2O 'da bir takım durumlarla kurşun kaynağı olabilir. Eski evlerde bulunan kurşundan yapılmış su boruları ve tesisatların korozyonu sonucu Pb sulara karışabilir. Yine ağır metal işleyen fabrikalara yakın olan yerleşim yerlerinde üretimi yapılan birçok gıda ürünü; tahıl, meyve, sebze ve et ürünlerinin yapısında normale göre daha çok Pb bulunduğu saptanmıştır (Kahvecioğlu ve ark., 2003; Malinovsky ve ark., 2010).

Dihalojenetonlardan olan dikloreten, dibrometan gibi bileşikler de benzinin türevleri olup uçucu kurşun bileşiklerini oluştururken kurşun asitleriyle reaksiyona girerler (Malinovsky ve ark., 2010). Diğer ağır metal kaynakları arasında özellikle sigara ve insektisitler, kozmetik malzemelerde kullanılan pigment ve maddeler örnek olarak gösterilebilir. Bununla birlikte kuyumculuk mesleğinde altın rafinasyonu işleminde uygulanan yöntemler, kurşun gibi ağır metallerin atmosfere salınmasına neden olur (Okcu ve ark., 2009).

Kadmiyum, kurşun, nikel, krom, cıva, bakır, demir, çinko gibi birçok ağır metal iyonu da endüstriyel faaliyetler sonucunda oluşan baca gazları ve atık sular hâlinde, ekolojik dengeyi bozacak şekilde doğaya bırakılır. Taşıt lastiklerinin aşınması ve dizel yakıtların yanmasıyla çıkan atıklar da doğayı en az kurşun kadar kirleten kadmiyum kirliliğine neden olur (Lim ve Schoenung, 2010).

Linyit kömürü, doğalgaz, hidrolik enerji, taş kömürü rezervleri Türkiye'de enerji üretiminde kullanılan kaynaklardandır. Birtakım enerji dönüşümlerinde termik

santraller görev almaktadır. Linyit ve taş kömürü gibi ürünlerin termik santrallerde, yapılarındaki potansiyel enerjiyi açığa çıkarmak için, yüksek sıcaklıklarda yakılma işlemleri sırasında da bir takım ağır metaller ortaya çıkar. Çıkan ağır metaller yanan maddelerin külüne geçerek atmosfere salınır (Okcu ve ark., 2009).

Ülkemizin ekonomisine büyük katkıda bulunan tarım sektörü, ekosistem göz ardı edilerek yapıldığı takdirde birçok olumsuz duruma yol açmaktadır. Bunların başında pestisitler, zirai ilaçlar, hayvansal ve kimyasal gübre uygulamaları gelmektedir. Özellikle tarımsal faaliyetlerde kullanılan ilaçlar, toprakları ve su kaynaklarını kirleterek yıllarca doğada ayrışmadan kalabilirler. Bu durum ciddi seviyelerde çevrede toksisitenin artmasına sebep olan bir durumdur (Altıkat ve ark., 2009).

Tarımsal faaliyetlerde kullanılan çeşitli yapay ve kimyasal gübrelerin yapısında bulunan bileşikler, yağmur ve sulama suları ile toprağa karışarak ağır metal kirliliğine sebep olur. Su ve toprakta biriken bu bileşikler kökler yardımıyla bitkilerin yapısına geçer. Döngünün devamında bu bileşikler, yapısında ağır metal bulunan bitkileri tüketen diğer canlılara geçerek ciddi anlamda toksik etkilere neden olurlar. Bununla birlikte yıllarca doğada ayrışmadan kalabilen ve evsel bir atık olan deterjanlarda ağır metal kirlenmesine neden olmaktadır (Dartan ve Toröz, 2013).

Aşağıda insan kaynaklı faaliyetler nedeniyle ekosisteme karışan toksik miktardaki ağır metal kaynakları verilmiştir (Wang ve ark., 2012):

1. Biyosferde (Partikül ve Dumanlar)

- Mo, Cd, ve Pb taşıtlardan
- Cr, Cu, Mn, As, Cd, Ni, Pb, Sr, Ti, U, V ve Zn fosil yakıtlardan
- Cu, Hg, Pb, Cd, Sn ve V fabrikalardan çıkan atık ürünlerden

2. Endüstri Faaliyetlerinde

- Co, Cr, Cd, ve Hg plastiklerden,
- Sn, Ti, Al, ve Zn tekstil sanayisinden
- Cu, As, ve Cr ağaç işletmeciliğinden,

- Pb, Cr, ve Ni rafineri faaliyetlerinden,
- Ni, Cd, Cu, Sb ve Zn ev aletleri üretiminden

3. Maden ve Metal Sanayisinde

- Cr, Cu, Cd, Ni ve Zn çelik ve demir endüstrisinden
- Cd, Cr, Cu, As, Hg, Ni, Pb ve Zn metal işletmeciliğinden,
- Cd, Hg, Pb As, Sb ve Se metallerin üretilmesinden

4. Tarımda

- Pb, Cd, ve Zn sulama faaliyetleriyle
- Cd, Cu, Mn, As, U, V ve Zn hayvansal ve kimyasal faaliyetlerden
- Pb ve As kireçlerden
- Pb, Fe, ve Zn metal aşınmasından

5. Atık Ürünlerde

- Hg, Mn, Mo, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, V ve Zn lağım sularından
- Cd, Fe, As, ve Pb kazma ve delme işlemlerinden
- Pb ve Cu küllerden

Endüstrileşme ve kentleşme gibi nedenler, ağır metal kirliliği konusunda ülkemiz ve birçok dünya ülkesince, çevre duyarlılığıyla ilgili alınan önlemlere ve oluşturulmaya çalışılan bilince ket vurmaktadır. Ağır metal kirlilikleri sadece bulunduğu ortamdaki canlıları değil partiküller veya toz halinde yayılarak hava, su, toprak yoluyla doğrudan veya dolaylı olarak daha birçok canlıyı olumsuz anlamda etkileyerek hayati tehlikeye sokmaktadır (Osma ve ark., 2012; Özyiğit ve ark., 2013). Bu anlamda ağır metal kirlenmeleri sıkı takip altına alınıp konuyla ilgili izleme programları geliştirilmelidir. Fitoremediasyon yöntemleri uygulanmalı ve biyomonitörler konusunda çalışmalar yapılmalıdır (Fenglian ve Wang, 2011).

Tablo 1. Horak ve arkadaşlarının analizleri sonucunda bitkilerin toprak ve bünyelerinin mg.kg⁻¹ larında bulunan iz element miktarları (Kabata-Pendias, 2010).

Element	Toprak	Bitki
Antimon	0.1 – 2.0	0.01 – 0.1
Arsenik	1.0 – 10	0.1 – 0.5
Baryum	100 – 1000	10 – 100
Berilyum	0.1 – 10	0.01 – 0.1
Bor	2.0 – 100	3.0 – 90
Kadmiyum	0.05 – 1.0	0.05 – 0.5
Krom	10 – 50	0.1 – 0.5
Kobalt	1.0 – 10	0.02 – 0.5
Bakır	10 – 40	3.0 – 12
Flor	100 – 500	1.0 – 10
Demir	10000 – 50000	50 – 200
Kurşun	10 – 30	0.1 – 0.5
Mangan	300 – 1000	20 – 400
Cıva	0.05 – 0.5	0.005 – 0.05
Molibden	0.5 – 2.0	0.1 – 4.0
Nikel	10 – 50	0.2 – 2.0
Selenyum	0.1 – 2.0	0.01 – 0.5
Talyum	0.02 – 0.5	0.005 – 0.05
Kalay	0.1 – 10	0.1 – 1.0
Vanadyum	30 – 150	0.2 – 1.0
Çinko	20 - 200	20 – 100

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Mevcut tez çalışmasında ülkemizde tohumları geleneksel tedavilerde kullanılan ve İstanbul'da üç farklı aktardan elde edilen 67 bitkinin tohumlarında bazı ağır metallerin ve mineral besin elementlerinin miktarları Optima Agilent 7700x marka ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) cihazı ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar bu bitkilere ait tohumların ağır metal miktarları olarak güvenilir sınırlarda olup olmadığı konusunda bizi bilgilendirirken, içeriklerindeki mineral besin maddelerinin miktarları adına da birer gıda takviyesi olarak kullanılıp kullanılmayacakları konusunda bizleri bilgilendirmiştir.

Ağır metaller bitkilerdeki yarayışlılığına göre 3 grup altında toplanmaktadır:

1. Fe, Cu, Zn, Mn ve Mo bitki gelişimi için mutlak gerekli olurken
2. Co, Ni ve V bitki gelişimini teşvik edici
3. As, Cd, Cr, Hg ve Pb ise bitkiye direkt toksik etki yapanlar şeklinde gruplandırılırlar.

Bu çalışmada ICP-MS cihazı kullanılarak ağır metal (Cd, Ni ve Pb) ve mineral besin elementleri (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na ve Zn) analizi yapılan bitkiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan bitkiler

Acı Bakla (Termiye): <i>Lupinus albus</i> L.
Acı Badem: <i>Amygdalus amara</i> L.
Anason: <i>Pimpinella anisum</i> L.
Antep Fıstığı: <i>Pistacia vera</i> L.
Ardıç: <i>Juniperus communis</i> L.
Arpa: <i>Hordeum vulgare</i> L.
At Kestanesi: <i>Aesculus hippocastanum</i> L.
Ayçiçeği: <i>Helianthus annuus</i> L.
Badem: <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb

Bakla: <i>Vicia faba</i> L.
Bamya: <i>Abelmoschus esculentus</i> (L). Moench
Beyaz Karabiber: <i>Piper nigrum</i> L. (white)
Bezelye: <i>Pisum sativum</i> L.
Buğday: <i>Triticum vulgare</i> Vill.
Ceviz: <i>Juglans regia</i> L.
Çam Fıstığı: <i>Pinus Pinea</i> L.
Çavdar: <i>Secale cereale</i> L.
Çemen: <i>Trigonella foenum-graecum</i> L.
Çörek Otu: <i>Nigella sativa</i> L.
Defne: <i>Laurus nobilis</i> L.
Dereotu: <i>Anethum graveolens</i> L.
Deve Dikeni: <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.
Fasulye: <i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Fesleğen: <i>Ocimum basilicum</i> L.
Fındık: <i>Corylus avellana</i> L.
Hardal (Siyah Hardal): <i>Brassica nigra</i> (L.) W. D. J. Koch
Hardal (Hint Hardal): <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.
Hardal (Beyaz Hardal): <i>Sinapsis alba</i> L.
Haşhaş: <i>Papaver somniferum</i> L.
Havuç: <i>Daucus carota</i> L.
Hayıt Tohumu: <i>Vitex agnus-castus</i> L.
Hindistan Cevizi: <i>Cocos nucifera</i> L.
Isırgan: <i>Urtica dioica</i> L.
Kabak Çekirdeği: <i>Cucurbita pepo</i> L.
Kahve: <i>Coffea arabica</i> L.
Kaju: <i>Anacardium occidentale</i> L.
Kakule: <i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton
Karabiber: <i>Piper nigrum</i> L. (black)

Kenevir (Çedene): <i>Cannabis sativa</i> L.
Kereviz: <i>Apium graveolens</i> L.
Kestane: <i>Castanea sativa</i> Mill.
Keten: <i>Linum usitatissimum</i> L.
Kırmızı Karabiber: <i>Piper nigrum</i> L. (pink)
Kimyon: <i>Cuminum cyminum</i> L.
Kişniş: <i>Coriandrum sativum</i> L.
Kuşburnu: <i>Rosa canina</i> L.
Marul: <i>Lactuca sativa</i> L.
Maydanoz: <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss
Mercimek: <i>Lens culinaris</i> Medik.
Mısır: <i>Zea mays</i> L.
Muskat: <i>Myristica fragrans</i> Houtt.
Nar: <i>Punica granatum</i> L.
Nohut: <i>Cicer arietinum</i> L.
Pirinç: <i>Oryza sativa</i> L.
Rezene: <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
Roka: <i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.
Semizotu: <i>Portulaca oleracea</i> L.
Sorgum: <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench
Soya: <i>Glycine max</i> (L.) Merr.
Susam: <i>Sesamum indicum</i> L.
Süpürge Tohumu: <i>Erica manipuliiflora</i> Salisb.
Üzerlik Otu: <i>Peganum harmala</i> L.
Üzüm Çekirdeği: <i>Vitis vinifera</i> L.
Yeşil Karabiber: <i>Piper nigrum</i> L. (green)
Yer Fıstığı: <i>Arachis hypogaea</i> L.
Yulaf: <i>Avena sativa</i> L.
Zeytin: <i>Olea europaea</i> L.

Bu çalışmada İstanbul'da (Eminönü, Fatih, Kadıköy) üç farklı aktardan yukarıdaki tabloda belirtilen 67 adet tıbbi bitkinin 50 g'lık tohum örnekleri alındı ve 80°C'lik

etüvde kurutuldu. Kurutma işleminden sonra örnekler, porselen havanlarda dövülerek un haline getirildiler. Havan ve tokmaklar her numune sonrasında %20'lik etil alkol ile sterilize edildi. Un haline getirilen materyaller 1,5 mm'lik elekten geçirildi. İşlem öncesinde muhtemel bir kontaminasyonu engellemek için havanlar ve elek %96'luk etil alkol ile temizlendi ve sonrasında distile sudan geçirilip kurutuldu.



Şekil 2.1. Aktarlardan Alınan Tohum Örnekleri

Un haline getirilen tohum örnekleri hassas terazide 0,200-0,250'şer gram tartılıp, önceden saf sudan geçirilmiş steril 100 ml'lik erlenlere konuldu. Sonrasında içine 10 ml %65'lik HNO₃(Merck) ilave edildi. Çözme işlemi açık yakma metodu ile yapıldı. Numuneler öncelikle 70°C derece olan su banyosu içerisinde, gözle görünecek bir partikül kalmayınca kadar ve yaklaşık 1,5 saat kadar bekletildi.



Şekil 2.2. Tohumların Yaş Yakma İşlemi İçin Hazırlanması



Şekil 2.3. Su Banyosu İşlemi

Basınç oluşturması ve aşırı duman çıkışını önlemek için erlenlerin üzerlerine cam huni konuldu. Erlenler 70°C olan su banyosuna konulurken, herhangi bir devrilme yaşanmaması için cihazın içindeki su seviyesinin, erlenlerin içindeki sıvı seviyesini çok geçmemesine dikkat edildi. Çözünme işleminin daha iyi olması için 10 dakikada bir erlenler hafifçe sallandı. Su banyosunda 1,5 saat sonunda, içlerinde gözle görünür katı parçacık kalmayana kadar bekletilen ve turuncu rengini alan erlenler, altları peçete ile silinerek ısıtıcı (hot plate) üzerine konuldu.



Şekil 2.4. Açık (Yaş) Yakma İşlemi

Isıtıcının sıcaklığı kademeli olarak artırıldı. 15 dakika sonra sıcaklık maksimum seviyeye (300-350°C) çıkartıldı. Nitrik asit 83°C de kaynamaya başladığından dolayı çıkan yoğun dumandan etkilenmemek için, deneyler çeker ocak içinde yürütüldü ve profesyonel nitrik asit gaz maskesi kullanıldı. Numuneler, tamamen çözünüp sıvı hale getirildi ve erlenlerin içinde 1,5-2 ml sıvı kalana kadar ısıtıcı üzerindeki işleme devam edildi. İçerisinde bu seviyede sıvı kalan erlenler, ısıtıcı üzerinden alınarak kurutma kâğıdı üzerine konuldu. Deneyler esnasında ellerin zarar görmemesi için erlenler tahta maşa kullanılarak tutuldu.



Şekil 2.5. Yaş Yakma Metodu Örnekleri

Çözme işleminden sonra erlenler oda sıcaklığında 10 dakika kadar soğutuldu. Erlenler daha sonra ultrasaf su ile yıkanıp 50 ml'lik Falcon tüplere 50 ml oluncaya kadar distile su ile süzülüp aktarıldı. Süzme ve aktarma işlemi yapılırken mavi bant 65 mm çaplı MN marka filtre kâğıdı kullanıldı.



Şekil 2.6. Özütlerin MN Marka Kurutma Kağıdından Geçirilmesi İşlemi



Şekil 2.7. Özütlerin Falcon Tüplere Aktarım İşlemi

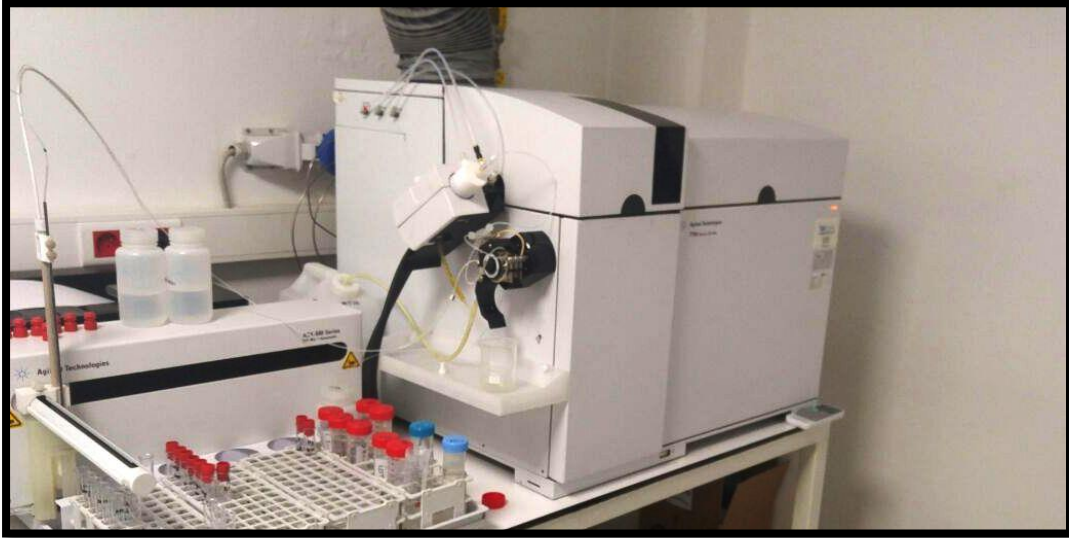
1000 ppm'lik multi element (Merck) solüsyonu kullanılarak standart çözeltiler hazırlandı ve ağır metal ve mineral element tayin işlemlerinde Agilent 7700x ICP-MS cihazı kullanıldı. Analiz, Tuzla Mostlab Çevre Analiz Laboratuvarı'nda yapıldı.

Deneylerin yürütülmesinde kullanılan açık (yaş) yakma yöntemi, öncelikli olarak belirli minerallerin müteakip analizleri için örnek hazırlanmasında kullanılır. Mineralleri çevreleyen organik matrisi yıkıp kaldırır, böylece mineraller sulu bir solüsyonda kalır. Kurutulmuş ve öğütülmüş bir gıda örneği genellikle kuvvetli asitler (sülfirik veya nitrik) ve oksitleyicilerin-yükseltgen maddelerin bulunduğu bir deney tüpüne (erlen) alınır ve sonrasında ısıtıcı tablo üzerinde ısıtılır. Isıtma işlemi, organik maddeler tamamen sindirilip, solüsyonda sadece mineral oksitler kalana kadar devam eder. Sıcaklık ve süre, kullanılacak asit ve yükseltgen maddelerin türlerine bağlı olmak üzere değişecektir. Genellikle 350°C de gerçekleşen özümseme olayı, 10 dakika ila birkaç saat arası zaman alır. Bu işlemlerden sonra solüsyon, spesifik minerallerin analizi için hazır olacaktır (De La Guardia ve Garrigues, 2015).

Yaş yakma yöntemi, kuru yakma yönteminden daha hızlı gerçekleşir. Ayrıca yöntem; hem inorganik hem de organik maddelerde etkili olması bakımından avantajlıdır. Ancak fazla emek gerektirir ve kuvvetli asitlerin tehlikeli yapısı nedeniyle çeker ocak içerisinde çalışmayı gerektirir. Isıtıcı yüksek sıcaklıkta çalıştığından, buharlaşma nedeniyle numune veriminde kayıp meydana gelebilir. Bu durum; fazladan nitrik asitle kombine edilen bir geri dönüş kondansatörü ile ayrıca sıcaklık ve süre optimizasyonu yapılarak düşük seviyede tutulabilir (Vandecasteele ve Block, 1993).

2.1. İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektroskopisi (ICP-MS Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry)

Önceki yıllarda analiz amacıyla elektriksel boşalığa dayanan ve örneklerin atomlaştırılıp atomların uyarılması şeklinde kullanılan “Atomik Emisyon Spektroskopisi” yerini plazma teknolojisine bırakmıştır. İndüktif Eşleşmiş Plazma tekniğindeki plazma argon gazı kullanılarak oluşturulur. ICP torçu 3 adet kuartz tüpten meydana gelir ve genellikle argon olan inert bir gaz, tüpe doğru akar. Bu gaz, aynı zamanda plazmayı destekleyen bir gaz olarak ve kuartz tüp için bir soğutucu görevini üstlenir. Argon gazının indüksiyon sarımlarında, bir radyo frekans jeneratörünün etkileşmesi ile plazma elektromanyetik olarak elde edilir (Yalçın, 2012).



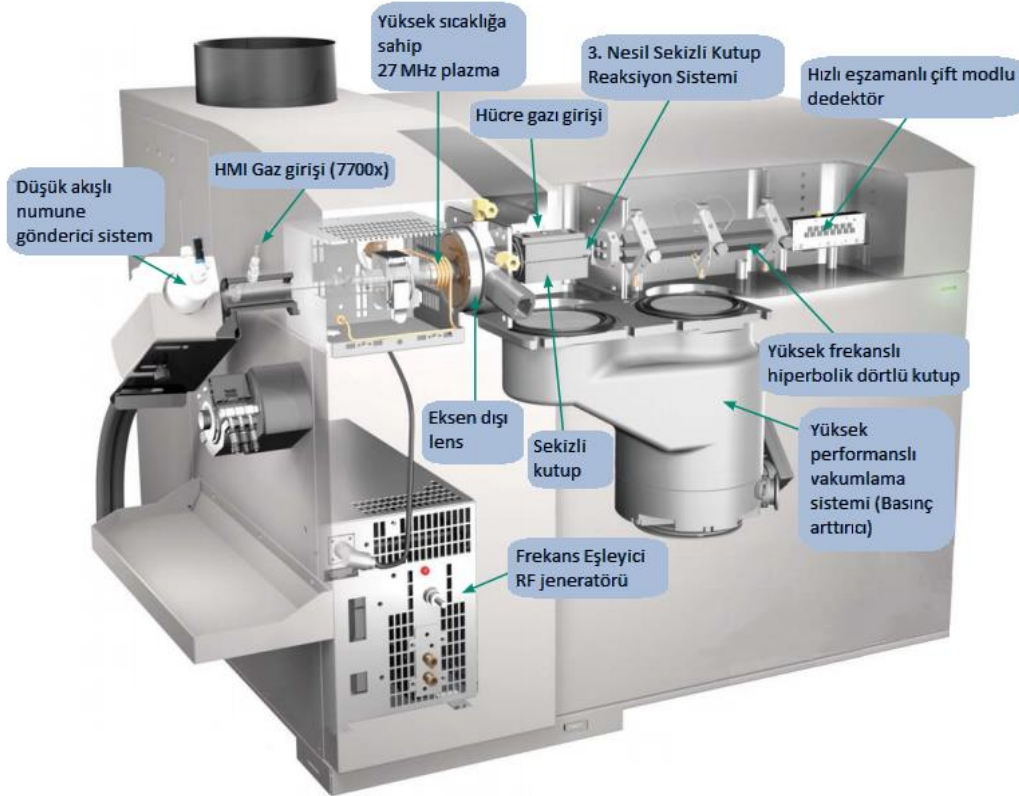
Şekil 2.8. ICP-MS Agilent 7700x Cihazı

ICP-MS (İndüktif Olarak Eşleştirilmiş Plazma Kütle Spektrometresi) analiz edilecek olan gerek katı gerek sıvı örneklerin hızlı ve hassas bir şekilde analiz edilmesini sağlayan bir cihazdır.

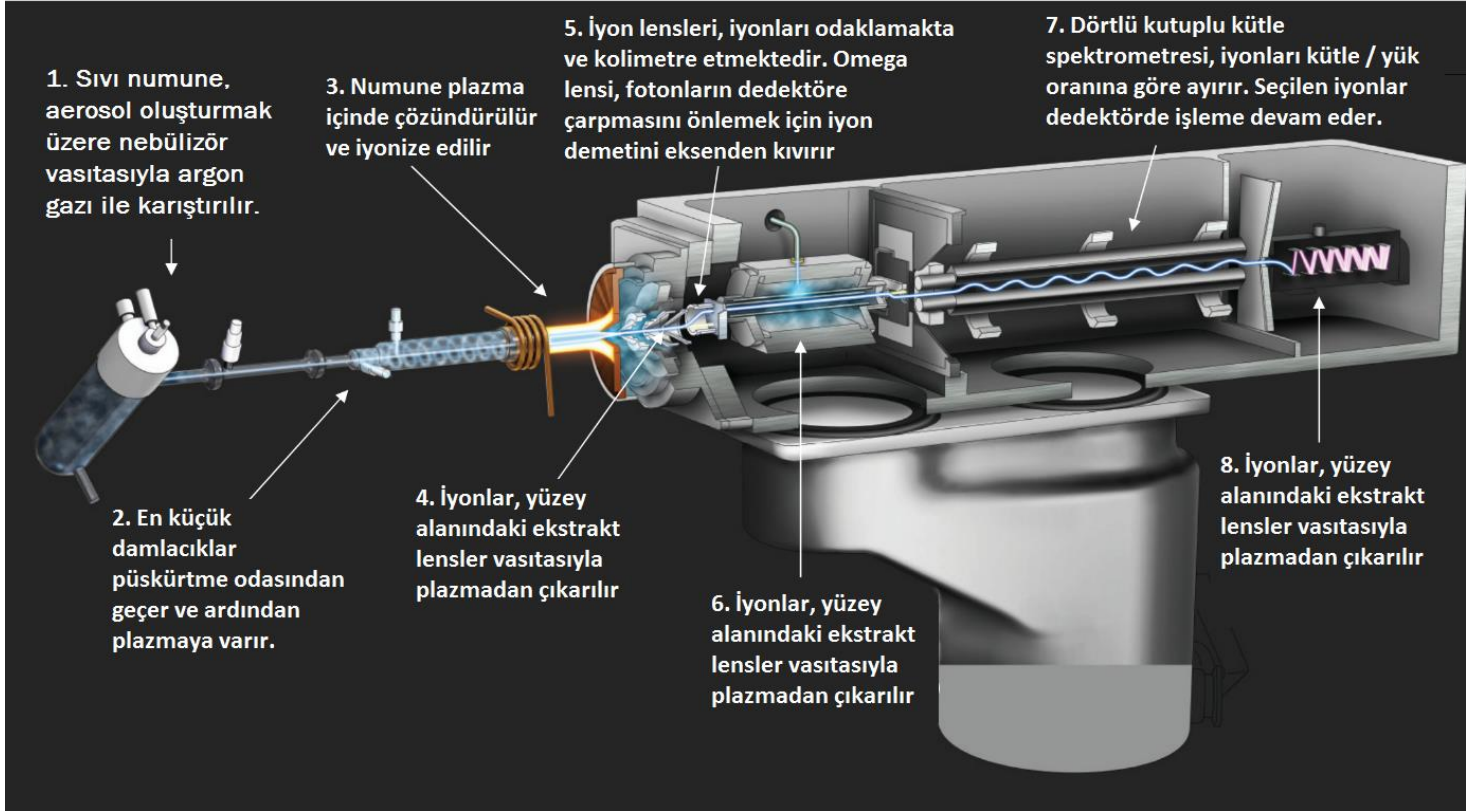
Analizine ihtiyaç duyulan örnekteki elementler ilk olarak ICP'de (İndüktif olarak eşleştirilmiş plazma) iyonlaştırılırlar. İyonlaştırılma işlemi tamamlandıktan sonra bu elementler MS'e (Kütle spektrometresi) gönderilirler ve kütle/yük oranlarına göre ayrıştırılırlar.

Örnekler çoğunlukla bir çözelti halinde nebulizöre ve sprej odacığına iletilir. Burada yüksek sıcaklığa sahip bir plazma bulunur. Plazma yüksek akış hızına sahiptir ve bu yüksek hız sayesinde örnek çözelti sisleşir. Bu sisleşen örnekte bulunan küçük damlacıklar ayrıştırılarak plazmaya gönderilir, kalanlar doğrudan atığa gider. 6000 °K yı bulan sıcaklığı sayesinde plazma, örneği buharlaştırır ve iyonize eder. Daha önce atmosferik basınçta bulunan iyon akışı, örnekleyici ve süzücü koniler yardımıyla yüksek basınçlı bir platforma geçer. Ardından iyon akışı, iyon lenslerinin katkısıyla kütle filtresine geçer. Burada iyonlar kütle/yük oranına göre ayrılır ve ölçümleri gerçekleşir (Kanda ve ark., 2015).

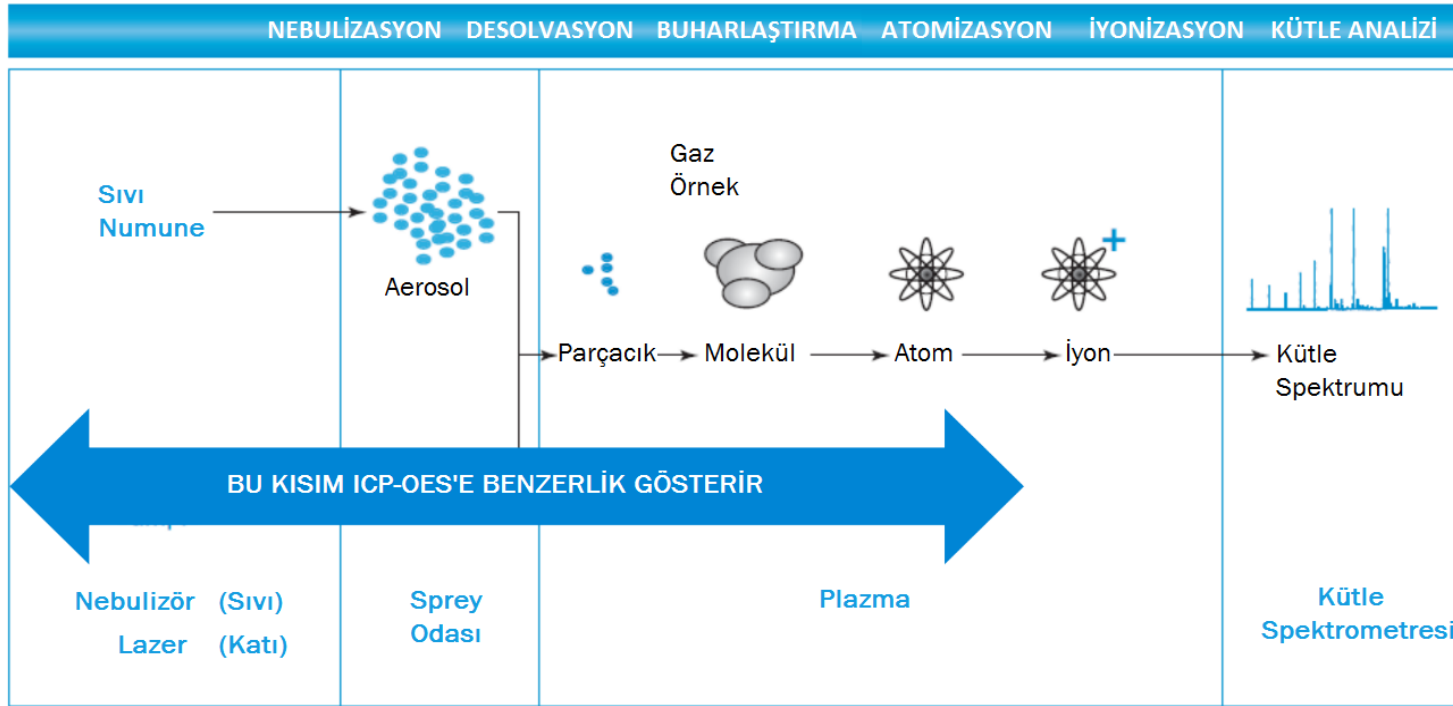
Bu cihazla yapılan analizlerde; Th, Se, U, Fe, Lu, Ca, Yb, Mn, Tm, Cd, Er, Zn, Ho, Cu, Dy, Ni, Tb, Cr, Gd, Pb, Eu, Sb, Sm, Na, Nd, Co, Pr, Mg, Ce, Y, Pt, Hg, Ir, Al, Os, Sn, Re, Au, I, B, Ag, Te, As, In, Ba, Pd, Bi, Rh, Cs, Ru, Ga, Br, Hf, Ge, Mo, Be, Nb, Li, Rb, K, Sc, Tl, Sr, P, Ta, La, Ti, Zr, V, W elementlerinin tayini mümkündür (Anonim, 44).



Şekil 2.9. ICP-MS Agilent 7700x Cihazı İç Mekanizması (Anonim, 45)



Şekil 2.10. ICP-MS Agilent 7700x İşlem Basamakları (Anonim, 46)



Şekil 2.11. ICP-MS Çalışma Prensibi (Anonim, 46)

2.1. Bitkilerin Özellikleri

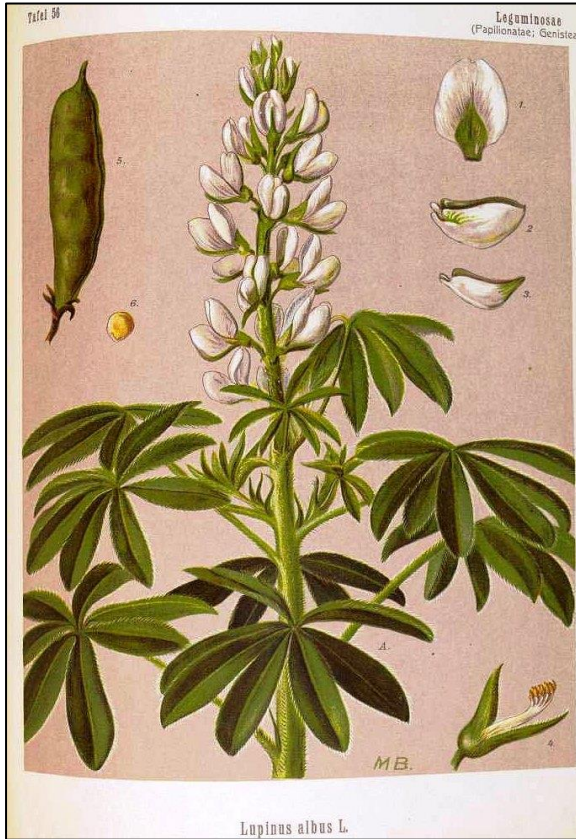
2.1.1. Acı Bakla (Termiye)

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus *Lupinus*
Species *Lupinus albus* L.



Anonim 1.

Anonim 2. Acı Bakla,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Acı Bakla, Çizimi



Anonim 4. Acı Badem, Herbarium Örneği

Halk arasında Termiye olarak da bilinen acı bakla; Haziran-Temmuz aylarında çiçek açan, 1 metre boyuna ulaşabilen, çiçekleri beyaz renkte ve yaprakları parçalı olan bir bitkidir (Çekin, 2015).

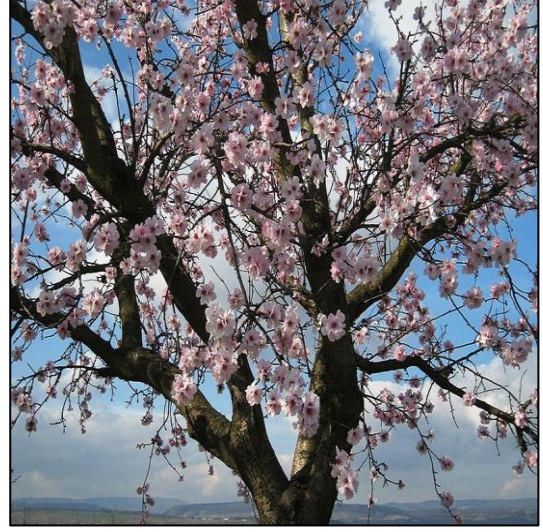
Ülkemizde özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde yabani olarak yetişen acı bakla, Balkanlar ve Avrupa'da da yetiştirilmektedir (Asımgil, 2009).

Acı bakla tohumları; sabit yağ, spartein ve lupinin gibi alkaloidler taşır. Ayrıca bitkinin olgunlaşmış tohumları zehirli ve acı lezzetli bileşikler taşımaktadır. Bu yüzden bu maddeleri uzaklaştırmak için tohumların kaynar suda bekletilmesi gerekir. İşlem sonrasında haşlama suyu kullanılmaz. Gevşeyen kabuklar soyulur. Tohumlar yenilerek veya lapa haline getirildikten sonra deriye sürme usulüyle kullanılır (Şentürk, 2009).

Tohumlar kavrulduktan sonra değirmende çekilip toz haline getirilir. Toz haline getirilen kavrulmuş tohumlar, sabahları aç karnına 1 kahve kaşığı miktarında alınır. Baklalar zehirsiz halleriyle günlük 10-20 adet olarak da tüketilebilir. Kuvvet verici, idrar artırıcı ve bağırsak parazitlerini düşürücü etkiye sahiptir. Ayrıca adet kanamalarını artırıcı ve kolaylaştırıcı özelliği olan acı bakla, doğum sonrası akıntuların gelişini rahatlatıcı etkiye sahiptir. Lapa haline getirilmiş tohumlar ise harici olarak deri hastalıklarında kullanılır (Erdemir, 2001).

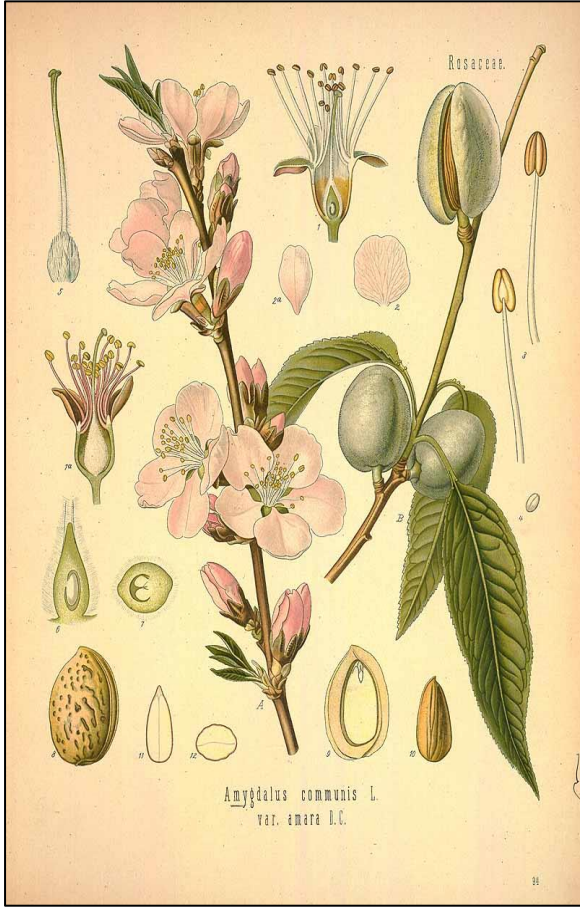
2.1.2. Acı Badem

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Order **Rosales**
Family **Rosaceae**
Genus ***Prunus***
Species
Amygdalus amara
L.



Anonim 1.

Anonim 5. Acı Badem,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Acı Badem, Çizimi



Anonim 6. Acı Badem, Herbarium Örneği

Mart ve Nisan ayları içerisinde genellikle pembe renkli çiçekler açan, ağaç formunda bir bitkidir. Boyu 5-12 metre yüksekliğine ulaşabilir. Badem bitkisinin acı ve tatlı olmak üzere iki türü mevcuttur. İkisi arasında görünür bir ayırım yapmak zor olmakla birlikte, tatlı badem genellikle beyaz renkli çiçekler açarken, acı badem pembe renkli çiçekler açar. Acı badem bitkisinin tohumları, tatlı bademe göre daha geniş ve kısadır (Baytop, 1999).

Ülkemizin hemen hemen çoğu yerinde ziraati yapılan badem, Akdeniz ve Ege bölgelerinde bol miktarda yetiştirilmektedir. Ana vatanı Güney Çin olan badem, ılıman ve sıcak iklime sahip ülkelerde yetişmektedir (Oktay, 2009).

İçeriğinde şeker, yağ ve protein ihtiva eden acı badem tohumları, tatlı bademden farklı olarak zehirli bir madde olan Amigdalın içerir. Amigdalın kanser tedavisinde kullanılan bir madde olup kimyasal olarak parçalandığında, yine zehirli bir madde olan siyanhidrik asidi meydana getirir. Yapılan çalışmalarda siyanhidrik asidin, kanser hücrelerini, normal hücrelere göre daha çok etkileyip, daha kolay öldürdüğü tespit edilmiştir (Asımgil, 2009).

Tohumlardan günlük 4-5 adet tüketilebilir. Tadı acı olan bu tohumların; idrar söktürücü, bağırsak parazitlerini yok edici, göğsü yumuşatıp öksürüğü kesme gibi faydaları vardır. Ayrıca tohumlardan elde edilen su; öksürük, karın ağrıları ve bulantı gibi durumlarda da kullanılır. Şeker hastalığına karşı sabah ve akşam aç karnına 3 adet acı badem tohumu tüketilebilir. Keskin bir kokuya sahip olan acı badem tohumunun ağızda çiğnenmesi, ağız kokusunu önler (Baytop, 1999).

Acı bademin fazla tüketilmesi durumunda, içeriğindeki amigdalinden dolayı karın ağrısı ve baş dönmesi gibi zehirlenme belirtileri orataya çıkabilir. Günlük 8-10 tohum tüketilmesi bu belirtilere yol açarken, 20-30 adet tohum yenmesi ölümcül olabilir (Erdemir, 2001).

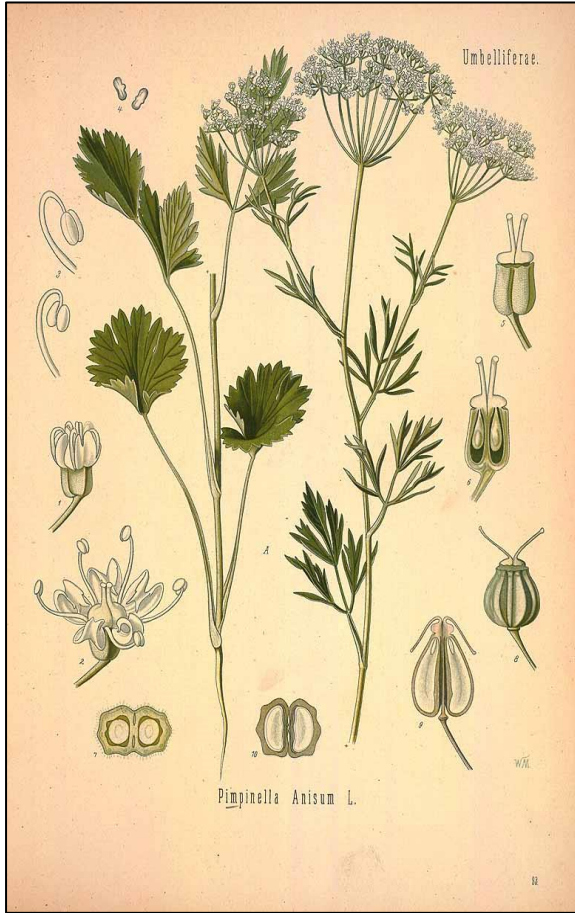
2.1.3. Anason

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus *Pimpinella*
Species *Pimpinella*
anisum L.



Anonim 1.

Anonim 7. Anason, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Anason, Çizimi



Anonim 4. Anason, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında çiçek açan ve yüksekliği 30-70 cm olan, otsu formda, bir yıllık bir bitkidir. Çiçekleri beyaz renklidir. Ülkemizde Ege Bölgesi, Anadolu ve özellikle Isparta, Burdur, İzmir, Muğla, Manisa, Aydın ve Antalya'da yetiştirilmektedir. Ayrıca Rusya, Orta Avrupa, Doğu Hindistan ve Akdeniz ikliminin hakim olduğu ülkelerde anason yetiştirmektedir (Şentürk, 2009).

Anason tohumları; müsilaj, nişasta, sabit ve uçucu yağ ihtiva eder. Aynı zamanda anethol, estragol ve terpen gibi maddeleri barındırır (Saraçoğlu, 2008). İlaç olarak kullanılmasının yanında yemeklere lezzet vermesi amacıyla da kullanılır. Anasondan elde edilen uçucu yağın; antibakteriyel, fungusit ve insektisit etkisi vardır (Zeybek ve Haksel, 2010).

Anason tohumları toz haline getirilerek kullanılabilir. Bir diğer yöntem suda kaynatılarak suyunun içilmesidir. Bunun için 1 su bardağı kaynamış suya, 1 tatlı kaşığı ölçüsünde anason tohumu eklenir ve karıştırılır. Karışımı tadlandırmak adına bal veya şeker kullanılabilir. Kokusu kuvvetli, tadı yakıcı ve acıdır. Bundan dolayı tükürük ve mide salgısını artırır. Hazmı kolaylaştırma, iştah açma ve bağırsak gazlarını giderme gibi özellikleri vardır (Oktay, 2009). İçinde bulunan anethol maddesi, bağırsak sancılarını çözücü ve yatıştırıcı etki gösterir (Saraç, 2011). Fazla alınması durumunda sarhoşluk ve ağır uyku gibi durumlar meydana gelebilir. Gaz probleminden dolayı uyuyamayan çocuklarda, uyumak ve ağrıyı dindirmek için dozu azaltılarak hazırlanan anason çayı içirtilir. Bitkiden elde edilen yağ, vazelinle karıştırılarak vücuttaki bitlere karşı kullanılır (Asımgil, 2009).

Tohumlardan hazırlanan çayın, bebekli bayanlarda süt arttırıcı etki gösterme ve göğsü yumuşatma gibi faydaları vardır. Bitki aynı zamanda, müsilaj etkisine sahip olup idrar söktürücü özellik gösterir (Saraçoğlu, 2015).

Anasondan elde edilen esans sinir sistemi uyarıcısı olarak işlev görür. Droğların (doğal maddelerden hazırlanan ilaç ham maddesi) içerisine koku vermesi amacıyla konulur. Yüksek dozda alımı sarhoşluk ve uykuya neden olur (Baytop, 1999; Ebcioğlu, 2013).

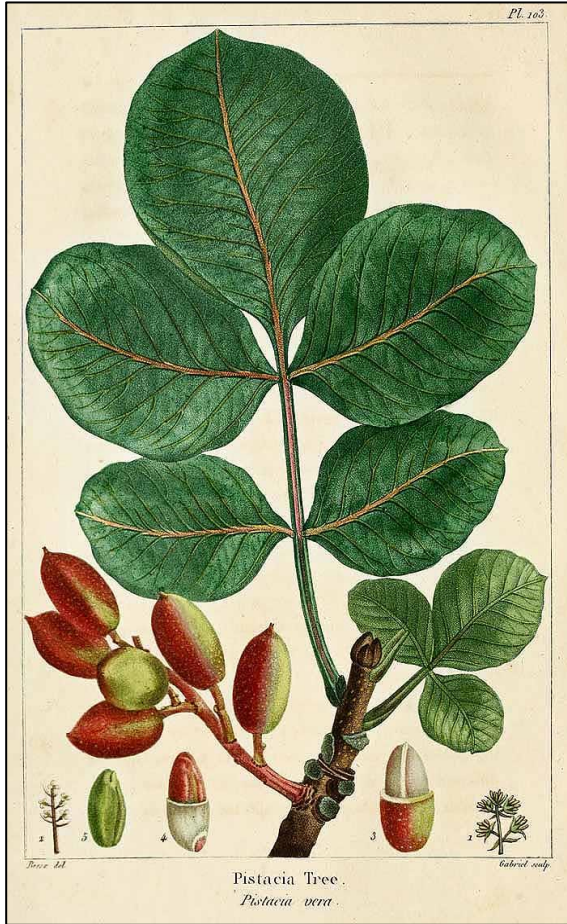
2.1.4. Antep Fıstığı

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Sapindales**
Family **Anacardiaceae**
Genus ***Pistacia***
Species ***Pistacia vera* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Antep Fıstığı,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Antep Fıstığı, Çizimi



Anonim 4. Antep Fıstığı, Herbarium Örneği

Halk arasında Şam fıstığı olarak da bilinir. Siirt fıstığı, İran fıstığı gibi çeşitleri mevcuttur. Bitki; erkek ve dişi çiçeklerin farklı ağaçlarda olduğu dioik özelliğindedir. Ülkemizde Gaziantep ve Urfa'da bol miktarda yetiştirilir. Bununla birlikte Toroslar ve civarında, Marmara, Ege ve Güneydoğu bölgelerinde de yetişir. Akdeniz kuşağı ülkelerinden İspanya'ya kadar olan bölgede, İran ve Amerika'da da yetişebilen bir bitkidir (Baytop, 1999).

Antep fıstığı ağaç formunda bir bitki olup, tohumları sonbaharın başında ağaçların silkelmesi yöntemiyle ya da salkımlar halinde toplanır. Toplanan yaş haldeki tohumlar güneşte kurutulur. Bitkinin tohumları kuru yemiş olarak tüketilebilir. Bunun için tohumlara, tuzlandıktan sonra fırınlama işlemi yapılır (Şentürk, 2009).

Tohumların içeriğinde yağ, uçucu yağ ve protein bulunmaktadır. Bitkinin tohumları ve ezmesi; doyurucu özelliği olması nedeniyle çerez sanayisinde, dondurma ve baklava gibi tatlı sektörlerinde kullanılır (Baytop, 1999).

Antep fıstığının, fıstık çamı ve kuru üzümle birlikte dövülerek günde 1 yemek kaşığı miktarında tüketilmesi, cinsel gücü artırıcı etki gösterir. Besleyici, öksürük kesici ve kuvvet verici özelliği vardır. Suyla birlikte havanda dövülüp tatlandırmak için şerbet katılan drog formu, balgam söktürücü olarak işlev görür. Alerji yapması durumunda az miktarda tüketilmesi gerekir (Şentürk, 2009).

2.1.5. Ardıç

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Coniferophyta**
Class **Pinopsida**
Order **Pinales**
Family **Cupressaceae**
Genus ***Juniperus***
Species ***Juniperus communis* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Ardıç, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Ardıç, Çizimi



Anonim 4. Ardıç, Herbarium Örneği

Ardıç; 1-9 metre yüksekliğe ulaşabilen, çiçekleri Nisan-Mayıs ayında açan, kışın yaprak dökmeyen, ağaççık formunda bir bitkidir. Meyvelerinin üzerinde ince bir mumsu tabaka vardır. 3 tohumlu olan meyveler; önce yeşil, sonra mavimsi veya siyahımsı mor renk alırlar. Ülkemizde Ege ve Akdeniz bölgeleri ile Trakya'da bulunur. Orta Avrupa'da ise Macaristan, Fransa ve Almanya'da yaygındır (Asımgil, 2009).

Tohumların içeriğinde; organik asitler, acı madde, uçucu yağ ve sakkaroz bulunmaktadır. Ağaç gövdesinde ise reçine ve juniperin maddesi mevcuttur. Tohumlardan elde edilen uçucu yağ, kuvvetli bir idrar söktürücü olup antiseptik özellik gösterir (Oktay, 2009).

Bitkinin tohumlarını barındıran meyveleri, sonbaharda siyahımsı mor renge büründükleri zaman toplanır ve kurutulur. Bu şekilde kullanılabilmesi gibi, tohum içeren meyveler toz haline getirilip, su ile karıştırılıp içilebilir (Erdemir, 2001). Uçucu yağların kaybedilmemesi adına bitki kaynatılmamalıdır. Terletici ve idrar söktürücü özelliğe sahip ardıç, soğuk algınlığı ve kalp yetmezliğinde kullanılır (Swerdlow, 2007). Tohum içeren meyvelerin, toz haline getirilerek suda eritilip içilmesi; çarpma, burkulma, kas ağrıları ve romatizmal hastalıklarda hareket kabiliyetini artırıcı etkiye sahiptir. Romatizmal şikâyetlerde, ağrıyan bölgenin 10 gram ardıç yağı ve 100 gram zeytinyağı ile karıştırılarak ovulması ağrıyı dindirici etki gösterir (Şentürk 2009).

Ardıç; antiseptik özelliğiyle harici olarak deri hastalıklarında ve selülit giderici olarak kullanılır. İçerdiği aroma sayesinde nefes kokusunu yok etme özelliğine sahiptir. Ardıçtan elde edilen uçucu yağın günde 2-6 damla halinde suya veya kesme şekere damlatılarak alınması öksürük kesici etki gösterir (Asımgil, 2009; Ebcioğlu, 2013).

Ardıç tohumlarının yüksek dozda ve uzun süre kullanılması, böbrekleri tahriş ederek idrarın kanlı gelmesine neden olur. Ayrıca ardıç, rahim kaslarının kasılmasını uyararak, düşüğe neden olabileceğinden dolayı hamile bayanların kullanması uygun değildir (Baytop, 1999).

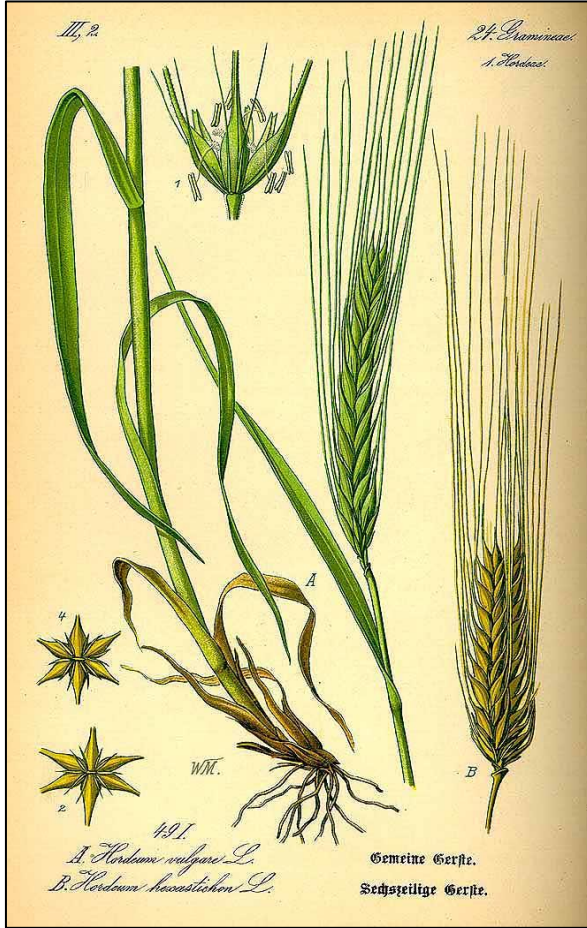
2.1.6. Arpa

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus ***Hordeum***
Species ***Hordeum vulgare* L.**



Anonim 1.

Anonim 8. Arpa, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Arpa, Çizimi



Anonim 4. Arpa, Herbarium Örneği

Ülkemizde İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile Ege Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Dünyada Ukrayna, Rusya, Fransa, Almanya, İspanya ve Kanada arpa üretiminde başı çeken ülkelerdendir. Arpa başakları olgunlaştıkları zaman hasat edilir ve harmanlanır (Baytop, 1999; Oktay, 2009).

Taneleri % 55-65 oranında nişasta, yağ, tanen ve çeşitli vitaminler içerir. Çimlendirilmiş tanelerinin sıkılmasıyla elde edilen malt ekstratı ise bol miktarda enzim ve karbonhidrat taşıdığından dolayı besleyici özelliğe sahiptir. Özellikle hastalıklardan sonra kullanılması enerji ve kuvvet verici etki gösterir (Erdemir, 2001).

Taneler suda kaynatılarak içilme yöntemi ile de kullanılabilir. Kaynatılmış suyu ile gargara yapılabilir. İdrar üretimini arttırarak böbrekteki kum ve taşları dökücü etkiye sahiptir. Ayrıca zengin lifli yapısından dolayı sindirimi kolaylaştırarak kolon kanseri ve hemoroid riskinin azalmasını sağlar. Kaşıntıları gidererek alerjiyi önleme, düşük olan tansiyonu yükseltme, öksürük kesme, midedeki yanmaları azaltma ve cildi güzelleştirme arpanın bilinen diğer özelliklerindedir (Şentürk, 2009).

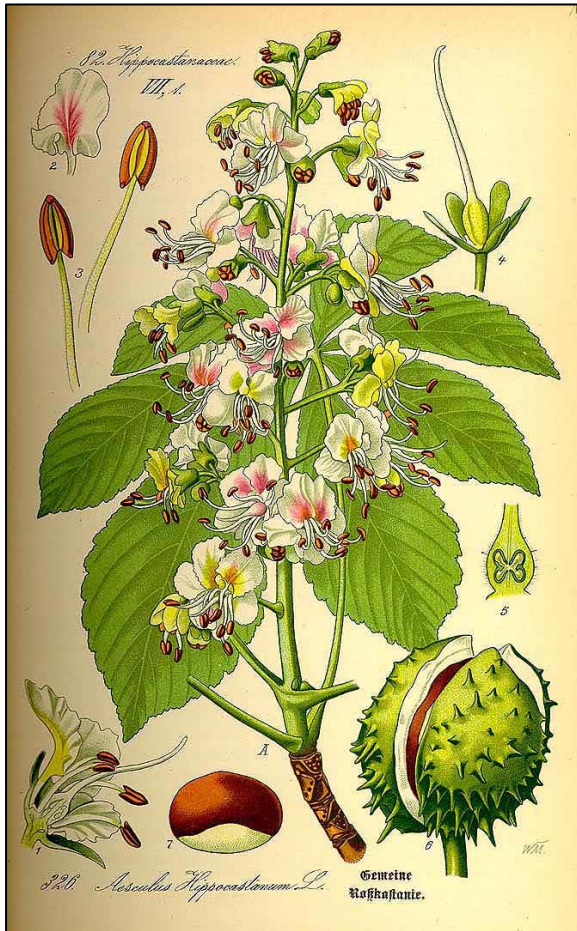
2.1.7. At Kestanesi

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosanae**
Order **Sapindales**
Family **Sapindaceae**
Genus **Aesculus**
Species **Aesculus**
hippocastanum L.



Anonim 1.

Anonim 5. At Kestanesi,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. At Kestanesi, Çizimi



Anonim 5. At Kestanesi, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında beyaz-pembemsi çiçekler açan ağaç formunda bir bitkidir. Boyu 30 m yüksekliğe ulaşabilir. Meyveleri yeşil renkte olup 6 cm çapındadır. Tohumları parlak koyu kahverengidir. Sonbaharda hasat edilir. Ülkemizde Anadolu'da yetişen at kestanesine, parklarda ve bahçelerde süs bitkisi olarak sıkça rastlanır. Ana vatanı Güneydoğu Avrupa'dır. Orta ve Güney Asya ülkelerinde de yabani olarak yetişmektedir (Ebcioğlu, 2013).

İçeriğinde; flavonoidler, amino asitler, saponinler, tanenler ve kumarinler bulundurulur. Ayrıca aescin ve aesculin denilen glikozidleri ihtiva eder. Tohumları yağ ve nişasta içerir (Şentürk, 2009; Çekin, 2015).

Tohumlar kurutulur ve kullanılacağı zaman suda kaynatılarak infüzyon (drog hazırlarken, bitkinin etken maddesini çıkarmak için üzerine kaynar su dökme işlemi) şeklinde hazırlanır. At kestanesinin içerdiği saponin; göğsü yumuşatarak, öksürük ilacı özelliği gösterir (Asımgil, 2009).

Bitkinin tohumlarından hazırlanan yağ ve merhemler damar daraltıcı etkisi sayesinde, toplar damarların genişlemesinden kaynaklanan varislerin tedavisinde kullanılır. Ayrıca hemoroidlerin iyileştirilmesinde etkilidir. Damarlardaki porları küçültüp, dokulara sıvı geçişini engelleyici etkisiyle; kas ağrıları, burkulma, kırık ve çıkık gibi durumlardan kaynaklanan şişliklerin indirilmesinde uygulanabilir. Böbrek taşlarının damarlarda neden olduğu tahriş edici etkiyi azaltarak, taşları düşürücü etki gösterir (Zeybek ve Haksel, 2010).

2.1.8. Ayçiçeği

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Asterales**
Family **Asteraceae**
Genus ***Helianthus***
Species ***Helianthus annuus* L.**



Anonim 1.

Anonim 8. Ayçiçeği, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Ayçiçeği, Çizimi



Anonim 4. Ayçiçeği, Herbaryum Örneği

Temmuz-Ağustos aylarında sarı renkli çiçekler açan bir yıllık, otsu formda bir bitkidir. Ülkemizde Trakya, Marmara ve Ege Bölgeleri'nde yetişmektedir. 1-2 m yüksekliğinde olan bitki; gün boyunca güneşi izleyerek, fototropizma yaptığından dolayı günebakan olarakta bilinir. Asya, Güney ve Orta Avrupa'da da geniş yayılım göstermektedir (Baytop, 1999).

Tohumları % 35-50 oranında sabit yağ içerir. Yağının muhteviyatında araşidonik, oleik ve linoleik asit gibi önemli doymamış yağ asitleri vardır. Bu yüzden diğer yağlar gibi damar sertliğine ve kolesterol seviyesinin artmasına neden olmaz. Tohumlarında ayrıca B₁, B₃, B₆ vitaminleri ile protein ve selüloz bulunmaktadır (Şentürk, 2009).

Ayçiçeği tohumlarından, kullanımı oldukça fazla olan yemeklik yağ elde edilir. Ayrıca besleyici ve iştah açıcı özelliğe sahip olan tohumları kuru yemiş olarak bolca tüketilir. Ayçiçeği çekirdekleri kaynatılarak lapa haline getirilip, haricen vücuttaki çıbanları olgunlaştırmak için kullanılır (Asımgil, 2009). Ayrıca 20 gram miktarındaki tohumun, hafif bir şekilde kavrulup daha sonra 5 dakika süresince, 1 litre suda kaynatılmasıyla elde edilen suyun günde 2 kez içilmesi; vücutta yatıştırıcı ve spazm çözücü etki gösterir (Oktay, 2009).

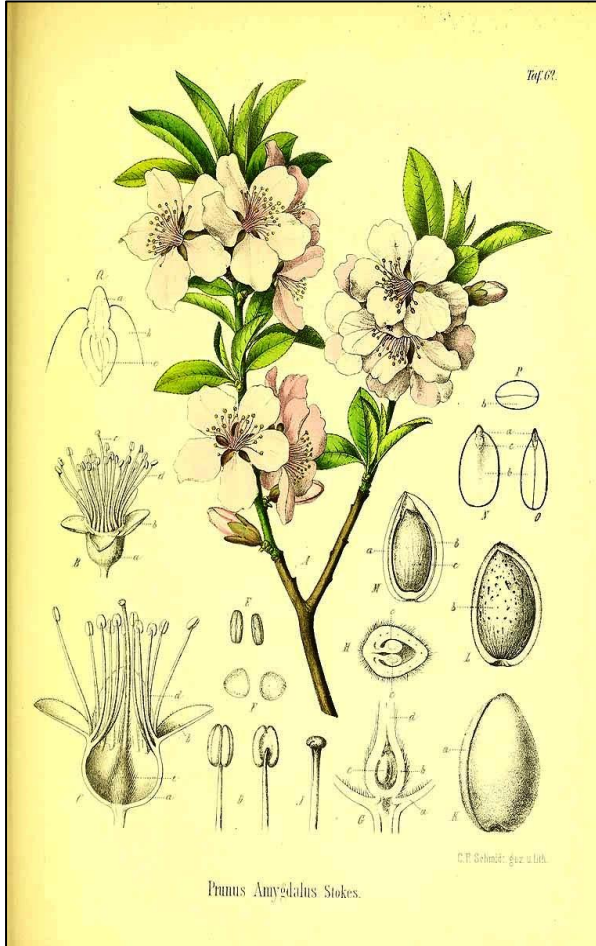
2.1.9. Badem

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Order **Rosales**
Family **Rosaceae**
Genus ***Prunus***
Species ***Prunus dulcis***
(Mill.) D. A. Webb



Anonim 1.

Anonim 5. Badem, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Badem, Çizimi



Anonim 4. Badem, Herbarium Örneği

Mart-Nisan aylarında genellikle beyaz çiçekler açan, 5-12 metreye kadar yükselebilen, ağaç formunda bir bitkidir. Ülkemizde Anadolu, Akdeniz ve Ege bölgelerinde yetiştirilmektedir. Ilıman ve sıcak iklime sahip ülkelerde yetişebilen bademin ana vatanının Güney Çin olduğu düşünülmektedir. Acı ve tatlı olmak üzere iki türü mevcuttur. İki tür arasında görünür bir ayırım yapmak zordur ancak acı badem genellikle pembe çiçek açarken; tatlı badem ağacı genellikle beyaz renkli çiçekler açar. Acı bademin tohumları görece daha kısa ve geniştir (Asımgil, 1999).

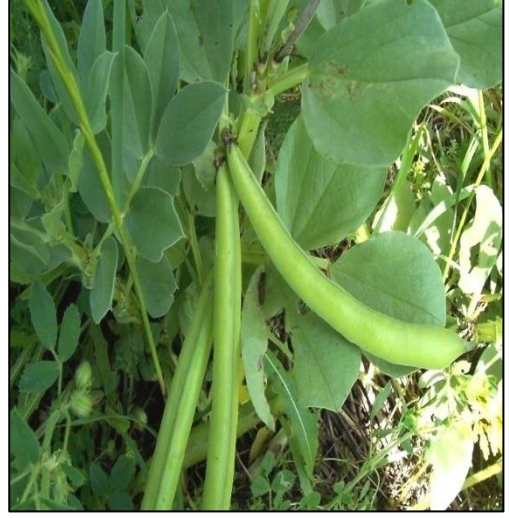
Ağacın tohumları, meyveler olgunlaştıktan sonra toplanarak, sert olan dış kabuklarının kırılması yöntemiyle elde edilir. İçeriğinde şeker, yağ, selüloz ve protein bulundurur. Tohumlar ayrıca % 55 oranında sabit yağ içerir (Oktay, 2009).

Badem tohumları; kuru yemiş, tatlı ve ilaç sanayisinde bolca kullanılır. Besleyici özelliği olan tohumlardan; çikolata, şurup, lokum ve badem ezmesi yapılır. Bademin tat ve koku giderici özelliği vardır. Bu yüzden balık yağı gibi bazı besinlerin yapımında kullanılır. Tohum kabuklarının toz haline getirilerek kullanılmasının boğaz ağrılarına iyi geldiği bilinmektedir. Tatlı badem tohumlarının vücutta kan yapımını arttırıcı, öksürük giderici ve balgam söktürücü etkisi vardır (Baytop, 1999).

Tohumlardan elde edilen yağ, eşit miktarda bal veya pekmez ile karıştırılarak kabız olan bebeklerde müshil olarak kullanılır. Ayrıca dezenfektan etkiye sahip olup, harici olarak yara ve yanık tedavisinde kullanılır. Yanıklardan dolayı meydana gelen su toplanmasını önler. Bademden elde edilen yağ; deriyi yumuşatıcı ve besleyici özelliğe sahiptir. Nizami kullanılması durumunda; hamile bayanların bacak ve karınlarında meydana gelen çatlakları ve gebelik çizgilerini önleyici etki gösterir (Asımgil, 2009; Dhingra ve ark., 2017).

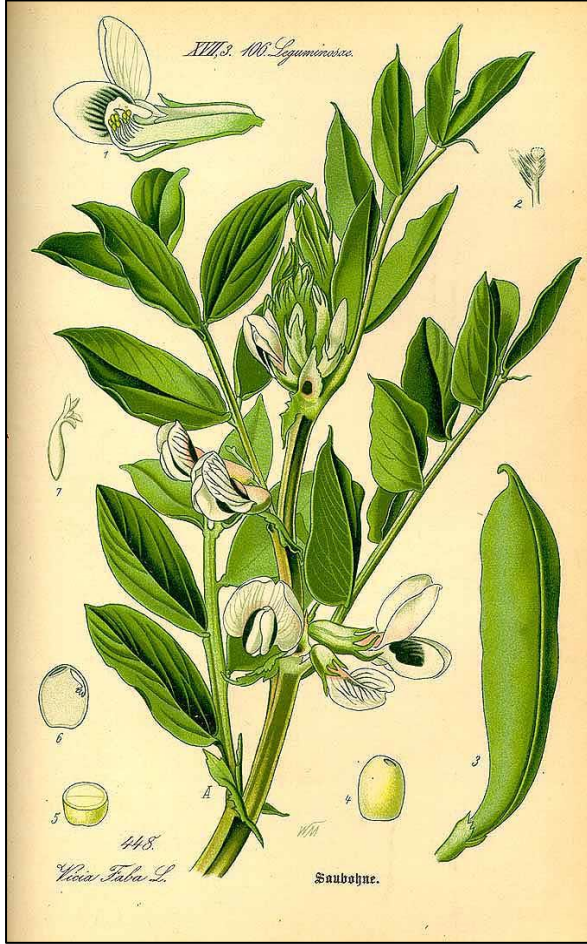
2.1.10. Bakla

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus **Vicia**
Species **Vicia faba L.**



Anonim 1.

Anonim 9. Bakla, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Bakla, Çizimi



Anonim 4. Bakla, Herbarium Örneği

Bakla; 1.8 m yüksekliğe ulaşabilen, beyaz renkte çiçekler açan ve yaprakları 2-3 çift halinde yumurtamsı yaprakçık şeklinde olan bir bitkidir. Bir yıllık bir bitki olup otsu formdadır. Tohumları taze haldeyken yeşilimsi sarı olup, olgunlaşınca koyu yeşil-kahverengi halini alır. Yazın hasat edilir. Özellikle Ortadoğu ve Akdeniz ülkelerinde yetiştirilir. Güneybatı Asya'da yayılış gösterir (Çekin, 2015).

İçeriğinde; fosfor, demir, kalsiyum ve potasyum gibi mineraller, glikozitler, lesitin, B₁, B₂, B₆ ve C vitaminleri ile protein barındırır (Şentürk, 2009).

Taze veya kurutulmuş tohumları besleyici özelliğe sahip olduğundan yemeklik bakliyat olarak kullanılır (Oktay, 2009). Taze olan tohumlar, infüzyon halinde böbrek taşı düşürmede etkilidir. Dekoksiyon (bitkinin özütünü çıkarmak için suda kaynatma işlemi) yöntemi ile hazırlanmış şekli ise; idrar arttırıcı etkiye sahip olup mesane ve böbrek taşlarını düşürür (Baytop, 1999).

Kabuğu çıkarılmış tohumların, suda haşlandıktan sonra püre şeklinde tüketilmesi; vücudu güçlendirip balgam söktürür. Aynı zamanda idrar arttırıcı özellik gösterir (Erdemir, 2001).

2.1.11. Bamya

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosanae**
Order **Malvales**
Family **Malvaceae**
Genus **Abelmoschus**
Species **Abelmoschus**
esculentus (L.) Moench



Anonim 1.

Anonim 5. Bamya, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Bamya, Çizimi



Anonim 4. Bamya, Herbarium Örneği

Bamya; boyu 2 m yüksekliğe erişebilen, hafif tüylü, çiçekleri beyaz veya parlak sarı renkli ve kırmızı lekeli olan, otsu formda, bir yıllık bir bitkidir. Yapraklar kalp şeklinde olup, sapları uzundur. Meyveleri; sivri uçlu, uzun ve köşeli olup, kapsül şeklindedir. Sıcak iklime sahip toprakları seven bamya; ülkemizde Marmara, Ege ve İç Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir. Dünyaya Asya ve Afrika'dan yayılmıştır (Baytop, 1999).

İçeriğinde misk kokulu uçucu yağ, müsilaj, sümüksü madde ve vitaminler bulunur. Zehirlilik durumu bulunmamaktadır (Oktay, 2009).

Tohumları taşıyan meyveler taze olarak veya kurutulularak yemek şeklinde tüketilir. Bu şekilde tüketmek müsilaj ve yumuşatıcı özellik taşıdığından dolayı, kabızlığa karşı etkili ve doğal bir ilaç görevi görür (Erdemir, 2001). Tohumlar dekoksasyon yöntemiyle hazırlanıp kullanılırsa iştah açma ve yatıştırma etkisi gösterir (Şentürk, 2009).

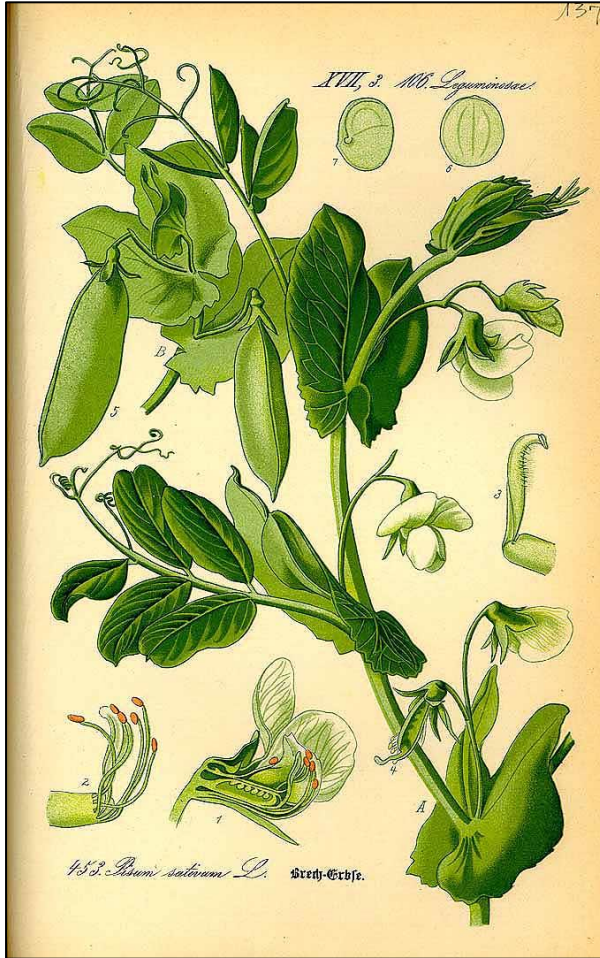
2.1.12. Bezelye

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus ***Pisum***
Species ***Pisum sativum* L.**



Anonim 1.

Anonim 10. Bezelye, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Bezelye, Çizimi



Anonim 4. Bezelye, Herbarium Örneği

Baklagiller familyasından olan bezelye, bir yıllık bir bitki olup tırmanıcı özellik gösterir. Meyvelerini ilkbahar ve yaz aylarında verir. Çiçekleri beyaz renkte ve kılıf içindeki tohumları yuvarlak formdadır. Yağışlı, nemli, ılık ve serin iklimleri seven bezelye bitkisi, ülkemizde Trakya ve Güneydoğu Anadolu'da yetişip kozmopolit bir dağılım gösterir. Ana vatanı Batı Asya ve Avrupa olmakla birlikte, dünyanın birçok bölgesinde yayılış gösterir (Oktay, 2009).

Tohumlarının içeriğinde yüksek oranda; lif, karoten, antioksidan, nişasta ve protein barındırır. Diğer baklagillere göre yapısındaki C vitamini daha fazladır. Bununla birlikte A ve B vitaminleri ile fosfor, demir ve potasyum minerallerini içerir (Panda ve ark., 2013).

Yaşam döngüsü kısa ve gözlemlenebilir olan bezelye, bilimsel çalışmalara oldukça yarar sağlar. Ayrıca Gregor Mendel de genetik çalışmalarında bezelye bitkisi ve tohumlarından yararlanmışır.

Tohumları oldukça besleyici olan bezelye yemeklik bakliyat olarak kullanılır. Ayrıca konserve yapımına uygundur. Tok tutucu özelliği sayesinde kuru tohumlar öğütülerek çocuk mamalarına katılabilir. İçeriğindeki zengin lif yapısından dolayı kalp-damar rahatsızlıkları açısından koruyucu özelliğindedir. Kötü kolesterolü düşürerek kan şekerini dengeler. Kandaki şeker oranını dengeleyen özelliği, aynı zamanda vücut enerjisinin de korunmasını sağlar (Oktay, 2009). Düzenli olarak taze şekilde tüketilmesi bağırsak rahatsızlıklarını gidererek kabızlığı önler. Kanser önleyici etkisi olan bezelye, muhteviyatında esansiyel amino asitler ve B₁ vitamini barındırır. Bu nedenle iştah açıcı, uykuyu düzenleyici olarak da etki gösterir (Yalçın, 1993; Stanisavljević ve ark., 2016).

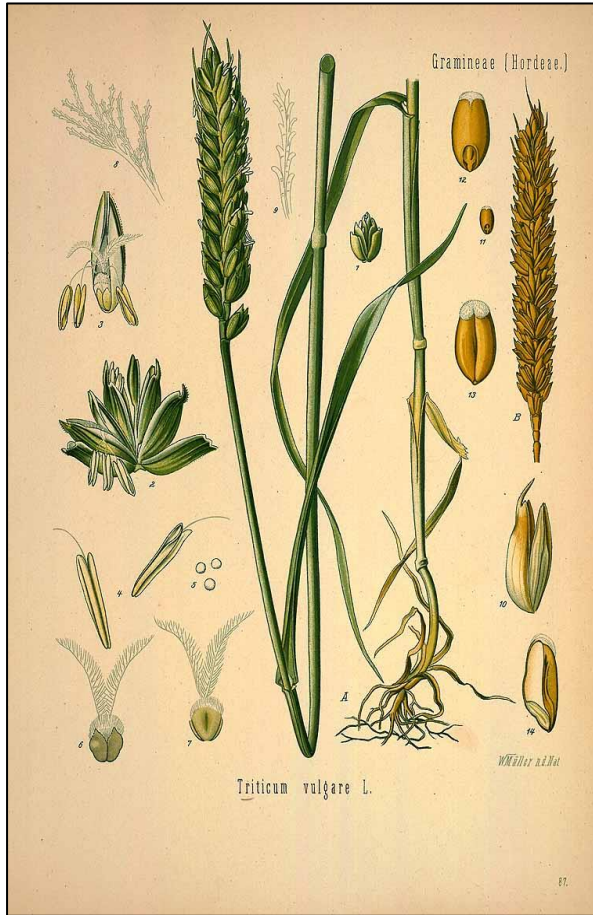
2.1.13. Buğday

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus ***Triticum***
Species ***Triticum vulgare* Vill.**



Anonim 1.

Anonim 5. Buğday, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Buğday, Çizimi



Anonim 4. Buğday, Herbarium Örneği

Tek yıllık bir bitki olup otsu formdadır. Dünyanın birçok yerinde yetişen buğdayın gen merkezi Anadolu, Kafkasya ve Batı İnan olarak bilinir. FAO (Food and Agriculture Organization) 2013 verilerine göre; dünyada buğday üretiminde ilk 3'te sırasıyla Çin, Hindistan ve Amerika gelmektedir. Ülkemiz ise verilere göre 10. Sırada yer almaktadır (Oktay, 2009).

İçeriğinde nişasta, selüloz, yağ bulunmakla birlikte; azot, potasyum, fosfor ve magnezyum minerallerini de içerir. Ayrıca B ve E vitaminleri ile madeni tuzlar ihtiva eder (Baytop, 1999).

Daneleri olgunlaştığı zaman biçilerek hasat edilir. Besleyici ve kuvvet verici özelliği olan danelerden un, nişasta ve ekmek yapılır. Çimlenmiş buğday, bal ve söğüt yaprağı ile kaynatılarak kullanılabilir. Bu karışımın sinirlere iyi geldiği bilinmektedir. Bununla birlikte tohumlarının zihni güçlendirici etkisi vardır. Buğdayın dış kabuklarından elde edilen kepek sindirim sistemi dostudur. Bağırsakları düzenli çalıştırarak kabızlığı önler. Ayrıca içeriğindeki selenyum, E vitamini ve çinko nedeniyle cildi güzelleştirici etki gösterir (Şentürk, 2009).

2.1.14. Ceviz

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Hamamelidae**
Order **Juglandales**
Family **Juglandaceae**
Genus ***Juglans***
Species ***Juglans regia* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Ceviz, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Ceviz, Çizimi



Anonim 4. Ceviz, Herbarium Örneği

Ceviz; 20-30 metre boyuna erişebilen, gösterişli ve kışın yaprak döken bir ağaçtır. Meyvesi etli olup yeşil renktedir ve 1 tohum barındırır. Ülkemizde hemen hemen her bölgede yabani olarak bulunduğu gibi bahçelerde özel olarak da yetiştirilir. Özellikle su kenarları ve dağ ormanlarında yetişen ceviz, Balkanlar'dan Himalayalar'a geniş bir yayılım gösterir (Ebcioğlu, 2013).

Tohumların içeriğinde; selüloz, gümüş ve selenyum gibi mineraller, A, B, C, D, E ve K vitaminleri, şeker ve bol miktarda (% 62-71) sabit yağ (omega-3) bulunmaktadır. Ayrıca bitkinin gövdesinden çıkan juglan maddesi boyar bir madde olup allelopatik etkiye sahiptir. Ağaç yapraklı halindeyken karbon siyanür denilen gazı ürettiğinden dolayı altında uzun süre durulmaması gerekir (Şentürk, 2009).

Sonbaharda olgunlaşan meyveler toplanarak güneşte kurutulur. Tohumlar çıkartılır. Ceviz tohumları besleyici, kuvvet verici ve afrodisyak özelliğe sahiptir. Çerez olarak tüketilir. Beyin gelişimine katkısı olup iştah açıcı etki gösterir. Kan şekerini düşürücü etki gösterdiğinden dolayı diyabet hastaları diyet olarak tüketebilir (Asımgil, 2009).

Cevizden elde edilen yağın müshil etkisi olduğundan dolayı günde 3 gramdan fazla yağ tüketilmesi ishale neden olabilir. Kabızlığa karşı aynı etki tohumların fazla tüketilmesinde de görülür. Ceviz yağının aynı zamanda safra arttırıcı ve kolesterol düşürücü etkisi vardır. Haricen nasır tedavisinde uygulanır (Çekin, 2015).

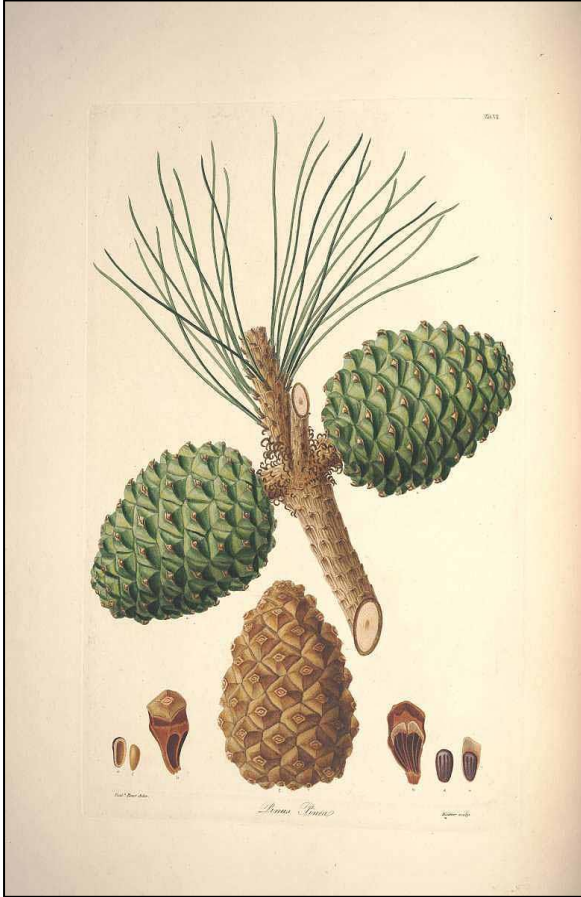
2.1.15. am Fıstığı

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Coniferophyta**
Class **Pinopsida**
Order **Pinales**
Family **Pinaceae**
Genus ***Pinus***
Species ***Pinus pinea* L.**



Anonim 1.

Anonim 11. am Fıstığı,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. am Fıstığı, izimi



Anonim 4. am Fıstığı, Herbaryum rneği

Kışın yaprak dökmeyen, her dem yeşil ve gösterişli olan bitki, 30 metre yüksekliğe erişebilir. Ülkemizde özellikle Batı Anadolu'da ormanlar oluşturur. Dünyada Akdeniz iklimine sahip, ılıman bölgelerde yayılım gösterir. Ayrıca park ve bahçelerde özel olarak yetiştirilir (Asımgil, 2009).

Çam fıstığının bileşiminde; protein, selüloz, esans ve % 46 oranlarında sabit yağ bulunur. Bunun dışında bitkiden elde edilen; reçine, terement, katran ve sakız gibi metabolitler; tıp, boya ve kâğıt endüstrilerinde kullanılır (Şentürk, 2009).

Bitkinin olgun tohumları toplanarak kurutulur. Besin olarak kullanılır. Antep fıstığı, bal, az miktarda karabiber ve tarçın ile ezilip, kuvvet macunu olarak tüketilir. Çam fıstığı kuvvetli ve besleyici bir besin olup afrodisyak etkisi bulunmaktadır. Ayrıca titreme, felç, mide ekşimesi ve yanması gibi durumlarda kullanılır (Baytop, 1999; Saraç, 2011).

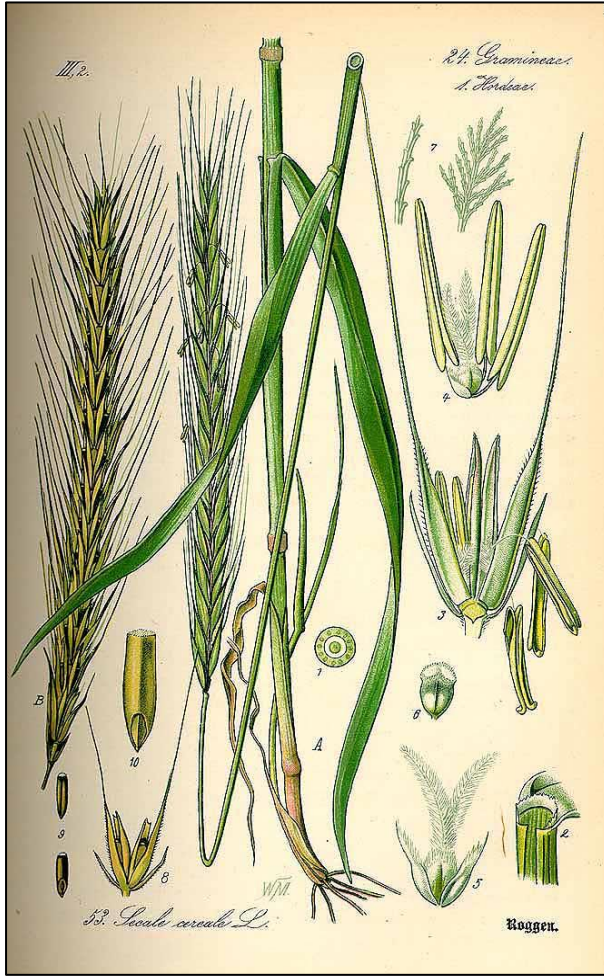
2.1.16. avdar

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus **Secale**
Species **Secale cereale L.**



Anonim 1.

Anonim 10. avdar, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. avdar, izimi



Anonim 4. avdar, Herbarium rneği

1-2 metre boyuna ulaşabilen çavdar; Anadolu ve Avrupa'da kültür bitkisi olarak yetiştirilir. Ülkemizde Kayseri çavdar üretiminde ilk sırada yer alır. Rusya 30 milyon tonluk hâsılatıyla dünya çavdar üretiminin üçte birini karşılar. Çavdar soğuğa karşı en dayanıklı tahıl olma özelliğini taşır. Görünümü arpaya benzemekle birlikte kılçıkları daha kısa, taneleri ise görece ince ve uzundur (Baytop, 1999).

Çavdar tanelerinin içeriğinde; albümin, selüloz, nişasta, protein, potasyum ve B vitamini bulunur. Çavdar başaklarında mantarvari bir hastalık ürünü olan mahmuz oluşabilir. Damarları daraltıcı ve kanamayı engelleyici gösteren mahmuz; zehirli olup çavdar ununa karışması durumunda, unu da zehirleyip insanlar için tehlike arz eder. Taneler mahmuzdan temizlendiğinde tehlike oluşturmaz (Şentürk, 2009).

Besleyici özelliğe sahip olan tohumlar un veya ekmek halinde tüketilerek kullanılır. Çavdar ekmeği, hafif bir müshil olarak tüketilebilir. Bağırsakları yumuşatıcı etkisi vardır. Çavdardan yapılan hamur, harici olarak iltihaplı şişliklere konularak deşici ve iyileştirici etki gösterir. Hipertansiyon ve damar sertliği gibi rahatsızlıkları önleyen çavdarın, aynı zamanda yapısındaki lignan maddesi sayesinde meme ve prostat kanseri riskini azalttığı bilinmektedir (Oktay, 2009).

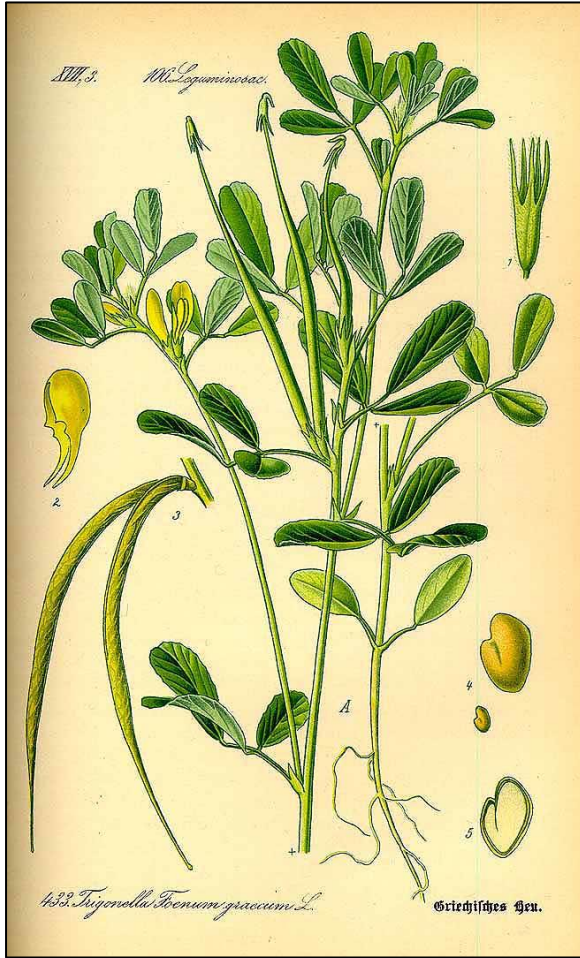
2.1.17. Çemen

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus ***Trigonella***
Species ***Trigonella foenum-graecum* L.**

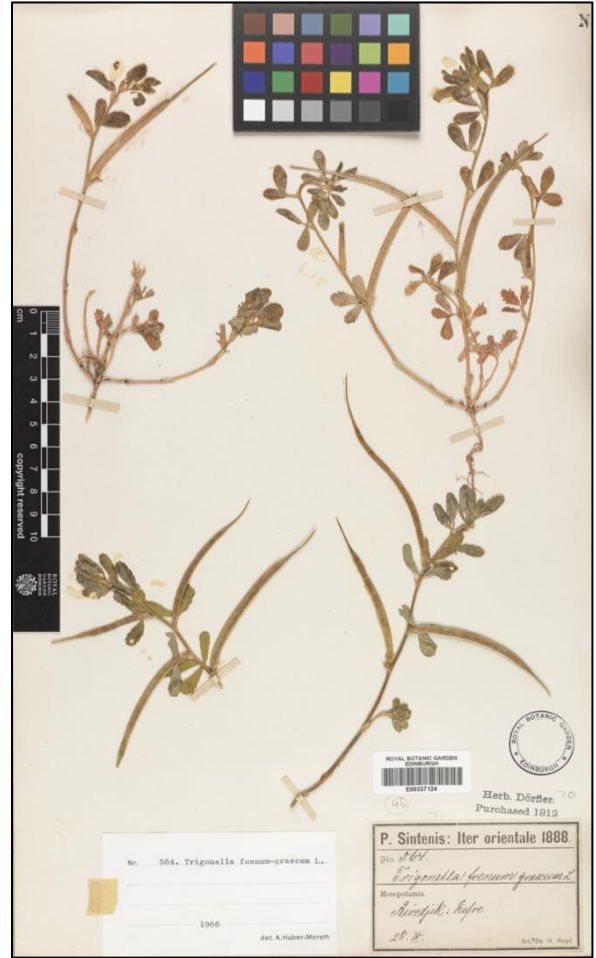


Anonim 1.

Anonim 8. Çemen, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Çemen, Çizimi



Anonim 4. Çemen, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında sarımsı beyaz renkte çiçekler açan, tek yıllık ve otsu formda bir bitkidir. Ülkemizde; Marmara Bölgesi'nde, Orta ve Güneydoğu Anadolu'da yetişir. Dünyada ise; Akdeniz, Suriye, Kafkasya, Kuzey Irak, Arabistan, İran ve Etiyopya'da dağılım gösterir (Ebcioğlu, 2013).

Tohumların bileşiminde; müsilaj, trigonellin, kolin, lezitin, saponin, diosgenin, fitosterol, sabit ve uçucu yağ, fosfor ve demir gibi mineraller, şeker ve vitaminler bulunur (Saraç, 2011).

Olgunlaşmış olan meyveler toplanarak güneşte kurutulur. Dövülerek tohumları çıkarılır. Tohumlar öğütülerek toz veya lapa halinde kullanılır. Sade olarak kullanılabileceği gibi sarımsak ve diğer baharatlarla karıştırılarak da kullanılır. Koruyucu ve tad verici özelliğinden dolayı pastırmalarda kullanılır. Kuvvet ve cesaret verici olup, içeriğindeki erkeklik hormonu etkisi gösteren, diosgenin maddesi sayesinde cinsel gücü artırıcı etkisi vardır. Müsilaj etkiye sahip olup yumuşatıcı özelliği vardır. Bu sayede kronik öksürük şikâyetlerinde, öksürük ilacı olarak uygulanabilir. Bunun için tohumlar toz haline getirilip 1 gram dozundaki hap şeklinde, günde 3 kez yutulur. İçeriğindeki saponin maddesinin mideyi tahriş etme ve iştah açma etkisi vardır. Ayrıca bronşları uyarıp balgam söktürür ve göğsü yumuşatır (Asımgil, 2009).

Toz çemen, zeytinyağı ve çörek otu yağı karışımının (50-150-50 gram), yarım litre suda kaynatılmasıyla elde edilen yağ; çıban, iltihap, sivilce, yanık, egzema, kaşıntı ve basur tedavisinde şikâyet edilen bölgeye uygulanır (Şentürk, 2009).

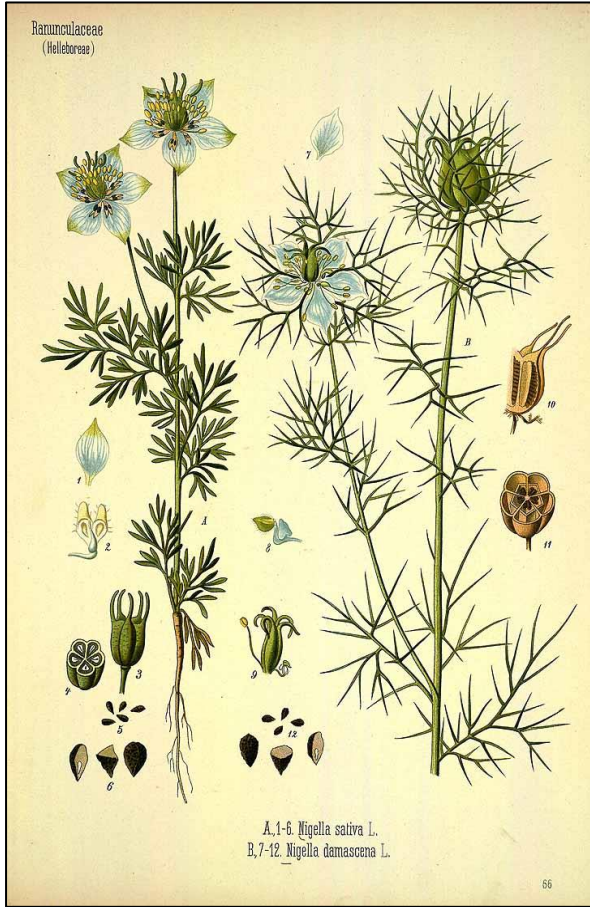
2.1.18. Çörek Otu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Magnoliidae**
Order **Ranunculales**
Family **Ranunculaceae**
Genus ***Nigella***
Species ***Nigella sativa* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Çörek Otu,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Çörek Otu, Çizimi



Anonim 4. Çörek Otu, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında mavimtrak renkli çiçekler açan, boyu 20-30 cm yüksekliğinde, bir yıllık otsu formda bir bitkidir. Çiçekleri 5 parçalıdır. Halk arasında kara dane, kara susam isimleriyle de bilinir. Ülkemizde Ege ve Trakya bölgelerinde ekimi yapılmaktadır (Baytop, 1999).

İçeriğinde; saponin, tanen, sabit yağ (% 30-45), uçucu yağ, acı madde, şeker, connigellin ve nigellin alkaloidlerini ihtiva eder (Şentürk, 2009).

Tohumlar olgunlaştığı zaman hasat edilir. Güneşe karşı serilerek harmanlanır. Bitkinin tohum ve tohumlarından elde edilen yağı çok değerlidir. Çörek ve ekmeklere lezzet ve aroma verici olarak katılır. Suyla kaynatılıp veya sıkma yöntemiyle yağı çıkarılarak kullanılır (Asımgil, 2009).

Çörek otunun tohumlarının, infüzyon şeklinde hazırlanıp günde 2-3 bardak miktarında içilmesi; uyarıcı, acı maddesi nedeniyle iştah açıcı, hazmı kolaylaştırıcı, gaz çıkarıcı, rahim kaslarını kasma özelliğiyle adet kanamasını başlatıcı, süt ve idrar arttırıcı işlev görür. Tohumların sıkılmasıyla elde edilen yağ; kafa derisine ve saça sürülerek kepeğe ve saç dökülmesine karşı kullanılır (Çekin, 2015).

Bağışıklık sistemini güçlendirici özelliği olan olan çörek otu, kanser hücrelerinin yapısını bozarak antikör ve interferon üretimini artırır. Aynı zamanda kolesterol ve hipertansiyon rahatsızlıklarında kullanılıp dolaşım, solunum, sindirim ve endokrin sistem faaliyetlerine olumlu yönde etki eder (Oktay, 2009).

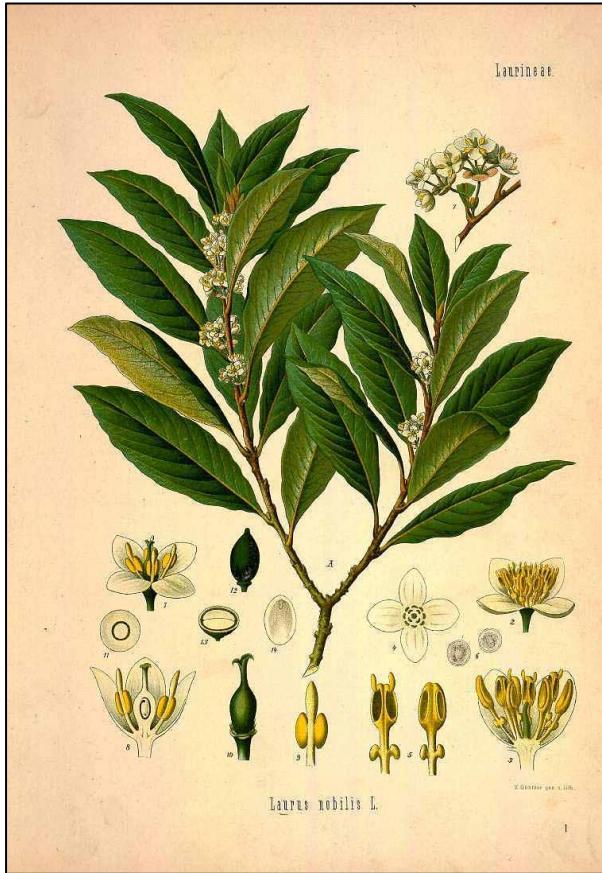
2.1.19. Defne

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Magnoliidae**
Order **Laurales**
Family **Lauraceae**
Genus ***Laurus***
Species ***Laurus nobilis* L.**



Anonim 1.

Anonim 12. Defne, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Defne, Çizimi



Anonim 4. Defne, Herbarium Örneği

Mart-Nisan döneminde sarı renkli çiçekler açan, boyu 10 metreye ulaşabilen defne; meyveleri zeytine benzeyen, oval ve sert yapraklı, çok yıllık, ağaç formunda bir bitkidir. Ülkemizde Karadeniz ve Marmara bölgelerinde görülüp Akdeniz ve Ege kıyılarında maki bitki örtüsünü oluşturur. Park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir. Dünyada; Fransa, İtalya, İspanya, Kıbrıs, Yunanistan ve Akdeniz ülkelerinde yayılış gösterir (Çekin, 2015).

Tohumları taşıyan meyvelerin bileşiminde; uçucu yağ, sabit yağ ve nişasta bulunmaktadır. Bitkinin sabit yağı; palmitik asit, oleik asit, linoleik asit gibi maddeler içerir (Asımgil, 2009).

Defne tohumu toz haline getirilip şekerle birlikte tüketilir veya suya katılarak içilir. Hazırlanan bu drog sancı giderici özelliğe sahiptir. Suda kaynatılarak içilmesi, idrar arttırıcı etki gösterip romatizmaya karşı kullanılır (Ebcioğlu, 2013). Tohumların balla karıştırılarak macun şeklinde tüketilmesi migrene, bronşite, nefes darlığına, öksürüğe ve eklem ağrılarına iyi gelir (Şentürk, 2009).

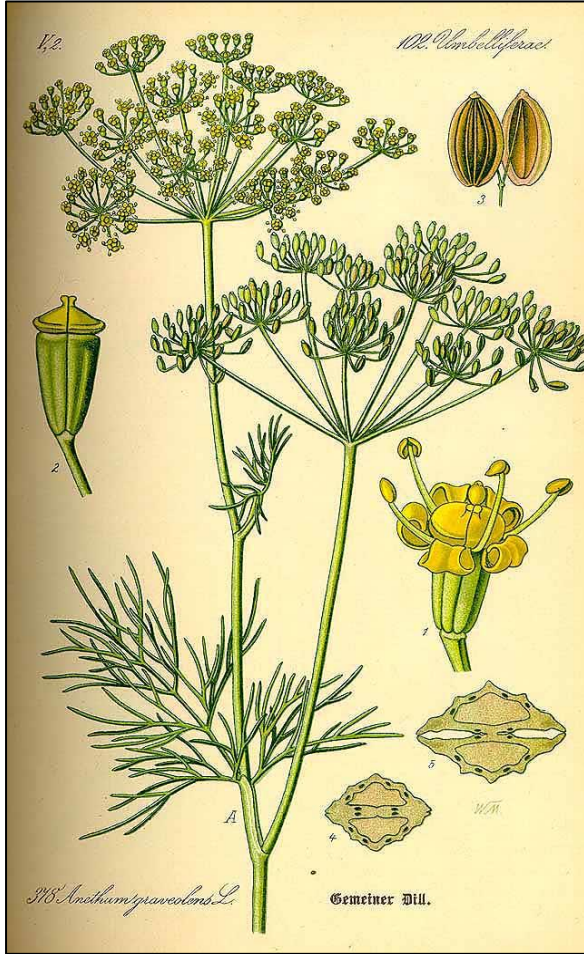
2.1.20. Dereotu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus **Anethum**
Species **Anethum graveolens L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Dereotu, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Dereotu, Çizimi



Anonim 4. Dereotu, Herbarium Örneği

Temmuz-Ağustos aylarında sarı renkli çiçekler açan, 30-60 cm yüksekliğinde, bir yıllık, otsu formda bir bitkidir. Tüysüz, çiçekleri şemsiye şeklinde toplanmış, yaprakları ise çok parçalıdır. Ülkemizde özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde yayılış gösterir. Bostan ve bahçelerde yetiştirilir. Dünyada Güney ve Orta Avrupa'da yayılım gösterir (Erdemir, 2001).

İçeriğinde tanen, reçine, cavvon, sabit ve uçucu yağ, phellandren ve carvon gibi maddeler bulundurur (Saraçoğlu, 2015).

Dereotu tohumları dövülerek toz haline getirilir. 40 gram tohum, 1 litre suda kaynatılır. Günde 3 kez tüketilir. Aynı karışımın dozu, çocuklarda beşte bir oranında azaltılarak uygulanır. İdrar söktürücü, kan damarlarını genişletici, iştah açıcı, bağırsakları çalıştırıcı, hazmı kolaylaştırıcı ve gaz giderici etki gösterir. Ayrıca tansiyonu düşürücü, safra çıkarıcı, anne sütünü arttırıcı ve bebeklerde gaz sancısını giderici etkisi vardır (Şentürk, 2009; Ebcioğlu, 2013).

2.1.21. Deve Dikeni

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Asterales**
Family **Asteraceae**
Genus ***Silybum***
Species ***Silybum marianum* (L.) Gaertn.**



Anonim 1.

Anonim 13. Deve Dikeni,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Deve Dikeni, Çizimi



Anonim 4. Deve Dikeni, Herbarium Örneği

Mayıs-Haziran aylarında, mor-pembe renginde çiçekler açan, 150 cm yüksekliğe ulaşabilen, otsu formda, iki yıllık bir bitkidir. Yaprakları parlak yeşil olup, dikenli ve tüsüzdür. Halk arasında deve kengeli, akkız, Meryemana dikenli olarakta bilinir. Ülkemizde Doğu ve İç Anadolu bölgeleri dışında yayılım gösterir. Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde yaygındır. Dünyada Amerika, Avustralya, Orta Avrupa ve Avrasya'da doğal olarak bulunan deve dikenli; Akdeniz, Irak, Afganistan ve İran'da da yetişir (Çekin, 2015).

İçeriğinde; fitosteroller, glikozitler, proteinler, müsilajlar, tanen, silimarin, % 25-30 oranında sabit yağ ve aromatik yağ bulunur (Erdemir, 2001).

Tohumları toz haline getirilerek, bal ile karıştırılıp tüketilir. Safra artırıcı etkisi olup karaciğer hastalıklarına (Hepatit) karşı, antihepatitik olarak kullanılır. İçeriğindeki silimarin, flavolignan özellikte olup, alkol tüketiminden kaynaklanan karaciğer rahatsızlıklarına karşı kullanılır (Baytop, 1999).

Tohumların 5 gr dozda, 100 cc suya katılıp kaynatılarak günde 3 kez aç karnına tüketilmesi, tansiyon yükseltici etki yapar (Şentürk, 2009). Ayrıca deve dikenli tohumlarının antioksidan, antienflamatuvar, antihepatotoksik ve yara iyileştirici özelliği vardır (Çekin, 2015).

2.1.22. Fasulye

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus ***Phaseolus***
Species ***Phaseolus vulgaris* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Fasulye, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Fasulye, Çizimi



Anonim 4. Fasulye, Herbarium Örneği

Yaklaşık 80 çeşidi olan fasulye, soğuğa karşı duyarlı olup her türlü toprakta yetişebilir. Ülkemizde Orta ve Dış Anadolu'da yetiştirilir. Dünyanın birçok yerinde tarımı yapılan fasulye, tek yıllık ve otsu formda bir bitkidir. Bitkinin gövdesi boğumlu olup yaprakları tüylü ve bileşik bir yapıdadır. Salkımlar halinde çıkan çiçekleri; pembe, mor veya beyaz renktedir. Meyveleri genellikle yeşil renkli olup yuvarlak, yassı, kıvrık veya düz formdadır. Sarılıcı (1-2 m) veya çalı (30-75 cm) özelliği gösterir (Oktay, 2009).

İçeriğinde, nişasta olup, magnezyum ve demir mineralleri açısından zengin özelliğe sahiptir. Arica kalsiyum ve antioksidan barındırır. Taze fasulye, protein deposu işlevi görür. Muhteviyatında ek olarak A, B₅, B₉ ve C vitaminleri vardır (Telles ve ark., 2017).

Meyveleri taze halde toplanıp kurutulur. Taneler, kurumuş baklalardan çıkarılıp harmanlanarak kurutulur. Bol miktarda protein ve nişasta içerdiğinden dolayı yemek veya un yapılarak kullanılır. Besleyici özelliği vardır. Lifli yapısından dolayı hazmı kolaylaştırır. Kabızlığı önleyerek kolon kanseri riskini azaltır. Zehirlenme durumlarından sonra tüketilmesi, iyileşmeyi hızlandırır (Oktay, 2009). Yapısındaki antioksidanlar yaşlanmayı geciktirici etki gösterir. Kalorisi oldukça düşük olan fasulye, kandaki şekeri düşürücü etki gösterdiğinden dolayı diyabette kullanılır. Karaciğeri çalıştırır, zihni açar ve çarpıntıyı giderici ve kum dökücü etki gösterir (Şentürk, 2009).

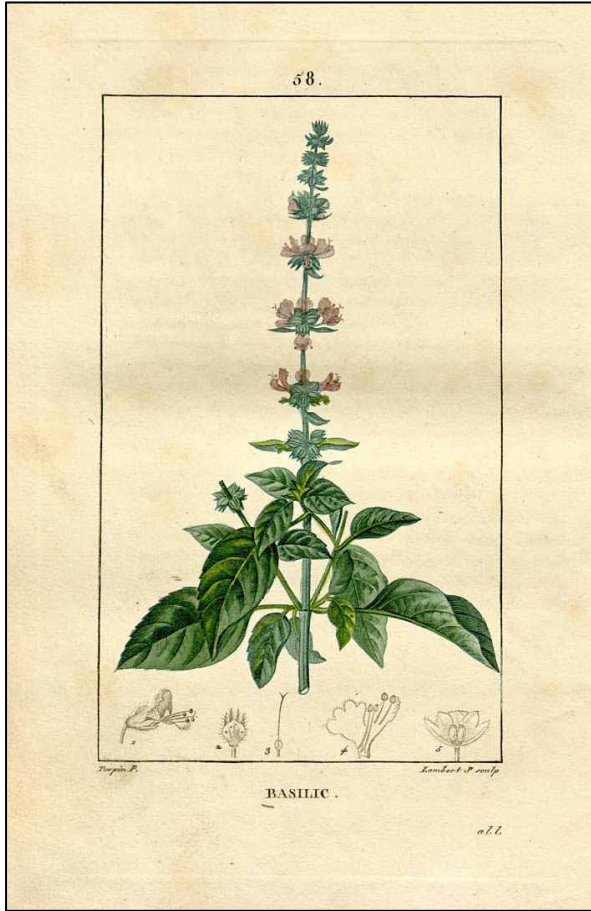
2.1.23. Fesleğen

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Lamiales**
Family **Lamiaceae**
Genus ***Ocimum***
Species ***Ocimum basilicum* L.**

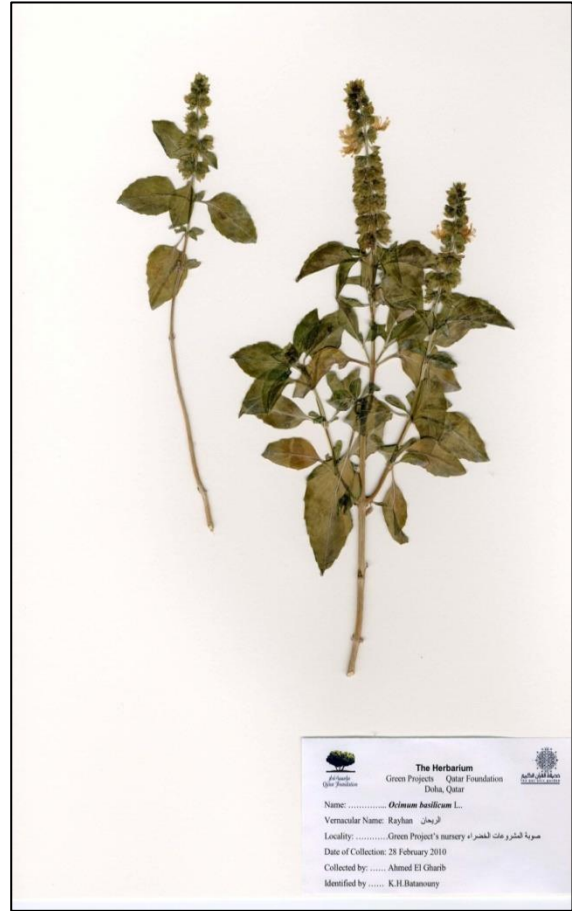


Anonim 1.

Anonim 13. Fesleğen,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Fesleğen, Çizimi



Anonim 14. Fesleğen, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında pembe veya beyaz renkli çiçekler açan, 90 cm boyuna ulaşabilen, otsu formda ve tek yıllık bir bitkidir. Gövdesi, dik ve dallanmış şekile sahip olup hafif tüylüdür. Yaprakları oval şekilli ve kenarları seyrek dişli yapıdadır. Kendine has kokusu vardır. Reyhan otu ismiyle de bilinir. Ülkemizde Güney Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilmekle birlikte, dünyada Akdeniz bölgesi ülkelerinin tamamında yetiştirilir. Ana vatanı Hindistan'dır (Çekin, 2015).

İçeriğinde saponin, tanen, aromatik yağ ve ayrıca % 0,2-0,4 niceliğinde uçucu yağ bulunur. Uçucu yağında linalol, pinen, sineol ve estragol gibi maddeler vardır (Saraç, 2011).

Fesleğenden elde edilen esans 5-6 damla miktarında, kesme şeker üzerine damlatılarak günde 3 kez kullanılır. Baharat özelliği gösterdiğinden dolayı iştah açıcı etkiye sahiptir. Hazmı kolaylaştırarak bağırsak gazlarını giderir. Bitkinin kendine has kokusu, tahtakuruları ve sivrisinekleri kovmak için kullanılır. Bunun için yuvaların yanına birkaç tutam fesleğen serpilir (Şentürk, 2009).

Fesleğen tohumlarının; 30 gr tohuma 1 lt su ölçüğü kullanılarak, infüzyon (bitkinin etken maddesini çıkarmak için üzerine kaynar su dökme işlemi) yöntemi ile hazırlanmış şekilde tüketilmesi, öksürük kesici etki gösterir. Bu şekilde hazırlanmış drogdan günde 3 bardak içilir (Asımgil, 2009).

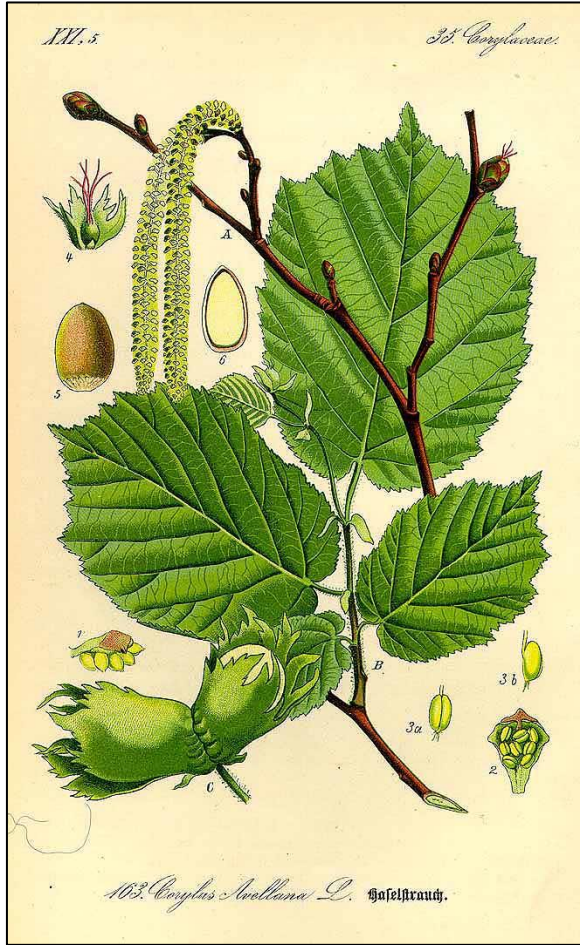
2.1.24. Fındık

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Hamamelidae**
Order **Fagales**
Family **Betulaceae**
Genus **Corylus**
Species **Corylus avellana L.**



Anonim 1.

Anonim 15. Fındık, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Fındık, Çizimi



Anonim 4. Fındık, Herbarium Örneği

Fındık; boyu 10 m yüksekliğe erişen, kışın yaprak döken, geniş yapraklı, ağaççık veya çalı formunda bir bitkidir. Yapraklarının kenarı dişli olup sapları kısadır. Ülkemizde özellikle Karadeniz Bölgesi'nde, yüksekliğin 100-1000 m olduğu yerlerde bolca yetişir. Bol yağış alan, geniş yapraklı ormanlarda yayılım gösterir. Ayrıca Avrupa, Kafkasya ve İranda'da yetişir (Oktay, 2009).

İçeriğinde; şeker, protein, yağ, bol miktarda uçucu yağla (% 52), kalsiyum, potasyum, fosfor ve magnezyum gibi mineraller taşır. Ayrıca B, C, D ve E vitaminlerini ihtiva eder (Şentürk, 2009).

Fındık tohumları besleyici özelliğe sahiptir. Bu anlamda kuru yemiş olarak tüketilir. Ayrıca tohumlar toz haline getirilerek bal ile karıştırılır ve macun haline getirilir. Elde edilen bu macun; eski dönemlerden beri cinsel gücü artırıcı, kuvvet verici ve spazm çözücü olarak kullanılmaktadır. Tohumların tüketilmesi, kas sistemini güçlendirerek kan basıncını düşürücü etki gösterir (Erdemir, 2001).

Bitkinin tohumlarından soğuk sıkma yöntemiyle elde edilen yağ; gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. -20 derecede ancak katılaştıran fındık yağı, sabit yağ özelliği taşıyıp yemeklik olarak tüketilir. Vücut için iyi bir ısı ve enerji kaynağıdır (Baytop, 1999).

2.1.25. Hardal (Siyah, Hint, Beyaz)

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Dilleniidae**
Order **Capparales**
Family **Brassicaceae**
Genus ***Brassica***
Species ***Brassica nigra*** (L.) W. D. J. Koch
Species ***Brassica juncea*** (L.) Czern.
Species ***Sinapis alba*** L.



Anonim 1.

Anonim 16. Hardal, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Hardal, Çizimi



Anonim 4. Hardal, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında sarı renkli çiçekler açan, 100-150 cm yüksekliğe erişebilen, otsu yapıda, tek yıllık bir bitkidir. Ülkemizin her yerinde yaygın olarak yetiştirilen hardal, dünyada Kuzey Afrika, Hindistan ve Avrupa'nın tamamında yetişmektedir. Siyah (*Brassica nigra* (L.) W. D. J. Koch), beyaz (*Sinapsis alba* L.) ve Hint hardalı (*Brassica juncea* (L.) Czern.) türleri vardır (Asımgil, 2009).

Bileşiminde; % 20-30 oranında sabit yağ, %30 oranında müsilaj, eterik yağ, sinapin, myrosin ve singirin adı verilen glikoziti taşır. Ayrıca kalsiyum, potasyum ve magnezyum minerallerini barındırır (Şentürk, 2009).

Tohumlar olgunlaştığı zaman hasat edilerek harmanlanır. Ezilip toz haline getirilerek kullanılır. Ezilme esnasında kendine has hardal kokusu ortaya çıkar. Toz haline getirilen tohumlar; 0,10 veya 0,50 gram dozunda dâhilen hap olarak kullanılır. Acı ve keskin lezzetinden dolayı iştah açıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı etki gösterir. Müsilaj etkisi göstererek, bağırsaklardan su çekip dışkıyı yumuşatır. Yemeklerde baharat olarak tüketilir. Ayrıca göğsü yumuşatıcı ve öksürük kesici özelliği vardır (Oktay, 2009).

Hardal tohumlarının yüksek dozda kullanımı, tahriş edici etkisinden dolayı, sindirim sistemine zarar vererek zehirlenmelere yol açar (Baytop, 1999).

Hardal tohumlarının tozu, ılık su ve un ile lapa haline getirilip, yakı, lapa veya hardal banyosu şeklinde romatizmal ve sinirsel ağrıların olduğu bölgelere uygulanır. Kanı cilde toplar. Hardal yakısı veya lapası, 10-15 dakikadan fazla kullanılmamalıdır. Ciltte uzun süre kalması deride yaralar meydana getirebilir (Erdemir, 2001).

Beyaz hardal tohumunun muhteviyatında ise sinalbin denilen kükürtlü bir glikozit, % 30 oranında sabit yağ, % 25 oranında müsilaj bulunur. Beyaz hardal tohumu, tedaviden çok çeşni özelliği ile sofr hardalı olarak kullanılır (Saraç, 2011).

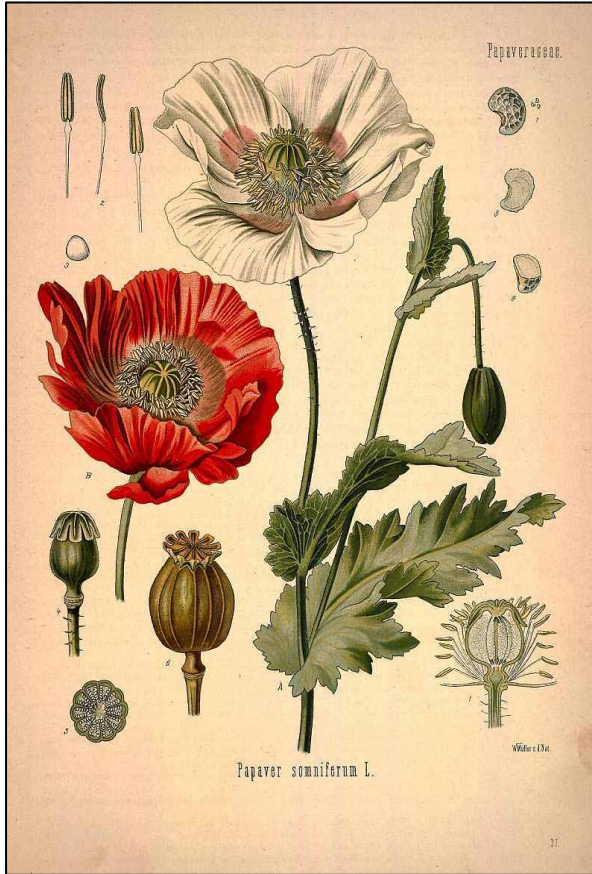
2.1.26. Haşhaş

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Magnoliidae**
Order **Papaverales**
Family **Papaveraceae**
Genus ***Papaver***
Species ***Papaver somniferum* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Haşhaş, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Haşhaş, Çizimi



Anonim 4. Haşhaş, Herbarium Örneği

Haşhaş; Nisan-Mayıs aylarında kırmızı, mor veya beyaz renkte çiçek açan, boyu 1-2 m yüksekliğe ulaşabilen, sıcak iklimleri seven, otsu formda bir bitkidir. Afyon ismiyle de bilinir. Ülkemizde yaklaşık 40 civarında haşhaş türü mevcuttur. Bu türlerin yarısı tek yıllık bitkilerken, diğer yarısı iki ya da çok yıllık bitkilerdir. Çok yıllık olanlar morfin içermediklerinden dolayı uyuşturucu etki göstermezler (Swerdlow, 2007).

Ülkemizde Orta Anadolu, Burdur, Konya, Isparta, Ege'nin kuzeydoğusu, Afyon, Denizli ve Kütahya havzasında ekimi bol miktarda yapılır. Ekimi izne tabidir. Dünyada Asya, Avrupa ve Hindistan'da yayılım gösterir (Asımgil, 2009).

Bitkinin içeriğinde; uyuşturucu etkisi olan morfin (afyon), narkotin, papaverin ve kodein alkaloidleri bulunur. Ancak tohumlarda afyon alkaloidleri bulunmaz. Bu yüzden bitkinin tohumları uyuşturucu etki göstermez. Haşhaş tohumları; % 47-51 oranında sabit yağ, karbonhidrat, protein ile demir, kalsiyum ve potasyum gibi mineraller taşır. Haşhaş tohumları mavimsi veya esmer sarı renkte olup üzerleri pürüklüdür (Şentürk, 2009; Saraç, 2011).

Haşhaş tohumları ve tohumlardan elde edilen yağ ile haşhaşlı ekmek, helva, pide gibi gıda ürünleri yapılır. Ekmek ve çöreklerle lezzet verme amacıyla katılır. Tarihçesi, arkeolojik buluntularda göz önüne alınarak Hititlere kadar ulaşır. Hititlerin bal ve haşhaş kullanarak yaptıkları haşhaşlı ekmek çeşitleri, bugün Anadolu'da yapılmaya devam etmektedir. Özellikle Eskişehir'in haşhaş tohumu ve yağı kullanılarak yapılan haşhaş ekmeği meşhurdur (Erdemir, 2001).

Tohumlar lif açısından zengin olup, sindirimi kolaylaştırıcı ve kabızlığı önleyici etki gösterir. Tohumların yapısında bulunan çinko minerali, hücre dayanıklılığını artırarak bağışıklık sistemini güçlendirir. Haşhaş tohumu aynı zamanda önemli bir doymamış yağ asidi olan linolik asidi barındırır. Haşhaş tohumları, su ya da süt ile karıştırılıp macun şekline getirilerek ciltteki yanık ve kızarıklıkları gidermede kullanılır. Bununla birlikte cildi temizleyerek kırıksıklıkları gidermeye yardımcı olur (Yadav, 2016).

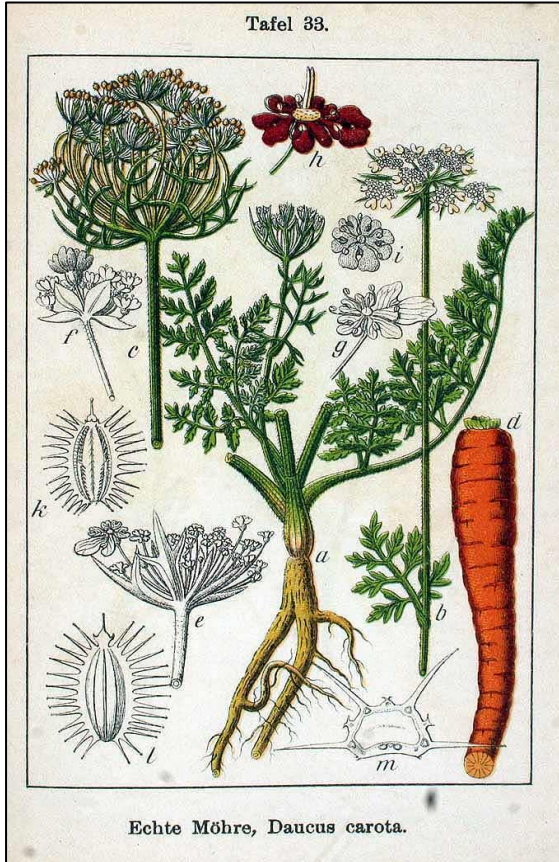
2.1.27. Havuç

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus *Daucus*
Species *Daucus carota* L.



Anonim 1.

Anonim 13. Havuç, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Havuç, Çizimi



Anonim 17. Havuç, Herbarium Örneği

Habitatı çayırlar, yamaçlar ve tarlalar olan havuç; maydanozgiller ailesinden olup iki yıllık ve otsu formda bir bitkidir. Etsi ve kazık köke sahiptir. Yaprakları yumuşak, parçalı ve tüylüdür. Anadolu'da sebze olarak bolca yetiştirilir. Ankara ülkemizin havuç üretiminin % 60'ını karşılar. Dünyada Avustralya, Yeni Zelanda, Afrika, Amerika ve Akdeniz ülkelerinde yetiştirilir (Baytop, 1999).

İçeriğinde % 0,5-1,6 oranında uçucu yağ, rezin, flavon, terpen, sitronelol, kariofilen ve sabit yağ taşır. Ayrıca A vitamini bakımından zengindir. Rengini karoten pigmentinden alır (Saraçoğlu, 2015).

Kök ve sürgünleri besleyici özelliğinden dolayı sebze olarak tüketilir. Tohumlar ikinci yıla gelindiğinde sonbaharda toplanarak gölgeli ve havadar ortamlarda kurutulur. Havuç tohumları çay veya lapa olarak hazırlanır. Tohumlar dövülüp toz haline getirilerek günlük 1-3 gr dozunda alınır. Gaz giderici, idrar artırıcı, adet getirici, gebelik önleyici, kurt düşürücü ve cinsel gücü artırıcı etkileri vardır. İnfüzyon yöntemi ile % 5 oranında, günde 2 ya da 3 bardak tüketilerek de uygulanır. Güneş yanıklarında ise lapa hali uygulanır. Havuç tohumlarından yapılan çayın, bebekli bayanlarda süt artırıcı etkisi vardır (Şentürk, 2009). Öksürük kesici özelliği olan tohumlar, aynı zamanda kansızlığı gidererek sarılık hastalığına karşı kullanılır (Erdemir, 2001).

2.1.28. Hayıt Tohumu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Lamiales**
Family **Verbenaceae**
Genus *Vitex*
Species *Vitex*
agnus-castus L.



Anonim 1.

Anonim 18. Hayıt, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Hayıt, Çizimi



Anonim 4. Hayıt, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında mavi, mor tonunda çiçekler açan hayıt; yaprakları el şeklinde ve 5-7 parçalı olup, yüksekliği 6 metreye ulaşabilen, çalı veya nadiren küçük ağaç formunda olan çok yıllık bir bitkidir (Oktay, 2009).

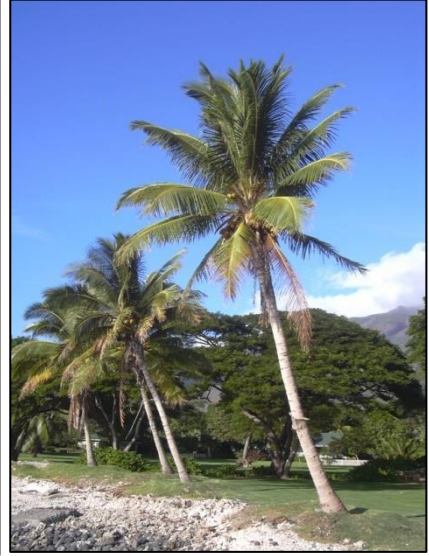
Anadolu'da yaygın olmakla birlikte bir Akdeniz bitkisidir. Ege bölgesinde de yayılış gösterir. Dünyada İtalya, Fransa, Yunanistan, Yugoslavya, Lübnan ve Suriye yetiştiği yerlerdendir (Zeybek ve Haksel, 2010).

İçeriğinde uçucu yağ, şeker, sabit yağ, tanen, vitexin ve vitexinin taşır (Baytop, 1999).

Tohumları taşıyan meyveler, % 2-5 oranında ve infüzyon şeklinde gaz söktürücü, idrar arttırıcı ve yatıştırıcı etki gösterir. Ağız yaralarına karşı gargara olarak uygulanır. Tohumlardan elde edilen yağ uçucu özellikte olup kekik yağı yerine kullanılır. Tohum ve yaprak tozu, yünlü kumaşları güvelerden koruyucu etki gösterir. 50 gram hayıtın, 1 litre suda kaynatılarak günde 3 kez tüketilmesi, hormonal kaynaklı adet kanaması sıklığı tedavisinde kullanılır. Ayrıca hassas bünyeye sahip bayanlarda sivilce ve adet öncesi gerginlik durumlarına karşı kullanılabilir (Asımgil, 2009).

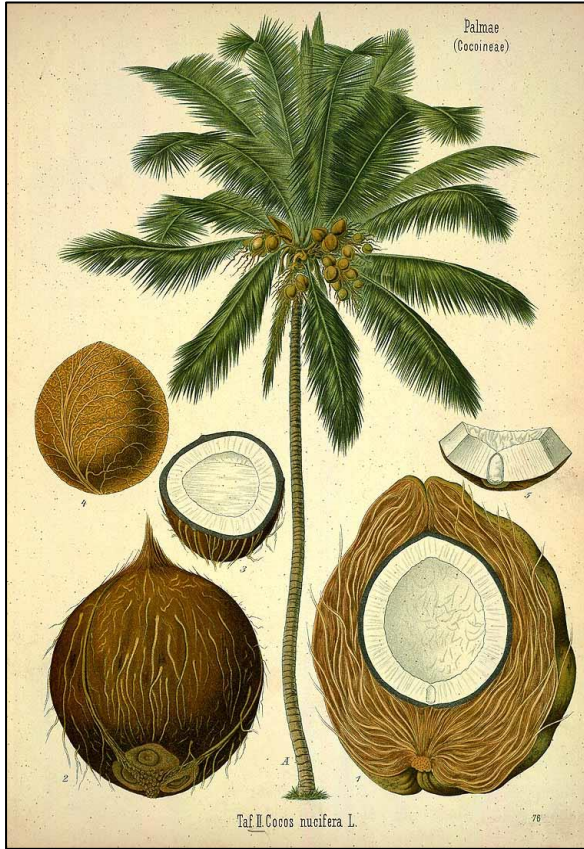
2.1.29. Hindistan Cevizi

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Lilianae**
Order **Arecales**
Family **Areaceae**
Genus ***Cocos***
Species ***Cocos nucifera* L.**



Anonim 19.

Anonim 5. Hindistan Cevizi,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Hindistan Cevizi, Çizimi



Anonim 20. Hindistan Cevizi, Herbarium Örneği

Tropikal bir bitki olup 5-10 metre yüksekliğine erişebilir. Yaprakları palmiye şeklindedir. Meyveleri ufak bir karpuz büyüklüğünde olup üzerleri tüylüdür. Hindistan cevizinin ana vatanı Hindistan olup tropikal iklime sahip tüm ülkelerde yetişir. Meyveleri olgunlaştığı zaman toplanır (Asımgil, 2009).

Bitkinin içeriğinde; şeker, selüloz ve uçucu yağ bulunur (Yong ve ark., 2009).

Tohumlardaki su içilerek tüketilir. Cevizin içindeki etli kısımlar ise besleyici özellikte olup öğütülerek tüketilir. Hindistan cevizinin; vücudu güçlendirici, ağız kokularını giderici ve ishali kesici etkisi vardır. Şeker ve tatlı gibi gıda sanayisinde bol miktarda kullanılır (Şentürk, 2009).

Hindistan cevizi tohumları aktarlardan temin edilirken, ‘‘Muskat’’ adı verilen küçük Hindistan cevizi ile karıştırılmamalıdır.

2.1.30. Isırgan

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Hamamelidae**
Order **Urticales**
Family **Urticaceae**
Genus *Urtica*
Species *Urtica*
dioica L.



Anonim 1.

Anonim 21. Isırgan, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Isırgan, Çizimi



Anonim 4. Isırgan, Herbarium Örneği

Boyu genellikle 1 m civarında olup bazen bu yüksekliği geçebilir. Çok yıllık bir bitki olan ısırgan, dioik özellik gösterir ve otsu formdadır. Yapraklarının kenarları dişli halde olup koyu yeşil rengine sahiptir. Yaprak üzerinde yakıcı tüyler bulunur. Bu tüylere dokunulması deride yanma ve kızarıklıklara neden olur (Çekin, 2015).

Ülkemizde yaygın bir türdür. Ormanlarda, su kenarlarında ve gölgeli vadilerde yetişir. Dünyada Batı Asya, Kuzey Afrika, Sibiryaya, Kuzey Amerika ve bütün Avrupa'da yayılım gösterir (Baytop, 1999).

İçeriğinde, fitosteroller, karbonhidratlar, klorofil, müsilaj, demir, kalsiyum, silisyum ve potasyum gibi mineraller, A, B₂, B₃, B₅, B₉ ve K vitaminleri ile urticosit adı verilen glikozidi bulundurur. Ayrıca yapraklara yakıcı etkisini veren histamin ve asetilkolin maddelerini taşır (Saraçoğlu, 2015).

Isırgan tohumları havanda dövülerek toz haline getirilir ve bal ile karıştırılır. Macun şekline getirilerek tüketilir. Bu karışımın idrar söktürücü, ateş düşürücü, bağırsak parazitlerini yok edici, cinsel gücü arttırıcı ve romatizmal ağrıları dindirici özelliği vardır (Swerdlow, 2007). Macun yapımında karışıma; toz halindeki tohumların ağırlığınca bal veya pekmez ile karıştırılır. Günde 2-3 çay kaşığı miktarında tüketilir. Yapraklar gibi infüzyon şeklinde (% 2-5) hazırlanan tohumlar da günde 2-3 bardak miktarında tüketilir (Asımgil, 2009). Drog; basur ve tansiyon düşürücü etki gösterir (Erdemir, 2001).

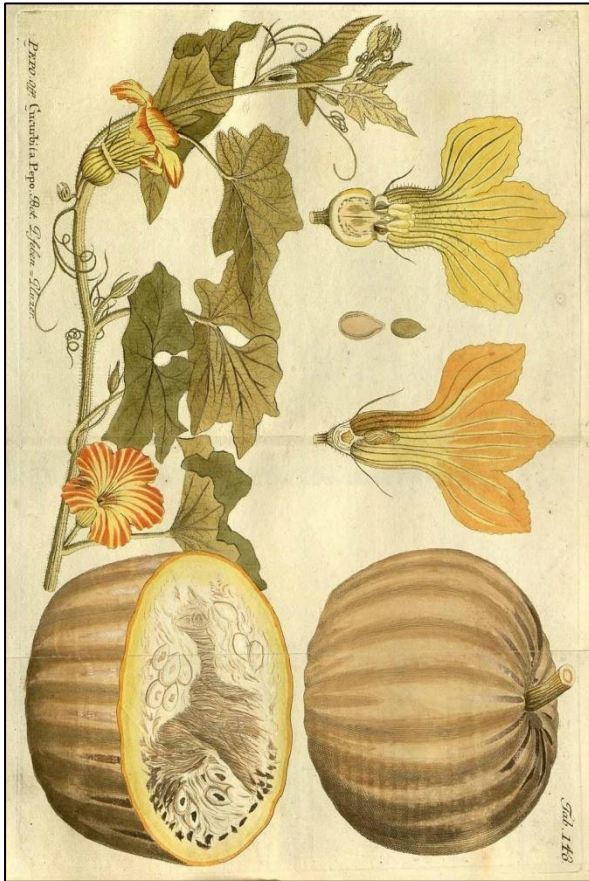
2.1.31. Kabak Çekirdeği

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosanae**
Order **Cucurbitales**
Family **Cucurbitaceae**
Genus ***Cucurbita***
Species ***Cucurbita pepo* L.**



Anonim 19.

Anonim 5. Kabak, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kabak, Çizimi



Anonim 4. Kabak, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında yetişen, yaprakları geniş, sürünücü formda bir bitkidir. Meyveleri büyük ve sert yapıdadır. Türkiye’de yaygın şekilde yetiştirilen kabak, sebze veya tatlı olarak tüketilir. Dünyada, Güney Asya, Amerika’nın kuzeyi, Avrupa ve ılıman bölgelerde tarımı yapılır. Olgunlaştıktan sonra tohumları çıkarılarak güneşte kurutulur (Swerdlow, 2007).

İçeriğinde; sabit yağ, steroller, eterik yağ, reçine, B ve C vitaminleri, karotin, fitosterin, lesitin, şekerler ve tenya düşürücü etki gösteren sukurbitin bulunur (Şentürk, 2009).

Besleyici özelliği olup tatlı ve sebze olarak tüketilir. Ayrıca tohumlar kuru yemiş olarak ve tıbbi amaçla kullanılır. Kabak tohumları (çekirdeği), muhteviyatındaki sukurbitin maddesi sayesinde tenya (şerit) denilen bağırsak parazitlerini felç edici etkiye sahiptir. Aynı amaçla kullanılan eğrelti otu gibi zehirli etkiye sahip değildir. Bu yönden güvenilir olup eğrelti otunu kullanması sakıncalı olan; karaciğer hastaları, hamileler ve çocuklarda kullanılması uygundur (Baytop, 1999).

Eğrelti otu tenyaları yok edici etki gösterirken, çiğ kabak tohumları direkt öldürmeyip felç eder. Bu yüzden kabak tohumu tüketildikten sonra müşhil kullanılması gerekir. Çekirdek kabukları soyulup 400 gr miktarında, çiğ şekilde veya ezilip bal ile karıştırılarak tüketilir. 3 veya 4 saat sonra parazitlerin dışarı atılması amacıyla 30-40 gr dozunda hint yağı gibi müsilaj etkili maddeler içilir. Eğrelti otuna göre zararsız olduğundan avantajlıdır (Oktay, 2009).

Kabak çekirdeğinin içindeki bileşenlerin, idrar yolu kanalının ağız kısmını genişletici etki göstererek idrar atımını rahatlattığı ve bu anlamda prostat büyümesine iyi geldiği bilinmektedir. Balkan ülkelerinde bolca tüketildiğinden dolayı diğer ülkelere göre daha az prostat büyümesi vakası görülmektedir. Bununla birlikte tohum bileşimindeki maddelerin, prostatın içinde biriken kanı azaltıcı etkisi bulunmaktadır (Asımgil, 2009).

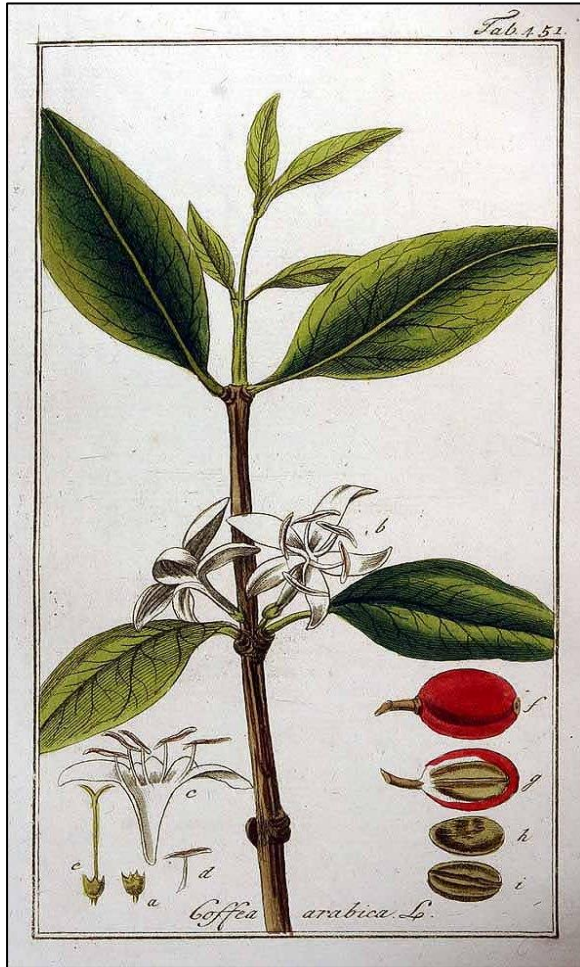
2.1.32. Kahve

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteranae**
Order **Gentianales**
Family **Rubiaceae**
Genus **Coffea**
Species **Coffea arabica L.**



Anonim 19.

Anonim 5. Kahve, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kahve, Çizimi



Anonim 22. Kahve, Herbarium Örneği

Mayıs-Haziran aylarında yetişen, 5-8 m yüksekliğe erişebilen, çiçekleri beyaz, meyveleri kırmızı renkte olan ve kışın yaprak dökmeyen, ağaç formunda bir bitkidir (Baytop, 1999).

Ana vatanının; Doğu Afrika (Etiyopya), Sudan veya Arabistan olduğu fikirleri mevcuttur. Dünyada üretiminin en fazla yapıldığı ülke Brezilya'dır. Ayrıca Orta Amerika, Angola, Tayland, Endonezya, Sumatra ve Java kahve yetiştirilmesi konusunda başta gelen ülkelerdendir. Ülkemizde iklim şartlarından dolayı tarımı yapılmayan kahve, narin bir bitki olduğundan dolayı sıcaklığın 5°C veya altında olduğu koşullarda yetişemez. Kafe kelimesinin kökenini; Etiyopya'nın Kaffa şehrinde yetiştirildiğinden dolayı aldığı düşünülmektedir (Asımgil, 2009).

Tohumlarında; teofilin, tanen, % 0,15 oranında uçucu yağ, şeker, % 15 oranında sabit yağ, selüloz ve drog etken maddesi olan kafein bulunur. Meyveler olgunlaştığı zaman hasat edilerek toplanır. Meyve kabukları kuruyup çatlayana kadar güneş altında bekletilir. Kabuklardan ayrılan tohumlara tekrardan kurutma işlemi uygulanır (Erdemir, 2001).

Yeşil kahve tohumları toz haline getirilip güllaç ile birlikte; böbrek taşı ve ateş düşürme ile romatizmaya karşı kullanılır. Kahve tohumlarının ayrıca kavrulup çekilerek toz haline getirilmiş şekli, infüzyon olarak (% 15) tüketildiğinde; baş ağrılarını giderici, keyif verici, uyku kaçırıcı, tansiyon yükseltici, uyarıcı, kalbi güçlendirici, hazmı kolaylaştırıcı, ishal kesici, afyon gibi alkaloid zehirlenmelerine karşı panzehir etkisi gösterir (Baytop, 1999).

Kahve tohumlarının etken maddesi olan kafein; beyindeki ilgili bölümleri uyarak, yorgunluğu azaltır. Fiziki ve zihinsel performansı dolayısıyla günlük çalışma verimini artırır. Bronş, damar, idrar yolları ve bağırsaklardaki kasları gevşetip genişletir. Böylece böbrek ve bağırsak spazmlarını çözücü özellik gösterir. Böbreklerdeki tuzun geri emilimini sağladığından dolayı idrar söktürücü ve böbrek taşı düşürücü olarak kullanılır (Asımgil, 2009). Tohumların fazla tüketilmesi durumu; kabızlık, sinirlilik ve uykusuzluğa yol açmakla birlikte yüksek tansiyonlu kişilerde tansiyonu daha çok yükseltebilir (Şentürk, 2009).

2.1.33. Kaju

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosanae**
Order **Sapindales**
Family **Anacardiaceae**
Genus **Anacardium**
Species **Anacardium occidentale L.**



Anonim 19.

Anonim 23. Kaju, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kaju, Çizimi



Anonim 4. Kaju, Herbarium Örneği

Tropikal bir bitki olan kaju, sakız ağacıgiller familyasına dâhildir. Nemli ve yağışlı toprakları sever. Ülkemizde iklim şartları nedeniyle yetişmeyen kaju bitkisi; Brezilya, Afrika ve Hindistan'da yetiştirilip en çok ekvator çevresinde bulunmaktadır. Portekizlilerin Hindistan'a girmesiyle keşfedilip deniz ticareti yoluyla Afrika'ya taşınmıştır. Dünya üzerinde kaju ihracatında sırasıyla; Hindistan, Brezilya ve Afrika gelmektedir. Her iklim şartında yetişmediğinden ve her kaju meyvesinde bir tohum bulunduğundan dolayı diğer fıstık türlerine göre daha pahalıdır (Satuti ve ark., 2016).

Kaju tohumlarının içeriğinde; fosfor, kalsiyum, magnezyum, potasyum, çinko, bakır, selenyum gibi mineraller, oleik asit, omega-6 gibi doymamış yağ asitleri ve D-E vitaminleri bulunmaktadır. Meyveler olgunlaşıp, kırmızı renge geldiği zaman toplanarak tohumları çıkarılır. Kuru yemiş olarak tüketilir (Schweiggert ve ark., 2016). Besleyici ve enerji verici özelliğe sahip olan kaju; bağışıklık sistemini güçlendirerek kansere karşı vücut direncini artırır. Yaraların iyileşmesini sağlar. İçeriğindeki selenyum minerali sayesinde antioksidan etki gösterir. Aynı zamanda bu mineral; şeker hastalığının gelişimini engelleyici ve bazı metal zehirlenmelerini önleyici özelliğe sahiptir. Kaju tüketimi; kalp kaslarının ve sinirlerin düzenli çalışmasını destekleyip, erkeklerde sperm sayısını ve hareketini artırır. Gebelik, büyüme ve gelişme dönemlerinde elzem olan çinko mineralini barındırır. Kajuda bulunan kalsiyum ve D vitamini ise kemik gelişimi ve sağlığında rol oynar (Lizcano ve ark., 2010).

Kaju içerdiği magnezyum minerali sayesinde yüksek tansiyonu düşürücü etki gösterir. Bunun için tohumlardan çiğ olarak 3-4 adet tüketilmesi gerekir. Düzenli olarak kaju tüketmek safra taşı oluşumunu azaltır. İşlem görmüş çerezlik tohumlar, tuzla muamele edildiğinden sodyum miktarları artıp tansiyonu yükseltici etki gösterebilir. Tohumlardan elde edilen yağ, bileşimindeki bakır sayesinde saç derisine sürüldüğünde, saçları güçlendirir ve kepeğe iyi gelir. Kaju yağı cilde sürüldüğünde, deri üzerindeki porları açarak cildi temizler ve güzelleştirir. Sivilce gidericidir. Uyumadan önce 4-5 adet yenmesi, uykuyu kolaylaştırıcı etki gösterir. Kajuya alerjisi olan kişilerin ciltlerinde, kızarıklık ve kabarma gibi semptomlar meydana geldiği için tohumlardan tüketmemeleri önerilir. Ayrıca fazla alınması durumunda kan şekeri yükseleceğinden, şeker hastalarının kontrollü tüketmesi önerilir (Schweiggert ve ark., 2016).

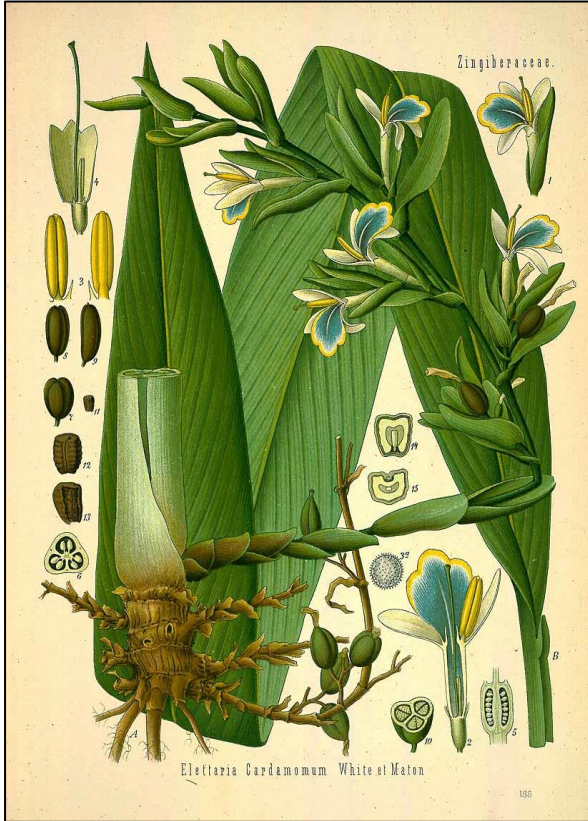
2.1.34. Kakule

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Lilianae**
Order **Zingiberales**
Family **Zingiberaceae**
Genus **Elettaria**
Species **Elettaria**
cardamomum (L.) Maton



Anonim 19.

Anonim 13. Kakule, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kakule, Çizimi



Anonim 4. Kakule, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında yetişen, boyu 3-5 metre yüksekliğe ulaşan, yaprakları büyük, meyveleri 1-2 cm ölçüsünde olan çok yıllık bir bitkidir. Malabar adalarındaki nemli iklime sahip ormanlarda, Tayland ve Güney Hindistan'da yabani olarak yetişen kakulenin, yeşil renkte olan meyveleri; kapsüllü bir durumda olup içlerinde 5 veya 7 adet tohum bulur. Tohumlarının, güçlü ve hoş bir kokusu vardır. Tohumlar böbrek şeklinde olup, lezzetli ve aromatik bir tada sahiptir (Ebcioğlu, 2013).

Tohumların içeriğinde; sabit yağ, % 2 veya % 8 oranında uçucu yağ, rezin, sineol, terpineol gibi maddeler bulunur (Oktay, 2009).

Kakule meyveleri, tohumların düşmemesi amacıyla Ekim, Aralık aylarında olgunlaşmadan önce toplanarak dışarıda olgunlaşması beklenir. Meyveler olgunlaşınca güneşte kurutulur. Tohumları çıkartılır. Tohumlar toz halinde; dekoksasyon veya hap şeklinde kullanılır. Toz haline getirilen tohumlar 0,3 veya 0,5 gram dozunda günde birkaç kez hap olarak alınırken, dekoksasyon halinde ise günde 2 veya 3 bardak % 2-5 ölçeğinde içilerek uygulanır (Baytop, 1999).

Çin'de kullanımı yaygın olan kakule, Avrupa'da içeceklerin yapısına aroma katması amacıyla konulur. Yakın Doğu'da kahve tohumu ile ezilerek kahveye katılır. Lezzetli ve hoş kokulu tadı ile iştah açıcı ve ağız kokularını giderici etkisi vardır. Ayrıca mide ve bağırsaklardaki gazları gidermek için kullanılır. Cinsel gücü arttırıcı etkisinin olduğu bilinmektedir (Şentürk, 2009).

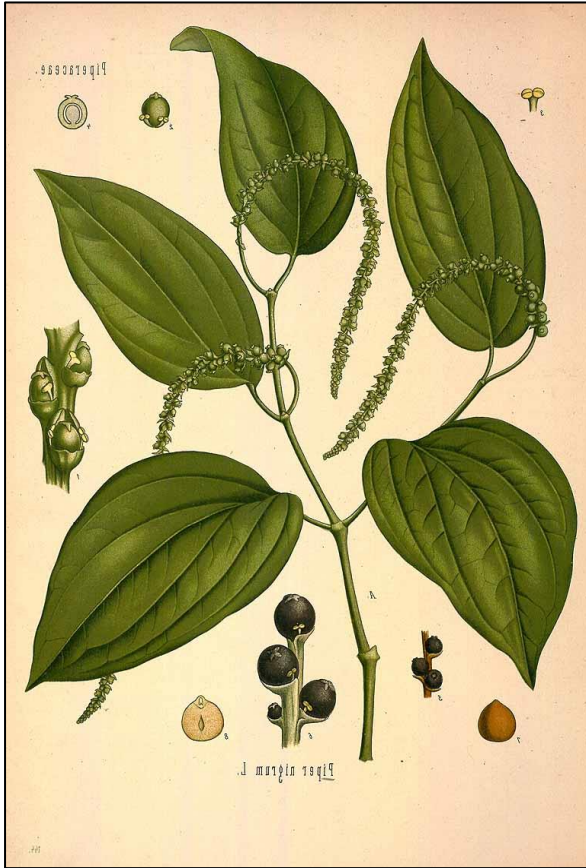
2.1.35. Karabiber

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Magnolianae**
Order **Piperales**
Family **Piperaceae**
Genus ***Piper***
Species ***Piper***
***nigrum* L.**
(black, white, pink)



Anonim 19.

Anonim 24. Karabiber,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Karabiber, Çizimi



Anonim 4. Karabiber, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında yetişen, çiçekleri beyaz renkte, yaprakları oval, tohumları; buruşuk şekilli ve 4-6 mm ebatında, siyah, grimsi beyaz veya kırmızı renkte olan, tırmanıcı formda bir bitkidir. Ana vatanı Hindistan'dır. Tropikal iklimleri seven bitki, Doğu Hint Adaları'nda yayılım gösterir (Oktay, 2009).

İçeriğinde uçucu yağ, nişasta ve % 10 oranında rezin bulunmaktadır. Ayrıca rezinin içerisinde bulunan bir bileşik olan piperin, tohuma acı lezzeti verir (Saraç, 2011).

Meyveler olgunlaşmadan toplanarak açık havada kurutulur. Eski dönemlerden beri değerli sayılan ve önemli baharatlardan olan karabiber, acı tada sahip olması nedeniyle iştah açıcı olarak kullanılır. Bunun için tohumlar toz haline getirilip, 0,05 veya 2 gram dozunda hap olarak kullanılır. Bağırsak gazlarını gidererek sindirimi kolaylaştırıcı etki gösterir. Öksürüğü kesici, idrar söktürücü ve güçlendirici özelliği bulunmaktadır. Vücuttaki ağrıyan kas bölgelerini iyileştirmek için haricen olarak uygulanır. Ayrıca ısındırıcı özelliği ile ateş düşürücü etkisi vardır (Erdemir, 2001; Şentürk, 2009).

Karabiber fazla tüketildiği takdirde ciltte egzema, kaşıntı ve sivilce gibi durumlara neden olabilir. Karaciğer rahatsızlığı durumunda kullanılmaması gerekir (Şentürk, 2009).

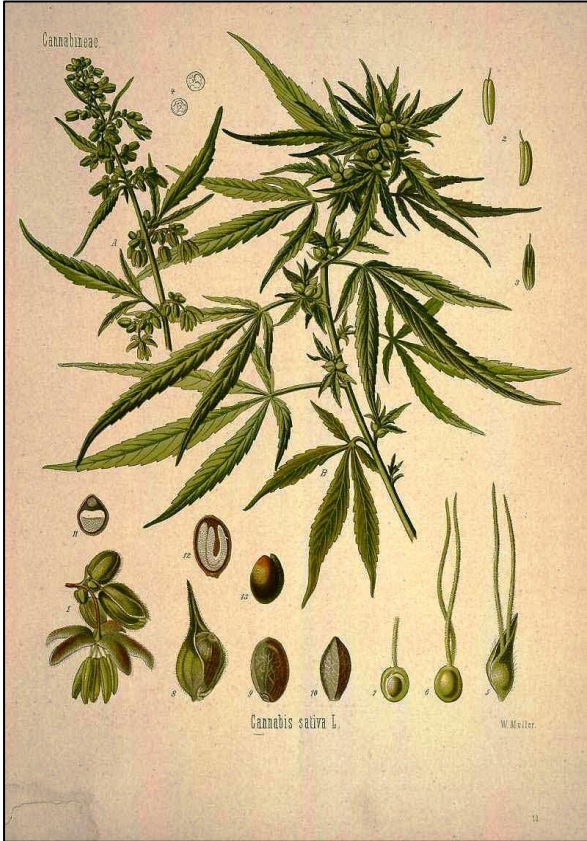
2.1.36. Kenevir (Çedene)

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Hamamelidae**
Order **Urticales**
Family **Cannabaceae**
Genus ***Cannabis***
Species ***Cannabis sativa* L.**



Anonim 1.

Anonim 25. Kenevir, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kenevir, Çizimi



Anonim 4. Kenevir, Herbarium Örneği

Halk arasında edene, Kendir Otu, Keden isimleriyle de bilinir. Nisan-Mayıs aylarında yetişen kenevir; 1-3 metre yüksekliğe ulaşabilen, yaprakları parmak şeklinde ve kenarları dişli olan, dioik, otsu formda ve tek yıllık bir bitkidir. Sıcak-orta sıcak iklimlerde yetişen kenevirin ana vatanı, Güney Hindistan olarak bilinir. Ülkemizde Kocaeli, Bursa, Balıkesir, Antalya, İzmir, Kütahya, Kayseri, Konya, Samsun, Sivas, Amasya ve Kastamonu şehirlerinde ekimi yapılır (Asımgil, 2009).

Bitkinin içeriğinde ağrı kesici ve uyuşturucu etkisi olan, esrar maddesi bulunur. Bu madde bitkinin muhteviyatındaki cannabinol, tetrahydrocannabinol, cannabidiol denilen kimyasal bileşiklerin karışımıyla oluşur. Ülkemizde esrar elde etme amacıyla kenevir ekimi yasaktır. Bitkinin lifleri sağlam yapıya sahip olup dokumacılıkta ve halat gibi sağlam iplerin yapımında kullanılır (Erdemir, 2001).

Kenevir bitkisinin tohumlarından elde edilen yağ, bitkinin yetiştirilme amaçlarından birisidir. Dişi çiçeklerin olgunlaşmasıyla, tohumlar yağ bakımından doygun hale gelir. Bu dönemde tohumlar toplanarak yağları çıkartılır. Tohumlardan elde edilen yağ sabun endüstrisinde kullanılır (Asımgil, 2009).

Kenevir otunun tohumları grimsi yeşil renkte olup 4-5 mm ebatında ve küreye benzer şekildedir. Tohumların içeriğinde rezin ve yaklaşık % 35 oranlarında sabit yağ bulunmaktadır. Tohumlarda uyuşturucu ve keyif verici bir madde bulunmaz. Kavrularak kuru yemiş olarak tüketilir. Kuş yemi olarakta kullanılır. Tohumlar dâhilen hap olarak alınır. İdrar arttırıcı, kuvvet verici, müşhil ve adet söktürücü etkisi vardır (Baytop, 1999).

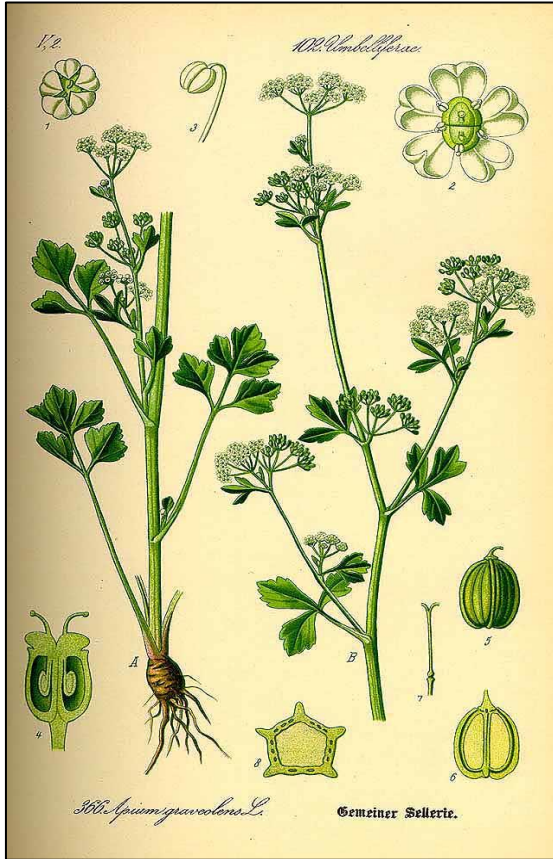
2.1.37. Kereviz

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus ***Apium***
Species ***Apium graveolens* L.**



Anonim 1.

Anonim 26. Kereviz, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kereviz, Çizimi



Anonim 4. Kereviz, Herbarium Örneği

Suyu bol olan toprakları seven kereviz, çok yıllık ve otsu formda bir bitkidir. Boyu 30-60 cm kadardır. Kereviz yapraklarının kokusu özel olup bileşik yapıdadır (Oktay, 2009).

Habitatı ova kıyılarıdır. Ülkemizde; İstanbul, Çanakkale, Zonguldak, İzmir, Hatay, Samsun, Trabzon ve Sinop'ta yetiştirilir. Dünyada Asya, Afrika, Orta-Güney-Doğu Avrupa, Kuzey ve Orta Amerika'da dağılım gösterir (Baytop, 1999).

Kereviz tohumları 1,5 veya 2 mm uzunluğunda esmer renkli, parlak ve tüysüz yapıdadır. Tohumların bileşiminde; uçucu yağ, sabit yağ, şeker, azotlu maddeler ve apiin denilen madde bulunur (Şentürk, 2009).

Kereviz tohumları öğütülerek dâhilen % 5 oranında infüzyon (bitkinin üzerine kaynar su dökerek etken maddesini çıkarma işlemi) olarak uygulanır. İdrar arttırıcı, gaz söktürücü ve uyarıcı etki gösterir (Erdemir, 2001).

2.1.38. Kestane

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Hamamelidae**
Order **Fagales**
Family **Fagaceae**
Genus **Castanea**
Species **Castanea sativa** Mill.



Anonim 1.

Anonim 27. Kestane, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kestane, Çizimi



Anonim 4. Kestane, Herbarium Örneği

25 veya 30 metre yükseliğe ulaşabilen, yaprakları basit yapıda olan, çok yıllık, ağaç formunda bir bitkidir. Suyu bol olan toprakları seven ve habitat olarak yaprak döken karışık ormanlarda bulunan kestane, ülkemizde; Kuzey Anadolu Bölgesi başta olmak üzere, İstanbul, Düzce, Balıkesir, Kastamonu, Artvin, Bursa, İzmir, Tekirdağ, Ordu, Trabzon ve Sinop şehirlerimizde yayılım göstermektedir. Dünyada ise Kafkasya ile Batı, Orta, Kuzey ve Güney Avrupa'da dağılım gösterir (Ebcioğlu, 2013).

Bitkinin içeriğinde; nişasta, glikozit, lif, şeker çeşitleri, folik asit, amino asit ve proteinler, B₂ ve C vitaminleri ile potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, fosfor, demir, mangan, bakır ve silisyum gibi mineraller bulunmaktadır (Barros ve ark., 2010).

Kestane tohumları sonbaharda hasat edilir. Haşlanarak veya kebab usulü pişirilip, yenilerek tüketilir. Besleyici ve doyurucu özelliğe sahiptir. Yapısında bulunan karbonhidrat sayesinde enerji verici olup zihin ve beden yorgunluğunu giderir. Alzheimer ve unutkanlığı önleyici özelliği vardır. İçerdiği zengin folik asit, alyuvar üretiminde kullanılır. Bağışıklık sistemini güçlendirir. Kabız yapıcı etkisi sayesinde ishali keser. Aynı etkiye yaprak ve kabuklardan % 5 oranında infüzyon olarak hazırlanmış drog hâli de sahiptir. Kestane, aynı zamanda tansiyonu düşürerek kuvvet verici etki gösterir. Öksürüğü keser ve kan damarlarının genişlemesini önler (Şentürk, 2009).

Kestane lifli yapıda olup tohumlarının glisemik indeksi düşüktür. Bu nedenle kan şekerini yavaş bir şekilde arttırıcı özelliğe sahiptir. Tohumlar un haline getirilerek, çölyak hastalarının da kullanabileceği besleyici ve lezzetli olan glutensiz un elde edilir (Baytop, 1999).

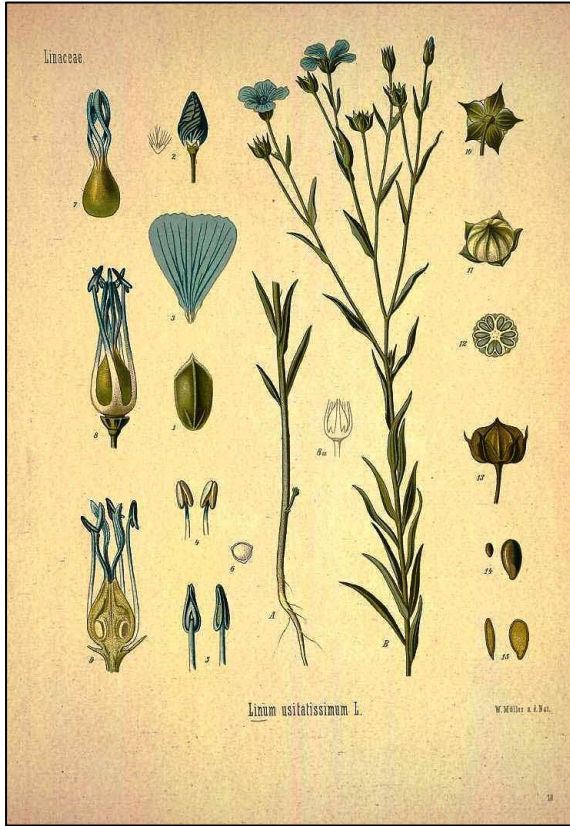
2.1.39. Keten

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Linales**
Family **Linaceae**
Genus ***Linum***
Species ***Linum***
***usitatissimum* L.**



Anonim 1.

Anonim 28. Keten, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Keten, Çizimi



Anonim 4. Keten, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında yetişen, 30-60 cm yüksekliğe ulaşabilen, çiçekleri mavi renkte açan tek veya iki yıllık, otsu formda bir bitkidir. Ana vatanının Batı Asya ve Anadolu olduğu bilinmektedir. Ülkemizde Karadeniz, Marmara, İç Anadolu ve Ege bölgelerinde ekimi yapılır. İstanbul, Çanakkale, Kırşehir, Amasya, Adana ve Mersin’de kültür bitkisi olarak yetiştirilir. Dünya’da Ortadoğu, Avrupa ve Balkanlar’da dağılım gösterir (Ebcioğlu, 2013).

Bitkinin tohumları, 4-6 mm ebatında, yassı şekilli, parlak ve esmer renktedir. Keten tohumları kokusuz olup yağlı ve lezzetli yapıdadır. Tohumların içeriğinde; % 27 veya % 41 oranında sabit yağ, %10 müsilaj, glikozit (linamarin) ve protein bulunmaktadır. Ayrıca keten tohumları, içeriklerinde doymamış yağ asitleri barındırıp bunların büyük çoğunluğu (% 90) oleik-linoleik-linolik asittir (Zeybek ve Haksel, 2010; Çekin, 2015).

Keten tohumları; bağısaklarda su alıp şişerek, diğer tohumlar gibi tahriş edici duruma neden olmadan müsilaj etki gösterir. Bu özelliği bakımından avantajlıdır. %1 veya % 5 oranında infüzyon olarak kullanıldığında, sindirim sistemini tahriş etkisine ve iltihaba karşı korur. Haricen kullanıldığında ağrı kesici ve yumuşatıcı etkisi vardır (Erdemir, 2001). Müsilaj etki için tohumlar toz haline getirilip bir çorba kaşığı miktarında, bir bardak suyla birlikte yemekten önce alınır. Haricen kullanımda ise keten tohumları, yeterli miktarda suyla lapa kıvamına gelenek dek pişirilerek tülbent ile ağırlı bölgeye sarılır. Lapa halindeki bileşimin göğüs üzerine konulması öksürük kesici ve yumuşatıcı etki gösterir. Boğaz mukozasının ve bademciklerin iltihaplanması (anjın) durumunda ise gargara olarak kullanılır (Asımgil, 2009).

Keten tohumlarından ayrıca kendine has kokusu olan, doymamış yağ asitleri içeren, yeşilimsi veya kıvımsız esmer renkli bir yağ olan Bezir Yağı elde edilir. Bu yağ, tohumlar kavrulup, öğütüldükten sonra sıkılarak elde edilir. Haricen kireç suyu ile karıştırılarak yanık tedavisi ve yara iyileştirilmesinde uygulanır (Baytop, 1999).

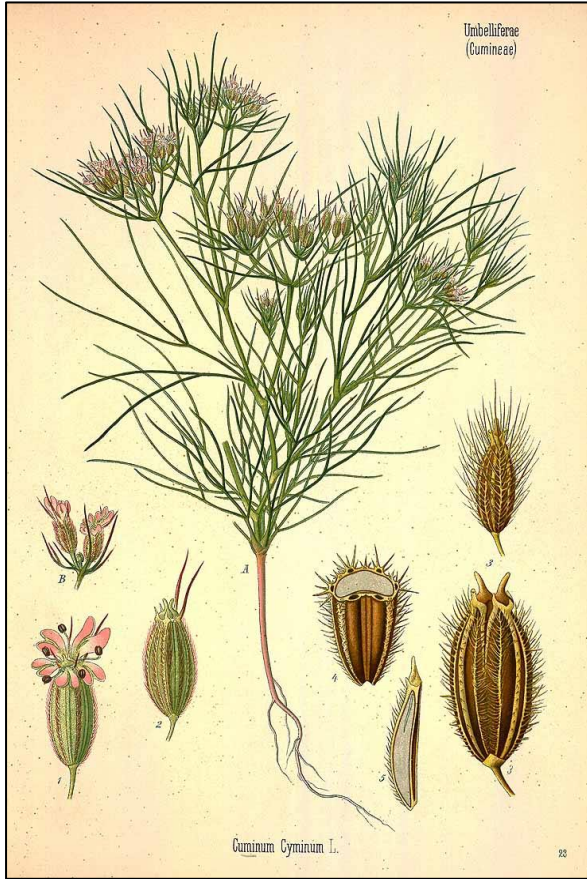
2.1.40. Kimyon

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteranae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus ***Cuminum***
Species ***Cuminum***
***cuminum* L.**

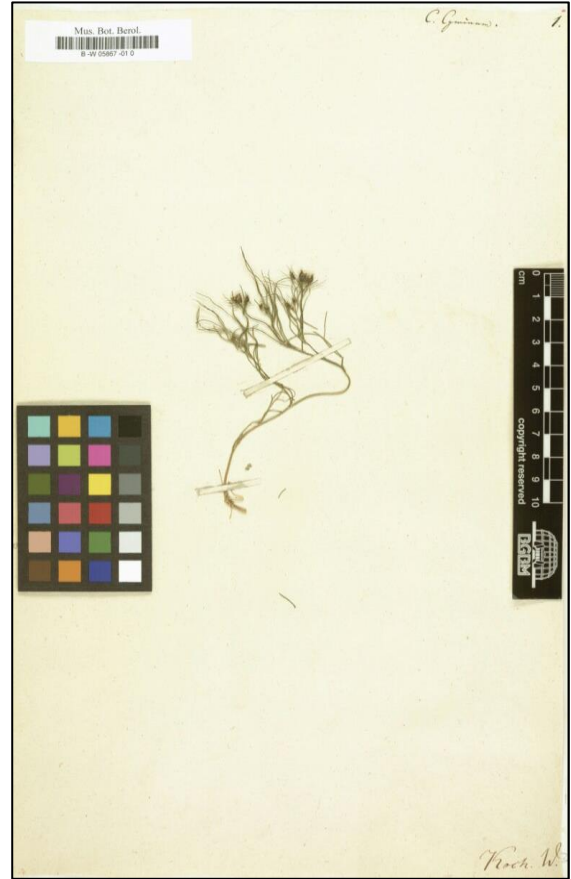


Anonim 19.

Anonim 5. Kimyon, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kimyon, Çizimi



Anonim 6. Kimyon, Herbarium Örneği

Boyu 30 cm ile 100 cm arasında değişen, Mayıs ve Haziran ayları arasında pembe veya beyaz renkte çiçekler açan, yaprakları parçalı, tek yıllık ve otsu formda olan bir bitkidir. Tohumlar 5-6 mm uzunluğunda, sarımsak esmer renkte ve üzerleri hafif tüylüdür (Ebcioğlu, 2013).

Ana vatanı Mısır olan kimyon, ülkemizde Orta Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilirken, dünyada Akdeniz ülkelerinde ve ona kıyaslı olan Kuzey Afrika ile Güney Avrupa ülkelerinde yetiştirilir (Saraç, 2011).

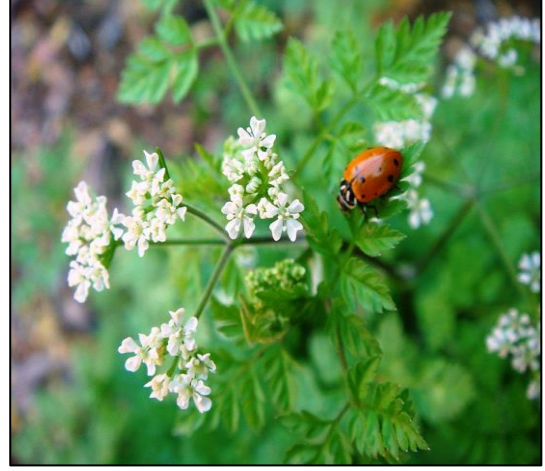
Tohumların içeriğinde; rezin, tanen, sabit yağ ve % 50 oranında cuminal denilen uçucu yağ bulunur. Kimyon tohumlarının kendine has tadı ve güçlü bir kokusu vardır (Oktay, 2009).

Kimyon, ülkemizde genellikle yemeklerde baharat olarak kullanılır. İlaç olarak kullanımda ise tohumlar kurutularak toz haline getirilir. Hap olarak kullanımda günde birkaç kez % 0,5-1 gram dozunda alınır. Toz halindeki tohumlar aynı zamanda % 2 veya % 5 oranında infüzyon-dekoksasyon yöntemiyle hazırlanıp günde 2 veya 3 kez içilir (Baytop, 1999).

Tohumlar, baharatlı tada sahip olmaları nedeniyle iştah açıcı, bağırsak gazlarını giderici ve sindirimi kolaylaştırıcı özellik gösterir. Ayrıca kimyonun uyarıcı, terletici ve idrar söktürücü etkisi vardır (Swerdlow, 2007).

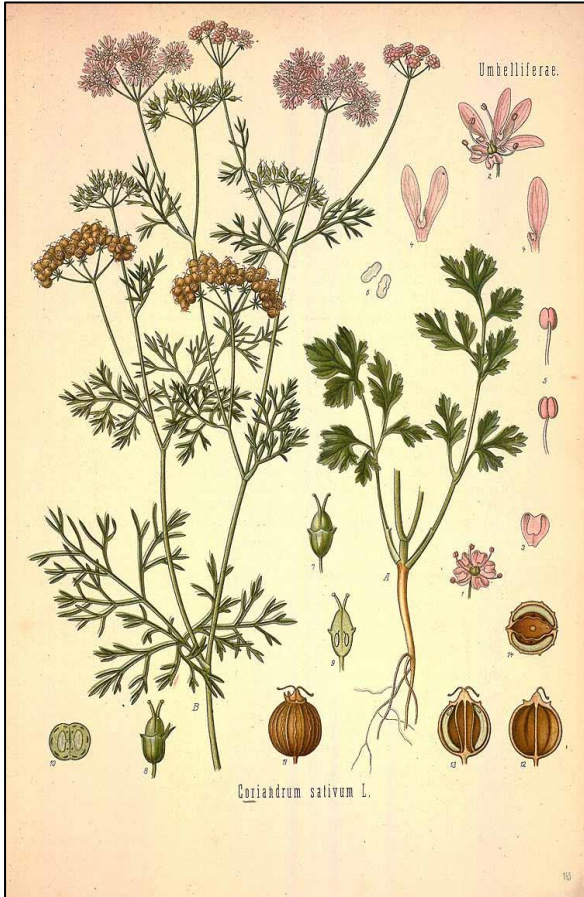
2.1.41. Kışniş

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus *Coriandrum*
Species *Coriandrum sativum* L.



Anonim 1.

Anonim 5. Kışniş, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kışniş, Çizimi



Anonim 29. Kışniş, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında beyaz veya pembe renkte çiçekler açan, boyu 60 cm yüksekliğine erişebilen, meyveleri koyu sarı renkte, habitatı; nadasa bırakılmış tarlalar, çorak alanlar ve rutubetli çayırlar olan, tek yıllık, otsu formda bir bitkidir (Çekin, 2015).

Ülkemizde Anadolu bölgesinde yabancı olarak yetişmekle birlikte Konya ve Burdur'da ekimi yapılır. Ayrıca Ege ve Akdeniz bölgeleri ile Yunanistan ve Yugoslavya'da da yetiştirilir (Asımgil, 2009; Saraç, 2011).

Kışnişin kendine has bir kokusu olup tohumların bileşiminde; tanen, rezin, uçucu yağ, acı madde, müsilaj, sabit yağ ve fenolik bir bileşik olan kumarin maddesi bulunur (Erdemir, 2001).

Meyveler olgunlaştığı zaman toplanarak güneş altında kurutulur. Yemeklere tat vermesi amacıyla baharat olarak ve bazı alkollerin likör yapım aşamasında kullanılır. % 3 oranında infüzyon halinden günde 2 veya 3 bardak içilir. Bu sayede gaz söktürerek sindirimi kolaylaştırıcı ve iştah açıcı etki gösterir. Fazla miktarda alınması ise sarhoşluk veya dalgınlığa neden olabilir (Şentürk, 2009).

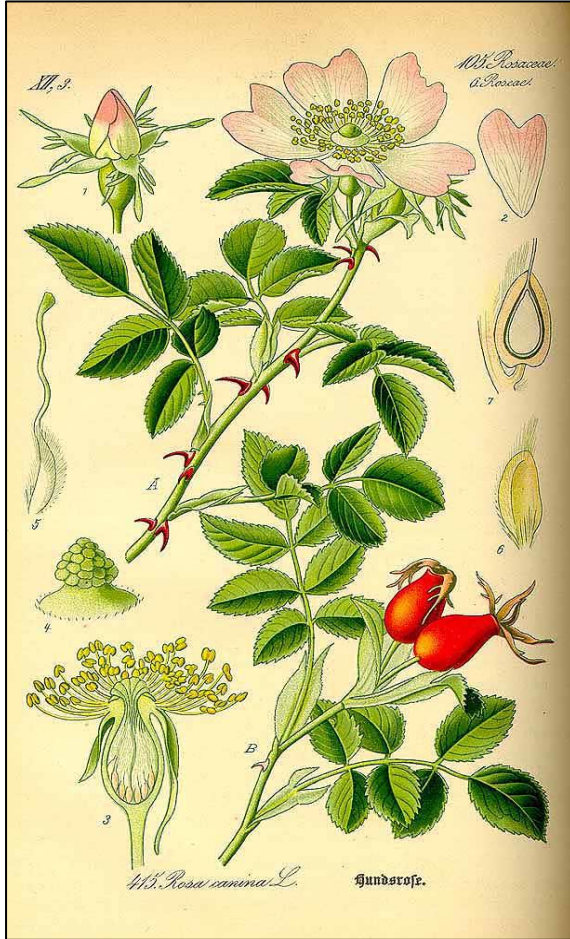
2.1.42. Kuşburnu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Rosales**
Family **Rosaceae**
Genus **Rosa**
Species **Rosa**
canina L.



Anonim 1.

Anonim 30. Kuşburnu,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Kuşburnu, Çizimi



Anonim 4. Kuşburnu, Herbarium Örneği

Mayıs-Haziran aylarında pembe veya beyaz renkli çiçekler açan, boyu 2-3 m yüksekliğe ulaşabilen, meyveleri turuncu-kırmızı renkte, çekirdekleri sert, gövdesi dikenli ve çalı formunda olan çok yıllık bir bitkidir (Swerdlow, 2007).

Yol kenarları, kayalık yamaçlar ve ormanların açıklıklarında yayılım gösteren kuşburnu, ülkemizde; İstanbul, Ankara çevresi ve Karadeniz Bölgesi'nde yetişir. Dünyada ise Avrasya'nın ılıman bölgelerinde, Kuzey ve Batı Afrika'da bulunur (Asımgil, 2009).

Bitkinin içeriğinde; sitrik asit, tanen, şeker çeşitleri, A, B ve önemli miktarda C vitamini bulunur. Çekirdeklerden elde edilen yağ ise; A, C ve E vitaminleri ile zengin yapıda yağ asitleri içerir (Çekin, 2015).

Tohumları içeren meyveler taze olarak tüketilebileceği gibi güneşte kurutulup, toz haline getirildikten sonra suyla karıştırılarak da kullanılabilir. Çayı çok tüketilir. Karışım içilirken şeker kullanılıp kullanılmaması isteğe bağlıdır. Ancak 50°C ve üzerinde vitamin kaybı olacağından dolayı su sıcaklığına dikkat edilmelidir. Vücut direncini arttırıp yapısındaki C vitamini sayesinde skorbüt hastalığı ve soğuk algınlığına karşı korur. İdrar söktürücü özelliği vardır. Bitkinin marmelat ve şerbeti de bolca tüketilmektedir (Erdemir, 2001; Ebcioğlu, 2013).

Meyvelerin içindeki tohumların soğuk sıkma yöntemi ile yağı çıkarılıp haricen kullanılır. Saç derisine sürüldüğünde kepeği ve saç dökülmesini önler. Bunun için saçlarda yarım saat kadar beklenip sonrasında suyla durulanır. Tohumlardan elde edilen yağ aynı zamanda onarıcı özelliğe sahiptir. Cilde masaj yapılarak uygulandığında, yaşlılığa bağlı kırışıklıkları aza indirip topuk ve göbek bölgesindeki çatlakları giderici etki gösterir. Cildin daha temiz ve sağlıklı olmasını sağlar (Şentürk, 2009).

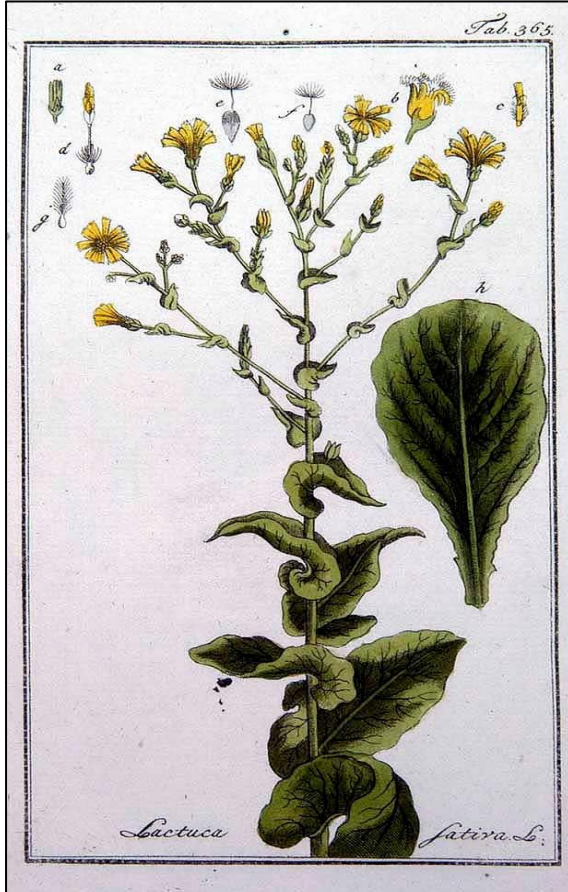
2.1.43. Marul

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Asterales**
Family **Asteraceae**
Genus ***Lactuca***
Species ***Lactuca sativa* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Marul, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Marul, Çizimi



Anonim 31. Marul, Herbarium Örneği

Boyu 30 cm veya 100 cm yüksekliğinde, çiçekleri sarı renkli, tüysüz, otsu formda iki yıllık bir bitkidir. Anadolu'da eski dönemlerden beri kültür bitkisi olarak yetiştirilir. Marul bitkisi, yeterli olgunluğa eriştiği zaman kesilerek hasat edilir (Oktay, 2009).

Bitki içeriğinde; kalsiyum, fosfor, demir, çinko, sodyum, bakır ve iyot gibi mineraller bulundurulur. Ayrıca A, B, C, D ve E vitaminlerini ihtiva eder (Şentürk, 2009).

Ülkemizde genel olarak sebze şeklinde tüketilen marulun taze olarak kullanılması gerekir. Yapraklar yenilerek veya tohumlar balla macun yapılarak tüketilir. Baş ağrısını dindirici etkisi vardır. Göz ağrısı durumunda ise marul tohumun suyu, arpa unu ile karıştırılıp, hamur yapıp yakı olarak ağrıyan bölgeye uygulanır. Marul, cinsel duyguları yatıştırıcı ve idrar söktürücü özelliğe sahiptir. Marul tohumlarının günde 5 veya 6 gram dozunda kullanılması uyutucu, yatıştırıcı, sütü artırıcı özellik gösterir. Ayrıca tohumlar hafif müshil etkisine sahiptir (Baytop, 1999; Şentürk, 2009).

2.1.44. Maydanoz

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus ***Petroselinum***
Species ***Petroselinum crispum*** (Mill.) Fuss



Anonim 1.

Anonim 7. Maydanoz,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Maydanoz, Çizimi



Anonim 4. Maydanoz, Herbarium Örneği

Boyu 50 veya 80 cm uzunluğa erişebilen, Ağustos, Eylül aylarında yeşilimsi beyaz renkte çiçekler açan, tüysüz, iki yıllık, otsu formda olan, yeşil bir bitkidir (Asımgil, 2009). Bitkinin ve tohumlarının kendine has kokusu vardır. Dünyanın tümünde, ılıman iklime sahip bölgelerde yetişir. Kültür bitkisi olarak tarla ve bahçelere ekildiği gibi kültürden kaçmış halde de bulunabilir (Ebcioğlu, 2013).

Tohumlar 2,5 veya 3 mm ebatında, esmer renkte ve armut şeklindedir. Tohumların içeriğinde; sabit yağ, flavon ve apiin glikozitleri, piren ve terpen içeren % 2 - % 3 oranında uçucu yağ bulunmaktadır (Swerdlow, 2007; Şentürk, 2009).

Maydanoz, ülkemizde genellikle yemeklere tat ve lezzet katması için baharat bitkisi olarak kullanılır. Maydanoz tohumları, % 2-5 oranında infüzyon yöntemiyle hazırlanıp, günde 2 ya da 3 bardak içilir. Safra ve idrar arttırıcı özelliğe sahip olup adet söktürücü etki gösterir. 1 çay kaşığı miktarında maydanoz tohumu, 1 bardak ılık suyla birlikte içildiğinde vücudu terleterek, tansiyonu hafif bir şekilde yükseltir (Baytop, 1999; Erdemir, 2001).

Tohumlar düşük dozda kullanıldığında adet kanamalarını hızlandırıp ağrıları azaltırken; fazla tüketilmesi durumunda, rahim kaslarında kasılmalar meydana getireceğinden, hamile bayanlarda düşüğe neden olabilir. Maydanoz tohumlarından elde edilen yağdan, 3-10 damla arası kullanmak kâfidir (Asımgil, 2009).

2.1.45. Mercimek

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus ***Lens***
Species ***Lens***
culinaris Medik.



Anonim 1.

Anonim 32. Mercimek,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Mercimek, Çizimi



Anonim 4. Mercimek, Herbarium Örneği

Boyu 30-70 cm yüksekliğe ulaşabilen, gövdesi hassas ve ince yapılı, meyveleri disk şeklinde olan, otsu formda ve tek yıllık bir bitkidir. Ana vatanının Akdeniz bölgesi olduğu bilinmekle birlikte ülkemizde Kuzeybatı, Güney ve Doğu Anadolu'da yayılım gösterir. Dünya üzerinde Asya ve Avrupa'da bulunan mercimek, orta kuşak iklimleri sever (Oktay, 2009).

Tohumların içeriğinde; önemli miktarda protein, B vitamini türevleri, nişasta ve demir bulunmaktadır (Delgado ve ark., 2017).

Mercimek bitkisi sarardıktan sonra hasat edilerek güneşte kurutulur. Daha sonra harmanlanır. Tohumlar ülkemizde genellikle yemeklik olarak tüketilir. Ezilerek un haline de getirilebilir. Mercimek tohumları, yapısındaki zengin protein içeriğinden dolayı vücut için enerji kaynağı olup kırmızı et tüketilememesi gibi durumlarda etin yerini doldurarak günlük protein ihtiyacını karşılar. Sinirleri yatıştırıcı ve onarıcı, zihin açıcı, damar sertliğini önleyici, sindirimi kolaylaştırarak kabızlığı giderici etki gösterir. Anne sütünü ve sütün besleyici özelliğini arttırıp gebelerde çocuk gelişimi üzerine olumlu katkı sağlar (Şentürk, 2009).

Mercimek tohumlarının kolesterolü düşürücü ve tansiyonu dengeleyici özelliği bulunmaktadır. Tohumlarda bulunan esculin maddesi, tansiyonu yükseltici özellik gösterirken choline maddesi ise tansiyonu düşürücü etki gösterir. Mercimeğin yapısında birbirine zıt özelliğe sahip bu iki etken maddenin bir arada bulunması, mercimeğe tansiyon dengeleyici özellik kazandırır. Ayrıca radyoterapi ve kemoterapi gibi tedavilerden sonra hastalarda meydana gelen panzitopeni (demire bağlı kansızlık-anemi, lökosit ve trombosit sayısında azalma) durumuna karşı, 1 aylık uygulanacak mercimek kürü, trombositlerin sayısını arttırarak, normal seviyeye gelmesini sağlar (Saraçoğlu, 2008).

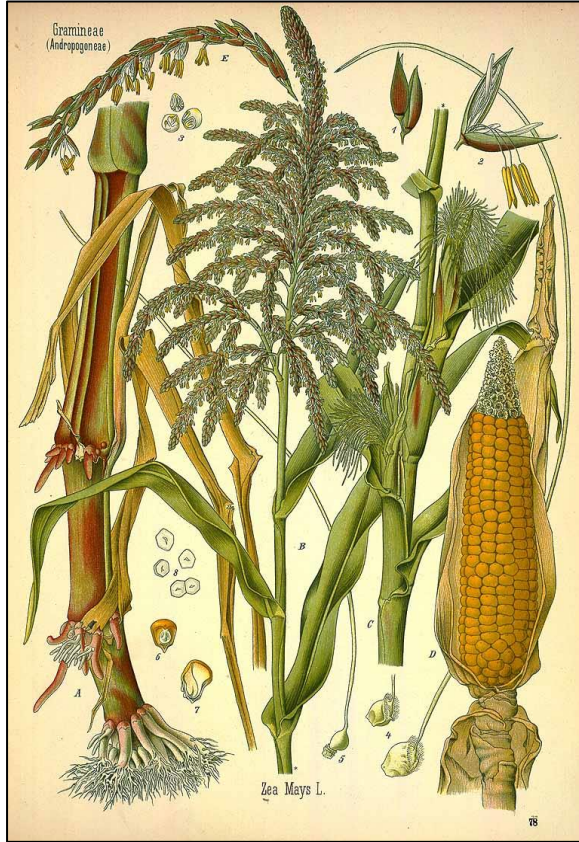
2.1.46. Mısır

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus **Zea**
Species ***Zea mays* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Mısır, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Mısır, Çizimi



Anonim 4. Mısır, Herbaryum Örneği

Mısır; boyu 2-3 yüksekliğe ulaşabilen, meyveleri uzun (10 mm) ve etli olan, püsküllü, tek yıllık, otsu bir bitkidir (Çekin, 2015).

Gübreli ve sulu toprakları seven mısır, ülkemizde Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Ana vatanı Orta ve Güney Amerika olmakla birlikte dünyanın tamamında, ılıman iklime sahip bölgelerde yetişebilir (Ebcioğlu, 2013).

Tohumların içeriğinde; doymamış yağ asitlerinden oleik ve linoleik asit, nişasta ve A vitamini bulunmaktadır (Şentürk, 2009).

Mısır taneleri, içerdikleri A vitamini sayesinde göz sağlığına faydalı olup cilde olumlu katkı sağlar. Diyet besin olarak kullanıldığında mide ülserine, ishale ve gastrite iyi gelir. Tanelerden elde edilen nişasta, besleyici özelliğe sahip olup yemeklerde kullanılır. Ayrıca mısır nişastasası elde edilirken tohumların sıkılmasıyla elde edilen yağda aynı etkiye sahip olup yemeklik olarak kullanılır (Asımgil, 2009).

Mısır tohumlarının yağı, doymamış yağ asitleri içerdiğinden dolayı kandaki kolesterol seviyesini arttırmaz ve buna bağlı olan damar sertleşmesine yol açmaz. Ayrıca mısır yağı, alerjik deri rahatsızlıklarında haricen cilt üzerine uygulanır. Eski dönemlerde ise saçlara sürülerek kepeğe karşı kullanıldığı bilinmektedir (Baytop, 1999; Erdemir, 2001).

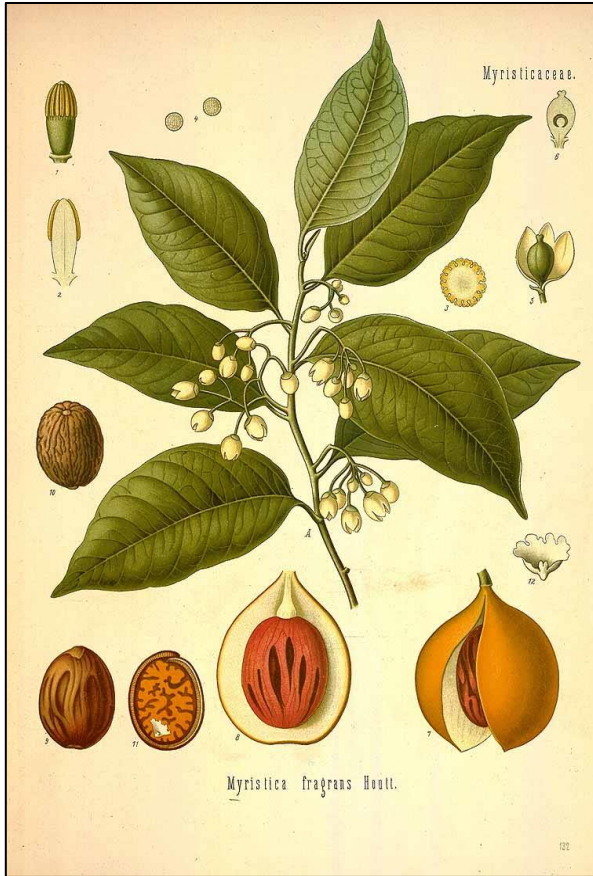
2.1.47. Muskat

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Magnolianae**
Order **Magnoliales**
Family **Myristicaceae**
Genus ***Myristica***
Species ***Myristica fragrans*** Houtt.

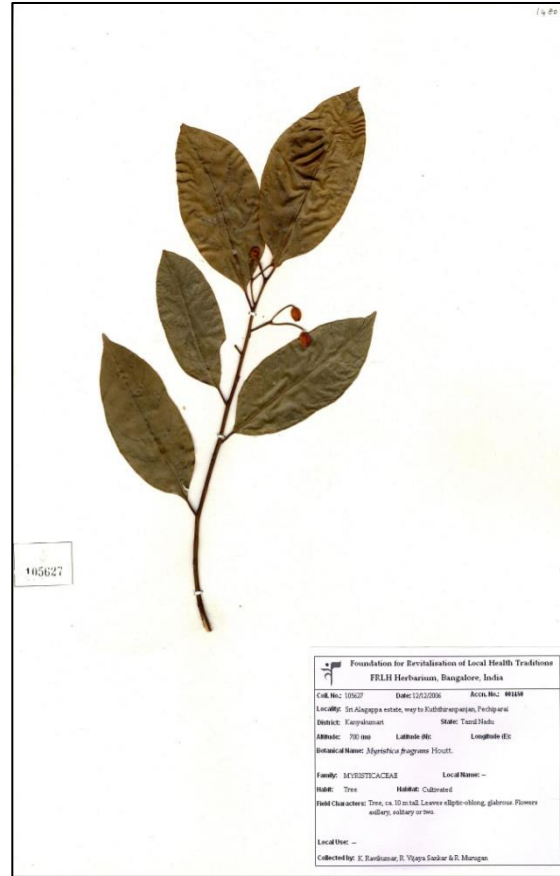


Anonim 19.

Anonim 33. Muskat, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Muskat, Çizimi



Anonim 34. Muskat, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında yetişen, boyu 10-20 m yüksekliği bulan ve kışın yaprak dökmeyen ağaç formunda bir bitkidir. Halk arasında küçük Hindistan cevizi olarak da bilinir. Ana vatanı Güney Hindistan olmakla birlikte, dünyada tropikal iklime sahip tüm bölgelerde yetişir (Ebcioğlu, 2013).

Tohumları; grimsi renkte, üzerleri çizgili ve oval şekildedir. Muskat tohumlarının büyüklüğü hemen hemen iri bir zeytin kadar olup, kendine has ve kuvvetli bir kokusu vardır. Tadı baharlı olup, acı ve keskindir. Yemeklere ve salatalara, aromatik tat vermesi için, az miktarda ve rendelenerek katılır (Baytop, 1999). Tohumların içeriğinde; % 30 veya % 40 oranında sabit yağ, % 5-15 oranında uçucu yağ ve rezin bulunur. En önemli bileşen ise tohuma özel kokusunu ve tadını veren Myristicin adı verilen uçucu yağdır (Saraç, 2011).

Meyveler olgunlaştıkları zaman etli kısımları açılır ve tohumları toplanır. Tohumların üzerindeki kırmızı kabuk da, ilaç yapımında kullanılır. Muskat tohumları; güneşte 2 ya da 3 gün kurutulup sonrasında 5 dakika kadar kireçli suda bekletilip, tekrar kurumaya alınır. Böylece ilaç hazırlanmış olur (Şentürk, 2009). Tohumlar daha sonra toz haline getirilip, 0,5 gram dozunda haplar şeklinde günde 3 kez alınır. Dekoksiyon yönteminde ise % 5-10 oranında (50 gr muskat, 1 lt suda kaynatılarak) hazırlanıp günde 1 ya da 2 bardak içilir. Muskattan elde edilen uçucu yağın 1-2 damla miktarında, şekerle birlikte alınması da tohumun etkilerini gösterir. Çocuklarda ise dozlar çok daha düşük şekilde uygulanmalıdır (Baytop, 1999).

Keskin kokusu nedeniyle ağız kokularını, mide bulantısını ve kusmayı önler. Acı ve kendine has aromatik tadıyla iştah açıcı etki gösterir. Muskatın, gaz giderme ve karın ağrılarını dindirme özelliği vardır. Bununla birlikte idrar arttırıcı ve balgam söktürücü işlevi vardır (Ebcioğlu, 2013). 50 gr muskat aynı miktarda pekmez veya bal ile karıştırılarak tüketilir. Tohum kabuklarının kendine has kokusu sinirleri yatıştırır. Düşük dozda, ılık çay şeklinde tüketilmesi uyku verir. Muskattan elde edilen yağın ise kabız yapıcı özelliği olup, ishale karşı kullanılır. Haricen romatizmal hastalıklarda kullanılır (Şentürk, 2009). Muskatın yüksek dozlarda tüketilmesi, halüsinasyonlara, kalbin hızlı atmasına, ritim bozukluklarına ve zehirlenmeye neden olurken, çok yüksek dozda kullanımı ise ölüme yol açabilir (Asımgil, 2009).

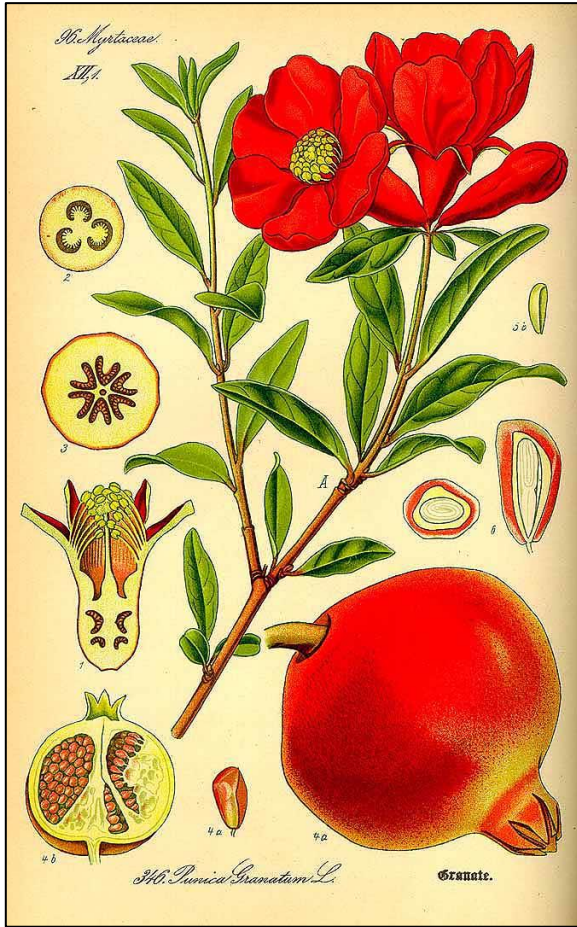
2.1.48. Nar

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Myrtales**
Family **Punicaceae**
Genus ***Punica***
Species ***Punica granatum* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Nar, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Nar, Çizimi



Anonim 4. Nar, Herbarium Örneği

Mayıs-Haziran-Temmuz aylarında parlak turuncu veya koyu kırmızı renkte çiçekler açan, boyu 5 metre yüksekliğe ulaşabilen, yaprakları basit-tam yapıda ve koyu yeşil renkli, meyveleri 6-12 mm çapında ve küre biçiminde olan, dikensiz ağaç veya dikenli çalı formunda bulunan çok yıllık bir bitkidir (Ebcioğlu, 2013).

Anadolu'nun birçok yerinde bahçelerde özel olarak yetiştirilen nar, ılıman iklimleri sevip, özellikle Akdeniz ve Ege kıyılarında yetiştirilir. Batı Asya bölgesinde bol miktarda yayılım gösterir. Siirt, Adıyaman, Şırnak, Artvin, Antalya, Samsun ve Aydın nar yetiştiriciliğinin yapıldığı şehirlerimizdendir (Asımgil, 2009).

Nar bitkisinin içeriğinde; fenolik maddeler (tanen, polifenol), alkaloidler (isopelletierin ve metilpelletierin), triterpenik asit, şekerler, kalsiyum, sodyum, potasyum, demir ve fosfor mineralleri ile B₁, B₂ ve C vitaminleri bulunur. Nar; taneleri ve tanelerin etrafındaki beyaz etli kısım ile birlikte besin olarak tüketilen veya tohumlarını içeren meyvesinin sıkılması ile suyu içilen meyvelerden olup; antikanserijen, antioksidan, antibakteriyel, antiviral ve antihiperglisemik etki gösterir (Çekin; 2015).

Tohumları içeren meyve, meyve kabuğu ve çiçekten hazırlanmış nar suyunun; kabız yapma özelliği olup ishale karşı kullanılır (Erdemir, 2001). Bunun için 50 gram nar, 1 lt su içinde kaynatılarak gün içinde 2 veya 3 bardak içilir. Bu drog boğaz ve ağız iltihaplarında (anjin) gargara olarak da kullanılabilir. Vajinal akıntı durumunda ise vajinal duş şeklinde uygulanır. Kuvvet verici etkisi olup idrar arttırıcı özelliği vardır. Bununla birlikte tansiyon düşürücü ve eklem iltihaplarını iyileştirici etkisi bulunmaktadır (Şentürk, 2009).

Olgun nar meyveleri tatlı tada sahipken ham olan meyveler ekşi tada sahiptir. Olgun meyvelerin kabukları ve tanelerinden yapılan tatlı nar suyu; kuvvet verici, idrar arttırıcı özellikteyken ekşi nar suyu ise kabıza karşı kullanılır (Baytop, 1999).

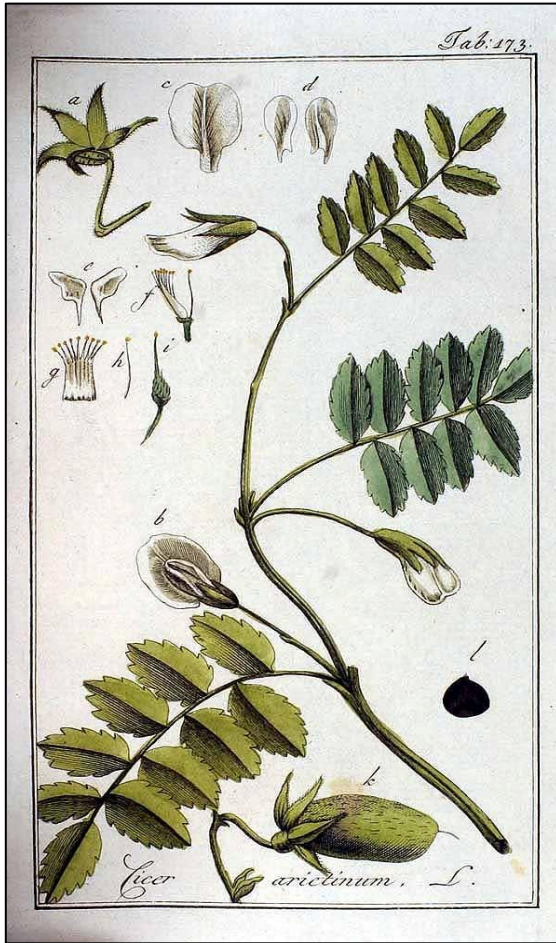
2.1.49. Nohut

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus ***Cicer***
Species ***Cicer arietinum* L.**



Anonim 1.

Anonim 34. Nohut, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Nohut, Çizimi



Anonim 4. Nohut, Herbarium Örneği

Baklagiller familyasından olan nohut; boyu 50 cm yüksekliğe ulaşabilen, otsu formda olan tek yıllık bir bitkidir. Tohumları bej renginde ve küremsi şekillidir. Anadolu'da kültür bitkisi olarak yetiştirilir. Kurak toprakları seven nohut, susuzluğa karşı dayanıklıdır. Dünyada; Asya, Kuzey Afrika ve Güney Avrupa'da yetişen bitki, karasal iklimlerde yayılım gösterir (Şentürk, 2009).

Nohutun içeriğinde; yağ, B vitamini, organik asitler, nişasta, pigment, protein (albumin) ve fosfor minerali bulunur (Jukanti, 2012).

Bitki sarardığı zaman hasat edilerek güneşte kurutulur. Taneleri ayrılır. Besleyici özelliği sayesinde ülkemizde yemeklik bakliyat olarak tüketilir. Kaynatma, pişirme, toz halinde ve merhem şeklinde kullanım biçimleri vardır. Ayrıca tohumlar kavrulup leblebi olarak tüketilir (Oktay, 2009).

Toz haline getirilen nohutlar, sirke ile karıştırılarak uyuz ve yara tedavisinde uygulanır. Zeytinyağı ve söğüt külü karışımıyla birlikte merhem yapılır. 1 gün önceden ıslatılan nohut suyu sperm arttırıcı özelliğe sahip olup kısırlığa karşı kullanılır. Nohutların leblebi şeklinde tüketilmesi ise mide asitlerini giderici etki gösterir. Tohumlar öğütüldükten sonra bal mumu ve zeytinyağı ile karıştırılarak şişlikleri giderici drog elde edilir. Ayrıca nohutun kum dökücü, idrar söktürücü, kuvvet verici ve soğuk algınlığını giderici, bağırsak kurtlarını düşürücü etkisi mevcuttur. Karaciğer hastalarının az miktarda tüketmesi gereken nohut, enginar ve hindiba takviyesiyle alınmalıdır (Şentürk, 2009; Jukanti, 2012).

2.1.50. Pirinç

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus ***Oryza***
Species ***Oryza sativa* L.**



Anonim 1.

Anonim 5. Pirinç, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Pirinç, Çizimi



Anonim 4. Pirinç, Herbarium Örneği

Buğdaygiller ailesinden olan pirinç; dünyada mısır ve buğdaydan sonra ekimi en çok yapılan, tek yıllık ve otsu formda olan bir bitkidir. Tropikal veya subtropikal iklim şartlarında yetişen bitki, Asya'nın güney ve güneydoğusu ile Afrika'da yayılım gösterir. Türkiye'nin kuzeyinde, Marmara, Ege, Batı-Güney ve Doğu Anadolu bölgelerinde tarlalarda su içinde yetiştirilir. Ayrıca Filistin, İran, Güney ve Orta Avrupa'da da yetiştirilmektedir (Oktay, 2009).

Pirinç başakları olgunlaştığı zaman hasat edilerek güneşte kurutulur ve harmanlanır. Taneler; yemeklik, pirinç unu, nişasta olarak kullanılır. Terkibinde; su, protein, yağ, karbonhidrat, sodyum, potasyum, kalsiyum, demir, fosfor ve magnezyum mineralleri ile B₁, B₂ ve E vitaminlerini içerir (Kim ve ark., 2017).

Besleyici, kuvvet verici, ishali kesici, iltihap ve yaraları iyileştirip cildi temizleyici özelliğe sahiptir. Kan akışını düzenleyici etkisinden dolayı böbrek ve hipertansiyon hastalarının tüketmesi tavsiye edilir. Fazla miktarlarda tüketilmesi ise aşırı kilo alımına ve tip 2 diyabet hastalığına neden olabilir. Pirinç suyu haricen saç banyosu olarak uygulandığında saçlara iyi gelir (Şentürk, 2009).

2.1.51. Rezene

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Apiales**
Family **Apiaceae**
Genus ***Foeniculum***
Species ***Foeniculum vulgare*** Mill.



Anonim 1.

Anonim 13. Rezene, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Rezene, Çizimi



Anonim 4. Rezene, Herbarium Örneği

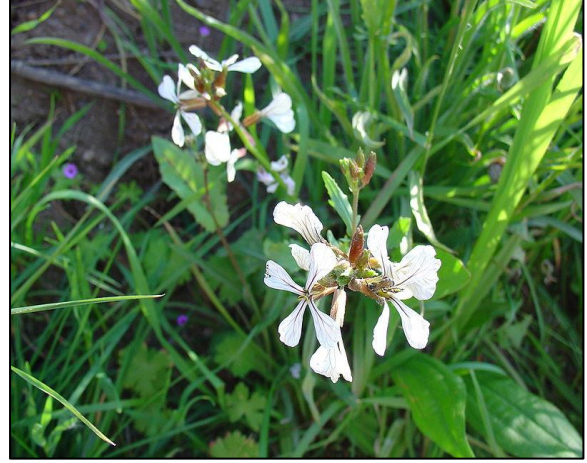
Haziran-Temmuz aylarında yetişip sarı renkli ve şemsiye şeklinde çiçekler açan, boyu 2 metre yüksekliğe ulaşabilen, otsu formda, çok yıllık bir bitkidir. Meyveler yeşilimsi sarı renkte, tadı hafif yakıcı, saplı ve silindir biçimindedir. Rezene; halk arasında razıyane, arapsaçı gibi isimlerle de bilinir. Habitatı çam ormanları, nehir kıyıları gibi bölgelerdir. Ülkemizde; Akdeniz, Ege ve Karadeniz'in kıyı kesimlerinde yetiştirilir. Dünyada ise; Fransa, Almanya, İtalya, Güney Asya ve Kafkaslar'da yayılım gösterir (Zeybek ve Haksel, 2010).

Tohumları barındıran meyveler, sonbaharda olgunlaşınca hasat edilir. İçeriklerinde; A, B, C, E ve K vitaminleri, potasyum minerali ve aromatik yağlar bulunur (Çekin, 2015).

Rezene toz şekline getirilerek (0,5-1 gr dozunda) günde birkaç kez hap olarak alınır. İnfüzyon yöntemiyle, % 2 oranında hazırlanan drog ise günde 2 veya 3 bardak miktarında tüketilir. Süt çocuklarında gaz giderici olarak kullanılır. Rezene anason ile hemen hemen aynı özellikleri gösterir. Bu yüzden Avrupa'nın bazı ülkelerinde anasonun yerine kullanılır. Rezenenin kokusu-tadı, mide ve tükürük salgılarını artırıcı etkiye sahiptir. İdrar söktürücü ve süt veren bayanlarda sütü arttırıcı özellikleri bulunmaktadır (Swerdlow, 2007). Kalp atım sayısını arttırır. 1 lt suya 1 çay kaşığı miktarında konulan rezene, ishal kesici özelliğe sahiptir. Bu doz bebeklerde azaltılarak uygulanır. Ayrıca arpacık gibi göz kapağında meydana gelen enfeksiyonlarda göz kapağına ılık pansuman şeklinde uygulanır (Asımgil, 2009; Saraç, 2011).

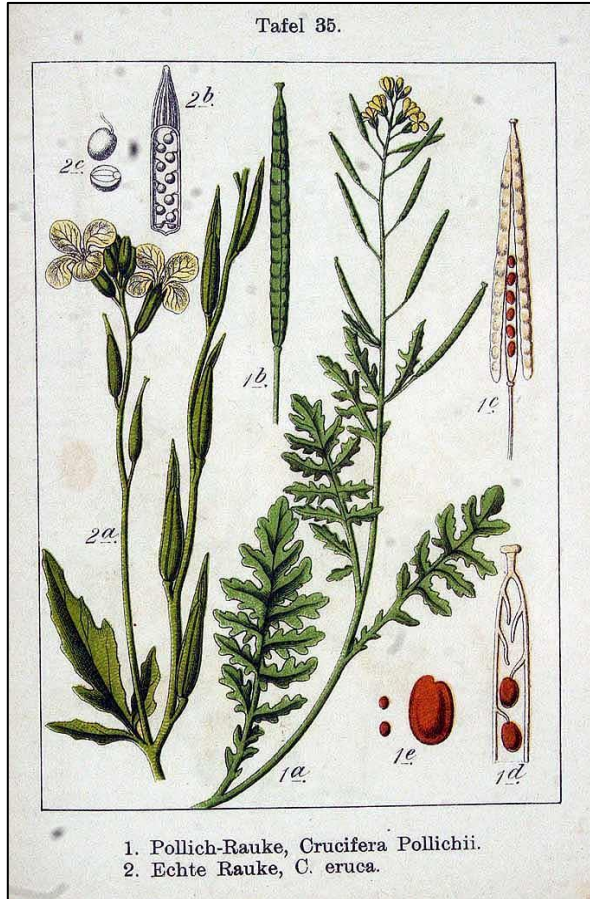
2.1.52. Roka

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosanae**
Order **Brassicales**
Family **Brassicaceae**
Genus *Eruca*
Species *Eruca vesicaria* (L.)
Cav.



Anonim 19.

Anonim 13. Roka, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Roka, Çizimi



Anonim 4. Roka, Herbarium Örneği

Turpgiller ailesinden olan roka; ülkemizde sebze olarak yetiştirilen, boyu 60 cm yüksekliğe ulaşabilen, otsu formda, mat yeşil renginde, 1 ya da 2 yıllık bir bitkidir. Yaprakları loblu biçimde ve tüylüdür. Çiçekler beyazımsı veya sarımsı renkli ve mor çizgilidir. Tarım amacıyla bahçelerde yetiştirilen bitki, doğada yabani olarak da bulunabilir. Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Batı Asya'da yayılım gösterip, Türkiye, Yunanistan ve İtalya gibi Akdeniz ülkelerinde salata, yemek ve garnitür olarak tüketilir (Baytop, 1999).

İçeriğinde % 90 oranında su bulunan bitki aynı zamanda bol miktarda C vitamini, K ve P vitaminleri, yakıcı lezzeti olan uçucu yağ ve çeşitli mineraller içerir (Şentürk, 2009).

Yapraklar taze ve günlük 50 gram dozunda, salata şeklinde tüketilir. Yapraklarıyla aynı etkiye sahip olan tohumlar ise; günde 2 gram dozunda alınarak kuvvet verici, uyarıcı, öksürük kesici olarak kullanılır. Tohumların yapısında bulunan C ve P (C vitaminine benzeyip suda eriyebilen ve C vitamininin emilimini arttırıcı özelliğe sahip vitamin) vitaminleri, vücut direncinin artmasını ve kılcal damarların korunmasını sağlar (Asımgil, 2009; Oktay, 2009).

Roka tohumlarının afrodisyak ve rubefasiyan (deriyi kızartıcı) etkisi vardır. Rokanın dozundan fazla tüketilmesi, mide mukozasında tahrişe ve istifraya neden olabilir. Süt veren annelerin ve anne adaylarının fazla tüketmemesi gerekir (Çekin, 2015).

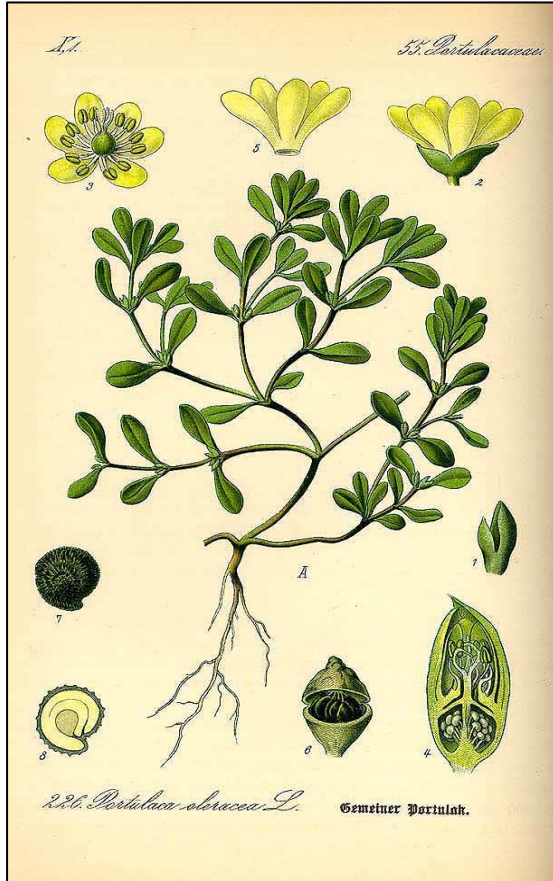
2.1.53. Semizotu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Caryophyllidae**
Order **Caryophyllales**
Family **Portulacaceae**
Genus *Portulaca*
Species *Portulaca oleracea* L.



Anonim 1.

Anonim 35. Semizotu,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Semizotu, Çizimi



Anonim 36. Semizotu, Herbarium Örneği

Tek yıllık ve otsu formda olan etli bir bitkidir. Boyu 25 cm yüksekliğinde olup yaprakları ters yumurta biçiminde, gövdesi sürünücü ve kırmızıya yakın bir renktedir. Çiçeklerinin rengi parlak sarı olup meyveler yumurtamsı ve kuru biçimdedir. Tohumları çok sayıda olup siyah renklidir (Çekin, 2015).

Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ve nemli toprakları seven semizotu, Anadolu'nun batısı ve güneyinde dağılım gösterirken; dünyada Güneybatı Asya, Avrupa ve Amerika'nın tropik bölgelerinde kültür bitkisi olarak yetiştirilir (Oktay, 2009). Bitki doğada yabani hâlde de bulunabilir (Şentürk, 2009).

Bitkinin içeriğinde; flavonoit çeşitleri, alkoloitler, karbonhidratlar, sabit yağ, protein, kalsiyum, potasyum, sodyum, fosfor, magnezyum, demir ve çinko mineralleri ile A, B₁, B₃, B₆ ve bol miktarda C vitamini bulunur (Oktay, 2009; Çekin, 2015).

Ülkemizde daha çok sebze olarak tüketilir. Kaynatılmış suyu, lapası ve tohumları kullanılır. Bitkinin çiğ olarak tüketilmesi zona hastalığına iyi gelip bağırsak, mide, idrar yolları ve idrar kesesindeki iç kanamaları kesici özelliğindedir. Ayrıca semizotu tohumları dövülerek tüketildiğinde kurt düşürücü etki gösterir (Şentürk, 2009).

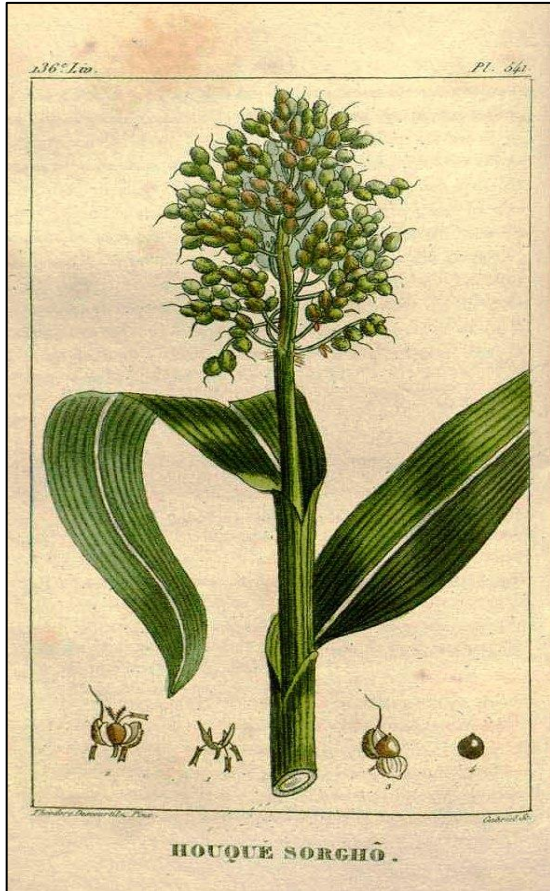
2.1.54. Sorgum

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus ***Sorghum***
Species ***Sorghum***
bicolor (L.) Moench



Anonim 1.

Anonim 37. Sorgum, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Sorgum, Çizimi



Anonim 38. Sorgum, Herbarium Örneği

50 veya 100 cm uzunluğuna ulaşabilen, tek yıllık ve otsu formda olan bir bitkidir. Meyveleri parlak-sert yapıda ve sarımsı beyaz renktedir. Ilıman iklimleri seven ve kuraklığa dayanıklı olan sorgum, Afrika, Amerika'nın kuzeyi ve Asya'da bol miktarda yetiştirilir. Ülkemizde ise şanlıurfa, Erzurum, Elazığ, İzmir, Bursa ve İstanbul'da ekimi yapılır (Baytop, 1999).

Sorgumun taneleri diğer türlerinkine göre daha büyük olup olgunlaştığı zaman biçilerek, güneşte kurutulur. Tanelerin içeriğinde; nişasta, yağ, protein, B₁ ve B₂ vitaminleri, çeşitli mineraller (kalsiyum, sodyum, potasyum, fosfor, demir, magnezyum, çinko) ve kolajen bulunur (Paiva ve ark., 2017).

Tohumlar un haline getirilerek tüketilir. Ayrıca mayalanarak boza yapımında kullanılır. Göğüs hastalıklarına, ateş ve ishal gibi rahatsızlıklara karşı kullanılan bitki, idrar artırıcı özelliğe sahiptir. Un hâli gluten içermediğinden çölyak hastalarının kullanımına uygundur (Baytop, 1999). İçerdiği bol protein nedeniyle besleyici bir tahıldır. Kolajen içerdiğinden dolayı saç, tırnak ve cilt sağlığında etkilidir. Ülkemizde kuş yemi olarak da kullanılır (şentürk, 2009).

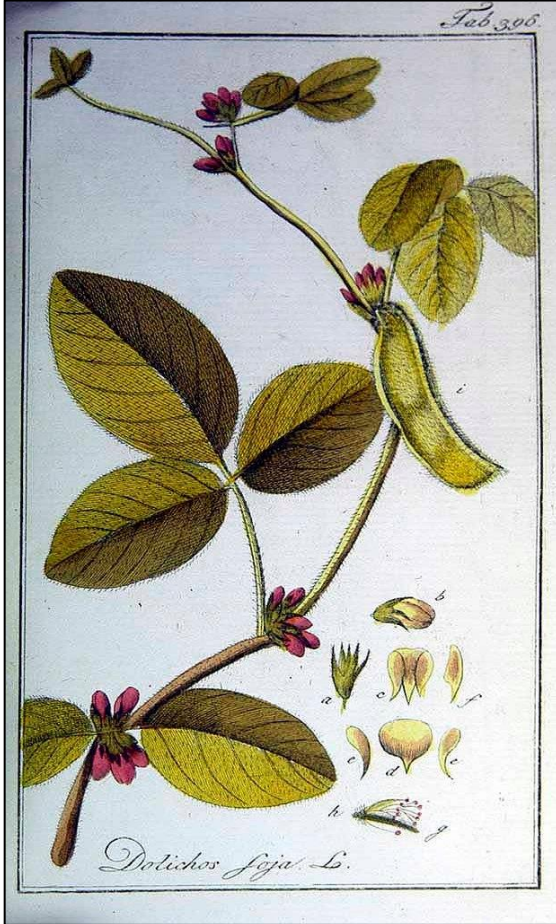
2.1.55. Soya

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosanae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus *Glycine*
Species *Glycine max* (L.) Merr.



Anonim 19.

Anonim 39. Soya, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Soya, Çizimi



Anonim 4. Soya, Herbarium Örneği

Baklagiller ailesinden olan soya; Mart-Nisan aylarında yetişen, boyu 1 veya 1,5 m yüksekliğe ulaşabilen, yaprakları oval şekilli, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Ana vatanı Çin, Kore, Japonya gibi uzak doğu ülkeleri ve Asya'nın doğu kısımlarıdır. Ülkemizde Adana yöresi, Doğu-Orta Karadeniz ve Marmara bölgelerinde ekimi yapılmaktadır (Oktay, 2009).

Bitkinin içeriğinde; karbonhidratlar, sabit yağ, lesitin, fitoöstrojenler (genistein, daidzein, glisetin), fitosteroller, A, B, D, E, K vitaminleri ve bol miktarda protein bulunur (Şentürk, 2009; Saraçoğlu, 2015).

Olgunlaştıktan sonra hasat edilip harmanlanan taneler kaynatılarak, lapa yapılarak, un şekline getirilerek veya yağı çıkarılarak kullanılır. Besleyici özelliğe sahiptir. Vücuda kuvvet vererek geliştirici özellik gösterir. Şekeri düşürücü etkisi vardır (Zeybek ve Haksel, 2010).

Soya fasüyesinin haşlama suyu (haftada 3, ayda 1 kez) kür şeklinde cilde pamukla hafifçe sürülerek uygulandığında, ciltteki lentigo (yaşlılık lekeri) rahatsızlığına iyi gelir (Saraçoğlu, 2015). Ayrıca soyada bulunan daidzein, genistin ve biochanin A maddeleri tümör yok edici, kanser önleyici ve antioksidan özelliğe sahiptir (Saraçoğlu, 2008).

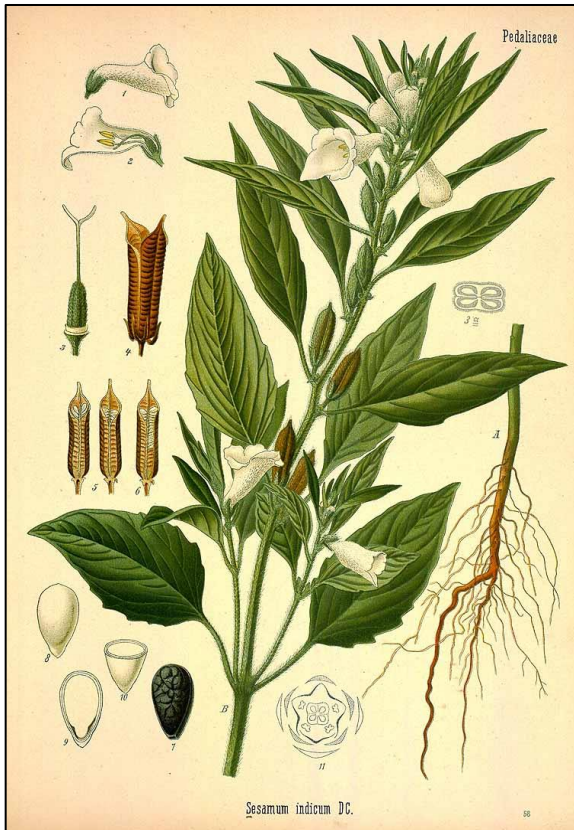
2.1.56. Susam

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Scrophulariales**
Family **Pedaliaceae**
Genus *Sesamum*
Species *Sesamum indicum* L.



Anonim 1.

Anonim 5. Susam, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Susam, Çizimi



Anonim 4. Susam, Herbarium Örneği

Boyu 1 veya 2 metre yüksekliğe ulaşabilen, tohumları koyu sarı renkli, tek yıllık ve otsu formda olan bir bitkidir. Susamın ana vatanı Hindistan olup ülkemizde, Avrupa ve Asya'da yayılım gösterir. Türkiye'nin kuzeybatısında, batı, güney ve Kuzeydoğu Anadolu'da ekimi yapılır (Oktay, 2009).

Tohumların içeriğinde % 50 oranında susam yağı, oleik, linoleik, stearik ve palmitik asit gibi doymamış yağ asitleri vardır. Ayrıca susam yağı; lesitin, E vitamini, bol miktarda omega 3 ve omega 6 esansiyel yağ asitlerini içerir. Bununla birlikte yağda; güçlü antioksidan özellik gösteren; sesamin, sesamol ve sesamolin maddeleri bulunur (Saraç, 2011).

Tohumların içinde bulunduğu kapsüller olgunlaştığı zaman hasat edilir ve harmanlanır. Olgun tohumlar kavrulmuş olarak tüketilir. Tohum kabukları soyulmuş olan susamlardan besleyici bir gıda olan tahin elde edilir. Ayrıca susam tohumları sıkılarak elde edilen yağ, dâhilen ve haricen kullanılabilir. Susam yağının 1. derece yanıklara sürülmesi yumuşatıcı etki gösterir (Asımgil, 2009).

Susam tohumları; kuvvet verici, kilo aldırıcı, cinsel gücü arttırıcı ve müsilaj özelliğindedir. Susam yağının ise; bağıışıklığı güçlendirici, yüksek tansiyon ve kolesterolü düşürücü özelliği olup içeriğindeki lesitin maddesi sinir ve beyin hücreleri için faydalı etkiye sahiptir (Zeybek ve Haksel, 2010).

2.1.57. Süpürge Otu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Dilleniidae**
Order **Ericales**
Family **Ericaceae**
Genus ***Erica***
Species ***Erica manipuliflora*** Salisb.



Anonim 1.

Anonim 5. Süpürge Otu,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Süpürge Otu, Çizimi



Anonim 40. Süpürge Otu, Herbarium Örneği

Mart-Nisan aylarında pembe renkte çiçekler açan, yaklaşık 1 m uzunluğunda, kışın yaprak dökmeyen, çok yıllık, çalı formunda bir bitkidir. Nemli bölgeleri seven süpürge otu, ülkemizde Marmara, Karadeniz ve Akdeniz gibi sahil bölgelerindeki dağlarda yayılım gösterir. Dünyada ise Akdeniz ülkeleri ve İtalya'dan Lübnan'a kadar geniş bir dağılım gösterir (Asımgil, 2009).

Bitkinin içeriğinde; tanen, erikloin ve arbutin glikozitleri, şekerler ve uçucu yağ bulunur (Erdemir, 2001).

Süpürge tohumu, kurdeşen (ürtiker) rahatsızlığına karşı kullanılır. Bu hastalıkta vücutta çeşitli nedenlerden dolayı kaşıntılı döküntüler meydana gelir. Hastalığa karşı, süpürge otunun tohumları bir tatlı kaşığı miktarında havanda ezilerek ya da çekilmiş hâlde, sabahları kahvaltı öncesinde aç karnına, su ile birlikte alınır. Bu kür öğlen ve akşam yemeklerinden yarım saat önce yine aç karnına uygulanır ve karışım yutulur. Bu işlem 1 hafta boyunca uygulanır. İyileşme olmaması durumunda kür sonlandırılır (Saraçoğlu, 2011).

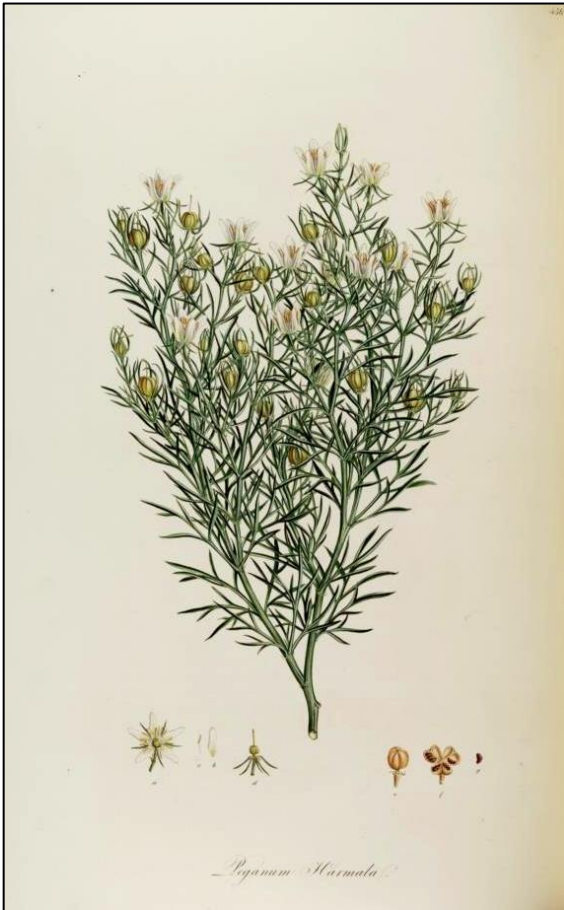
2.1.58. Üzerlik Otu

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Sapindales**
Family **Zygophyllaceae**
Genus ***Peganum***
Species ***Peganum harmala* L.**



Anonim 1.

Anonim 41. Üzerlik Otu,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Üzerlik Otu, Çizimi



Anonim 4. Üzerlik Otu, Herbarium Örneği

Yaz aylarında yetişip çiçekleri beyaz renkte açan, boyu 70 cm uzunluğa erişebilen, çok yıllık, otsu formda veya çalı görünümünde olan bir bitkidir. Tüysüz olup yaprakları parçalı şekildedir. Çok tohumlu özellikte olan meyveleri nohut büyüklüğünde olup yaklaşık 5 mm boyutundadır. Tohumlar ise piramit şekilli ve 3-3,5 mm uzunluğunda, kırmızımsı esmer renkte, üzerleri ise pürüzlüdür. Ayrıca tohumların kendine has hafif bir acı lezzeti olup kokusuz yapıdadır (Baytop, 1999).

Ülkemizde özellikle Orta Anadolu'da geniş bir yayılım gösteren üzerlik; Anadolu'nun kuzey, güney, güneydoğu, batı ve doğu bölümlerinde de yetişir. Dünya'da ise Afrikanın kuzey kesimi, Güney Avrupa ve Güneybatı Asya'da dağılım gösterir (Asımgil, 2009).

Tohumların içeriğinde; % 4 ile % 7 oranında harmalol (vasicinone), harmalin, harmin, peganin gibi alkaloid çeşitleri ve sabit yağ bulunur (Erdemir 2001; Saraçoğlu, 2008).

Olgunlaşan tohumlar toplanıp kurutulur. Drog dâhilen % 2 ile % 5 oranında infüzyon şeklinde uygulanır. 50 gram kadar kurutulmuş üzerlik tohumunun, 1 litre su içerisinde kaynatılarak gün içerisinde 3 ya da 4 bardak miktarında tüketilmesi, bağırsak kurtlarını düşürücü, adet söktürücü, uyuşturucu, yatıştırıcı ve terletici etki gösterir. Ayrıca yaşlılıktan kaynaklanan titreme durumunda da uygulanabilir (Baytop, 1999; Şentürk, 2009).

Üzerlik tohumları alerjik astım, genel astım, saman nezlesi ve alerjiye bağlı hapşırma karşı etkilidir. Yapısında bulunan vasicinone maddesi, solunum uyarıcı ve bronş genişletici özelliğe sahiptir. Bunun için; iki yemek kaşığı miktarda tohum, kaynamakta olan su içerisine katılır ve kısık ateşte kaynatılmaya devam edilir. Çıkan buhar, ağız ve burundan 2 dakika süresince çekilir ve sonrasında kaynatma suyuna batırılan bir pamuk yardımıyla burun deliklerinin iç kısımlarına sürülerek uygulanır (Saraçoğlu, 2008, 2011).

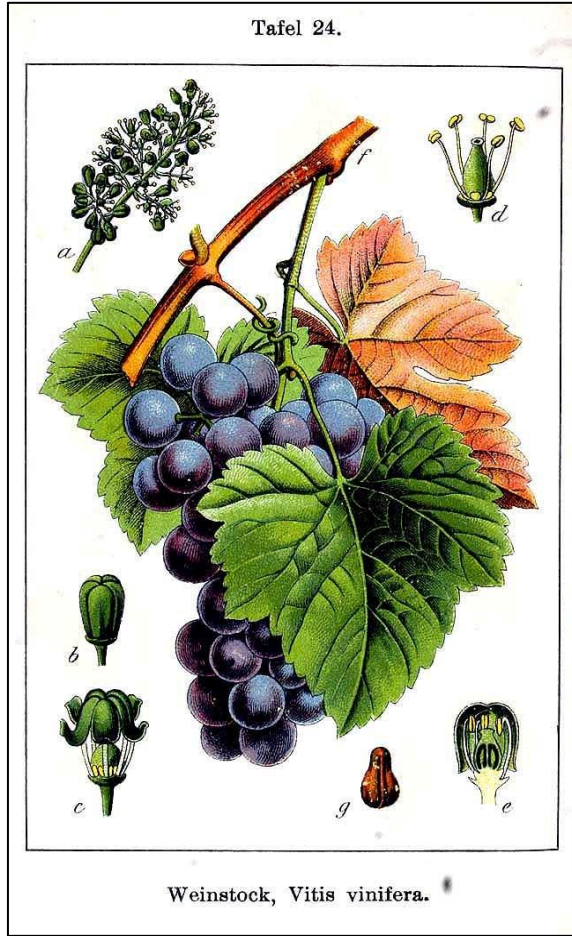
2.1.59. Üzüm Çekirdeği

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Rhamnales**
Family **Vitaceae**
Genus *Vitis*
Species *Vitis*
vinifera L.

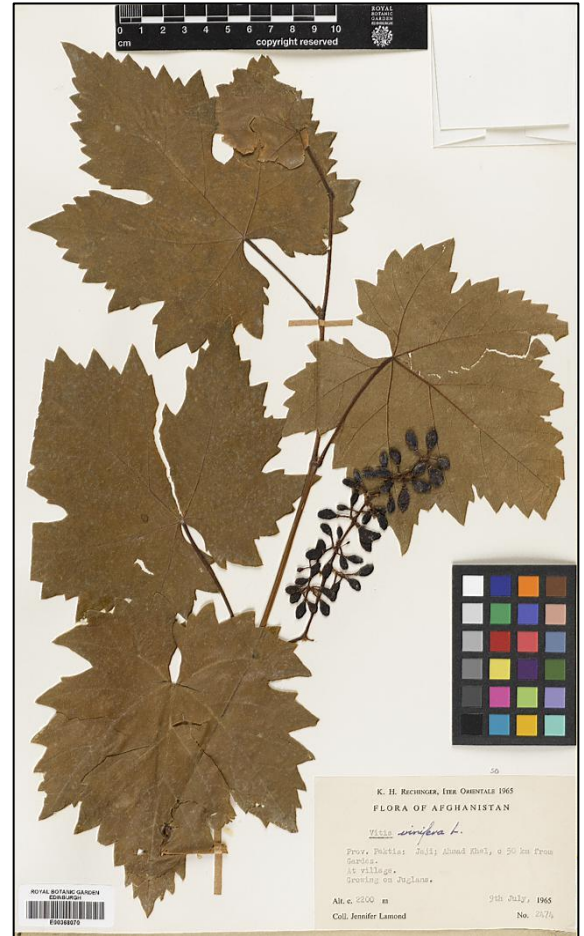


Anonim 1.

Anonim 13. Üzüm, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Üzüm, Çizimi



Anonim 4. Üzüm, Herbarium Örneği

Yaprakları büyük ve loplu yapıda, çok yıllık, odunsu ve tırmanıcı formda olan bir bitkidir. Ana vatanı Anadolu ve Kafkasya bölgeleridir. Ilıman ve sıcak iklimleri seven üzüm; ülkemizde Akdeniz, Marmara, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bağlarda kültür bitkisi olarak yetiştirilir. FAO (Food and Agriculture Organization) verilerine göre 2007 yılı baz alındığında dünyada üzüm üretiminde ilk 3 sırada; İtalya, Çin ve Amerika gelmektedir. Ülkemiz ise Fransa ve İspanya'dan sonra 6. Sırada yer almaktadır (Asımgil, 2009).

İçeriğinde A, B, C ve özellikle E vitamini, fruktoz, organik asitler, antioksidan bileşikler ve K, Fe, Cu, Mn gibi çeşitli mineraller bulunmaktadır (Şentürk, 2009). Ayrıca üzüm çekirdeğinde bulunan prosiyanidin, güçlü bir antioksidan madde olup vücudu serbest radikallere karşı korumada vitaminlere göre daha etkilidir (Oktay, 2009).

Günde 2 kez, 1 tatlı kaşığı miktarında yenilerek tüketilen üzüm çekirdeğinin; güçlendirici, zihin açıcı, bulantı ve kabızlığı giderici, kırıksıklıkları giderip cildi güzelleştirici özelliği vardır. Üzüm çekirdeklerinin soğuk pres yöntemiyle elde edilen yağı ise kan damarlarını daha sağlam ve esnek hale getirip bağışıklık sistemini güçlendirici etki gösterir (Şentürk, 2009). Üzüm yağı haricen saç ve cilt bakımında da uygulanabilir. Yine günde 2 kez ve aç karnına 20-25 adet kadar taze üzüm çekirdeğinin ağızda kırılarak veya havanda dövülerek tüketilmesi; stres, alerji ve sedef hastalığından kaynaklı kaşıntıları giderici olarak kullanılır (Saraçoğlu, 2015).

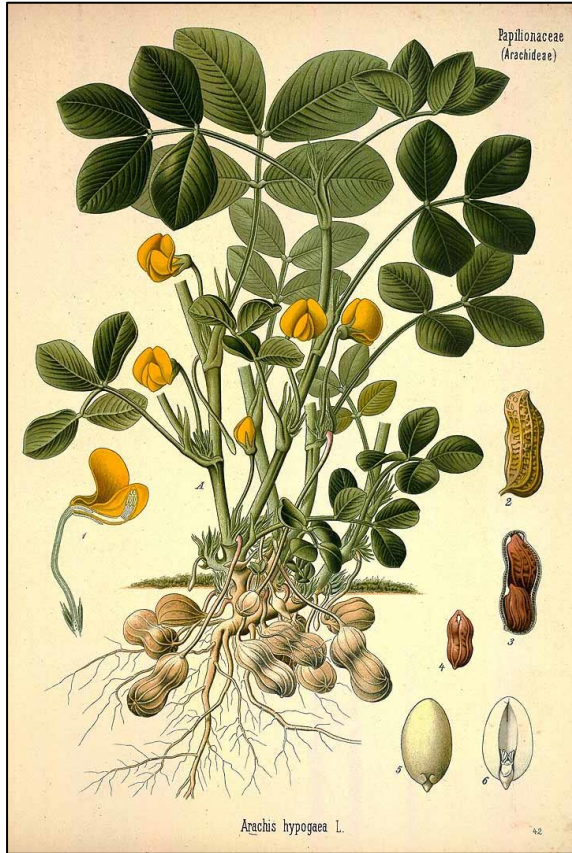
2.1.60. Yer Fıstığı

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Rosidae**
Order **Fabales**
Family **Fabaceae**
Genus ***Arachis***
Species ***Arachis hypogaea* L.**



Anonim 1.

Anonim 42. Yer Fıstığı,
Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Yer Fıstığı, Çizimi



Anonim 4. Yer Fıstığı, Herbarium Örneği

Haziran-Temmuz aylarında yetişen, boyu 70 cm yüksekliğe ulaşabilen, çiçekleri sarı renkli, tek yıllık ve otsu formda olan bir bitkidir. Döllenişmiş olan çiçekler toprağın altına girerek meyveye dönüşür. Halk arasında ‘‘Amerikan Fıstığı’’ ismiyle de bilinen ve kökeni Güney Amerika olan yer fıstığı, dünyada Asya, Afrika ve Amerika’da bulunurken ülkemizde Akdeniz, Ege, Marmara ve Anadolu’nun güney bölgelerinde yetiştirilir (Asımgil, 2009).

Yer fıstığı içeriğinde; protein (albumin), nişasta, B ve E vitamini, K, Ca ve Fe mineralleri ve % 38 ile % 55 oranları arasında bitkisel yağ barındırır. Ayrıca olein, arankin, betain, kolin ve palmitin maddelerini ihtiva eder (Şentürk, 2009).

Dövölüp bal ile karıştırıldığında; besleyici ve enerji verici özellik gösteren yer fıstığı, ülkemizde kuru yemiş olarak bolca tüketilirken aynı zamanda tohumlarının sıkılmasıyla elde edilen yağ da yumuşatıcı olarak kullanılır (Baytop, 1999). Yer fıstığı yağı aynı zamanda yemeklik olarak da kullanılabilir. Dolaşım sistemi ve kalp-damar sağlığı üzerinde olumlu etki gösterir. Tohumların tüketilmesi, süt üretimini artırırken mide bulantısı ve öksürüğü keser. Yapısında B₁ vitamini bulunan yer fıstığı tohumları yine bu vitaminin eksikliğinden kaynaklanan Beriberi hastalığına karşı faydalıdır. Yer fıstığının çiğ olarak tüketilmesi, iç organlardaki kanamaları kesici özellikte olup hemofili hastalığına karşı kullanılır. Ancak işlem görüp kavrulmuş olan tohumlar bu özelliklerini yüksek oranda yitirirler (Oktay, 2009).

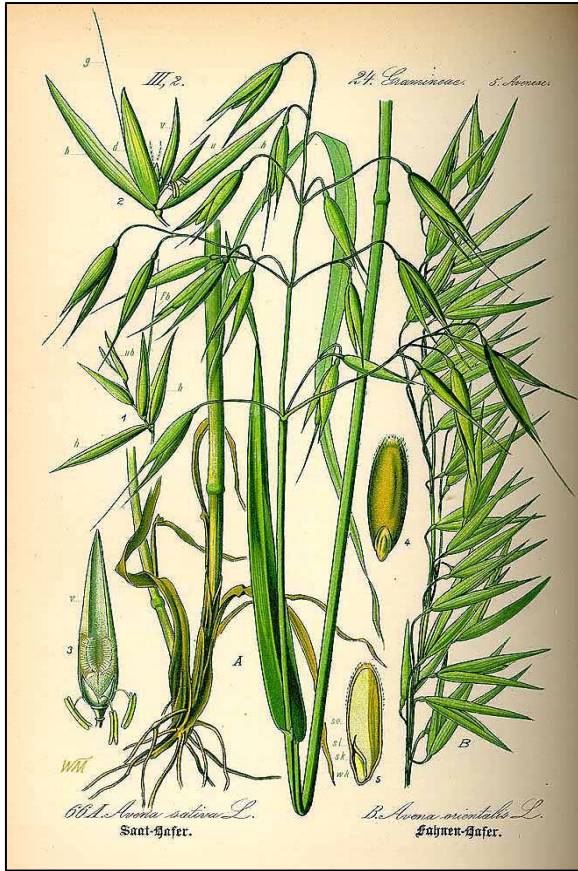
2.1.61. Yulaf

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Liliopsida**
Subclass **Commelinidae**
Order **Cyperales**
Family **Poaceae**
Genus **Avena**
Species **Avena sativa L.**



Anonim 1.

Anonim 43. Yulaf, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Yulaf, Çizimi



Anonim 4. Yulaf, Herbarium Örneği

Boyu 40 cm ile 180 cm arasında değişen, çıplak ve dik bir gövdeye sahip, otsu formda olan tek yıllık bir bitkidir. Yulaf taneleri, salkım şeklindeki başaklara, uzun saplar aracılığıyla tek tek bağlandığından öteki tahıllara göre daha kolay ayırt edilirler. Başakların içinde yaklaşık 2 veya 3 adet tohum bulunur. Ülkemizde Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilen yulaf, Avrasya ve Avrupa'da da yayılım gösterir (Çekin, 2015).

Yulaf tohumlarının içeriğinde; amino asit çeşitleri, Si, Zn, Ca, Fe ve Mn mineralleri, lignanlar, B grubu vitaminleri, protein, sabit yağ ve polisakkarit çeşitleri bulunmaktadır (Şentürk, 2009).

Dövölüp öğütölen tohumlar un haline getirilip gıda amaçlı tüketilir. % 5 oranında dekoksasyon şeklinde hazırlanan drog, müsilaj ve idrar arttırıcı fonksiyon gösterir (Baytop, 1999). Bunun yanında tohumların (100 gram) kaynatılması (5 dakika) ile elde edilen suya bal katılıp yenilmesi, hastalık sonrasında meydana gelen halsizlik durumlarının, beden ve zihin yorgunluklarının tedavisinde kullanılır. Drog ayrıca cinsel gücü arttırıcı özelliğe sahiptir. Yulafın süt veya su ile pişirilerek ezme şeklinde tüketilmesi de nekahet dönemindeki hastalarda toparlayıcı etki gösterir. Haricen yüze uygulandığında ise cildi güçlendirir. Tohumların tentür şeklinde hazırlanıp 5 veya 15 damla miktarında içilerek tüketilmesi; iştah açıcı, uykusuzluğu ve sinirsel bitkinliği giderici işlev görür (Oktay, 2009).

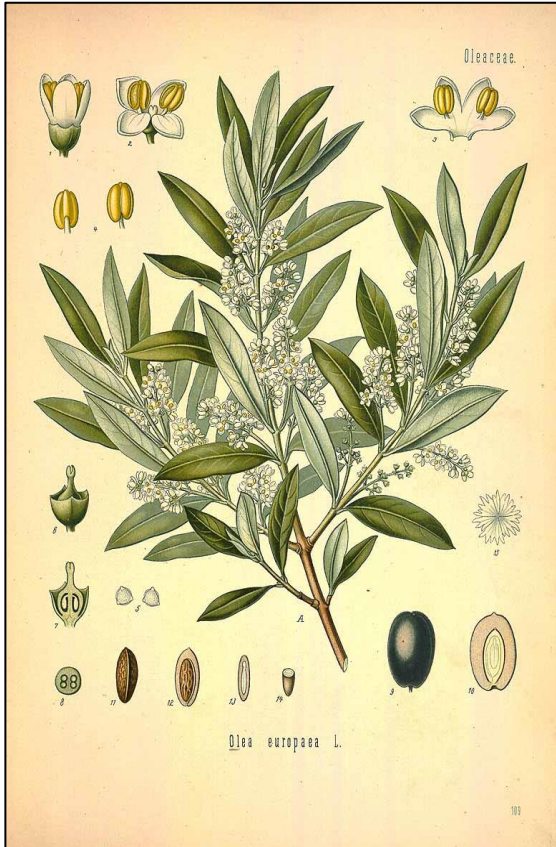
2.1.62. Zeytin

Kingdom **Plantae**
Subkingdom **Tracheobionta**
Division **Magnoliophyta**
Class **Magnoliopsida**
Subclass **Asteridae**
Order **Scrophulariales**
Family **Oleaceae**
Genus ***Olea***
Species ***Olea europaea* L.**



Anonim 1.

Anonim 7. Zeytin, Doğadaki Genel Görünümü



Anonim 3. Zeytin, Çizimi



Anonim 4. Zeytin, Herbarium Örneği

Nisan-Mayıs aylarında beyaz renkli ve 4 parçalı çiçekler açan, her dem yeşil olan, yüksekliği 10 veya 20 metre arasında değişebilen, çok yıllık ve ağaç formunda bir bitkidir. Akdeniz iklimine sahip tüm bölgelerde yetişebilen ve kökeni Doğu Akdeniz olan zeytin; ülkemizde Ege, Akdeniz, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yayılım gösterir (Ebcioğlu, 2013; Çekin, 2015).

Zeytin çekirdeğinin ve çekirdeklerin soğuk pres yöntemiyle sıkılarak elde edilen zeytinyağının içeriğinde; lif, önemli oranda oleik ve linoleik asit, antioksidan madde, çeşitli vitaminler (A, E) ile kalsiyum, fosfor, kükürt, klor ve magnezyum gibi mineraller bulunmaktadır (Asımgil, 2009).

Tedavilerde daha çok meyvesi ve yaprakları tercih edilen zeytinin, tohumlarının da önemli ve spesifik görevleri mevcuttur. Zeytin çekirdekleri yutulurken tüketildiğinde midede eriyerek, lifli yapısı sayesinde kabızlığı giderici etki gösterir. Mide yanmalarına, prostata ve basura iyi gelir. Ancak salamura edilmiş ve işleminden geçmiş olan çekirdekler bu etkiye sahip değildir. Soğuk sıkma yoluyla elde edilen zeytinyağı, sabahları aç karnına tüketildiğinde müsilaj ve yumuşatıcı etki gösterir (Baytop, 1999).

Zeytin tohumlarının ezilerek kırılması ile elde edilen yağ ise, antienflamatuvar tesirli olup, eklem yerlerindeki ödem ve burkulma bölgelerine haricen uygulandığında, iyileştirici ve şişlikleri giderici özellik gösterir (Çekin, 2015). Aynı zamanda 1 avuç miktarda zeytin çekirdeğinin ezilip toz haline getirilerek bir tülbent yardımıyla boğaza sarılması, kronik bademcik iltihabı ve faranjit gibi boğaz enfeksiyonlarına karşı etkili sonuçlar verir (Saraçoğlu, 2015).

3.BULGULAR

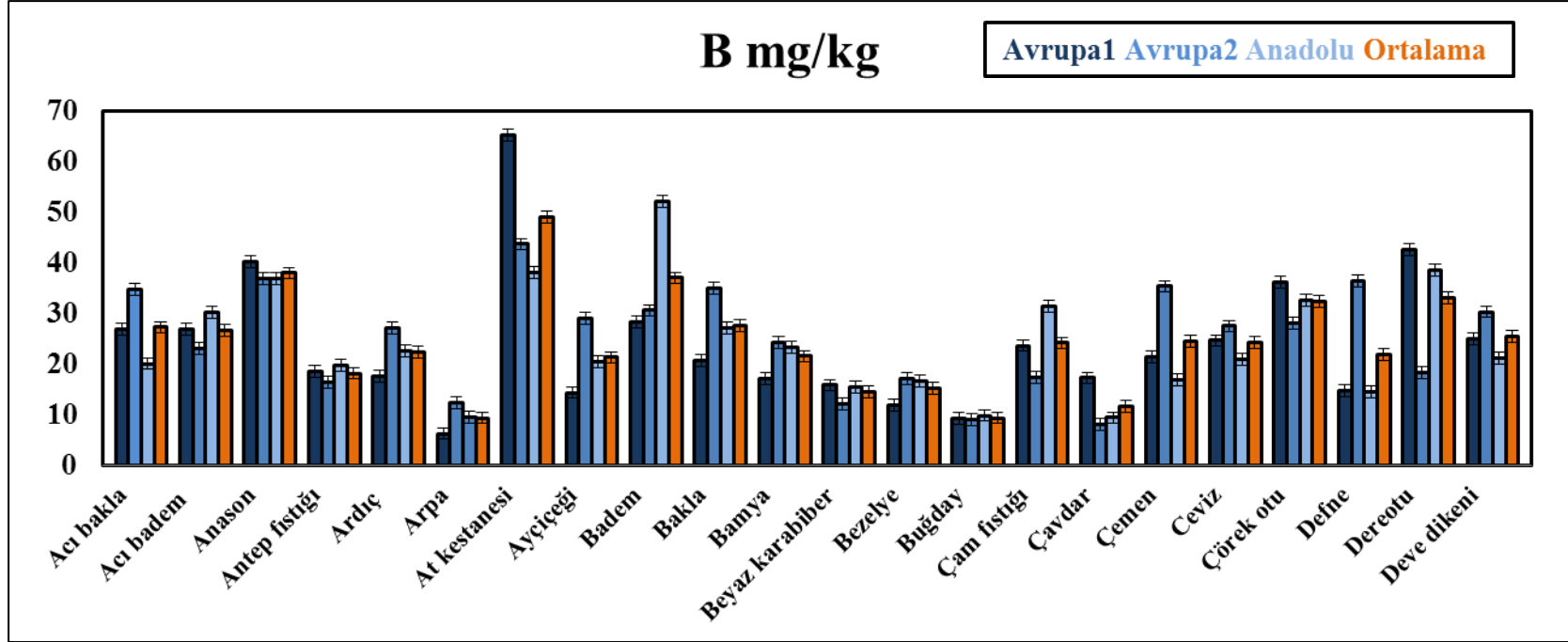
İstanbul'da üç ayrı bölgede (Eminönü, Fatih, Kadıköy) aktarlarda satılan ve tedavi amaçlı kullanılan 67 (acı bakla, acı badem, anason, Antep fıstığı, ardıç, arpa, at kestanesi, ayçiçeği, badem, bakla, bamya, beyaz biber, bezelye, buğday, ceviz, çam fıstığı, çavdar, çemen, çörek otu, defne, dereotu, deve dikenini, fasulye, fesleğen, fındık, haşhaş, hardal (siyah, hint, beyaz), havuç, hayıt, Hindistan cevizi, ısırgan, kabak çekirdeği, kahve, kaju, kakule, karabiber, kenevir, kereviz, kestane, keten, kırmızı karabiber, kimyon, kişniş, kuşburnu, marul, maydanoz, mercimek, mısır, muskat, nar, nohut, pirinç, rezene, roka, semizotu, sorgum, soya, susam, süpürge tohumu, üzerlik otu, üzüm çekirdeği, yeşil karabiber, yer fıstığı, yulaf, zeytin) bitkiye ait tohumlar analiz edilmiştir.

3.1. Tohumlardaki Mineral Element ve Ağır Metal Miktarları

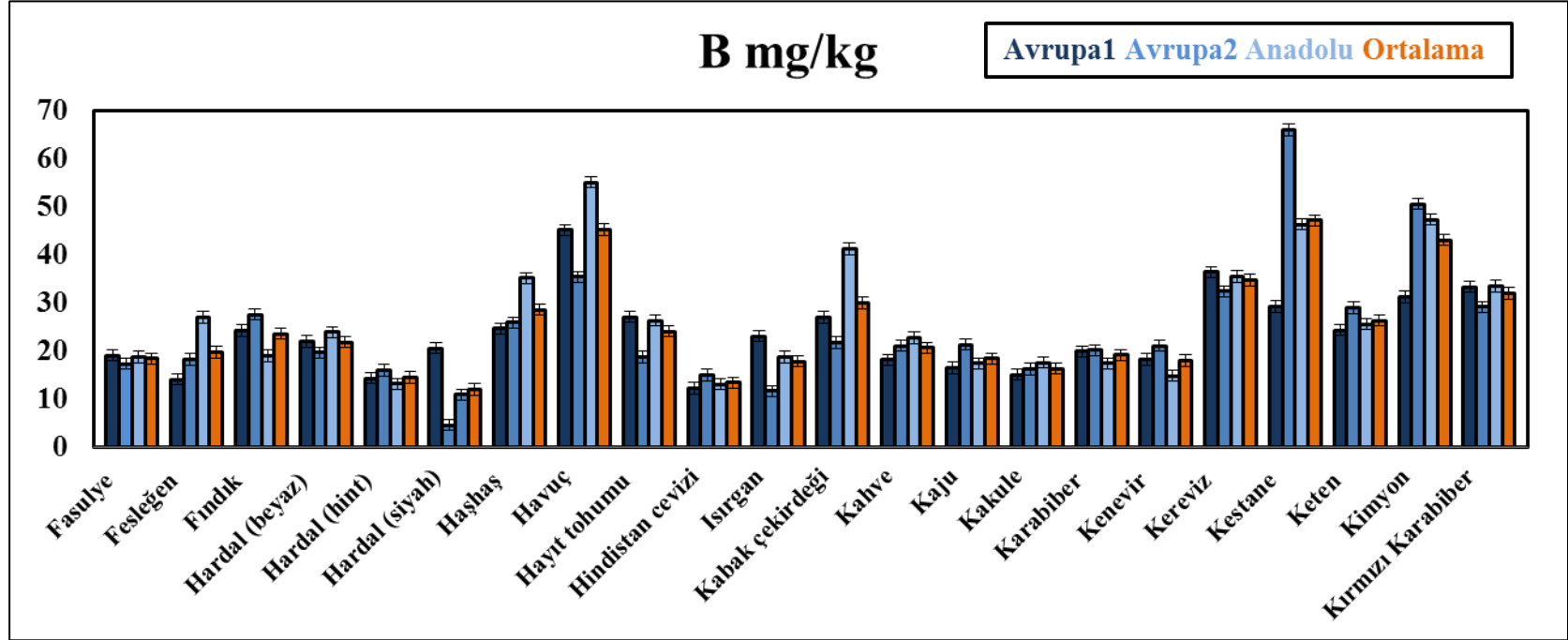
3.1.1. Bor

Analizi yapılan tohumlarda ortalama bor miktarları en yüksek at kestanesi ($49,072 \pm 14,309$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile yer fıstığı ($47,954 \pm 9,445$ mg/kg), maydanoz ($47,459 \pm 5,051$ mg/kg), kestane ($47,232 \pm 18,422$ mg/kg), havuç ($45,287 \pm 9,847$ mg/kg), kimyon ($43,099 \pm 10,399$ mg/kg), rezene ($41,981 \pm 3,665$ mg/kg), marul ($40,571 \pm 6,633$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($39,352 \pm 10,390$ mg/kg), üzerlik ($38,302 \pm 15,279$ mg/kg), anason ($38,104 \pm 1,937$ mg/kg), badem ($37,130 \pm 13,198$ mg/kg), soya ($34,920 \pm 17,307$ mg/kg), kereviz ($34,802 \pm 2,096$ mg/kg), dereotu ($33,268 \pm 12,969$ mg/kg), çörek otu ($32,431 \pm 4,044$ mg/kg), kırmızı karabiber ($31,990 \pm 2,472$ mg/kg), kişniş ($31,266 \pm 3,940$ mg/kg), yulaf ($31,110 \pm 8,236$ mg/kg), mercimek ($30,342 \pm 9,180$ mg/kg), kabak çekirdeği ($30,006 \pm 10,082$ mg/kg), haşhaş ($28,579 \pm 5,750$ mg/kg), nohut ($28,346 \pm 14,424$ mg/kg), bakla ($27,714 \pm 7,203$ mg/kg), acı bakla ($27,366 \pm 7,342$ mg/kg), acı badem ($26,850 \pm 3,597$ mg/kg), yeşil karabiber ($26,799 \pm 5,985$ mg/kg), keten ($26,307 \pm 2,442$ mg/kg), deve dikenini ($25,575 \pm 4,622$ mg/kg), kuşburnu ($25,233 \pm 6,914$ mg/kg), çemen ($24,682 \pm 9,623$ mg/kg), ceviz ($24,466 \pm 3,310$ mg/kg), çam fıstığı ($24,282 \pm 6,988$ mg/kg), hayıt ($24,054 \pm 4,591$ mg/kg), muskat ($24,029 \pm 2,701$ mg/kg), fındık ($23,568 \pm 4,349$ mg/kg), ardıç ($22,535 \pm 4,714$ mg/kg), defne ($22,009 \pm 12,594$ mg/kg), beyaz hardal ($21,830 \pm 2,120$ mg/kg),

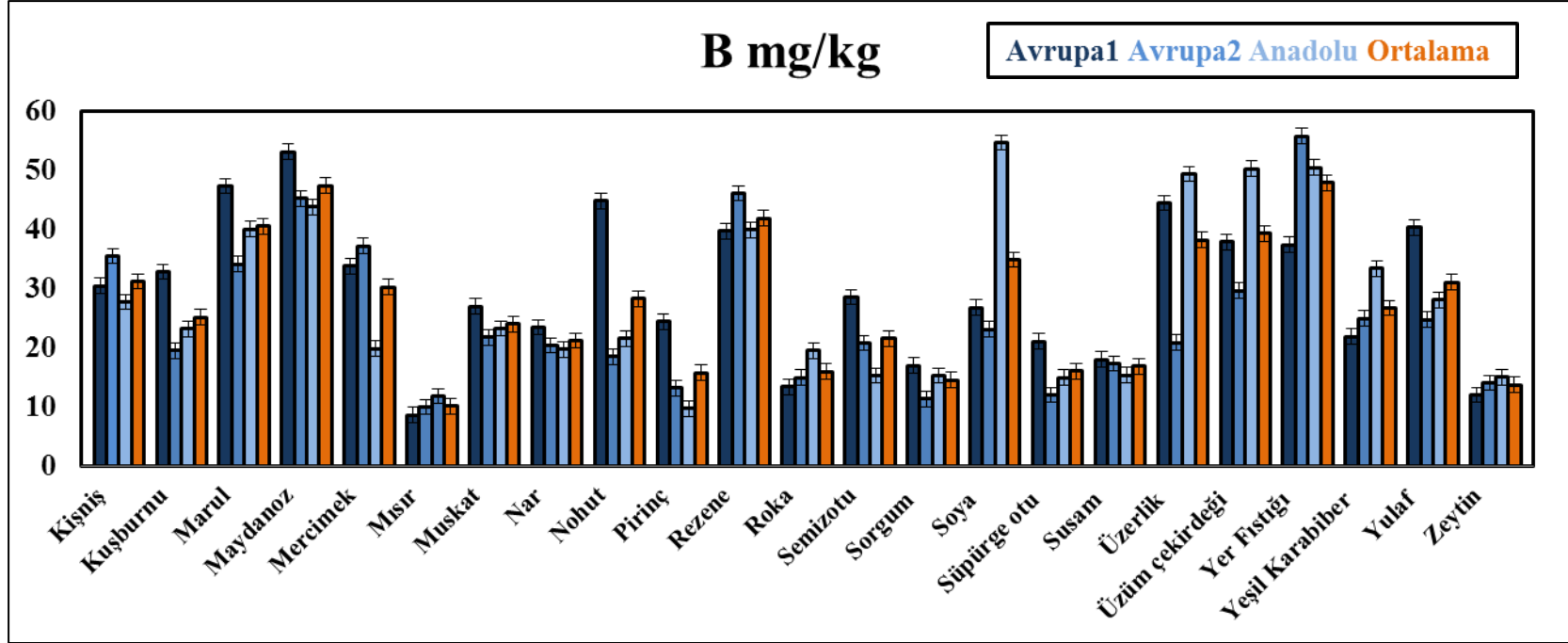
bamya ($21,678 \pm 3,809$ mg/kg), semizotu ($21,595 \pm 6,696$ mg/kg), ayçiçeği ($21,426 \pm 7,395$ mg/kg), nar ($21,244 \pm 1,982$ mg/kg), kahve ($20,650 \pm 2,363$ mg/kg), fesleğen ($19,761 \pm 6,608$ mg/kg), karabiber ($19,136 \pm 1,505$ mg/kg), kaju ($18,414 \pm 2,568$ mg/kg), fasulye ($18,389 \pm 0,929$ mg/kg), Antep fıstığı ($18,293 \pm 1,697$ mg/kg), kenevir ($18,010 \pm 3,129$ mg/kg), ısırgan ($17,786 \pm 5,798$ mg/kg), susam ($16,929 \pm 1,396$ mg/kg), kakule ($16,287 \pm 1,250$ mg/kg), süpürge otu ($16,053 \pm 4,622$ mg/kg), roka ($15,989 \pm 3,186$ mg/kg), pirinç ($15,799 \pm 7,691$ mg/kg), bezelye ($15,339 \pm 2,893$ mg/kg), beyaz karabiber ($14,608 \pm 2,013$ mg/kg), sorgum ($14,582 \pm 2,907$ mg/kg), Hint hardalı ($14,446 \pm 1,419$ mg/kg), zeytin ($13,749 \pm 1,539$ mg/kg), Hindistan cevizi ($13,408 \pm 1,372$ mg/kg), siyah hardal ($11,989 \pm 8,076$ mg/kg), çavdar ($11,702 \pm 4,959$ mg/kg), mısır ($10,179 \pm 1,590$ mg/kg), buğday ($9,500 \pm 0,433$ mg/kg) ve en düşük arpa ($9,478 \pm 3,025$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.1. Bitkilerin tohumlarındaki B miktarı



Şekil 3.2. Bitkilerin tohumlarındaki B miktarı

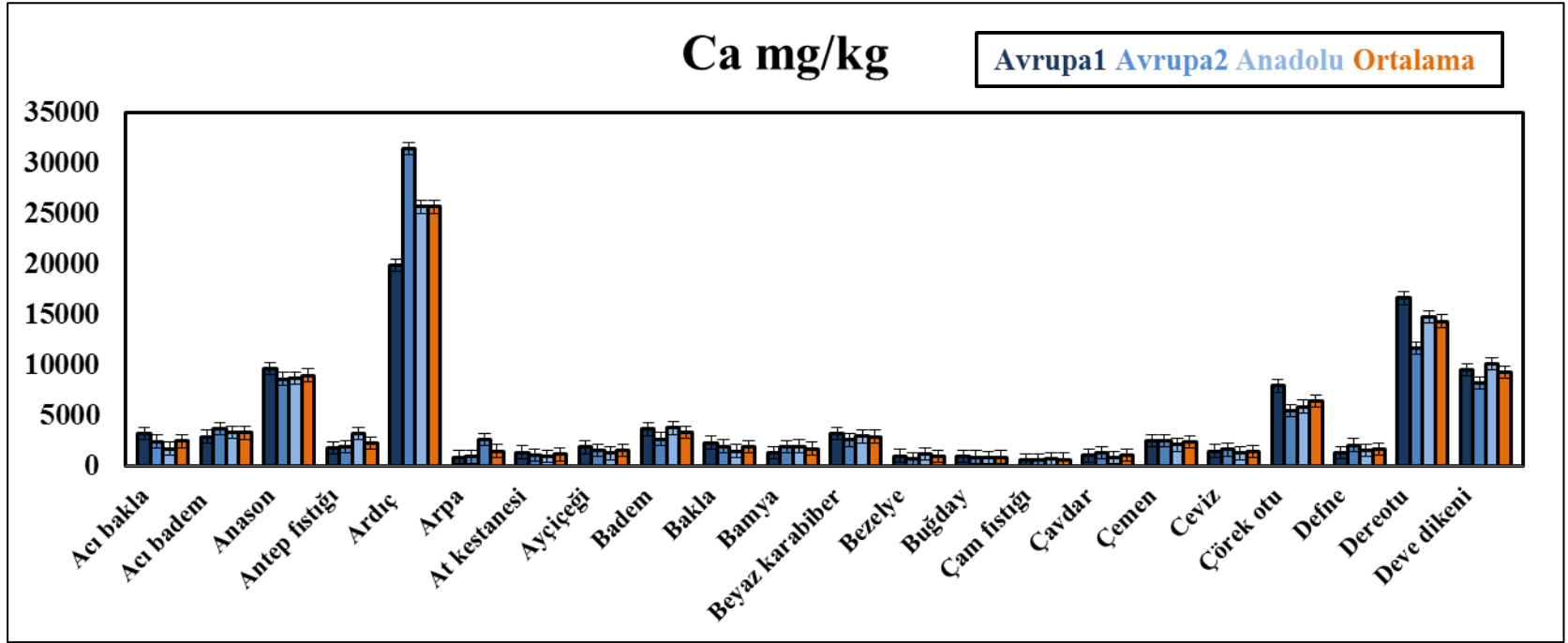


Şekil 3.3. Bitkilerin tohumlarındaki B miktarı

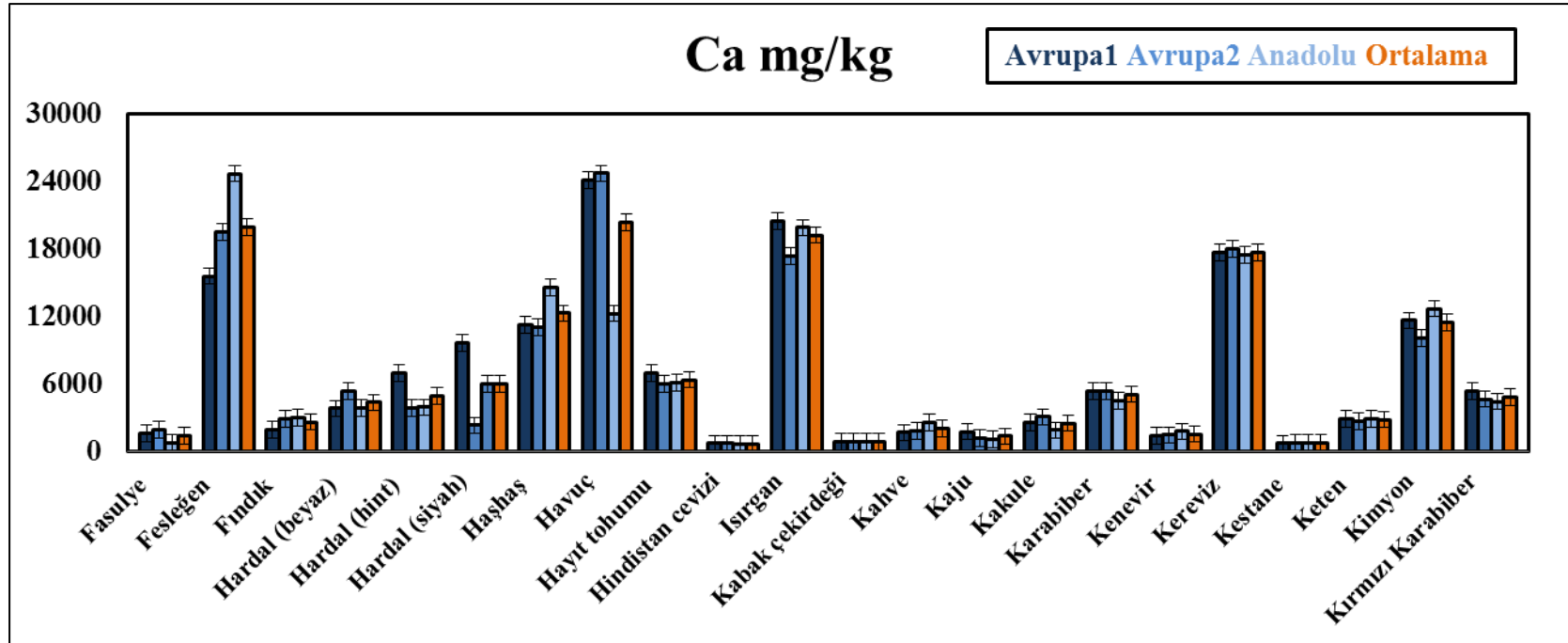
3.1.2. Kalsiyum

Analizi yapılan tohumlarda ortalama kalsiyum miktarları en yüksek ardiç ($25719,291 \pm 5764,367$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile havuç ($20385,418 \pm 7048,861$ mg/kg), fesleğen ($19934,976 \pm 4582,527$ mg/kg), ısırgan ($19247,697 \pm 1667,842$ mg/kg), kereviz ($17717,205 \pm 254,862$ mg/kg), maydanoz ($15692,814 \pm 2666,900$ mg/kg), dereotu ($14386,231 \pm 2512,967$ mg/kg), haşhaş ($12273,048 \pm 1996,359$ mg/kg), kimyon ($11467,468 \pm 1302,273$ mg/kg), rezene ($10944,023 \pm 1012,604$ mg/kg), semizotu ($10139,469 \pm 5445,077$ mg/kg), deve dikenini ($9347,620 \pm 994,744$ mg/kg), anason ($9028,802 \pm 574,350$ mg/kg), kişniş ($8215,927 \pm 1552,108$ mg/kg), yeşil karabiber ($8113,578 \pm 994,920$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($7256,079 \pm 1986,132$ mg/kg), hayıt ($6353,354 \pm 538,834$ mg/kg), çörek otu ($6485,932 \pm 1316,042$ mg/kg), siyah hardal ($5980,143 \pm 3682,178$ mg/kg), kuşburnu ($5976,861 \pm 971,340$ mg/kg), karabiber ($5056,938 \pm 474,943$ mg/kg), Hint hardalı ($4897,194 \pm 1776,137$ mg/kg), kırmızı karabiber ($4790,050 \pm 480,616$ mg/kg), marul ($4609,518 \pm 1686,219$ mg/kg), beyaz hardal ($4321,052 \pm 896,970$ mg/kg), badem ($3409,339 \pm 617,902$ mg/kg), roka ($3391,973 \pm 1373,285$ mg/kg), acı badem ($3352,958 \pm 392,794$ mg/kg), soya ($3239,315 \pm 1730,082$ mg/kg), üzerlik ($3189,138 \pm 642,990$ mg/kg), beyaz karabiber ($2950,955 \pm 317,971$ mg/kg), keten ($2805,066 \pm 125,943$ mg/kg), findık ($2580,138 \pm 589,233$ mg/kg), acı bakla ($2507,750 \pm 762,820$ mg/kg), kakule ($2472,885 \pm 597,475$ mg/kg), muskat ($2440,411 \pm 552,663$ mg/kg), çemen ($2415,713 \pm 242,499$ mg/kg), Antep fıstığı ($2340,681 \pm 812,345$ mg/kg), susam ($2071,782 \pm 469,522$ mg/kg), kahve ($1976,246 \pm 473,259$ mg/kg), bakla ($1956,283 \pm 415,078$ mg/kg), zeytin ($1864,675 \pm 606,442$ mg/kg), nohut ($1797,669 \pm 381,759$ mg/kg), bamya ($1773,523 \pm 341,343$ mg/kg), nar ($1732,471 \pm 109,704$ mg/kg), defne ($1697,054 \pm 383,170$ mg/kg), ayçiçeği ($1611,935 \pm 298,812$ mg/kg), arpa ($1517,781 \pm 973,963$ mg/kg), kenevir ($1515,257 \pm 203,227$ mg/kg), ceviz ($1505,690 \pm 170,590$ mg/kg), yer fıstığı ($1428,014 \pm 326,401$ mg/kg), fasulye ($1386,104 \pm 610,902$ mg/kg), kaju ($1310,765 \pm 376,154$ mg/kg), mercimek ($1239,526 \pm 197,413$ mg/kg), at kestanesi ($1189,861 \pm 187,190$ mg/kg), yulaf ($1662,136 \pm 117,339$ mg/kg), çavdar ($1108,931 \pm 213,073$ mg/kg), süpürge otu ($1108,914 \pm 428,010$ mg/kg), bezelye ($1019,627 \pm 242,611$ mg/kg), buğday ($935,228 \pm 41,114$ mg/kg), sorgum ($881,635 \pm 114,776$ mg/kg), kabak çekirdeği ($808,117 \pm 14,609$ mg/kg), kestane ($723,384 \pm 40,832$ mg/kg), pirinç ($710,831 \pm 92,041$ mg/kg), çam

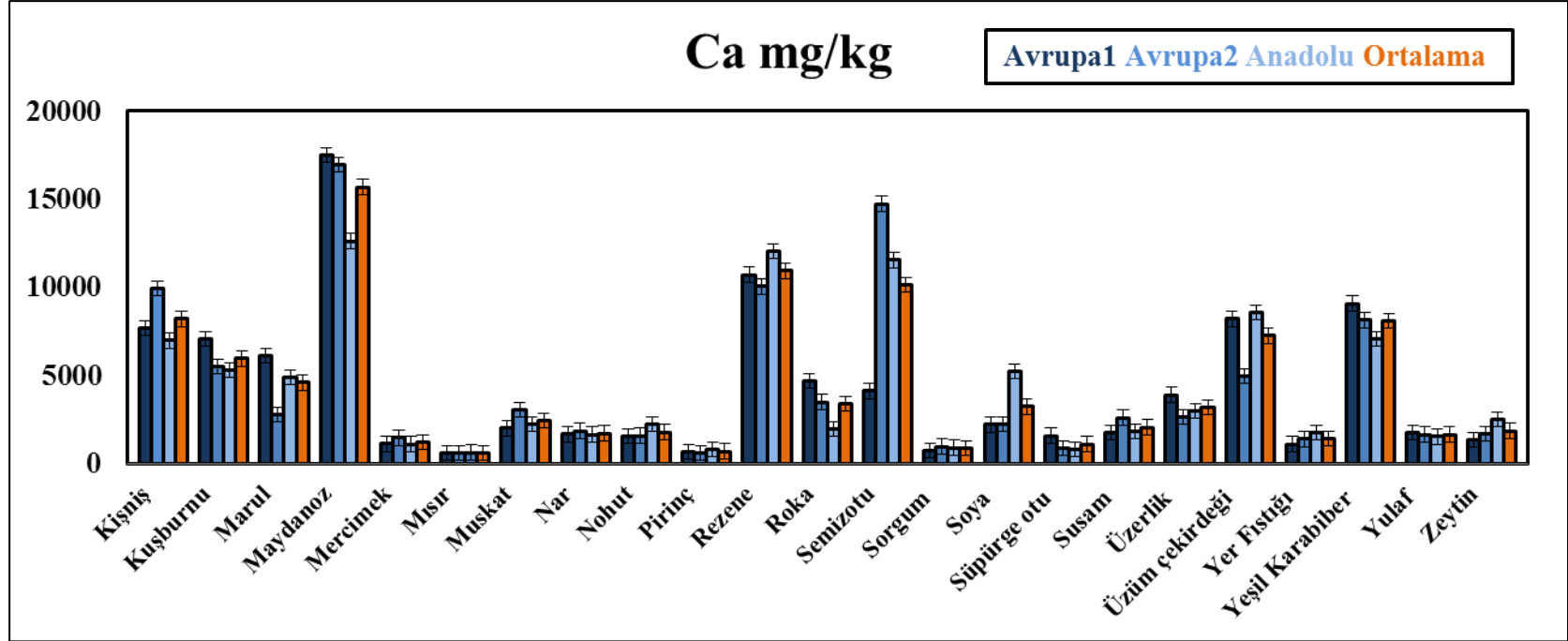
fıstığı ($676,857 \pm 44,349$ mg/kg), Hindistan cevizi ($662,756 \pm 19,516$ mg/kg) ve en düşük mısır ($627,219 \pm 12,458$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.4. Bitkilerin tohumlarındaki Ca miktarı



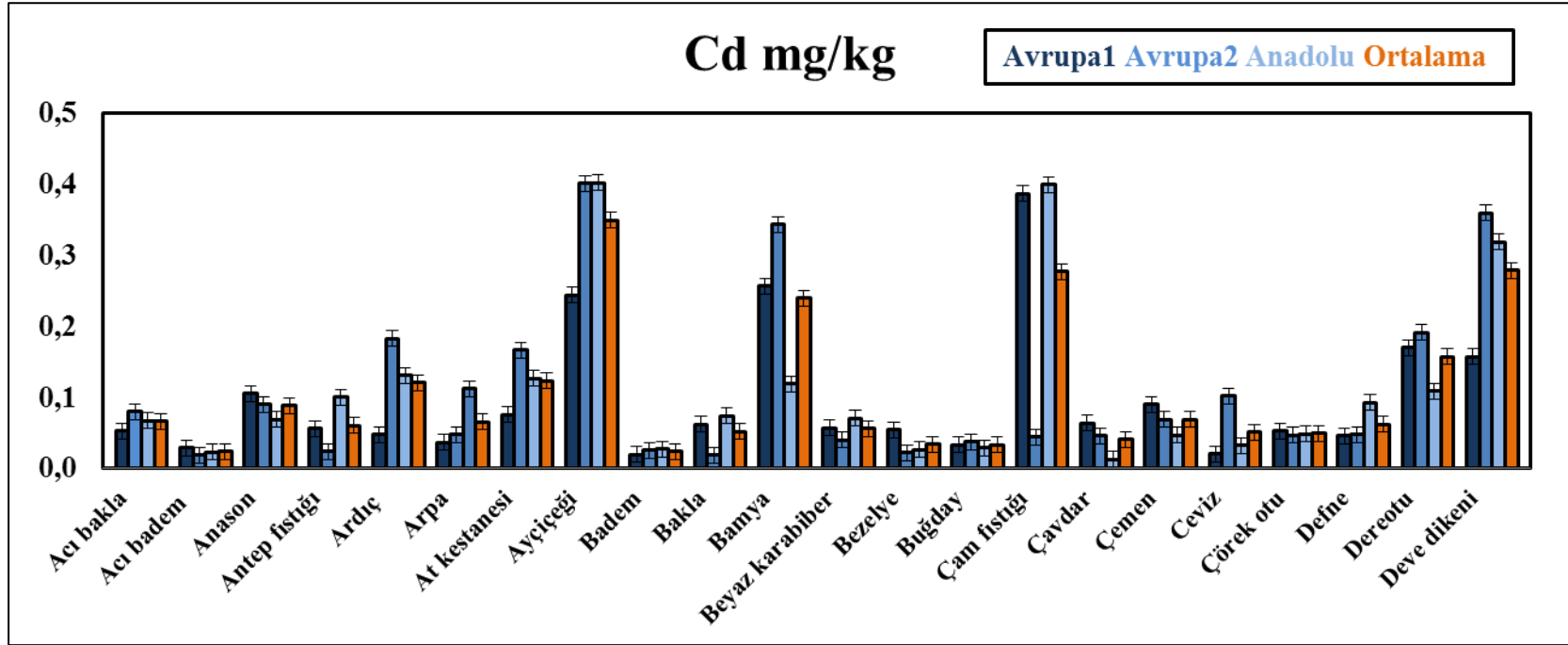
Şekil 3.5. Bitkilerin tohumlarındaki Ca miktarı



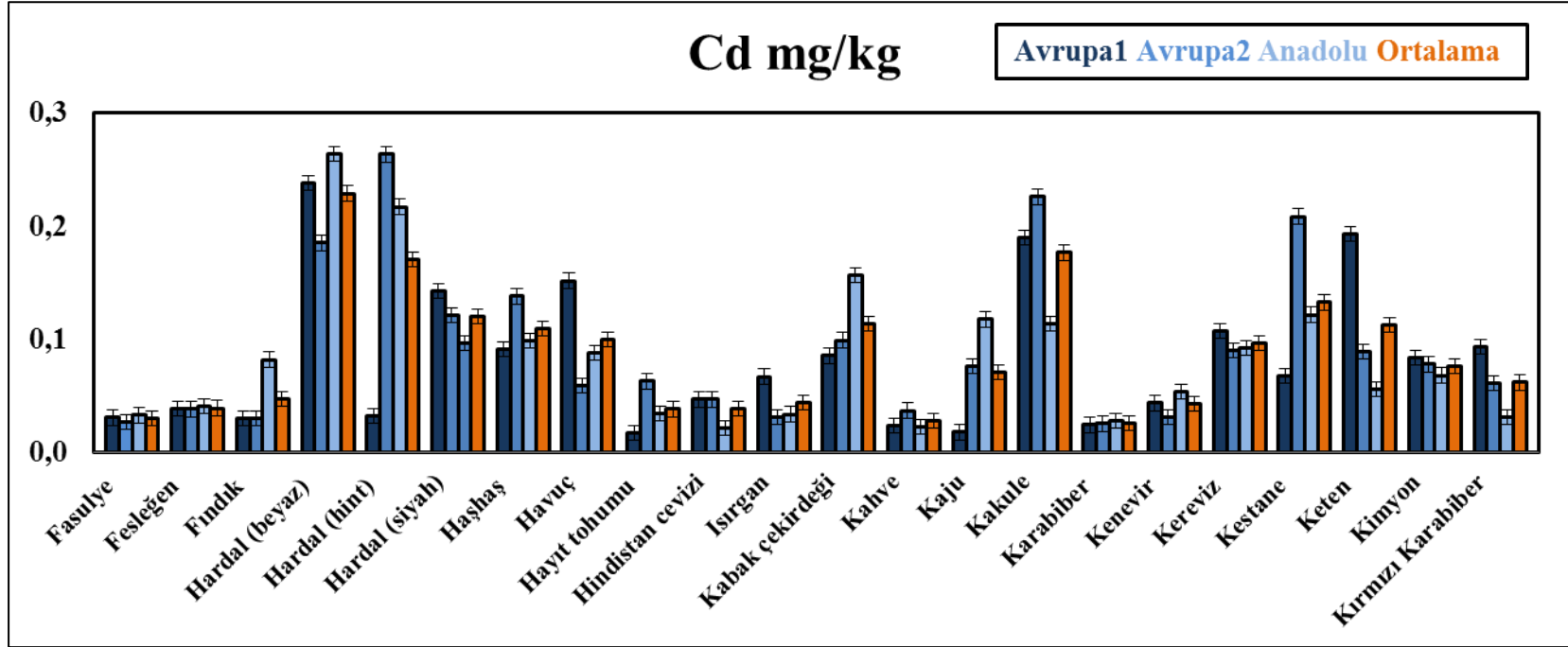
Şekil 3.6. Bitkilerin tohumlarındaki Ca miktarı

3.1.3. Kadmiyum

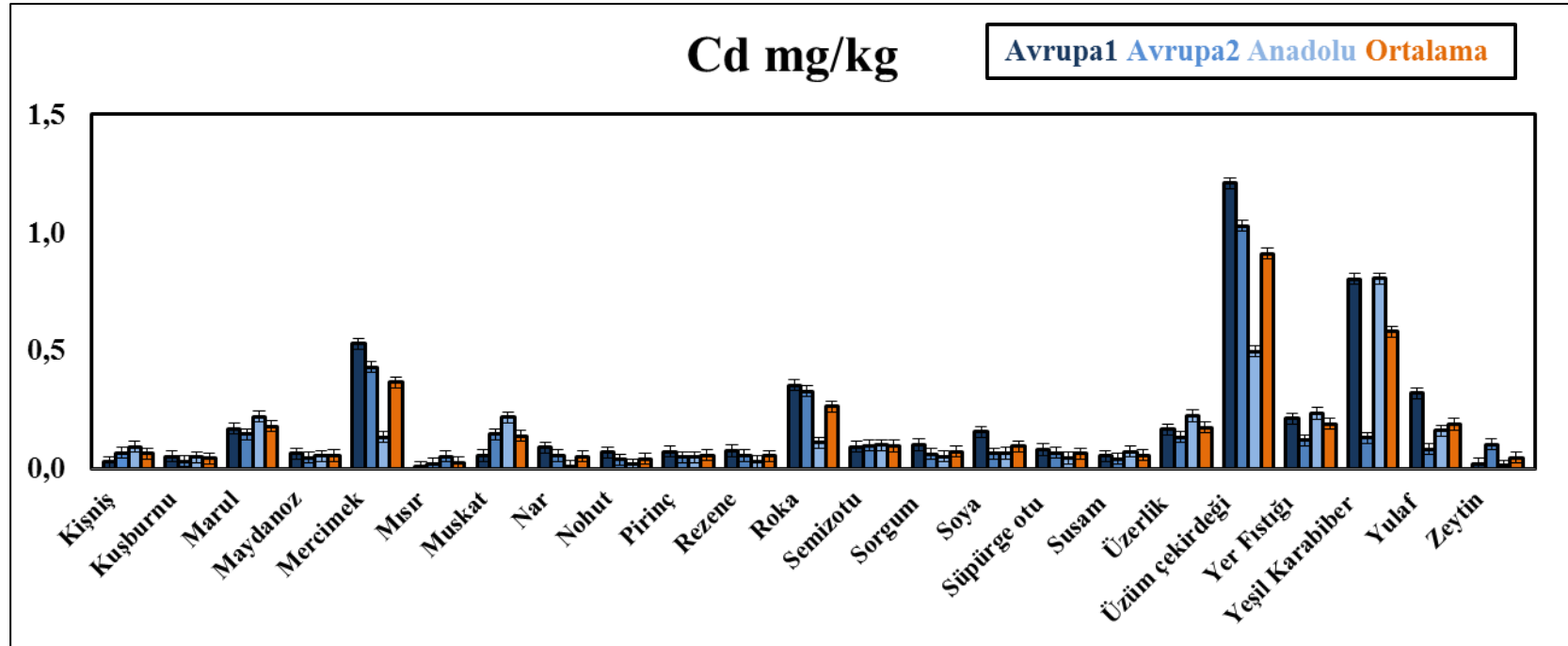
Analizi yapılan tohumlarda ortalama kadmiyum miktarları en yüksek üzüm çekirdeğinde ($0,911 \pm 0,370$ mg/kg) gözlenmiş, daha sonra sırası ile yeşil karabiber ($0,580 \pm 0,388$ mg/kg), mercimek ($0,365 \pm 0,206$ mg/kg), ayçiçeği ($0,350 \pm 0,091$ mg/kg), deve dikenini ($0,279 \pm 0,107$ mg/kg), bamya ($0,240 \pm 0,113$ mg/kg), muskat ($0,140 \pm 0,081$ mg/kg), çam fıstığı ($0,277 \pm 0,202$ mg/kg), roka ($0,264 \pm 0,133$ mg/kg), beyaz hardal ($0,229 \pm 0,040$ mg/kg), yer fıstığı ($0,190 \pm 0,060$ mg/kg), yulaf ($0,189 \pm 0,121$ mg/kg), marul ($0,179 \pm 0,038$ mg/kg), kakule ($0,177 \pm 0,057$ mg/kg), üzerlik ($0,175 \pm 0,046$ mg/kg), Hint hardalı ($0,171 \pm 0,123$ mg/kg), dereotu ($0,157 \pm 0,043$ mg/kg), kestane ($0,132 \pm 0,071$ mg/kg), at kestanesi ($0,123 \pm 0,046$ mg/kg), ardıç ($0,121 \pm 0,068$ mg/kg), siyah hardal ($0,120 \pm 0,023$ mg/kg), kabak çekirdeği ($0,114 \pm 0,038$ mg/kg), keten ($0,112 \pm 0,072$ mg/kg), haşhaş ($0,109 \pm 0,025$ mg/kg), havuç ($0,099 \pm 0,048$ mg/kg), semizotu ($0,097 \pm 0,003$ mg/kg), kereviz ($0,097 \pm 0,009$ mg/kg), soya ($0,096 \pm 0,053$ mg/kg), anason ($0,089 \pm 0,018$ mg/kg), kimyon ($0,076 \pm 0,008$ mg/kg), sorgum ($0,072 \pm 0,026$ mg/kg), kaju ($0,070 \pm 0,050$ mg/kg), çemen ($0,069 \pm 0,022$ mg/kg), acı bakla ($0,067 \pm 0,014$ mg/kg), arpa ($0,066 \pm 0,041$ mg/kg), süpürge otu ($0,065 \pm 0,018$ mg/kg), kişniş ($0,064 \pm 0,032$ mg/kg), defne ($0,062 \pm 0,027$ mg/kg), kırmızı karabiber ($0,062 \pm 0,031$ mg/kg), Antep fıstığı ($0,060 \pm 0,038$ mg/kg), pirinç ($0,058 \pm 0,014$ mg/kg), susam ($0,057 \pm 0,015$ mg/kg), beyaz karabiber ($0,056 \pm 0,015$ mg/kg), maydanoz ($0,056 \pm 0,009$ mg/kg), rezene ($0,054 \pm 0,023$ mg/kg), nar ($0,053 \pm 0,040$ mg/kg), bakla ($0,052 \pm 0,029$ mg/kg), ceviz ($0,052 \pm 0,044$ mg/kg), çörek otu ($0,050 \pm 0,003$ mg/kg), fındık ($0,047 \pm 0,030$ mg/kg), zeytin ($0,047 \pm 0,049$ mg/kg), kuşburnu ($0,045 \pm 0,010$ mg/kg), ısırgan ($0,044 \pm 0,020$ mg/kg), nohut ($0,043 \pm 0,026$ mg/kg), kenevir ($0,043 \pm 0,011$ mg/kg), çavdar ($0,041 \pm 0,026$ mg/kg), fesleğen ($0,039 \pm 0,001$ mg/kg), Hindistan cevizi ($0,038 \pm 0,014$ mg/kg), hayıt ($0,038 \pm 0,023$ mg/kg), bezelye ($0,035 \pm 0,017$ mg/kg), buğday ($0,033 \pm 0,004$ mg/kg), fasulye ($0,030 \pm 0,003$ mg/kg), mısır ($0,028 \pm 0,022$ mg/kg), kahve ($0,027 \pm 0,008$ mg/kg), karabiber ($0,026 \pm 0,002$ mg/kg), badem ($0,024 \pm 0,004$ mg/kg) ve en düşük acı badem ($0,024 \pm 0,005$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.7. Bitkilerin tohumlarındaki Cd miktarı



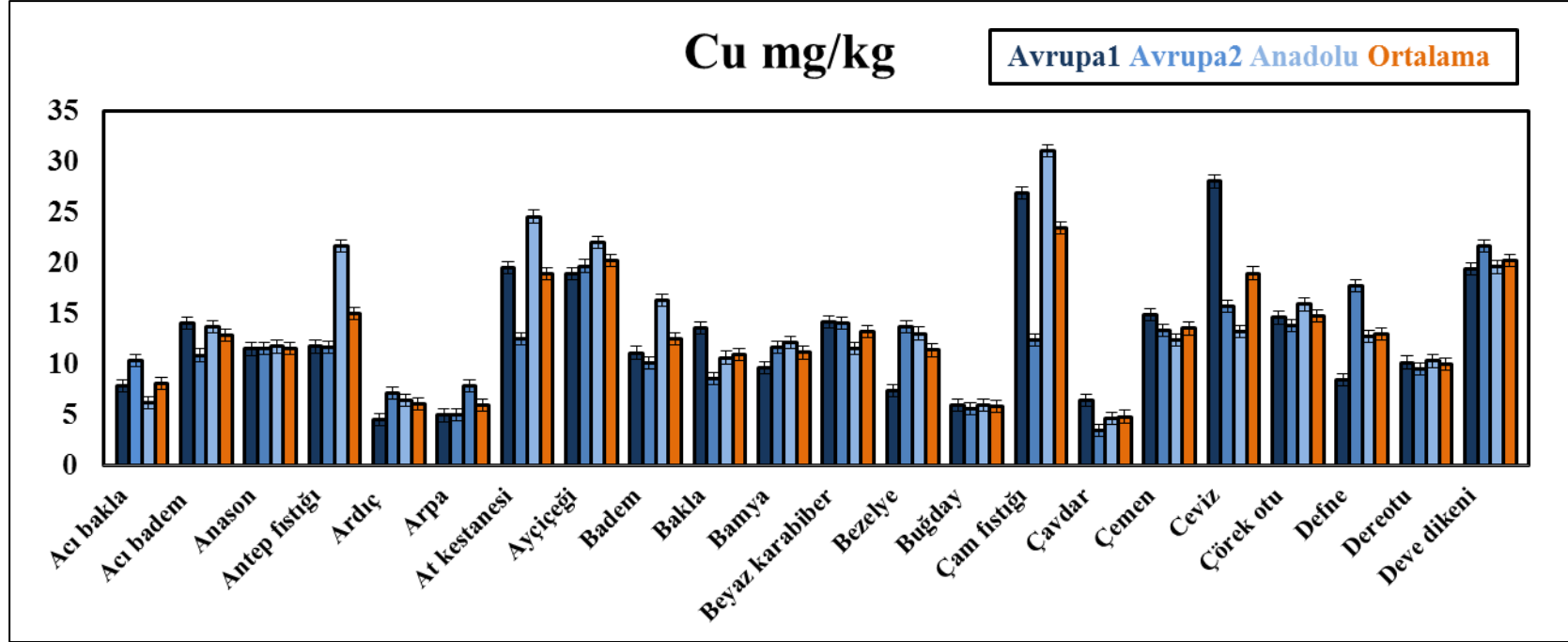
Şekil 3.8. Bitkilerin tohumlarındaki Cd miktarı



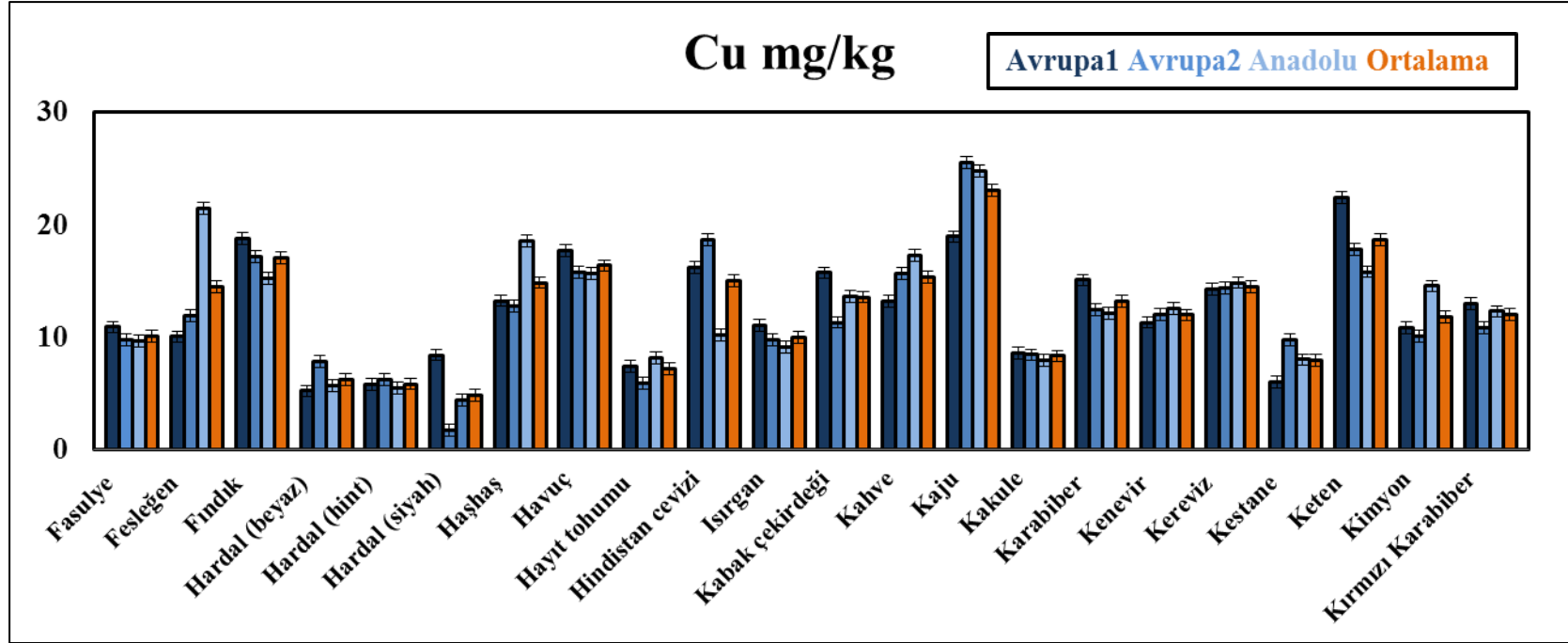
Şekil 3.9. Bitkilerin tohumlarındaki Cd miktarı

3.1.4. Bakır

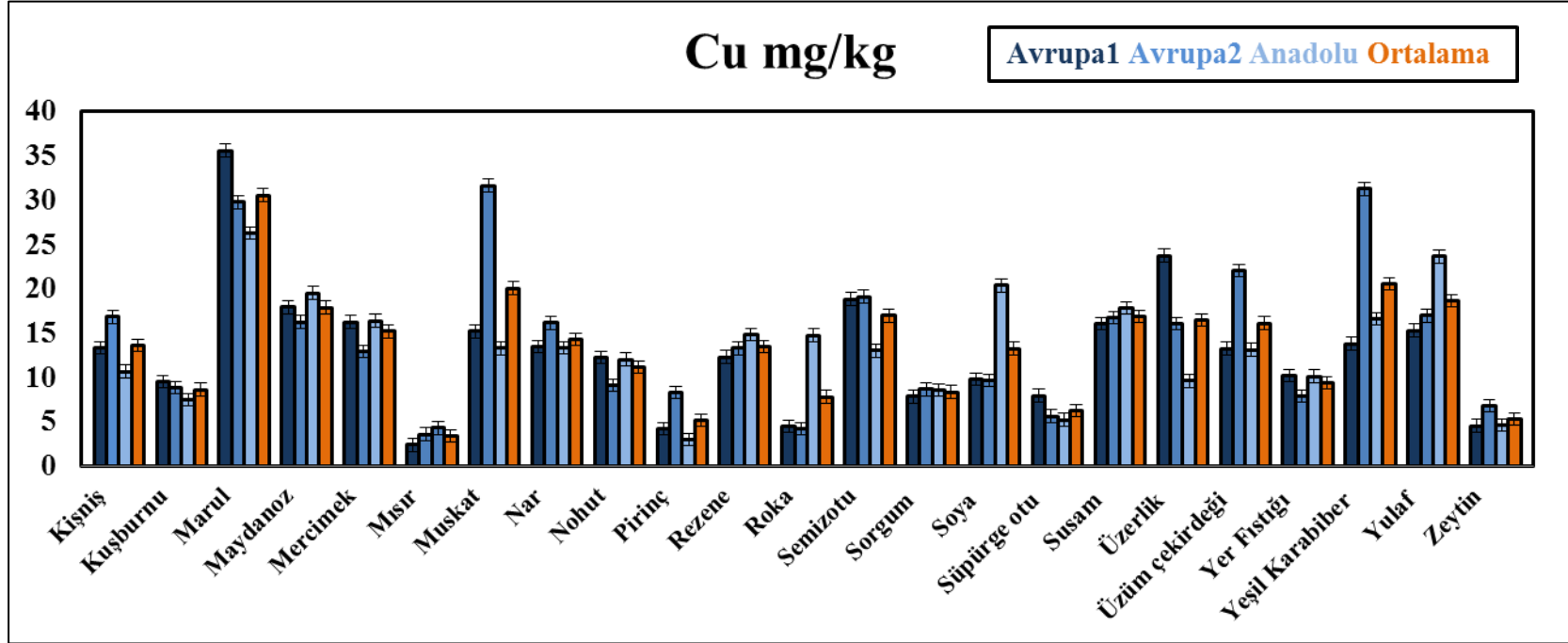
Analizi yapılan tohumlarda ortalama bakır miktarları en yüksek marul ($30,570 \pm 4,691$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile çam fıstığı ($23,489 \pm 9,828$ mg/kg), kaju ($23,093 \pm 3,624$ mg/kg), yeşil karabiber ($20,567 \pm 9,402$ mg/kg), deve diken ($20,286 \pm 1,254$ mg/kg), ayçiçeği ($20,275 \pm 1,603$ mg/kg), muskat ($20,059 \pm 10,076$ mg/kg), ceviz ($19,036 \pm 7,936$ mg/kg), at kestanesi ($18,940 \pm 6,050$ mg/kg), keten ($18,683 \pm 3,408$ mg/kg), yulaf ($18,646 \pm 4,406$ mg/kg), maydanoz ($17,902 \pm 1,632$ mg/kg), fındık ($17,052 \pm 1,797$ mg/kg), semizotu ($16,997 \pm 3,446$ mg/kg), susam ($16,885 \pm 0,895$ mg/kg), üzerlik ($16,480 \pm 7,079$ mg/kg), havuç ($16,364 \pm 1,128$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($16,144 \pm 5,126$ mg/kg), kahve ($15,348 \pm 2,058$ mg/kg), mercimek ($15,202 \pm 1,946$ mg/kg), Antep fıstığı ($15,068 \pm 5,719$ mg/kg), Hindistan cevizi ($14,999 \pm 4,377$ mg/kg), haşhaş ($14,841 \pm 3,212$ mg/kg), çörek otu ($14,807 \pm 1,068$ mg/kg), kereviz ($14,473 \pm 0,326$ mg/kg), fesleğen ($14,451 \pm 6,137$ mg/kg), nar ($14,330 \pm 1,600$ mg/kg), kişniş ($13,631 \pm 3,106$ mg/kg), çemen ($13,566 \pm 1,223$ mg/kg), kabak çekirdeği ($13,542 \pm 2,214$ mg/kg), rezene ($13,491 \pm 1,292$ mg/kg), beyaz karabiber ($13,310 \pm 1,501$ mg/kg), soya ($13,273 \pm 6,148$ mg/kg), karabiber ($13,204 \pm 1,619$ mg/kg), defne ($13,031 \pm 4,664$ mg/kg), acı badem ($12,914 \pm 1,718$ mg/kg), badem ($12,589 \pm 3,320$ mg/kg), kırmızı karabiber ($12,022 \pm 1,120$ mg/kg), kenevir ($11,955 \pm 0,645$ mg/kg), kimyon ($11,801 \pm 2,398$ mg/kg), anason ($11,631 \pm 0,137$ mg/kg), bezelye ($11,424 \pm 3,461$ mg/kg), bamya ($11,187 \pm 1,312$ mg/kg), nohut ($11,157 \pm 1,737$ mg/kg), bakla ($10,992 \pm 2,541$ mg/kg), fasulye ($10,083 \pm 0,683$ mg/kg), dereotu ($10,063 \pm 0,393$ mg/kg), ısırgan ($9,977 \pm 0,991$ mg/kg), yer fıstığı ($9,416 \pm 1,309$ mg/kg), kuşburnu ($8,621 \pm 1,040$ mg/kg), sorgum ($8,354 \pm 0,446$ mg/kg), kakule ($8,297 \pm 0,359$ mg/kg), acı bakla ($8,171 \pm 2,064$ mg/kg), kestane ($7,899 \pm 1,887$ mg/kg), roka ($7,835 \pm 6,010$ mg/kg), hayıt ($7,133 \pm 1,176$ mg/kg), süpürge otu ($6,270 \pm 1,468$ mg/kg), beyaz hardal ($6,213 \pm 1,401$ mg/kg), ardıç ($6,081 \pm 1,351$ mg/kg), arpa ($5,987 \pm 1,651$ mg/kg), buğday ($5,865 \pm 0,219$ mg/kg), Hint hardalı ($5,799 \pm 0,376$ mg/kg), zeytin ($5,334 \pm 1,259$ mg/kg), pirinç ($5,182 \pm 2,769$ mg/kg), çavdar ($4,863 \pm 1,508$ mg/kg), siyah hardal ($4,813 \pm 3,360$ mg/kg) ve en düşük mısır ($3,436 \pm 0,963$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.10. Bitkilerin tohumlarındaki Cu miktarı



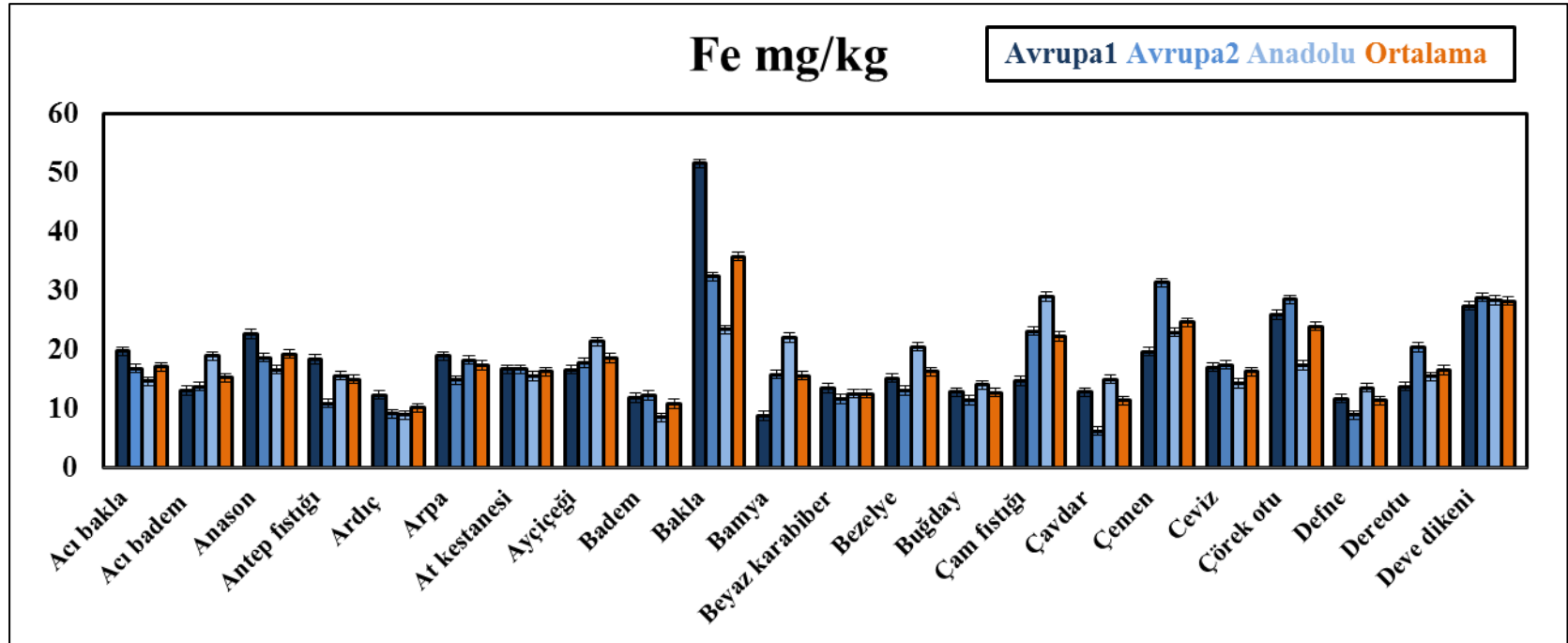
Şekil 3.11. Bitkilerin tohumlarındaki Cu miktarı



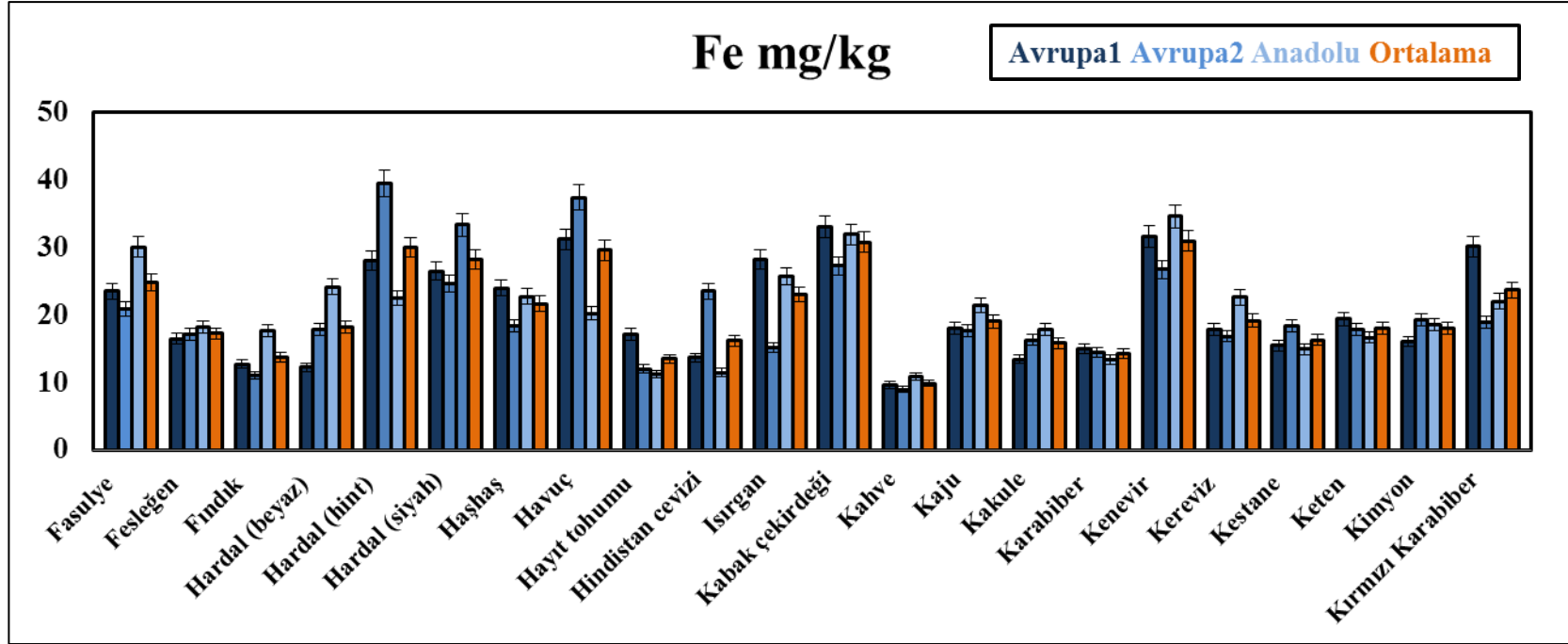
Şekil 3.12. Bitkilerin tohumlarındaki Cu miktarı

3.1.5. Demir

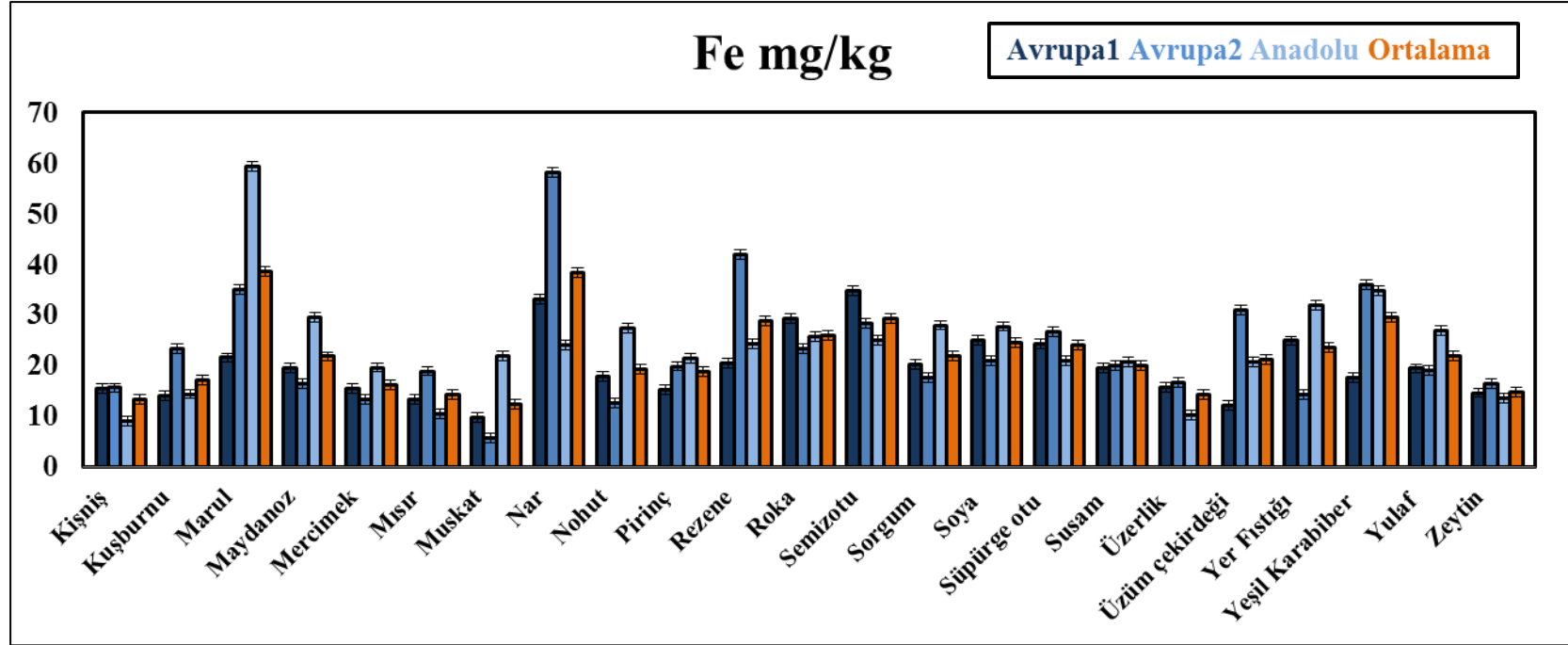
Analizi yapılan tohumlarda ortalama demir miktarları en yüksek marul ($38,610 \pm 19,101$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile nar ($38,431 \pm 17,607$ mg/kg), bakla ($35,871 \pm 14,405$ mg/kg), kenevir ($30,993 \pm 3,970$ mg/kg), kabak çekirdeği ($30,758 \pm 3,063$ mg/kg), Hint hardalı ($30,033 \pm 8,708$ mg/kg), havuç ($29,600 \pm 8,694$ mg/kg), yeşil karabiber ($29,516 \pm 10,229$ mg/kg), semizotu ($29,387 \pm 5,007$ mg/kg), rezene ($28,918 \pm 11,410$ mg/kg), deve dikenini ($28,290 \pm 0,709$ mg/kg), siyah hardal ($28,173 \pm 4,596$ mg/kg), roka ($26,092 \pm 2,966$ mg/kg), fasulye ($24,847 \pm 4,743$ mg/kg), çemen ($24,730 \pm 6,023$ mg/kg), soya ($24,640 \pm 3,403$ mg/kg), çörek otu ($24,002 \pm 5,847$ mg/kg), süpürge otu ($23,986 \pm 2,770$ mg/kg), yer fıstığı ($23,677 \pm 8,859$ mg/kg), kırmızı karabiber ($23,697 \pm 5,783$ mg/kg), ısırgan ($23,050 \pm 6,943$ mg/kg), çam fıstığı ($22,350 \pm 7,189$ mg/kg), sorgum ($21,952 \pm 5,410$ mg/kg), yulaf ($21,832 \pm 4,454$ mg/kg), maydanoz ($21,824 \pm 6,854$ mg/kg), haşhaş ($21,690 \pm 2,960$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($21,278 \pm 9,364$ mg/kg), susam ($20,079 \pm 0,603$ mg/kg), anason ($19,358 \pm 3,080$ mg/kg), nohut ($19,355 \pm 7,518$ mg/kg), kaju ($19,026 \pm 2,091$ mg/kg), pirinç ($18,866 \pm 3,295$ mg/kg), kereviz ($19,139 \pm 3,077$ mg/kg), ayçiçeği ($18,646 \pm 2,480$ mg/kg), beyaz hardal ($18,130 \pm 5,956$ mg/kg), keten ($17,974 \pm 1,410$ mg/kg), kimyon ($17,950 \pm 1,681$ mg/kg), arpa ($17,418 \pm 2,183$ mg/kg), fesleğen ($17,228 \pm 0,851$ mg/kg), kuşburnu ($17,228 \pm 5,252$ mg/kg), acı bakla ($17,145 \pm 2,579$ mg/kg), dereotu ($16,621 \pm 3,461$ mg/kg), at kestanesi ($16,370 \pm 0,683$ mg/kg), ceviz ($16,339 \pm 1,702$ mg/kg), bezelye ($16,315 \pm 3,829$ mg/kg), kestane ($16,258 \pm 1,901$ mg/kg), Hindistan cevizi ($16,212 \pm 6,408$ mg/kg), mercimek ($16,147 \pm 3,213$ mg/kg), kakule ($15,839 \pm 2,221$ mg/kg), bamya ($15,625 \pm 6,649$ mg/kg), acı badem ($15,306 \pm 3,210$ mg/kg), Antep fıstığı ($15,036 \pm 3,790$ mg/kg), zeytin ($14,896 \pm 1,353$ mg/kg), üzerlik ($14,282 \pm 3,495$ mg/kg), karabiber ($14,264 \pm 0,800$ mg/kg), mısır ($14,248 \pm 4,341$ mg/kg), fındık ($13,770 \pm 3,461$ mg/kg), hayıt ($13,469 \pm 3,194$ mg/kg), kişniş ($13,359 \pm 3,798$ mg/kg), buğday ($12,822 \pm 1,323$ mg/kg), beyaz karabiber ($12,618 \pm 0,914$ mg/kg), muskat ($12,450 \pm 8,450$ mg/kg), defne ($11,456 \pm 2,308$ mg/kg), çavdar ($11,426 \pm 4,566$ mg/kg), badem ($10,926 \pm 2,063$ mg/kg), ardıç ($10,198 \pm 1,875$ mg/kg) ve en düşük kahve ($9,845 \pm 0,986$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.13. Bitkilerin tohumlarındaki Fe miktarı



Şekil 3.14. Bitkilerin tohumlarındaki Fe miktarı

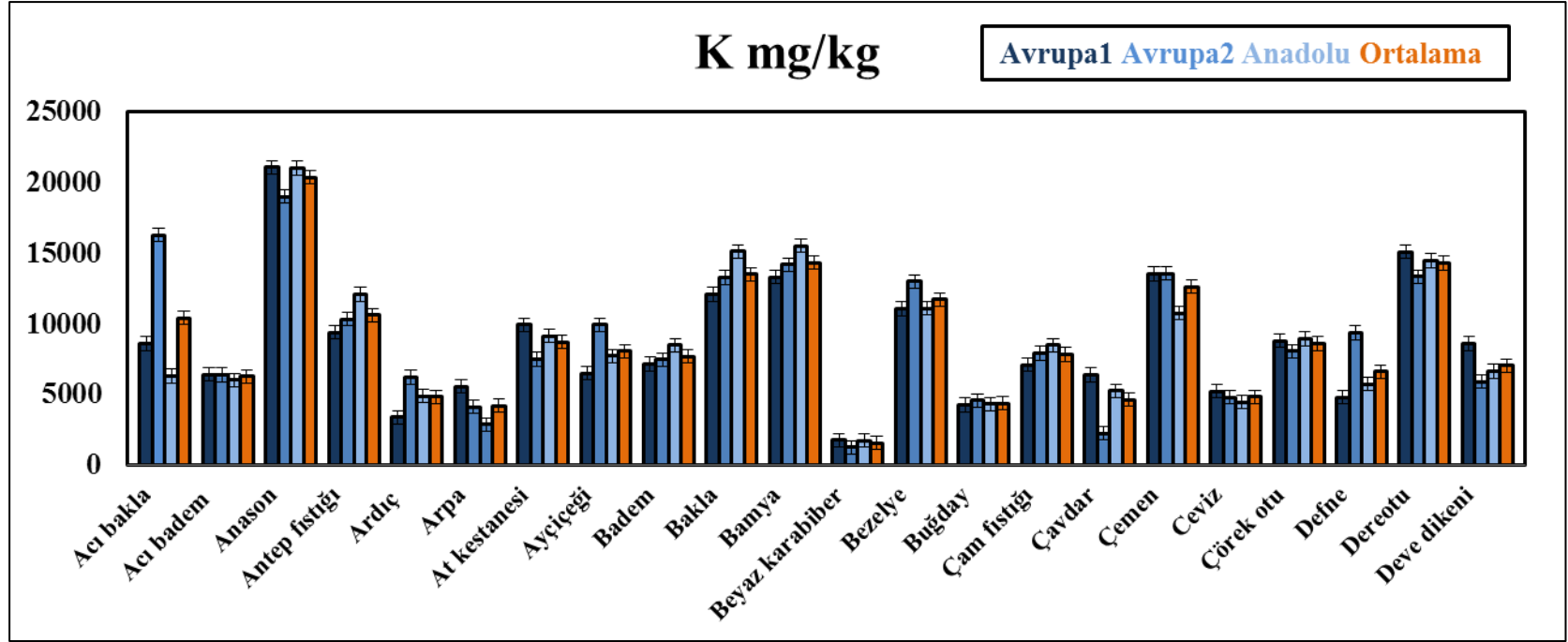


Şekil 3.15. Bitkilerin tohumlarındaki Fe miktarı

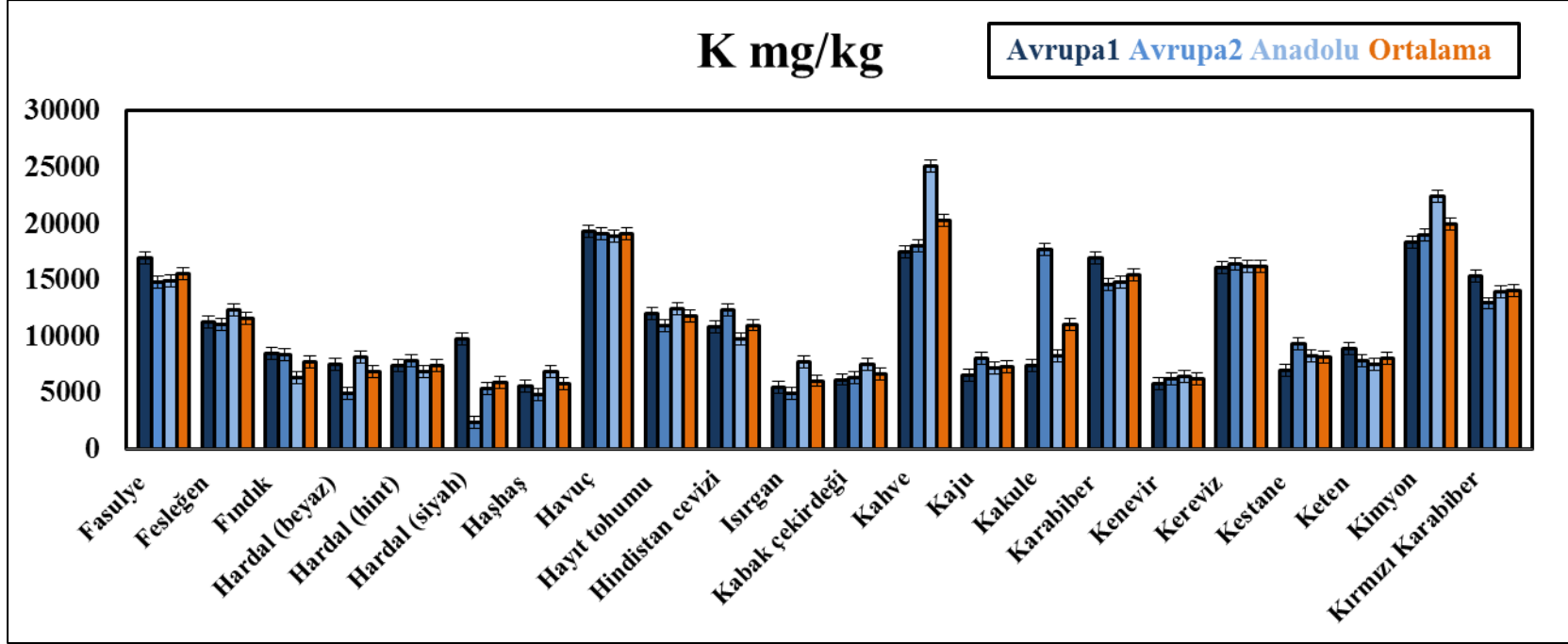
3.1.6. Potasyum

Analizi yapılan tohumlarda ortalama potasyum miktarları en yüksek rezene (25505,100 ± 2073,220 mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile anason (20384,829 ± 1186,435 mg/kg), kahve (20229,995 ± 4267,177 mg/kg), kimyon (19932,556 ± 2146,521 mg/kg), üzerlik (19893,291 ± 3636,691 mg/kg), maydanoz (19214,864 ± 1953,338 mg/kg), havuç (19077,006 ± 209,786 mg/kg), soya (18323,785 ± 8288,833 mg/kg), kişniş (17496,597 ± 3870,079 mg/kg), kereviz (16216,957 ± 176,186 mg/kg), fasulye (15532,252 ± 1191,610 mg/kg), karabiber (14057,521 ± 1218,401 mg/kg), bamyası (14361,192 ± 1107,592 mg/kg), dereotu (14327,118 ± 884,988 mg/kg), kırmızı karabiber (14057,521 ± 1218,401 mg/kg), nohut (13566,195 ± 2248,993 mg/kg), bakla (13521,057 ± 1538,387 mg/kg), çemen (12644,564 ± 1614,524 mg/kg), hayıt (11774,108 ± 744,806 mg/kg), bezelye (11744,427 ± 1113,819 mg/kg), fesleğen (11526,015 ± 674,669 mg/kg), kakule (11073,773 ± 5721,233 mg/kg), mercimek (11035,299 ± 842,160 mg/kg), Hindistan cevizi (10974,532 ± 1290,129 mg/kg), Antep fıstığı (10628,116 ± 1365,879 mg/kg), marul (10597,872 ± 3192,573 mg/kg), acı bakla (10419,269 ± 5222,867 mg/kg), roka (9164,134 ± 2668,444 mg/kg), at kestanesi (8733,007 ± 1241,915 mg/kg), çörek otu (8630,594 ± 471,646 mg/kg), kestane (8162,464 ± 1153,753 mg/kg), ayçiçeği (8082,476 ± 1739,188 mg/kg), semizotu (8060,020 ± 2105,037 mg/kg), keten (8055,861 ± 739,185 mg/kg), çam fıstığı (7860,882 ± 687,584 mg/kg), yer fıstığı (7742,369 ± 629,471 mg/kg), badem (7728,182 ± 690,555 mg/kg), fındık (7703,524 ± 1189,524 mg/kg), Hint hardalı (7389,797 ± 483,372 mg/kg), kaju (7270,928 ± 741,648 mg/kg), deve diken (7075,303 ± 1386,520 mg/kg), muskat (6906,893 ± 1348,852 mg/kg), beyaz hardal (6861,306 ± 1702,196 mg/kg), nar (6712,707 ± 826,127 mg/kg), defne (6659,410 ± 2415,600 mg/kg), kabak çekirdeği (6650,192 ± 756,914 mg/kg), üzüm çekirdeği (6352,217 ± 979,326 mg/kg), acı badem (6300,493 ± 221,661 mg/kg), kenevir (6151,079 ± 328,557 mg/kg), ısırgan (6035,024 ± 1494,837 mg/kg), siyah hardal (5833,908 ± 3710,917 mg/kg), haşhaş (5719,233 ± 1075,125 mg/kg), yulaf (4984,209 ± 345,684 mg/kg), ceviz (4850,428 ± 380,393 mg/kg), ardıç (4846,707 ± 1425,110 mg/kg), yeşil karabiber (4767,709 ± 1941,958 mg/kg), çavdar (4654,132 ± 2140,392 mg/kg), kuşburnu (4549,622 ± 489,467 mg/kg), buğday (4407,707 ± 171,697 mg/kg), arpa (4214,346 ± 1333,510 mg/kg), süpürge otu (3662,504 ± 658,565 mg/kg), sorgum (3611,889 ± 548,638 mg/kg), mısır

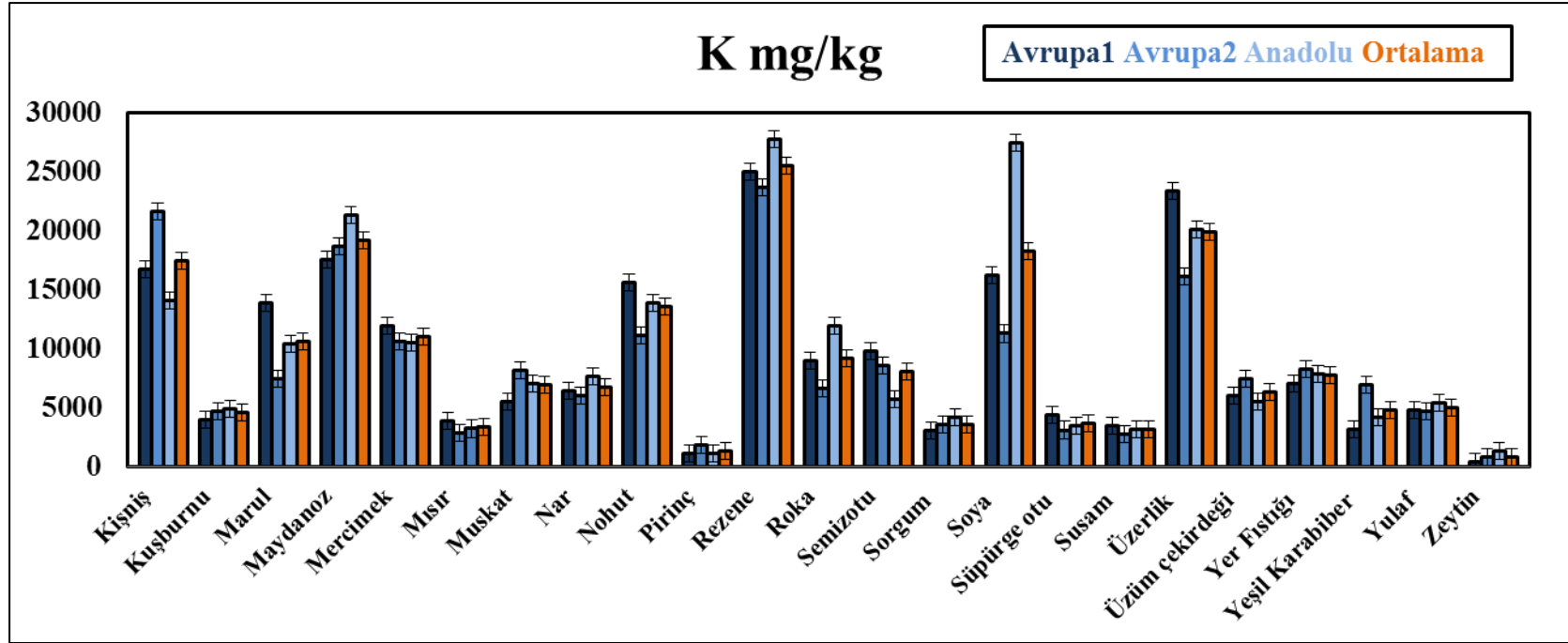
(3334,858 \pm 525,925 mg/kg), susam (3136,865 \pm 339,078 mg/kg), beyaz karabiber (1607,696 \pm 291,259 mg/kg), pirinç (1366,329 \pm 441,348 mg/kg) ve en düşük zeytin (839,377 \pm 439,360 mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.16. Bitkilerin tohumlarındaki K miktarı



Şekil 3.17. Bitkilerin tohumlarındaki K miktarı

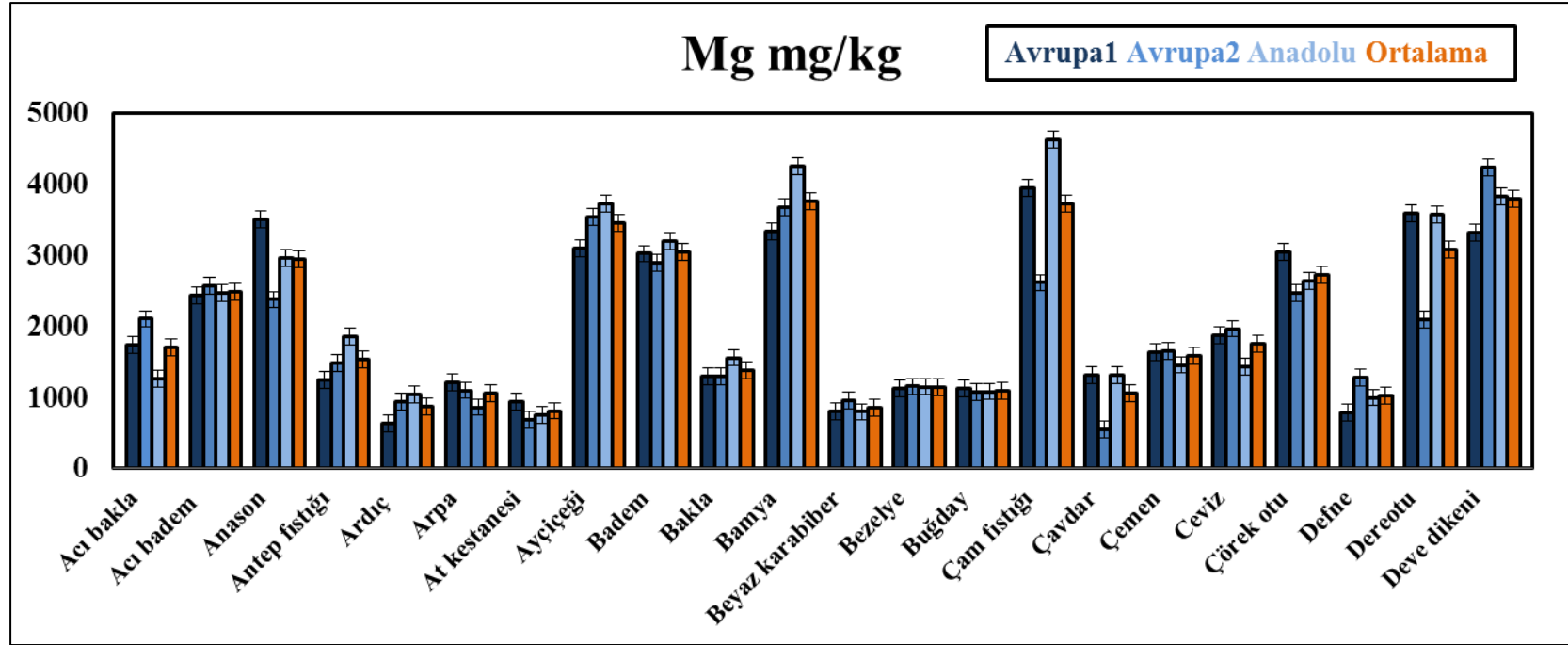


Şekil 3.18. Bitkilerin tohumlarındaki K miktarı

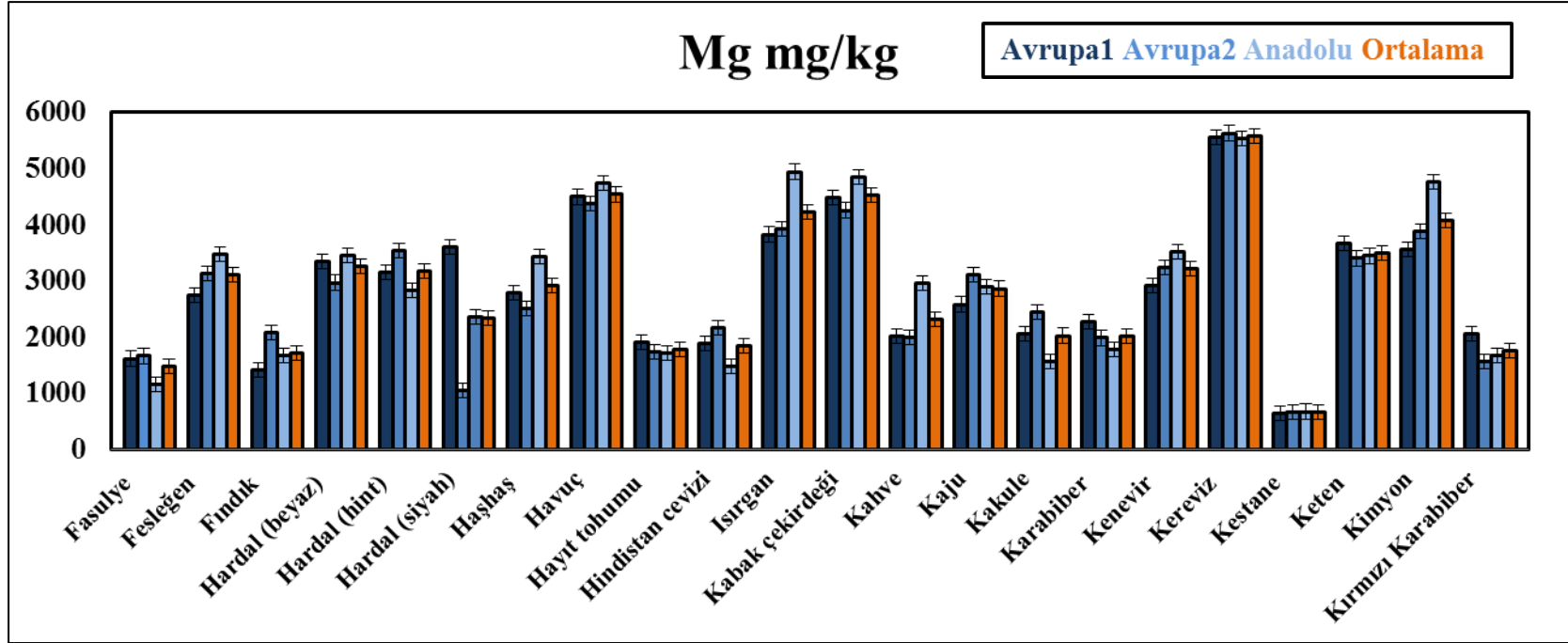
3.1.7. Magnezyum

Analizi yapılan tohumlarda ortalama magnezyum miktarları en yüksek maydanoz ($6610,740 \pm 1487,244$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile kereviz ($5572,487 \pm 52,025$ mg/kg), rezene ($5176,867 \pm 1005,313$ mg/kg), semizotu ($4547,920 \pm 1108,084$ mg/kg), havuç ($4537,659 \pm 186,964$ mg/kg), kabak çekirdeği ($4528,337 \pm 300,966$ mg/kg), ısırgan ($4232,627 \pm 618,223$ mg/kg), marul ($4224,174 \pm 45,679$ mg/kg), kimyon ($4070,349 \pm 617,466$ mg/kg), deve dikenini ($3795,343 \pm 460,409$ mg/kg), bamya ($3761,690 \pm 467,504$ mg/kg), çam fıstığı ($3734,971 \pm 1026,121$ mg/kg), keten ($3502,017 \pm 141,782$ mg/kg), ayçiçeği ($3457,678 \pm 322,474$ mg/kg), kişniş ($3433,432 \pm 426,574$ mg/kg), beyaz hardal ($3255,156 \pm 255,482$ mg/kg), kenevir ($3222,705 \pm 298,891$ mg/kg), Hint hardalı ($3174,246 \pm 356,850$ mg/kg), fesleğen ($3114,300 \pm 364,630$ mg/kg), dereotu ($3089,504 \pm 860,914$ mg/kg), badem ($3046,806 \pm 155,219$ mg/kg), anason ($2949,712 \pm 561,977$ mg/kg), haşhaş ($2908,260 \pm 479,698$ mg/kg), kaju ($2860,120 \pm 266,341$ mg/kg), susam ($2837,063 \pm 298,354$ mg/kg), çörek otu ($2724,532 \pm 293,978$ mg/kg), soya ($2637,962 \pm 1352,824$ mg/kg), acı badem ($2494,124 \pm 68,229$ mg/kg), roka ($2464,259 \pm 429,859$ mg/kg), muskat ($2400,194 \pm 703,196$ mg/kg), siyah hardal ($2333,609 \pm 1271,459$ mg/kg), yer fıstığı ($2329,303 \pm 296,446$ mg/kg), kahve ($2319,762 \pm 547,668$ mg/kg), üzerlik ($2311,619 \pm 395,047$ mg/kg), kakule ($2022,835 \pm 440,374$ mg/kg), karabiber ($2012,531 \pm 250,735$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($1947,846 \pm 106,863$ mg/kg), Hindistan cevizi ($1840,939 \pm 343,996$ mg/kg), süpürge otu ($1794,874 \pm 310,662$ mg/kg), hayıt ($1780,528 \pm 113,442$ mg/kg), kırmızı karabiber ($1761,921 \pm 264,180$ mg/kg), ceviz ($1759,609 \pm 287,162$ mg/kg), fındık ($1716,708 \pm 339,513$ mg/kg), acı bakla ($1704,798 \pm 424,703$ mg/kg), nohut ($1636,837 \pm 294,793$ mg/kg), çemen ($1583,732 \pm 106,487$ mg/kg), yulaf ($1579,093 \pm 153,516$ mg/kg), Antep fıstığı ($1533,744 \pm 308,492$ mg/kg), fasulye ($1478,386 \pm 275,212$ mg/kg), kuşburnu ($1387,840 \pm 76,248$ mg/kg), bakla ($1387,735 \pm 151,565$ mg/kg), sorgum ($1330,496 \pm 180,575$ mg/kg), nar ($1298,886 \pm 250,321$ mg/kg), yeşil karabiber ($1287,481 \pm 189,129$ mg/kg), mısır ($1215,858 \pm 277,231$ mg/kg), bezelye ($1148,653 \pm 11,321$ mg/kg), mercimek ($1103,804 \pm 50,702$ mg/kg), buğday ($1096,086 \pm 25,801$ mg/kg), çavdar ($1063,278 \pm 443,227$ mg/kg), arpa ($1060,906 \pm 178,698$ mg/kg), defne ($1025,994 \pm 249,674$ mg/kg), ardıç ($875,795 \pm 210,214$ mg/kg), beyaz karabiber ($855,037 \pm 89,802$ mg/kg), at kestanesi ($813,788 \pm 128,000$ mg/kg), kestane ($654,642 \pm 12,824$ mg/kg), zeytin

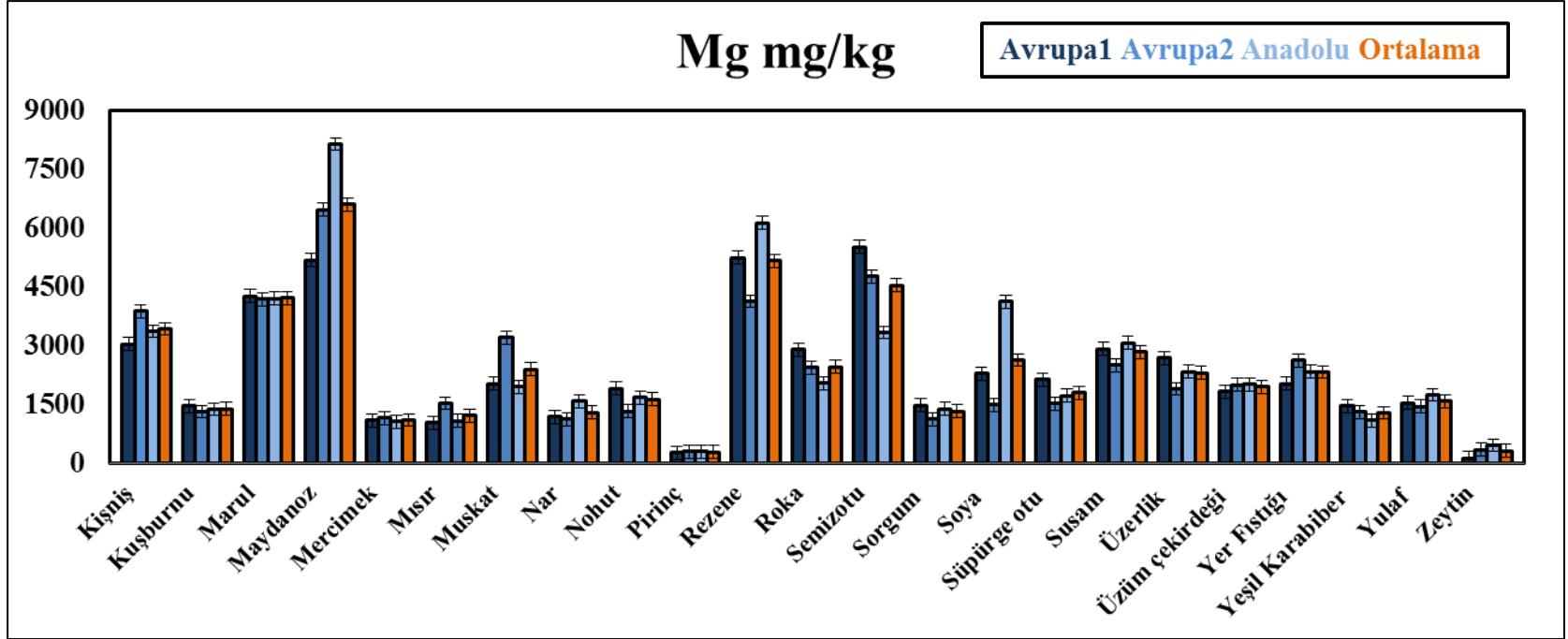
(311,473 ± 169,900 mg/kg) ve en düşük pirinç (283,963 ± 18,127 mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.19. Bitkilerin tohumlarındaki Mg miktarı



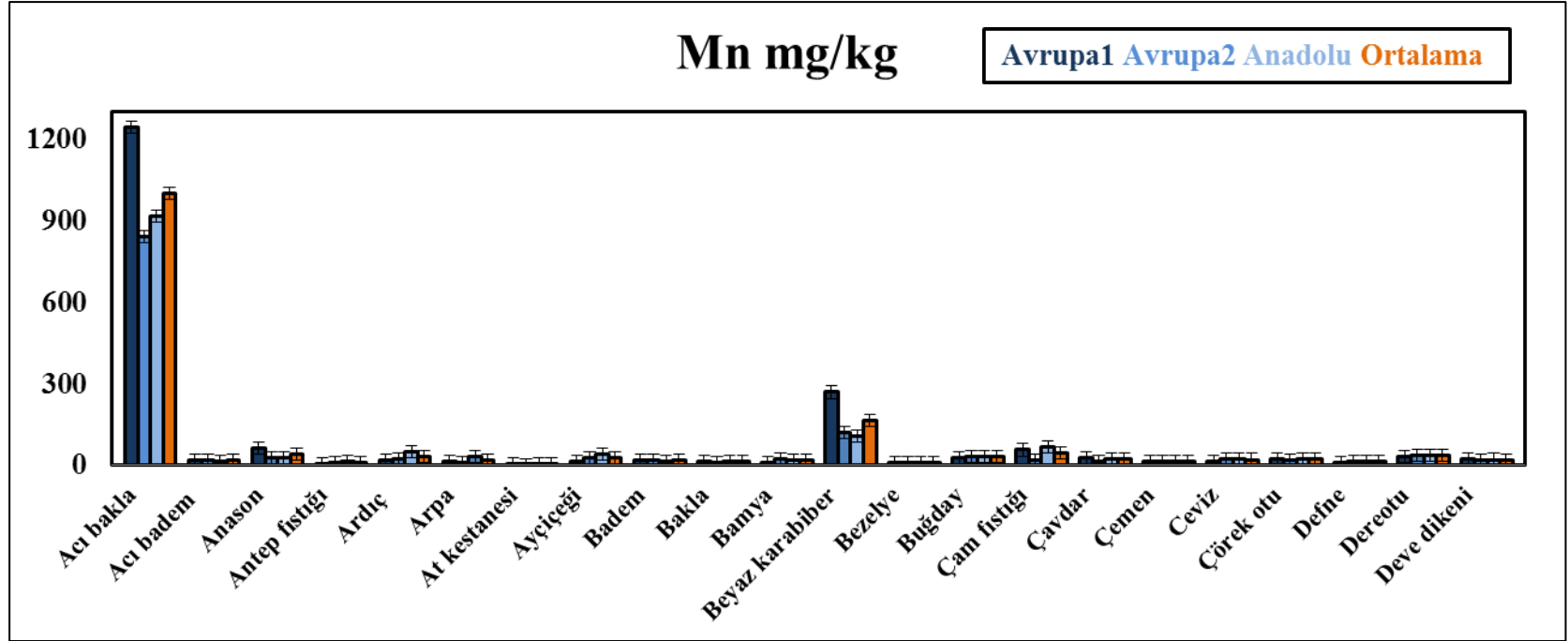
Şekil 3.20. Bitkilerin tohumlarındaki Mg miktarı



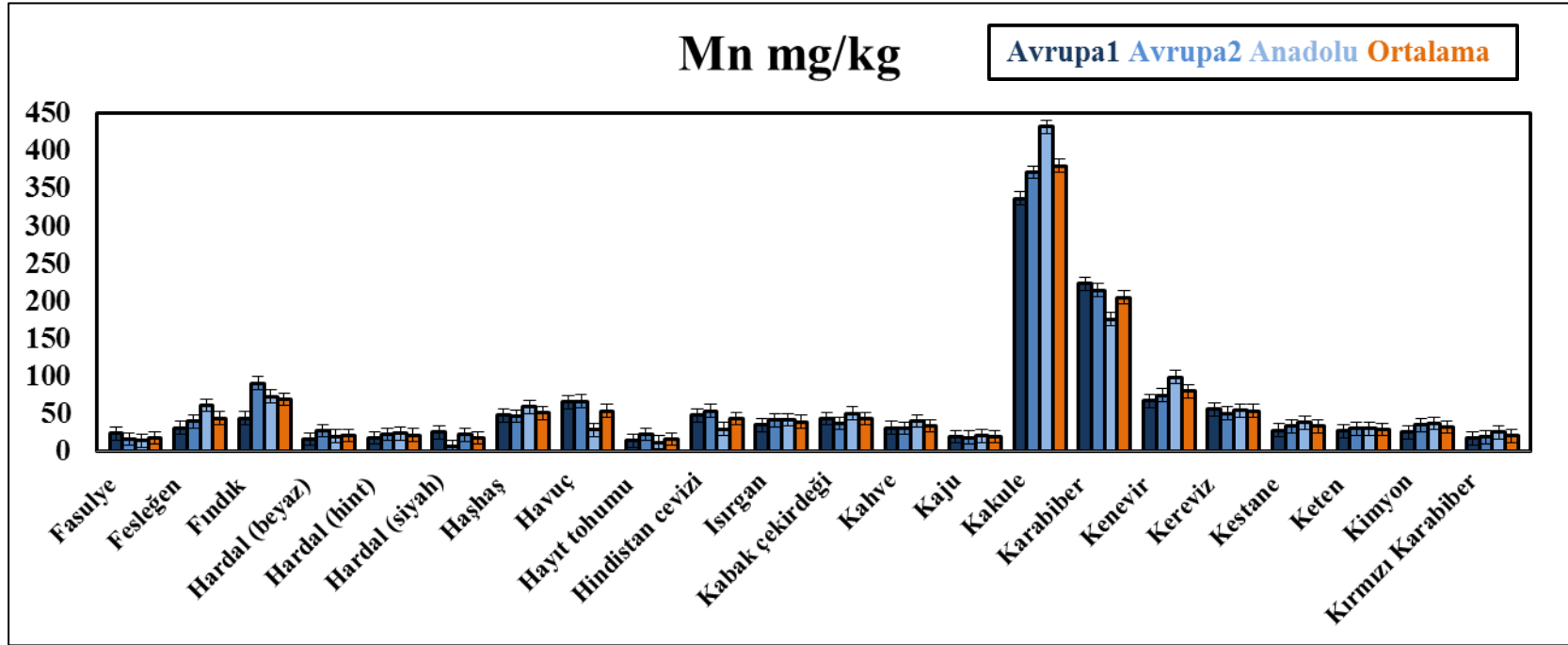
Şekil 3.21. Bitkilerin tohumlarındaki Mg miktarı

3.1.8. Mangan

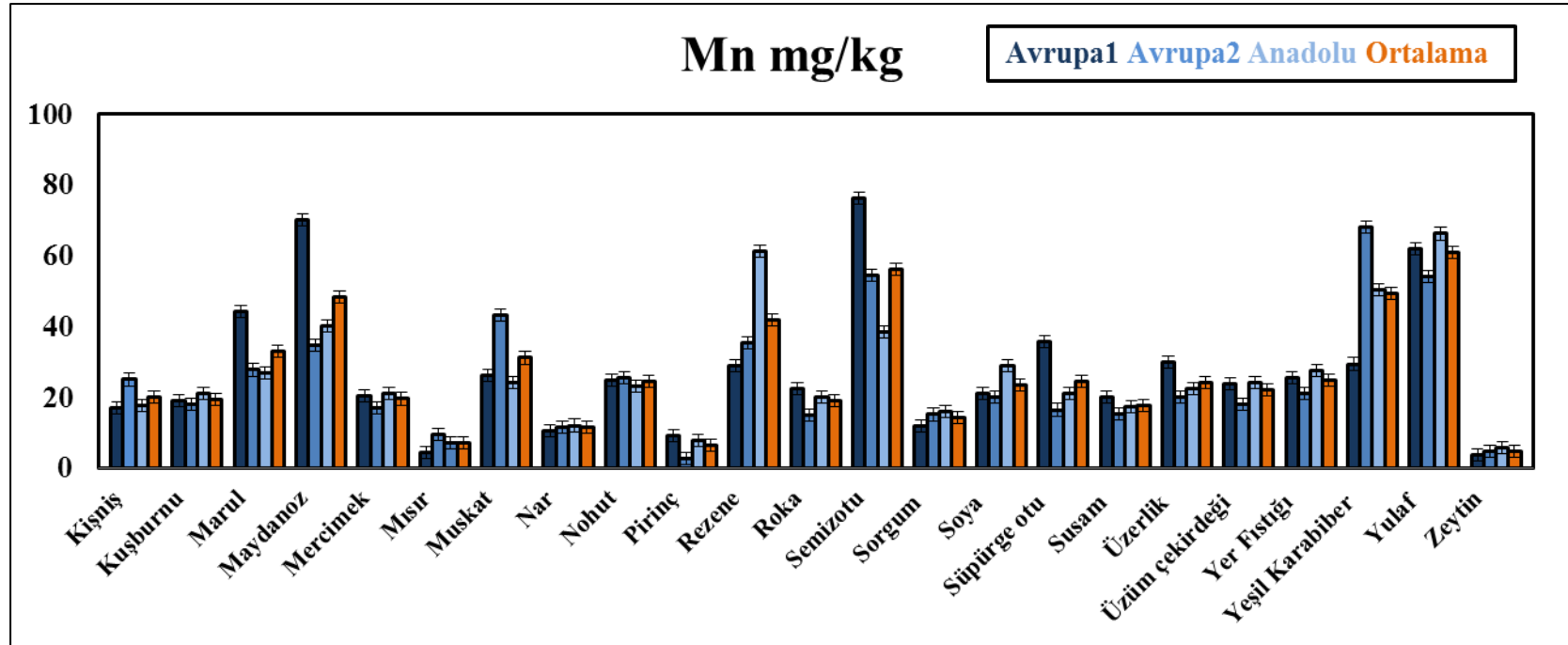
Analizi yapılan tohumlarda ortalama mangan miktarları en yüksek acı bakla (1002,165 ± 214,608 mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile kakule (380,407 ± 48,540 mg/kg), karabiber (204,369 ± 25,184 mg/kg), beyaz karabiber (166,415 ± 89,595 mg/kg), kenevir (79,792 ± 16,641 mg/kg), fındık (68,861 ± 23,537 mg/kg), yulaf (60,831 ± 6,101 mg/kg), semizotu (56,331 ± 18,999 mg/kg), havuç (53,258 ± 21,654 mg/kg), kereviz (53,203 ± 2,815 mg/kg), haşhaş (50,717 ± 6,854 mg/kg), yeşil karabiber (49,306 ± 19,364 mg/kg), maydanoz (48,422 ± 19,112 mg/kg), çam fıstığı (47,921 ± 25,788 mg/kg), fesleğen (43,518 ± 15,505 mg/kg), kabak çekirdeği (43,084 ± 6,756 mg/kg), Hindistan cevizi (42,954 ± 12,544 mg/kg), rezene (41,884 ± 17,148 mg/kg), anason (40,638 ± 20,717 mg/kg), ısırgan (38,908 ± 3,979 mg/kg), dereotu (36,334 ± 1,675 mg/kg), kahve (33,466 ± 5,317 mg/kg), marul (33,032 ± 9,852 mg/kg), kestane (32,621 ± 5,043 mg/kg), ardıç (32,004 ± 17,618 mg/kg), buğday (31,932 ± 2,280 mg/kg), kimyon (31,918 ± 6,448 mg/kg), muskat (31,194 ± 10,435 mg/kg), ayçiçeği (29,291 ± 14,322 mg/kg), keten (28,458 ± 1,920 mg/kg), yer fıstığı (24,745 ± 3,381 mg/kg), süpürge otu (24,478 ± 10,124 mg/kg), nohut (24,455 ± 1,249 mg/kg), üzerlik (24,151 ± 5,055 mg/kg), soya (23,455 ± 4,850 mg/kg), çavdar (23,123 ± 7,920 mg/kg), çörek otu (22,876 ± 2,523 mg/kg), üzüm çekirdeği (22,011 ± 3,315 mg/kg), ceviz (21,606 ± 5,139 mg/kg), Hint hardalı (20,664 ± 3,189 mg/kg), beyaz hardal (20,485 ± 5,763 mg/kg), deve dikenini (20,453 ± 2,587 mg/kg), kişniş (20,004 ± 4,376 mg/kg), kırmızı karabiber (19,882 ± 4,298 mg/kg), mercimek (19,597 ± 2,253 mg/kg), kuşburnu (19,454 ± 1,540 mg/kg), arpa (19,385 ± 11,302 mg/kg), roka (19,143 ± 3,898 mg/kg), kaju (18,767 ± 0,990 mg/kg), acı badem (18,682 ± 2,319 mg/kg), bamya (17,707 ± 6,403 mg/kg), susam (17,639 ± 2,432 mg/kg), badem (17,526 ± 3,400 mg/kg), fasulye (17,387 ± 4,884 mg/kg), siyah hardal (17,271 ± 10,269 mg/kg), hayıt (15,822 ± 5,614 mg/kg), çemen (14,882 ± 0,635 mg/kg), defne (14,825 ± 2,083 mg/kg), sorgum (14,368 ± 2,102 mg/kg), bakla (13,638 ± 2,960 mg/kg), nar (11,448 ± 0,791 mg/kg), bezelye (10,727 ± 0,817 mg/kg), Antep fıstığı (10,128 ± 4,242 mg/kg), mısır (7,038 ± 2,494 mg/kg), pirinç (6,510 ± 3,416 mg/kg), zeytin (4,715 ± 1,048 mg/kg) ve en düşük at kestanesi (4,379 ± 1,193 mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.22. Bitkilerin tohumlarındaki Mn miktarı



Şekil 3.23. Bitkilerin tohumlarındaki Mn miktarı

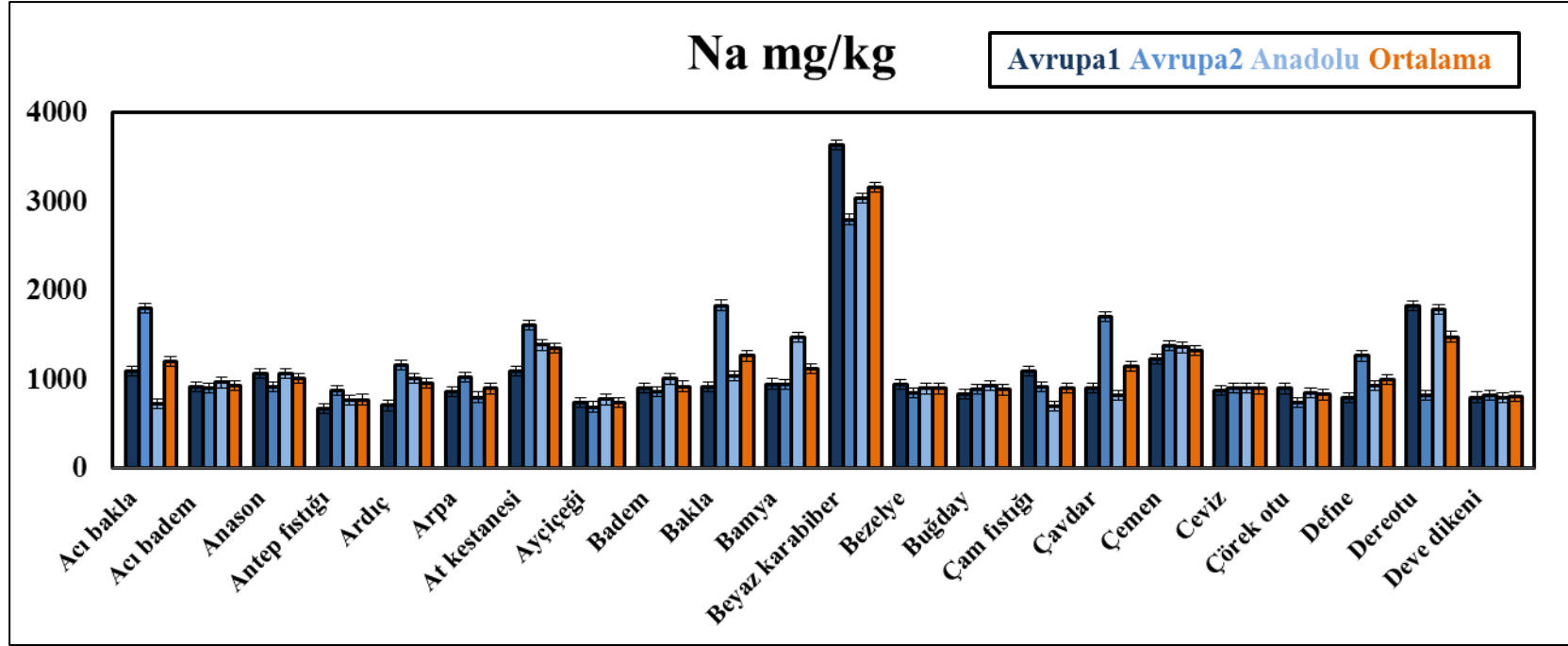


Şekil 3.24. Bitkilerin tohumlarındaki Mn miktarı

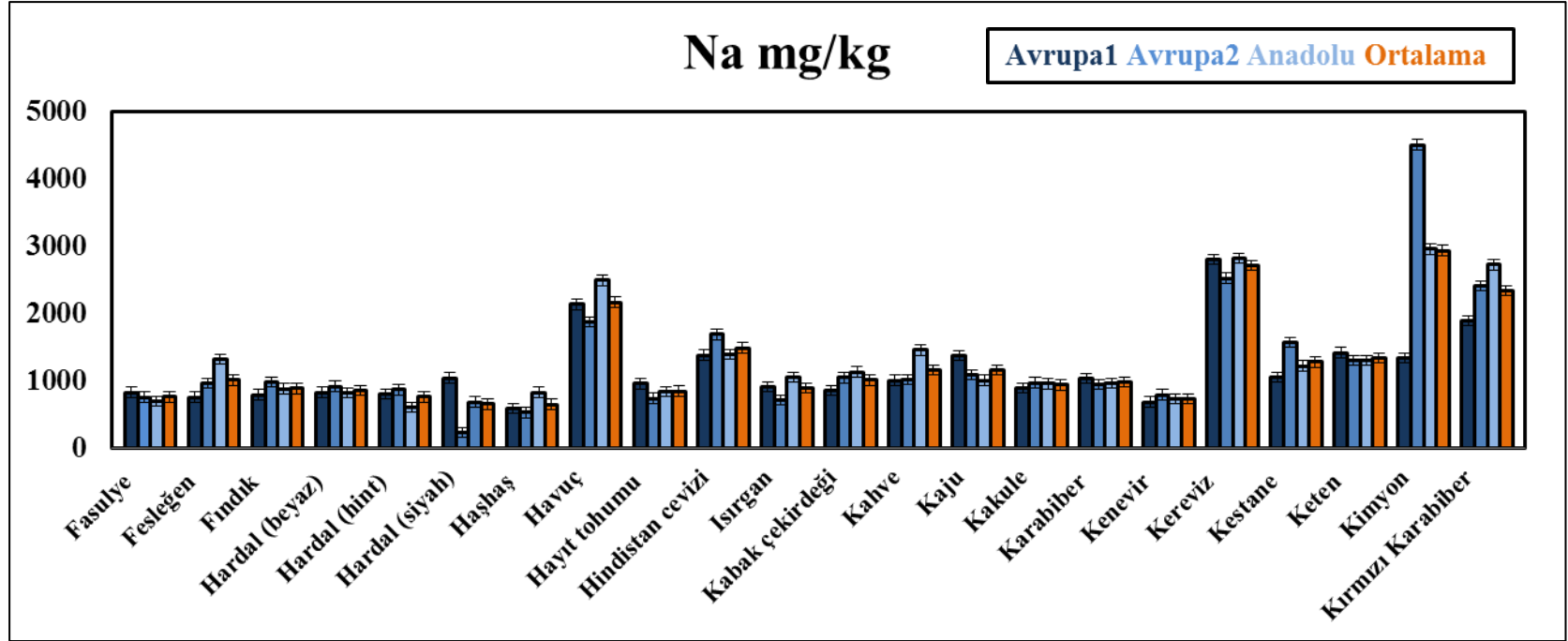
3.1.9. Sodyum

Analizi yapılan tohumlarda ortalama sodyum miktarları en yüksek zeytin ($9792,516 \pm 2330,790$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile susam ($3391,729 \pm 1538,133$ mg/kg), üzerlik ($3249,221 \pm 397,097$ mg/kg), beyaz karabiber ($3159,378 \pm 430,831$ mg/kg), kimyon ($2935,858 \pm 1589,573$ mg/kg), kereviz ($2715,733 \pm 165,939$ mg/kg), kırmızı karabiber ($2342,814 \pm 421,254$ mg/kg), havuç ($2168,016 \pm 309,757$ mg/kg), maydanoz ($1893,516 \pm 329,094$ mg/kg), muskat ($1838,568 \pm 218,187$ mg/kg), yulaf ($1806,055 \pm 106,110$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($1758,194 \pm 160,089$ mg/kg), mercimek ($1629,786 \pm 209,691$ mg/kg), rezene ($1601,344 \pm 236,806$ mg/kg), marul ($1535,382 \pm 622,657$ mg/kg), Hindistan cevizi ($1486,858 \pm 176,664$ mg/kg), dereotu ($1481,162 \pm 569,037$ mg/kg), yer fıstığı ($1373,505 \pm 378,642$ mg/kg), at kestanesi ($1353,079 \pm 262,547$ mg/kg), keten ($1340,798 \pm 64,722$ mg/kg), çemen ($1323,740 \pm 84,890$ mg/kg), nohut ($1300,059 \pm 292,979$ mg/kg), kestane ($1277,760 \pm 263,664$ mg/kg), bakla ($1264,822 \pm 498,084$ mg/kg), yeşil karabiber ($1210,577 \pm 145,783$ mg/kg), acı bakla ($1207,241 \pm 546,719$ mg/kg), semizotu ($1194,709 \pm 271,780$ mg/kg), kahve ($1158,379 \pm 257,018$ mg/kg), kaju ($1155,445 \pm 193,835$ mg/kg), çavdar ($1143,934 \pm 489,079$ mg/kg), bamya ($1124,817 \pm 305,467$ mg/kg), nar ($1109,118 \pm 231,995$ mg/kg), pirinç ($1080,329 \pm 75,532$ mg/kg), sorgum ($1073,550 \pm 176,592$ mg/kg), anason ($1014,171 \pm 84,809$ mg/kg), kişniş ($1013,051 \pm 159,070$ mg/kg), fesleğen ($1008,899 \pm 285,901$ mg/kg), kabak çekirdeği ($1007,493 \pm 141,709$ mg/kg), defne ($995,561 \pm 243,132$ mg/kg), kuşburnu ($993,891 \pm 92,280$ mg/kg), karabiber ($977,511 \pm 49,345$ mg/kg), mısır ($970,675 \pm 65,411$ mg/kg), ardıç ($960,715 \pm 231,799$ mg/kg), kakule ($935,004 \pm 41,963$ mg/kg), acı badem ($930,047 \pm 31,306$ mg/kg), badem ($923,131 \pm 75,422$ mg/kg), soya ($919,907 \pm 300,147$ mg/kg), çam fıstığı ($906,889 \pm 195,694$ mg/kg), bezelye ($897,728 \pm 48,132$ mg/kg), ceviz ($897,474 \pm 16,743$ mg/kg), arpa ($897,155 \pm 115,043$ mg/kg), ısırgan ($890,750 \pm 170,892$ mg/kg), buğday ($883,575 \pm 46,007$ mg/kg), fındık ($882,287 \pm 95,217$ mg/kg), roka ($875,467 \pm 74,463$ mg/kg), beyaz hardal ($852,390 \pm 54,675$ mg/kg), hayıt ($841,749 \pm 111,103$ mg/kg), çörek otu ($830,118 \pm 80,393$ mg/kg), deve dikenini ($807,216 \pm 13,007$ mg/kg), süpürge otu ($785,676 \pm 113,505$ mg/kg), Antep fıstığı ($773,824 \pm 100,617$ mg/kg), fasulye ($758,267 \pm 64,158$ mg/kg), Hint hardalı ($755,957 \pm 137,182$ mg/kg), ayçiçeği ($737,334 \pm 42,265$

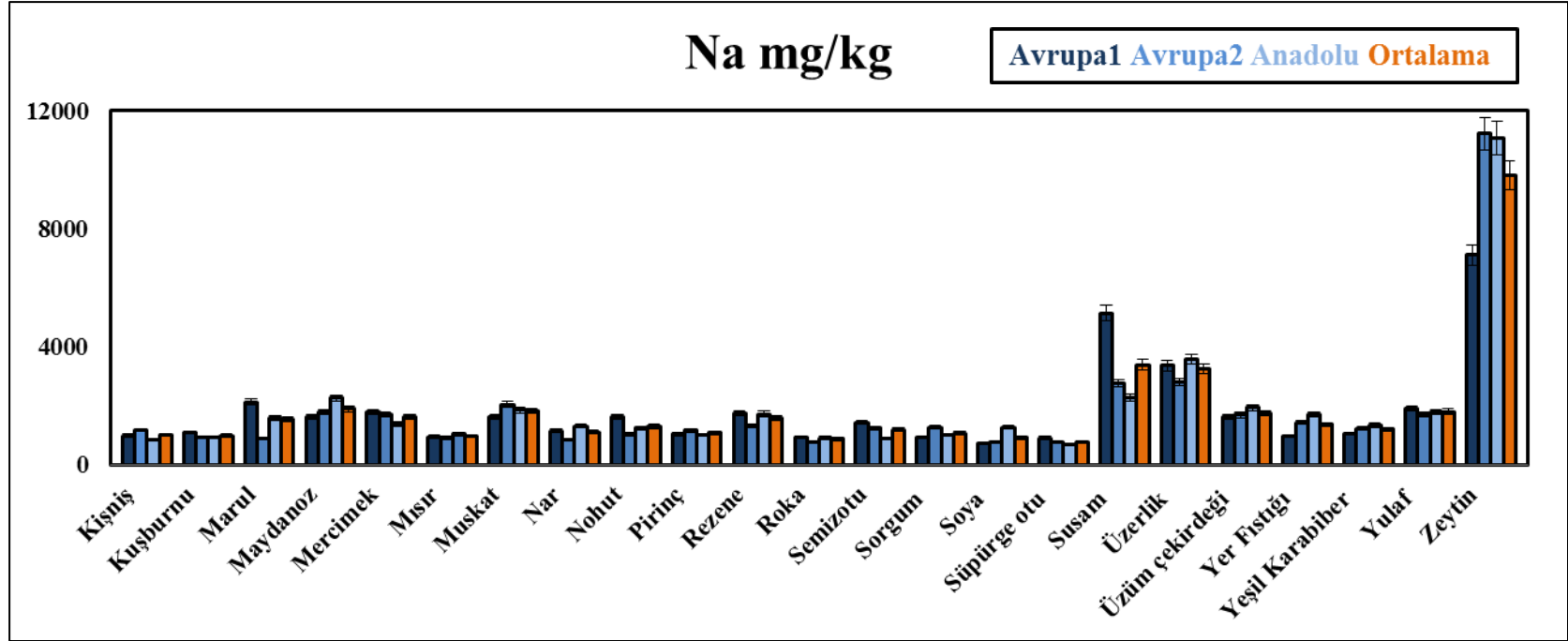
mg/kg), kenevir ($732,355 \pm 53,901$ mg/kg), siyah hardal ($649,884 \pm 406,067$ mg/kg) ve en düşük haşaş ($644,451 \pm 159,743$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.25. Bitkilerin tohumlarındaki Na miktarı



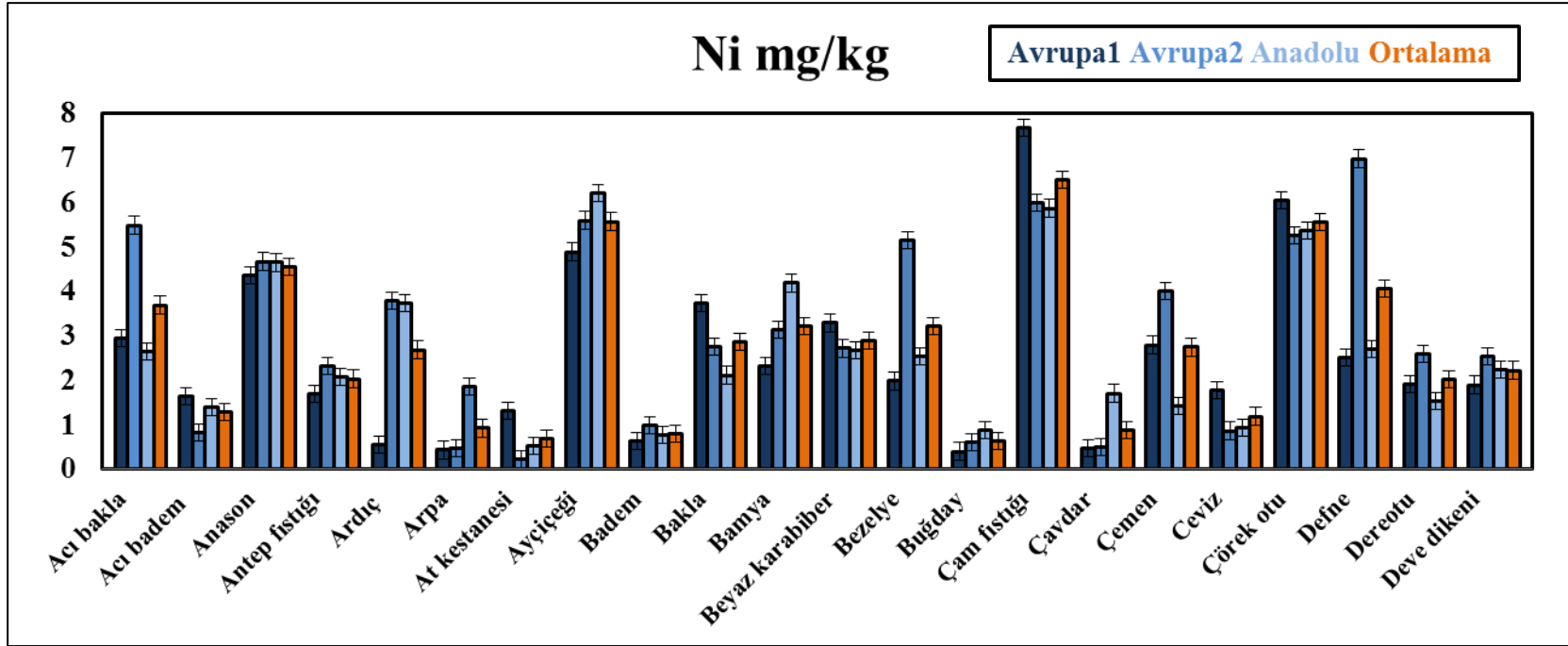
Şekil 3.26. Bitkilerin tohumlarındaki Na miktarı



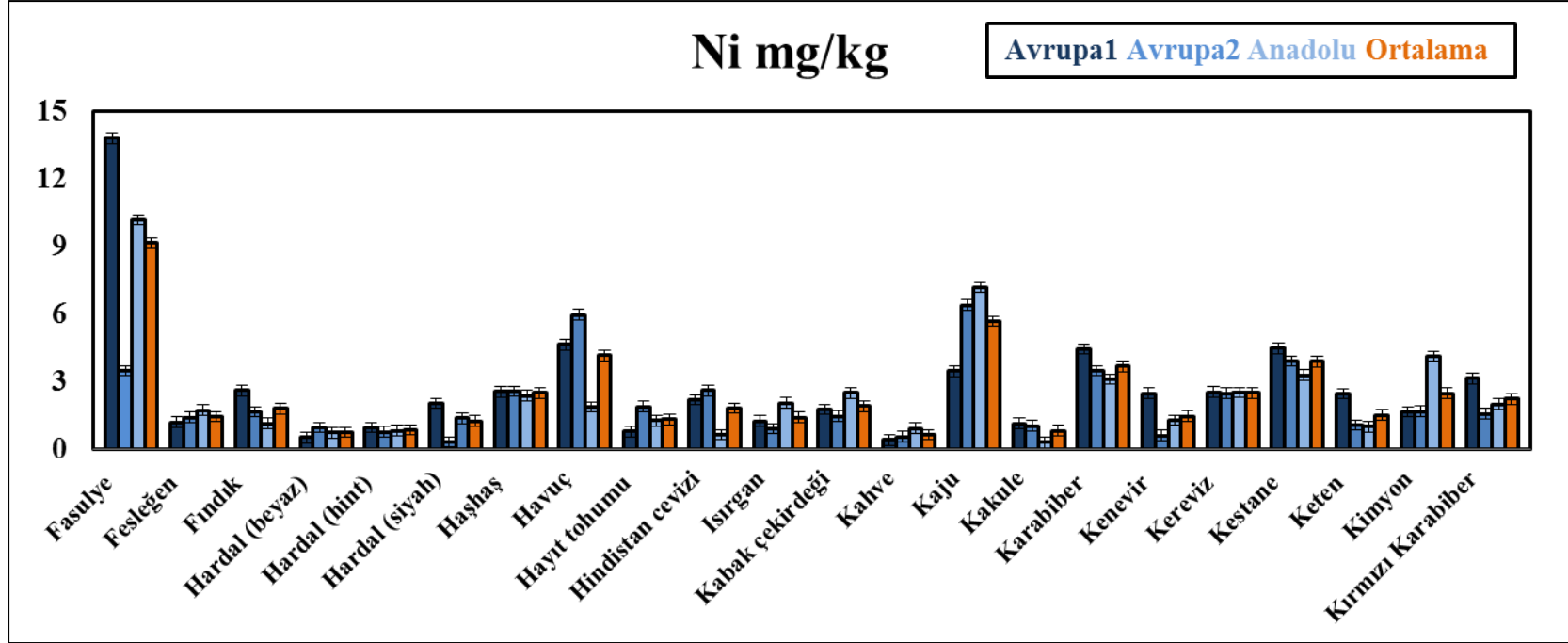
Şekil 3.27. Bitkilerin tohumlarındaki Na miktarı

3.1.10. Nikel

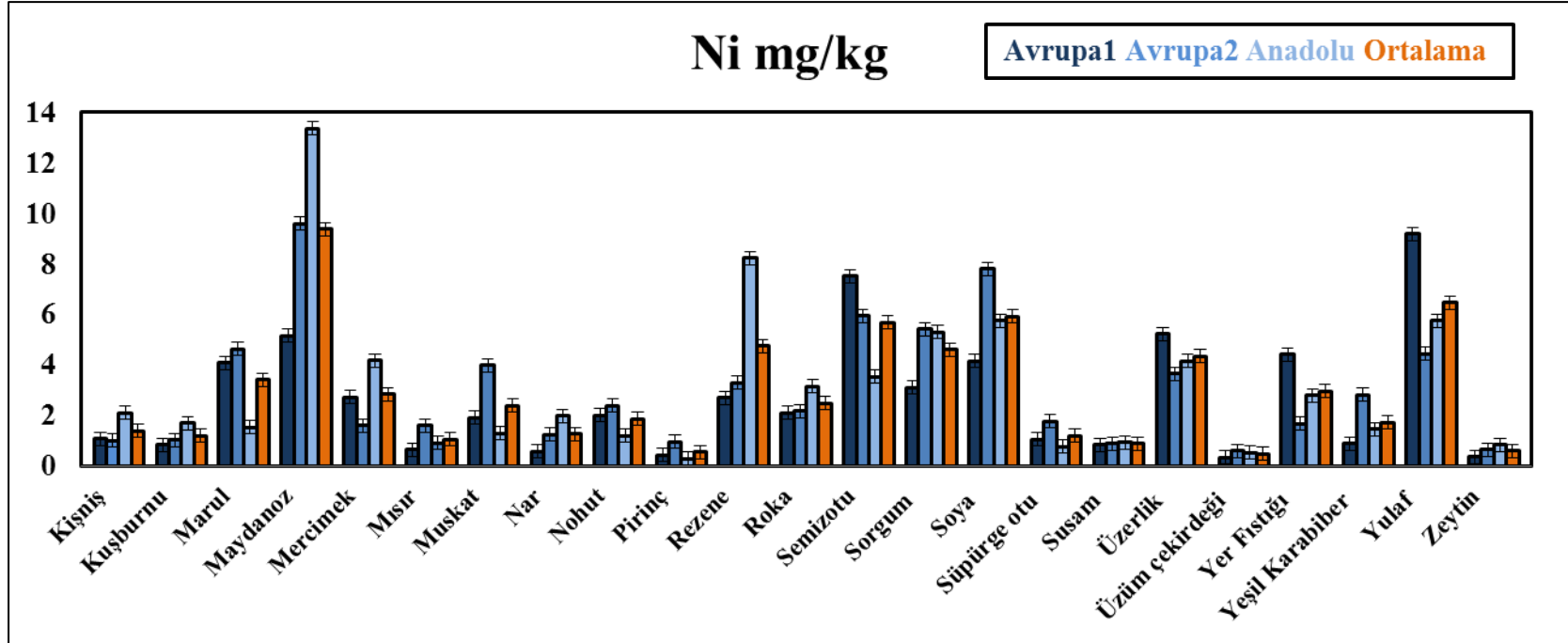
Analizi yapılan tohumlarda ortalama nikel miktarları en yüksek maydanoz ($9,381 \pm 4,107$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile fasulye ($9,162 \pm 5,243$ mg/kg), çam fıstığı ($6,517 \pm 1,009$ mg/kg), yulaf ($6,466 \pm 2,456$ mg/kg), soya ($5,914 \pm 1,818$ mg/kg), kaju ($5,679 \pm 1,963$ mg/kg), semizotu ($5,677 \pm 2,010$ mg/kg), ayçiçeği ($5,572 \pm 0,665$ mg/kg), çörek otu ($5,560 \pm 0,425$ mg/kg), rezene ($4,747 \pm 3,031$ mg/kg), sorgum ($4,619 \pm 1,303$ mg/kg), anason ($4,564 \pm 0,171$ mg/kg), üzerlik ($4,353 \pm 0,805$ mg/kg), havuç ($4,156 \pm 2,100$ mg/kg), defne ($4,070 \pm 2,531$ mg/kg), kestane ($3,885 \pm 0,602$ mg/kg), acı bakla ($3,698 \pm 1,559$ mg/kg), karabiber ($3,674 \pm 0,693$ mg/kg), marul ($3,418 \pm 1,657$ mg/kg), bezelye ($3,230 \pm 1,690$ mg/kg), bamya ($3,218 \pm 0,936$ mg/kg), yer fıstığı ($2,963 \pm 1,377$ mg/kg), beyaz karabiber ($2,897 \pm 0,344$ mg/kg), bakla ($2,873 \pm 0,819$ mg/kg), mercimek ($2,849 \pm 1,292$ mg/kg), çemen ($2,750 \pm 1,293$ mg/kg), kereviz ($2,496 \pm 0,030$ mg/kg), ardıç ($2,692 \pm 1,855$ mg/kg), haşhaş ($2,491 \pm 0,116$ mg/kg), roka ($2,485 \pm 0,590$ mg/kg), kimyon ($2,481 \pm 1,417$ mg/kg), muskat ($2,403 \pm 1,421$ mg/kg), deve dikenini ($2,228 \pm 0,324$ mg/kg), kırmızı karabiber ($2,221 \pm 0,813$ mg/kg), Antep fıstığı ($2,038 \pm 0,318$ mg/kg), dereotu ($2,020 \pm 0,533$ mg/kg), kabak çekirdeği ($1,895 \pm 0,535$ mg/kg), nohut ($1,869 \pm 0,608$ mg/kg), Hindistan cevizi ($1,802 \pm 1,045$ mg/kg), fındık ($1,796 \pm 0,747$ mg/kg), yeşil karabiber ($1,733 \pm 0,986$ mg/kg), keten ($1,498 \pm 0,835$ mg/kg), kenevir ($1,443 \pm 0,954$ mg/kg), fesleğen ($1,437 \pm 0,275$ mg/kg), kişniş ($1,398 \pm 0,609$ mg/kg), ısırgan ($1,394 \pm 0,594$ mg/kg), hayıt ($1,302 \pm 0,564$ mg/kg), acı badem ($1,289 \pm 0,416$ mg/kg), nar ($1,278 \pm 0,704$ mg/kg), siyah hardal ($1,230 \pm 0,874$ mg/kg), süpürge otu ($1,202 \pm 0,521$ mg/kg), kuşburnu ($1,196 \pm 0,446$ mg/kg), ceviz ($1,194 \pm 0,505$ mg/kg), mısır ($1,067 \pm 0,487$ mg/kg), arpa ($0,924 \pm 0,805$ mg/kg), susam ($0,900 \pm 0,046$ mg/kg), çavdar ($0,889 \pm 0,709$ mg/kg), Hint hardalı ($0,836 \pm 0,101$ mg/kg), kakule ($0,812 \pm 0,456$ mg/kg), badem ($0,803 \pm 0,179$ mg/kg), beyaz hardal ($0,728 \pm 0,225$ mg/kg), at kestanesi ($0,693 \pm 0,561$ mg/kg), buğday ($0,634 \pm 0,244$ mg/kg), kahve ($0,620 \pm 0,268$ mg/kg), zeytin ($0,620 \pm 0,239$ mg/kg), pirinç ($0,571 \pm 0,358$ mg/kg) ve en düşük üzüm çekirdeğinde ($0,495 \pm 0,140$ mg/kg) ölçülmüştür.



Şekil 3.28. Bitkilerin tohumlarındaki Ni miktarı



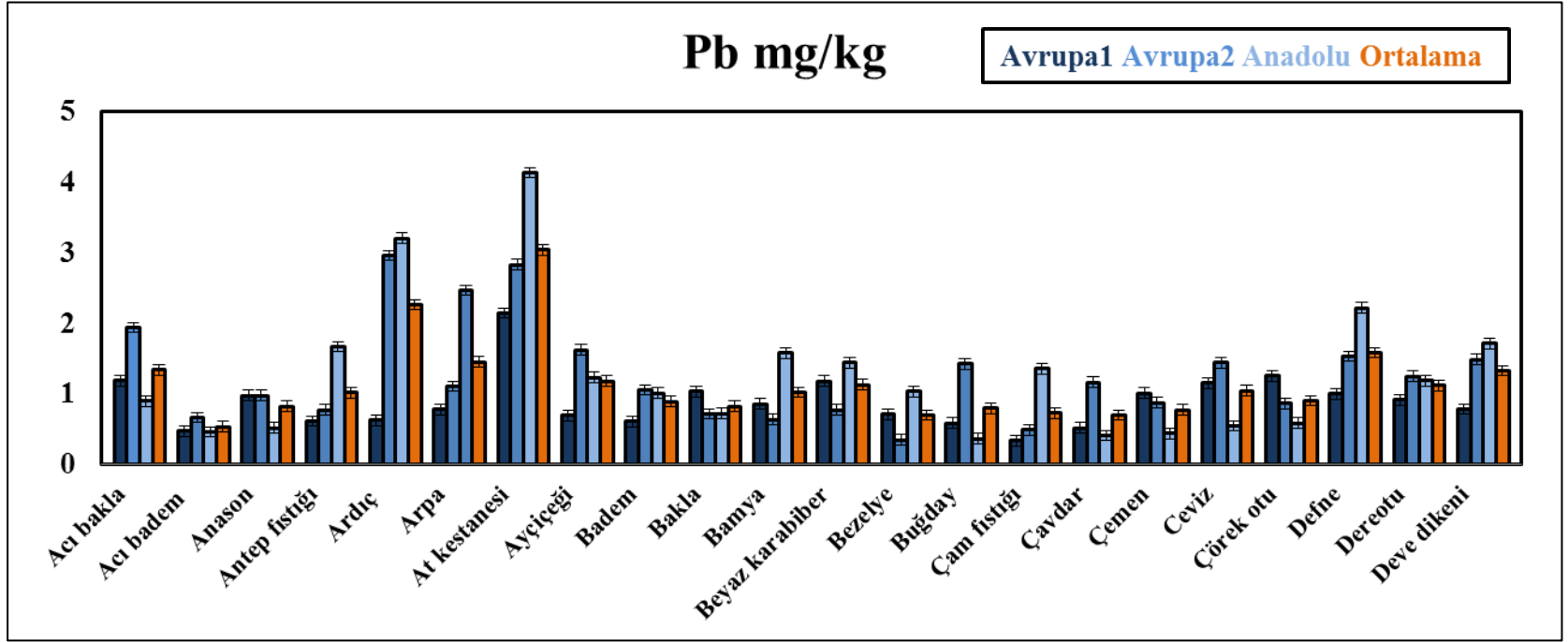
Şekil 3.29. Bitkilerin tohumlarındaki Ni miktarı



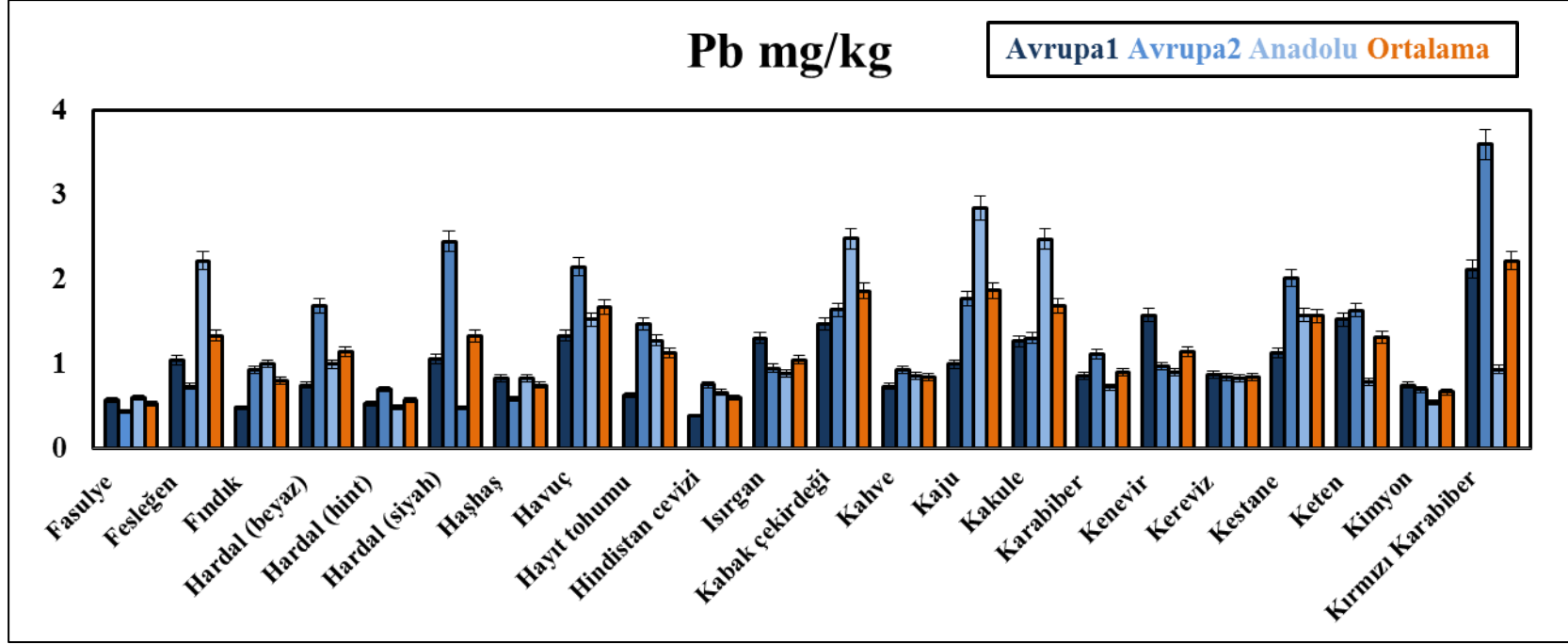
Şekil 3.30. Bitkilerin tohumlarındaki Ni miktarı

3.1.11. Kurşun

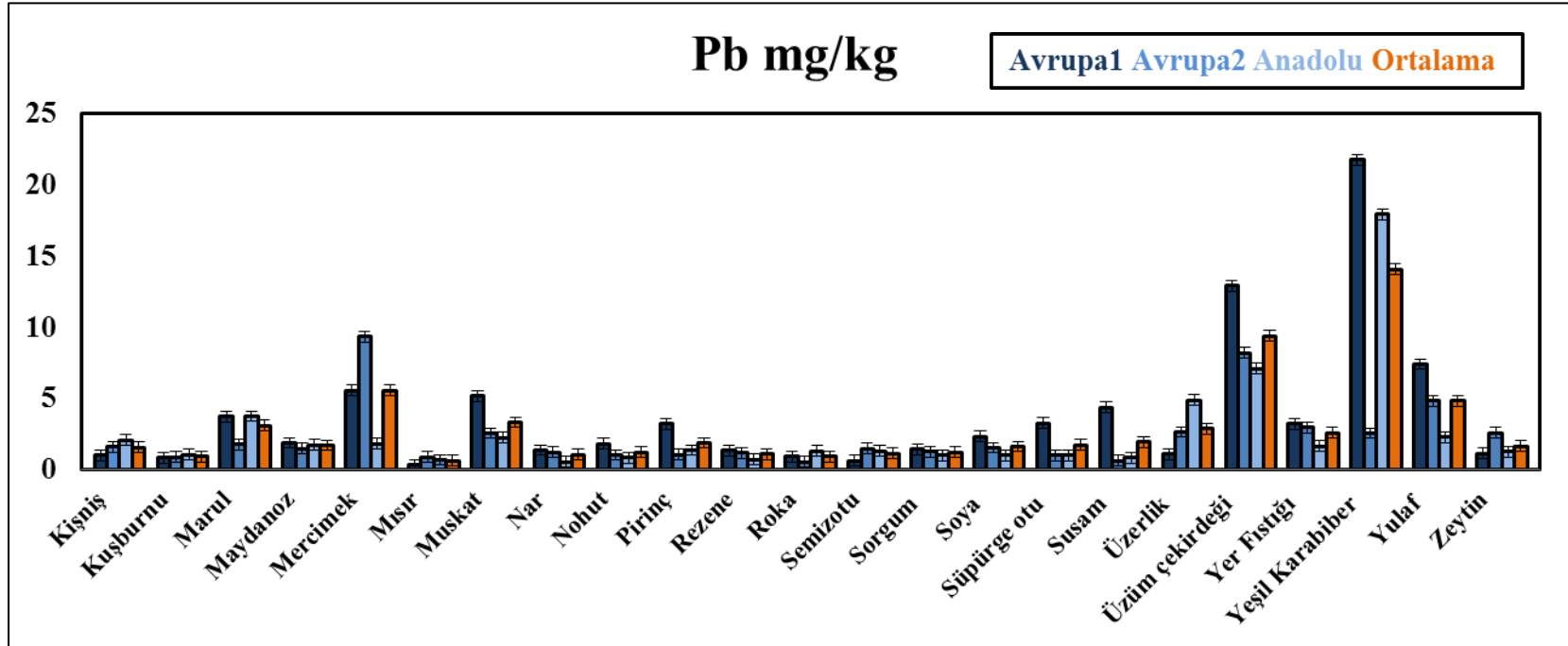
Analizi yapılan tohumlarda ortalama kurşun miktarları en yüksek yeşil karabiberde ($14,089 \pm 10,176$ mg/kg) gözlenmiş, daha sonra sırası ile üzüm çekirdeği ($9,407 \pm 3,087$ mg/kg), mercimek ($5,559 \pm 3,762$ mg/kg), yulaf ($4,835 \pm 2,564$ mg/kg), muskat ($3,323 \pm 1,605$ mg/kg), marul ($3,077 \pm 1,124$ mg/kg), at kestanesi ($3,043 \pm 1,012$ mg/kg), üzerlik ($2,870 \pm 1,903$ mg/kg), yer fıstığı ($2,593 \pm 0,844$ mg/kg), ardıç ($2,272 \pm 1,424$ mg/kg), kırmızı karabiber ($2,219 \pm 1,338$ mg/kg), susam ($1,932 \pm 2,112$ mg/kg), pirinç ($1,880 \pm 1,173$ mg/kg), kaju ($1,869 \pm 0,926$ mg/kg), kabak çekirdeği ($1,864 \pm 0,543$ mg/kg), süpürge otu ($1,739 \pm 1,306$ mg/kg), maydanoz ($1,697 \pm 0,200$ mg/kg), kakule ($1,681 \pm 0,690$ mg/kg), havuç ($1,667 \pm 0,427$ mg/kg), zeytin ($1,651 \pm 0,803$ mg/kg), soya ($1,614 \pm 0,660$ mg/kg), defne ($1,589 \pm 0,612$ mg/kg), kestane ($1,569 \pm 0,442$ mg/kg), kişniş ($1,550 \pm 0,535$ mg/kg), arpa ($1,456 \pm 0,895$ mg/kg), acı bakla ($1,346 \pm 0,537$ mg/kg), deve dikenini ($1,334 \pm 0,485$ mg/kg), fesleğen ($1,331 \pm 0,788$ mg/kg), siyah hardal ($1,327 \pm 1,017$ mg/kg), keten ($1,313 \pm 0,462$ mg/kg), nohut ($1,227 \pm 0,528$ mg/kg), sorgum ($1,222 \pm 0,211$ mg/kg), ayçiçeği ($1,187 \pm 0,467$ mg/kg), kenevir ($1,147 \pm 0,373$ mg/kg), beyaz hardal ($1,142 \pm 0,489$ mg/kg), beyaz karabiber ($1,137 \pm 0,335$ mg/kg), semizotu ($1,129 \pm 0,456$ mg/kg), dereotu ($1,123 \pm 0,178$ mg/kg), hayıt ($1,123 \pm 0,444$ mg/kg), rezene ($1,069 \pm 0,312$ mg/kg), ceviz ($1,052 \pm 0,456$ mg/kg), ısırgan ($1,045 \pm 0,226$ mg/kg), nar ($1,036 \pm 0,429$ mg/kg), bamya ($1,029 \pm 0,491$ mg/kg), Antep fıstığı ($1,023 \pm 0,570$ mg/kg), kuşburnu ($0,923 \pm 0,119$ mg/kg), roka ($0,918 \pm 0,381$ mg/kg), çörek otu ($0,906 \pm 0,334$ mg/kg), karabiber ($0,900 \pm 0,200$ mg/kg), badem ($0,896 \pm 0,245$ mg/kg), kereviz ($0,847 \pm 0,024$ mg/kg), kahve ($0,838 \pm 0,099$ mg/kg), anason ($0,828 \pm 0,267$ mg/kg), bakla ($0,828 \pm 0,182$ mg/kg), fındık ($0,801 \pm 0,281$ mg/kg), buğday ($0,798 \pm 0,560$ mg/kg), çemen ($0,780 \pm 0,298$ mg/kg), haşhaş ($0,746 \pm 0,143$ mg/kg), çam fıstığı ($0,731 \pm 0,550$ mg/kg), çavdar ($0,703 \pm 0,406$ mg/kg), bezelye ($0,702 \pm 0,344$ mg/kg), kimyon ($0,662 \pm 0,105$ mg/kg), mısır ($0,618 \pm 0,276$ mg/kg), Hindistan cevizi ($0,597 \pm 0,192$ mg/kg), Hint hardalı ($0,570 \pm 0,112$ mg/kg), acı badem ($0,538 \pm 0,114$ mg/kg) ve en düşük fasulye ($0,530 \pm 0,081$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.31. Bitkilerin tohumlarındaki Pb miktarı



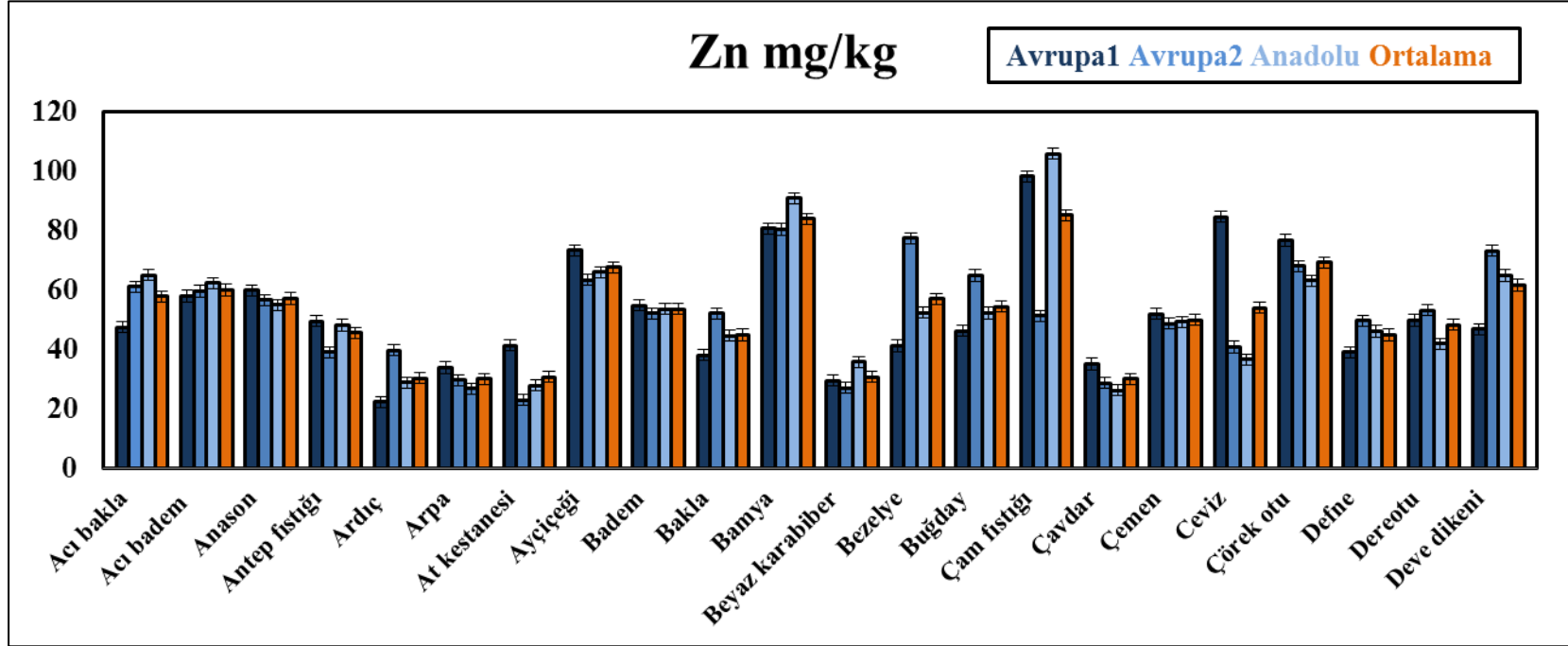
Şekil 3.32. Bitkilerin tohumlarındaki Pb miktarı



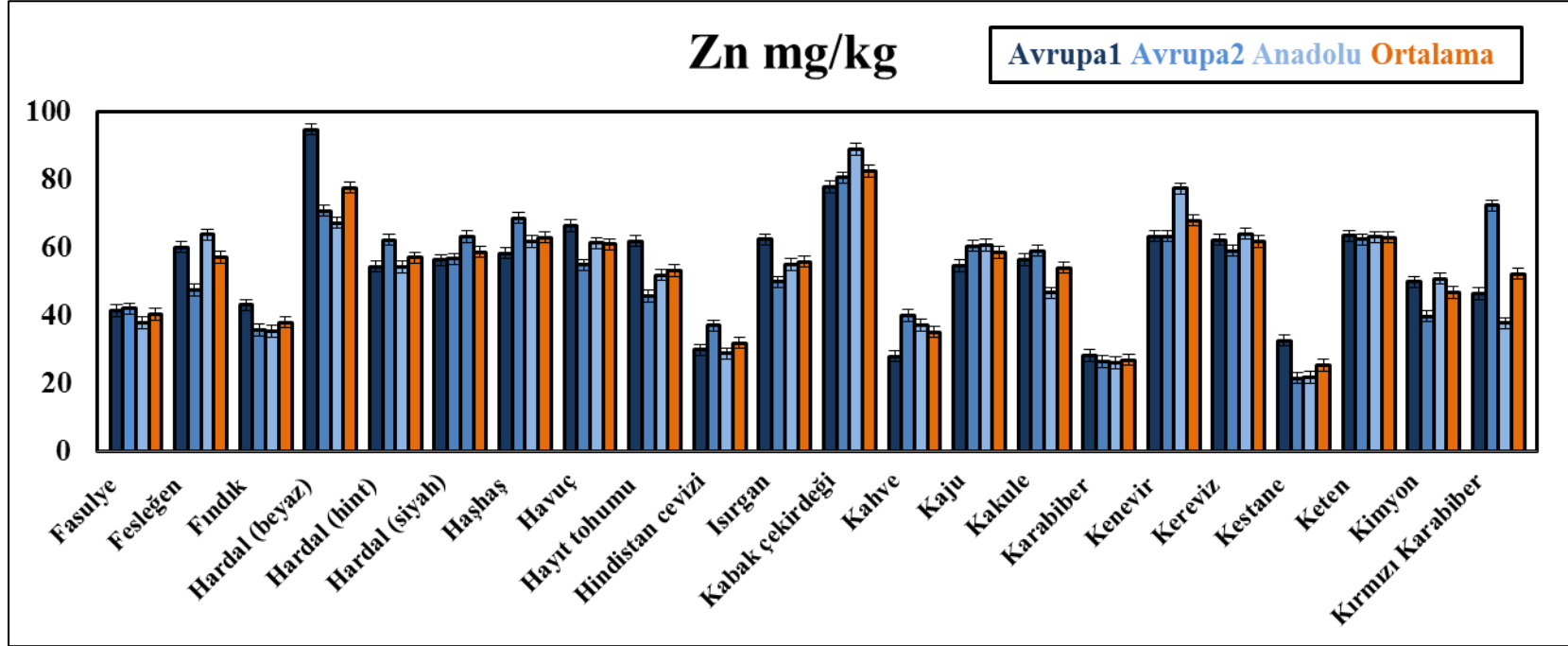
Şekil 3.33. Bitkilerin tohumlarındaki Pb miktarı

3.1.12. Çinko

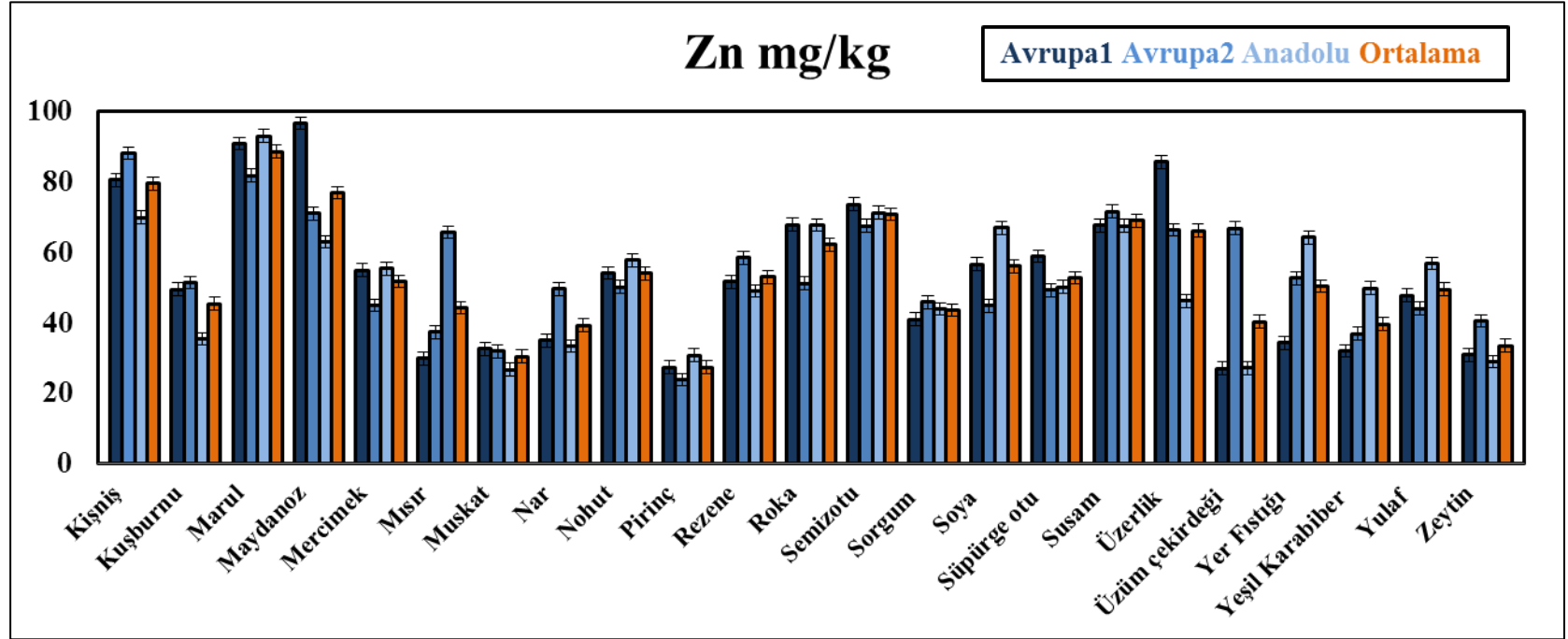
Analizi yapılan tohumlarda ortalama çinko miktarları en yüksek marul ($88,615 \pm 5,923$ mg/kg) bitkisinde gözlenmiş, daha sonra sırası ile çam fıstığı ($85,315 \pm 29,494$ mg/kg), bamya ($84,192 \pm 6,017$ mg/kg), kabak çekirdeği ($82,597 \pm 5,777$ mg/kg), kişniş ($79,583 \pm 9,178$ mg/kg), beyaz hardal ($77,725 \pm 14,970$ mg/kg), maydanoz ($76,951 \pm 17,626$ mg/kg), semizotu ($70,822 \pm 3,044$ mg/kg), çörek otu ($69,483 \pm 6,871$ mg/kg), susam ($68,996 \pm 2,323$ mg/kg), kenevir ($68,102 \pm 8,153$ mg/kg), ayçiçeği ($67,795 \pm 5,127$ mg/kg), üzerlik ($66,153 \pm 19,724$ mg/kg), haşhaş ($63,023 \pm 5,284$ mg/kg), keten ($63,000 \pm 0,521$ mg/kg), roka ($62,277 \pm 9,606$ mg/kg), kereviz ($61,834 \pm 2,576$ mg/kg), deve dikenini ($61,830 \pm 13,450$ mg/kg), havuç ($60,951 \pm 5,813$ mg/kg), acı badem ($60,134 \pm 2,237$ mg/kg), siyah hardal ($58,727 \pm 3,900$ mg/kg), kaju ($58,670 \pm 3,455$ mg/kg), acı bakla ($57,997 \pm 9,216$ mg/kg), anason ($57,333 \pm 2,550$ mg/kg), bezelye ($57,176 \pm 18,551$ mg/kg), fesleğen ($57,176 \pm 8,615$ mg/kg), Hint hardalı ($57,047 \pm 4,597$ mg/kg), soya ($56,153 \pm 11,056$ mg/kg), ısırgan ($55,815 \pm 6,312$ mg/kg), buğday ($54,655 \pm 9,499$ mg/kg), ceviz ($54,153 \pm 26,588$ mg/kg), nohut ($54,065 \pm 3,826$ mg/kg), kakule ($54,054 \pm 6,493$ mg/kg), badem ($53,703 \pm 1,400$ mg/kg), hayıt ($53,223 \pm 8,148$ mg/kg), rezene ($53,083 \pm 4,867$ mg/kg), süpürge otu ($52,787 \pm 5,327$ mg/kg), kırmızı karabiber ($52,241 \pm 18,084$ mg/kg), mercimek ($51,801 \pm 5,917$ mg/kg), yer fıstığı ($50,393 \pm 15,098$ mg/kg), çemen ($50,159 \pm 1,758$ mg/kg), yulaf ($49,544 \pm 6,651$ mg/kg), dereotu ($48,512 \pm 5,794$ mg/kg), kimyon ($46,852 \pm 6,163$ mg/kg), Antep fıstığı ($45,738 \pm 5,685$ mg/kg), kuşburnu ($45,453 \pm 8,721$ mg/kg), defne ($45,111 \pm 5,350$ mg/kg), bakla ($45,093 \pm 7,014$ mg/kg), mısır ($44,321 \pm 18,894$ mg/kg), sorgum ($43,601 \pm 2,438$ mg/kg), fasulye ($40,406 \pm 2,255$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($40,335 \pm 22,998$ mg/kg), yeşil karabiber ($39,599 \pm 9,221$ mg/kg), nar ($39,326 \pm 8,945$ mg/kg), fındık ($38,013 \pm 4,368$ mg/kg), kahve ($35,055 \pm 6,332$ mg/kg), zeytin ($33,461 \pm 6,231$ mg/kg), Hindistan cevizi ($31,842 \pm 4,504$ mg/kg), at kestanesi ($30,961 \pm 9,525$ mg/kg), beyaz karabiber ($30,949 \pm 4,532$ mg/kg), ardıç ($30,474 \pm 8,790$ mg/kg), muskat ($30,397 \pm 3,204$ mg/kg), arpa ($30,245 \pm 3,574$ mg/kg), çavdar ($30,172 \pm 4,617$ mg/kg), pirinç ($27,320 \pm 3,452$ mg/kg), karabiber ($26,861 \pm 1,153$ mg/kg) ve en düşük kestane ($25,293 \pm 6,297$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür.



Şekil 3.34. Bitkilerin tohumlarındaki Zn miktarı



Şekil 3.35. Bitkilerin tohumlarındaki Zn miktarı



Şekil 3.36. Bitkilerin tohumlarındaki Zn miktarı

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada İstanbul ilinde üç farklı bölgedeki (Eminönü, Fatih, Kadıköy) aktarlarından temin edilen tıbbi bitkilerin tohumlarında ağır metal ve mineral besin elementlerin tayini yapılmıştır. Bu amaçla toplanan örnekler laboratuvar analizlerine hazır hale getirilmiştir. Araştırmada ele alınan 67 bitkinin (acı bakla, acı badem, anason, Antep fıstığı, ardıç, arpa, at kestanesi, ayçiçeği, badem, bakla, bamya, beyaz biber, bezelye, buğday, ceviz, çam fıstığı, çavdar, çemen, çörek otu, defne, dereotu, deve diken, fasulye, fesleğen, fındık, haşhaş, hardal (siyah, hint, beyaz), havuç, hayıt, Hindistan cevizi, ısırgan, kabak çekirdeği, kahve, kaju, kakule, karabiber, kenevir, kereviz, kestane, keten, kırmızı karabiber, kimyon, kişniş, kuşburnu, marul, maydanoz, mercimek, mısır, muskat, nar, nohut, pirinç, rezene, roka, semizotu, sorgum, soya, susam, süpürge tohumu, üzerlik otu, üzüm çekirdeği, yeşil karabiber, yer fıstığı, yulaf, zeytin) tohumlarında on iki farklı ağır metal ve mineral elementin (B, Ca, Cd, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb ve Zn) miktarları belirlenmiştir. Okuma sonuçları ICP-MS'ten elde edilmiştir.

İncelenen tohumlarda ortalama bor miktarları en yüksek at kestanesi ($49,072 \pm 14,309$ mg/kg), yer fıstığı ($47,954 \pm 9,445$ mg/kg) ve maydanoz ($47,459 \pm 5,051$ mg/kg); en düşük mısır ($10,179 \pm 1,590$ mg/kg), buğday ($9,500 \pm 0,433$ mg/kg) ve arpa ($9,478 \pm 3,025$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen bor değerleri 3.0-90 mg/kg arasındadır. Buğdayda 10, mısırdaki 25 mg/kg üzeri olan bor toksik olarak değerlendirilir. Genel olarak bakıldığında ise bitki bünyesinde bulunan bor elementi yoğunluğu 260 ppm üzerine çıktığında toksik etki gösterir (Kaçar ve Katkat, 2007). Yaptığımız çalışmada anason, at kestanesi, dereotu, havuç, kereviz, kestane, kimyon, marul, maydanoz, rezene, üzerlik, üzüm, yer fıstığı ve yulaf tohumlarının, içerdikleri yüksek miktardaki bor elementinden dolayı, gerektiğinde bor elementi için birer gıda takviyesi olarak kullanılabilecekleri düşünülmektedir.

Tohumlarda ortalama kalsiyum miktarları en yüksek ardıç ($25719,291 \pm 5764,367$ mg/kg), havuç ($20385,418 \pm 7048,861$ mg/kg) ve fesleğen ($19934,976 \pm 4582,527$ mg/kg); en düşük çam fıstığı ($676,857 \pm 44,349$ mg/kg), Hindistan cevizi ($662,756 \pm 19,516$ mg/kg) ve mısır ($627,219 \pm 12,458$ mg/kg) tohumlarında bulunmuştur. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen kalsiyum değerleri 3000-30000 mg/kg

arasındadır. Buğdayda % 0,5, mısırdaki % 0,7 ve üzeri kalsiyum fazladır (Kaçar ve Katkat, 2007). Kalsiyum miktarı çalışmamızda normal değerlere sahiptir. Ardiç, fesleğen, havuç, ısırgan, kereviz, maydanoz tohumlarının içerdikleri yüksek miktardaki kalsiyum elementinden dolayı, gerektiğinde kalsiyum elementi için birer gıda takviyesi olarak kullanılabilirler düşünülmektedir.

İncelenen tohumlarda ortalama kadmiyum miktarları en yüksek üzüm çekirdeği ($0,911 \pm 0,370$ mg/kg), yeşil karabiber ($0,580 \pm 0,388$ mg/kg) ve mercimek ($0,365 \pm 0,206$ mg/kg); en düşük karabiber ($0,026 \pm 0,002$ mg/kg), badem ($0,024 \pm 0,004$ mg/kg) ve acı badem ($0,024 \pm 0,005$ mg/kg) tohumlarında tespit edilmiştir. Bitkilerde bulunabilecek eser miktardaki kadmiyum düzeyi 0.05 ile 0.5 mg/kg arası olarak belirtilmiştir. Kadmiyum miktarının bitki bünyesinde 1 mg/kg, toprakta ise 3 mg/kg fazla olması durumu toksik etkiye yol açar (Kabata-Pendias, 2000). Çalışmamızda sadece üzüm çekirdeğinde, ortalama kadmiyum konsantrasyonu normal değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Analizi yapılan tohumlarda ortalama bakır miktarları en yüksek marul ($30,570 \pm 4,691$ mg/kg), çam fıstığı ($23,489 \pm 9,828$ mg/kg) ve kaju ($23,093 \pm 3,624$ mg/kg); en düşük çavdar ($4,863 \pm 1,508$ mg/kg), siyah hardal ($4,813 \pm 3,360$ mg/kg) ve mısır ($3,436 \pm 0,963$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen bakır değerleri 5-30 mg/kg arasındadır (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992). Buğday bitkisinde 25 mg/kg, mısırdaki 20 mg/kg üzeri bakır yüksek olarak belirtilmiştir (Kaçar ve Katkat, 2007). Bakır toprakta 100, bitki kuru maddesinde ise 30 ppm'den fazla olduğunda toksik etki yapabilmektedir (Sossé ve ark., 2004). Çalışmamızdaki tohumların tümünde bakır konsantrasyonları normal değerlerde bulunmuştur.

Ölçülen tohumlarda ortalama demir miktarları en yüksek marul ($38,610 \pm 19,101$ mg/kg), nar ($38,431 \pm 17,607$ mg/kg) ve bakla ($35,871 \pm 14,405$ mg/kg); en düşük badem ($10,926 \pm 2,063$ mg/kg), ardiç ($10,198 \pm 1,875$ mg/kg) ve kahve ($9,845 \pm 0,986$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Demir buğdayda 100 ve mısırdaki 250 mg/kg üzerinde ise normalden fazladır (Kaçar ve Katkat, 2007). Kabata-Pendias ve Pendias 1986, bitkilerdeki normal demir sınırlarını 50-250 mg/kg olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda tohumların demir içerikleri miktarları açısından normal olduğu söylenebilir.

Ölçülen tohumlarda ortalama potasyum miktarları en yüksek rezene ($25505,100 \pm 2073,220$ mg/kg), anason ($20384,829 \pm 1186,435$ mg/kg) ve kahve ($20229,995 \pm 4267,177$ mg/kg); en düşük beyaz karabiber ($1607,696 \pm 291,259$ mg/kg), pirinç ($1366,329 \pm 441,348$ mg/kg) ve zeytin ($839,377 \pm 439,360$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen potasyum değerleri 1000-50000 mg/kg arasındadır. Buğdayda % 3, mısırdaki % 4 üzeri potasyum fazla olarak belirlenmiştir (Kaçar ve Katkat, 2007). Çalışmamızda anason, bakla, bamya, dereotu, fasulye, havuç, kahve, karabiber, kereviz, kimyon, kırmızı karabiber, kişniş, maydanoz, nohut, rezene, soya, üzerlik bitkilerinin potasyum içerikleri diğer bitkilere göre daha yüksek bulunmuştur.

Ölçülen tohumlarda ortalama magnezyum miktarları en yüksek maydanoz ($6610,740 \pm 1487,244$ mg/kg), kereviz ($5572,487 \pm 52,025$ mg/kg) ve rezene ($5176,867 \pm 1005,313$ mg/kg); en düşük kestane ($654,642 \pm 12,824$ mg/kg), zeytin ($311,473 \pm 169,900$ mg/kg) ve pirinç ($283,963 \pm 18,127$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen magnezyum değerleri 100-1000 mg/kg arasındadır. Kaçar, buğday ve arpa gibi bitkilerde % 0,5 oranı normalüstü olarak belirlemiştir (Kaçar ve Katkat, 2007). Bazı yabancı sebzelerde 300,33–2930,8 mg/kg olarak görülmüştür (Turan ve ark., 2003). Çalışmamızdan elde edilen verilere göre havuç, ısırgan, kabak, kereviz, maydanoz, rezene bitkilerinin yüksek magnezyum içeriklerinden dolayı gerektiğinde magnezyum elementi için birer gıda takviyesi olarak kullanılabilecekleri düşünülmektedir.

İncelenen tohumlarda ortalama mangan miktarları en yüksek acı bakla ($1002,165 \pm 214,608$ mg/kg), kakule ($380,407 \pm 48,540$ mg/kg) ve karabiber ($204,369 \pm 25,184$ mg/kg); en düşük pirinç ($6,510 \pm 3,416$ mg/kg), zeytin ($4,715 \pm 1,048$ mg/kg) ve at kestanesi ($4,379 \pm 1,193$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen mangan değerleri 30-300 mg/kg arasındadır. Mısır için 300 ve üzeri, buğday için 100 mg/kg ve üzeri mangan fazladır (Kaçar ve Katkat, 2007). Çalışmamızda acı bakla ve kakule bitkilerinde mangan konsantrasyonları normal değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Ölçülen tohumlarda ortalama sodyum miktarları en yüksek zeytin ($9792,516 \pm 2330,790$ mg/kg), susam ($3391,729 \pm 1538,133$ mg/kg) ve üzerlik ($3249,221 \pm 397,097$ mg/kg);

en düşük kenevir ($732,355 \pm 53,901$ mg/kg), siyah hardal ($649,884 \pm 406,067$ mg/kg) ve haşhaş ($644,451 \pm 159,743$ mg/kg) tohumlarında bulunmuştur. Normal sodyum değerlerinin %0,01-10 arasındadır (Kaçar ve Katkat, 2007). Koca ve ark., (2008-2009) bitkilerin farklı kısımlarında $31,90-860,20$ mg/kg sodyum belirlemişlerdir. Beyaz karabiber, kereviz, kimyon, kırmızı karabiber, susam, üzerlik ve zeytin (piyasadaki salamura zeytin kullanılmıştır) bitkilerinin yüksek sodyum içeriklerinden dolayı gerektiğinde sodyum elementi için birer gıda takviyesi olarak kullanılabilecekleri düşünülmektedir.

Ölçülen tohumlarda ortalama nikel miktarları en yüksek maydanoz ($9,381 \pm 4,107$ mg/kg), fasulye ($9,162 \pm 5,243$ mg/kg) ve çam fıstığı ($6,517 \pm 1,009$ mg/kg); en düşük zeytin ($0,620 \pm 0,239$ mg/kg), pirinç ($0,571 \pm 0,358$ mg/kg) ve üzüm çekirdeğinde ($0,495 \pm 0,140$ mg/kg) ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen nikel değerleri 0.1-5 mg/kg arasındadır. Bitkilerde fazla nikel düzeyi 10 - 100 mg/kg olarak belirtilmiştir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992). Ayçiçeği, çam fıstığı, çörek otu, fasulye, kaju, maydanoz, semizotu, sorgum, soya ve yulaf bitkilerinde nikel konsantrasyonları normal değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Ölçülen tohumlarda ortalama kurşun miktarları en yüksek yeşil karabiber ($14,089 \pm 10,176$ mg/kg), üzüm çekirdeği ($9,407 \pm 3,087$ mg/kg) ve mercimek ($5,559 \pm 3,762$ mg/kg); en düşük Hint hardalı ($0,570 \pm 0,112$ mg/kg), acı badem ($0,538 \pm 0,114$ mg/kg) ve fasulye ($0,530 \pm 0,081$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen kurşun değerleri 5-10 mg/kg arasındadır (Kabata-Pendias 2000). Toprakta 15 ile 40 ppm arasında bulunan kurşun, 150 ppm'i geçmediği sürece tehlike oluşturmaz. Fakat topraktaki kurşun düzeyinin 300 ppm'i geçmesi, canlı sağlığını tehlikeye sokar. Çalışmamızda yeşil karabiber tohumlarındaki kurşun konsantrasyonu normal değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Ölçülen tohumlarda ortalama çinko miktarları en yüksek marul ($88,615 \pm 5,923$ mg/kg), çam fıstığı ($85,315 \pm 29,494$ mg/kg) ve bamya ($84,192 \pm 6,017$ mg/kg); en düşük pirinç ($27,320 \pm 3,452$ mg/kg), karabiber ($26,861 \pm 1,153$ mg/kg) ve kestane ($25,293 \pm 6,297$ mg/kg) tohumlarında ölçülmüştür. Literatüre göre bitkilerdeki kabul edilen çinko değerleri 20-150 mg/kg arasındadır (Kabata-Pendias ve Pendias 1992; Kaçar ve Katkat, 2007). Çalışmamızda bütün tohumlarda çinko değerlerinin normal sınırlarda olduğu

tespit edilip bamya, çam fıstığı, beyaz hardal, kabak, kenevir, kişniş, marul, maydanoz, semizotu ve susam tohumlarının çinko içeriklerinden dolayı gerektiğinde çinko elementi için birer gıda takviyesi olarak kullanılabilirler düşünülmektedir.

Mineral besin maddeleri ve bazı ağır metallerin yetersizliği veya yüksek değerlerde olması ciddi sağlık sorunlarına yol açsa da yeterli miktarları insan metabolizmasında mikro/makro veya faydalı elementler olarak önemli rol oynamaktadır. Örneğin; B, enerji substratı ve steroid hormon metabolizması, bağışıklık sistemi ve insülin salınımı gibi çeşitli yollardaki enzimatik aktivitelerin düzenlenmesinde etkilidir. Buna ek olarak Al, B, Ca, Mg, Mo ve P gibi çeşitli mikro besin maddeleri için düzenleyici bir role sahiptir (Wilson ve Ruzler, 1996). Ca seviyesi, sağlıklı kemiklerin ve dişlerin yanı sıra kalp ve kas fonksiyonlarının gelişimi için önemlidir (Brody, 1994). Cu, bağ dokusu, sinir örtüsü ve kemik gelişiminde önemlidir. Fe ve enerji metabolizmalarını içerir ve sitokrom oksidaz, süperoksit dismutaz, dopamin hidroksilaz, lisil oksidaz ve diğer pek çok oksidaz enziminde indirgeyici olarak işlev görür. Eksikliği reversibl refraktif anemi ve lökopeni, özellikle nötropeni oluşturabilir (Lazarchick, 2012). Fe, Mn ve Zn, antioksidan metabolizma için önemli koenzimlerdir, bu nedenle eksiklikleri bozulmuş oksidasyon sistemlerine neden olabilir. Fe, hemoglobin oluşumu ve oksijen ve elektron transferi için önemlidir (Kaya ve İncekara, 2000). Eksikliği anemiye, gelişimin gecikmesine, zayıf davranışa ve zihinsel performansta düşüğe, iş kapasitesinin azalmasına ve bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olabilir (Goldhaber, 2003). Zn normal vücut fonksiyonları için gerekli olan bir mineral elementtir. Karbonik anhidraz, alkalik fosfataz, karboksipeptidaz A ve B, DNA/RNA polimeraz, dipeptidaz, piruvat karboksilaz ve süperoksit dismutaz gibi çeşitli enzimlerin düzenlenmesini içerir (Yaşar ve Özyiğit, 2009). Mn, kemik oluşumu, kan şekeri düzenlenmesi, kalsiyum Emilimi ve yağ ve karbonhidrat metabolizmaları için önemlidir. Nöronal ve glial hücre fonksiyonunu, nörotransmitter sentezini ve metabolizmayı düzenleyen çeşitli enzimler için bir kofaktör görevi görür. Nadiren eksikliği, doğurganlığın bozulmasına, doğum kusurlarının, hatalı şekilli kemiklerin, zayıflığın ve nöbet duyarlılığının artmasına neden olabilir (Bowman ve ark., 2011). K, hücre içi ve dışı sıvıdaki temel katyondur. Kas aktivitesinde, özellikle de kalp kası için çok önemli bir rol oynamaktadır. Eksikliği şeker hastalığına, sinirsel bozukluğa ve zayıf kas kontrolüne, hatta felce neden olabilir (Lokhande ve ark., 2014). Mg, ATP üretimi reaksiyonlarında pek çok enzim de dâhil

olmak üzere çeşitli enzimlerin aktivasyonu ve stabilizasyonu için önemli rol oynamaktadır. Mg, kas fonksiyonları ile ilgili olarak oksijen alımını, elektrolit dengesini ve enerji üretimini etkiler ve yetersizliği öncelikle enerji üretimini azaltır. Bu da membran ve hücre işlevlerinin bozulmasına ve Ca-Mg antagonizmasına neden olabilir (Kisters ve Gröber, 2013). Na, normal hücre fonksiyonunun, sinir impuls bulaşmasının, asit-baz dengesinin ve plazma hacminin korunması için gereklidir. Eksikliği sinir bozukluklarına ve vücut ağırlığı kaybına neden olabilir (Lokhande ve ark., 2014). Ni yararlı element olarak kabul edilip bazı enzim sistemlerinde aktivatör rolü üstlenir (Wang ve ark., 2012).

Bulgularımızla ilgili literatürler karşılaştırıldığında, tıbbi bitkilerin tohumlarındaki ağır metal konsantrasyonlarının ve mineral besin maddelerinin bazı tohum örneklerinde kadmiyum (üzüm çekirdeği) ve kurşun (yeşil karabiber) kabul edilebilir sınırların üzerinde olduğu ortaya koyulmuştur (Kabata-Pendias, 2000; Kaçar ve Katkat, 2007). Bu bağlamda, belirtilen bitkiler dışında çalışmamızda analiz edilen tıbbi bitkilerin sağlık açısından toksik etkiler oluşturmayacağı söylenebilir.

Toprak pH'sının, bitkilerin element taşıma mekanizmalarının ve genetik faktörlerin bitkilerin topraktan besin elementleri alımında etkili oldukları bilinmektedir (Pawlisz, 1997; Jones ve Jacobsen 2001; Kabata-Pendias ve Pendias, 2001; Zayed ve Terry, 2003; Blum ve ark., 2014). Veriler elementlerin, bitkilerin 1 gramında kaç mg/kg olduğunu göstermektedir. Örnekler 0,200-0,250 gr aralığında toz numuneler hâlinde hazırlanmıştır. Çalışmadaki bitkilerin mineral elementleri olarak uygun değerlerde olduğu söylenebilir.

Grafiklere bakıldığında ayçiçeği tohumlarının içerdiği kadmiyum miktarı diğer bitkilere göre daha fazladır. Bunun nedeni; ayçiçeği tohumlarının diğer bitki tohumları gibi korunaklı olmayıp fitoremediasyon özelliğine sahip olmasındandır. Endüstri bölgelerinde yaşamaya dayanıklı olan ayçiçeği bitkisi, ülkemizde sanayi alanlarının ve büyük fabrikaların yer aldığı Tekirdağ'ın Çorlu ilçesinde ve Edirne'de yetişmektedir. Bu sebeple ayçiçeği tohumlarına, endüstriyel faaliyetler sonucunda havadan partiküler halde kadmiyum bulaşması olasıdır.

Tıbbi bitkiler ya çevreden toplanan ya da formüle edilmiş karışım ürünleri olarak ham bitki biçiminde kullanılır. Bu nedenle ağır metal içeren kirletici maddeler çevre veya üretim tesislerinden gelmiş olabilir. Normal şartlarda tohum; bitkinin kök, gövde ve yapraklarına kıyasla en korunaklı kısmıdır. Çünkü özellikle kapalı tohumlu bitkilerde tohum, meyve içerisinde yer alır. Böylece dışarıdan gelen kontaminasyonlara karşı korunmuş olur. Ayrıca ağır metallerin kökten alınması, gövdede taşınması ve yaprağa alımı mekanizmaları göz önüne alındığında bitki tohumu, yani embriyoyu en az kontamine edecek şekilde var olmuştur.

Buna ek olarak tıbbi bitkiler, mikrobik kontaminantlar, toksik maddeler, böcek öldürücü ilaçlar ve yabancı maddeler gibi çeşitli diğer kaynaklardan, nakliye esnasında çapraz kontaminasyondan dolayı da kirletilebilir. Dolayısıyla doğadaki tıbbi bitkiler için farklı kontaminasyon yolları vardır. Bazı tıbbi bitkiler normal olarak bir maden sahasında yetiştirilebilir ve yüksek miktarlarda bu maden metallerini biriktirebilir. Bu nedenle tıbbi bitkilerin dış görünüşü kontaminasyonun güvenliğini garanti etmek için aldatıcı olabilir. Bu sebepten özellikle çalışmamızda ağır metal değerleri yüksek bulunan tohumların toplama, kurutma, paketlenme, taşıma, sergileme gibi aşamalarda direkt ya da indirekt olarak çapraz kontaminasyonlara maruz kaldıkları düşünülmektedir.

Ülkemizde özellikle son zamanlarda, tıbbi bitkilerin dikkatsizce toplanmaları, uygun ortamda kurutulmamaları, çuvallarda saklanmaları ve açık tezgâhlarda sunulmaları gibi üretim ve pazar aşamalarındaki kontaminasyonların en aza indirilmesi için önlemler alınmaktadır. Günümüzde yeni yeni de olsa paketlenmemiş ve etiketlenmemiş ürünlerin satılması yasaklanmıştır. Ancak buna rağmen pek çok tıbbi bitki yurt dışından ithal edilmektedir ve bu bitkilerin yetiştiği ülkeler genellikle az gelişmiş ve gıda hijyeni açısından pek özen gösterilmeyen ülkelerdir. Bu sebepten dolayı özellikle ithal ürünlerde gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir.

Tıbbi bitkilerdeki ağır metal kontaminasyonları canlıların yaşamını tehlikeye sokabilir. Bu nedenle derinlemesine moleküler ve biyokimyasal analizler ve daha katı politikalar, bitki tabanlı ürünlerin emniyetini ve kalitesini arttırmak için gereklidir. Tıbbi bitkiler, çeşitli metabolik süreçleri içeren birçok temel ve yararlı öğeler içerir. Bununla birlikte bu elementlerin toksik miktarı (kabul edilebilir sınırların üstünde) ciddi sağlık sorunlarına neden olur. Bu nedenle tıbbi bitkilerin mineral besin maddelerinin ve ağır

metal birikimlerinin belirlenmesi ile insan sağlığına zararlı bulaşıcı faktörlerin tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması, bitki kaynaklı ürünlerin güvenliğini arttırmada çok önemlidir. Bu çalışmada Türkiye’de yaygın olarak kullanılan 67 tıbbi bitkinin tohumlarında ağır metal konsantrasyonları ve mineral besin seviyeleri araştırıldı. Bu çalışmanın, Türkiye’de kullanılan tıbbi bitkilerde ağır metallerin ve mineral besin seviyelerinin periyodik olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, bu tıbbi bitkilerin güvenliği ve kalitesinin sürekliliği için bir örnek teşkil edeceğine inanmaktayız.

KAYNAKÇA

1. Akbulut, S. ve Bayramoglu, M. M. (2013). The Trade and Use of Some Medical and Aromatic Herbs in Turkey. *Ethno Med*, 7(2): 67-77.
2. Akıncı, İ. E. ve Öngel, O. (2011). Nikelin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Fide Gelişimi Üzerindeki Toksisitesinin Humik Asit ile Azaltılması. *Ekoloji* 20, 79, 29-37 (2011), doi: 10.5053/ekoloji.794.
3. Altıkat, A., Turan, T., Torun, F. E., Bingül, Z. (2009). Use of Pesticides in Turkey and its Effects on Environment. *Journal of The Faculty of Agriculture*.
4. Anaç, D., Kılıç, C.C., Esetlili, B.Ç. (2013). Toprak Bilgisi ve Bitki Besleme, Anadolu Üniversitesi.
5. Anonim 1, Turkish Plants Data Service, www.tubives.com
6. Anonim 2, <http://www.summagallicana.it/lessico/l/Lupinus%20albus.jpg>
7. Anonim 3, <http://www.botanicalillustrations.org/>
8. Anonim 4, <http://elmer.rbge.org.uk/bgbase/vherb/bgbasevherb.php>
9. Anonim 5, https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page
10. Anonim 6, <http://ww2.bgbm.org/herbarium/default.cfm>
11. Anonim 7, <http://luirig.altervista.org/>
12. Anonim 8, <http://www.biolib.cz/>
13. Anonim 9, <https://innspubnet.files.wordpress.com/2015/04/vici-faba.jpg>
14. Anonim 10, <http://www.agroatlas.ru/>
15. Anonim 11, <http://www.ecoagricultura.net/plantas-medicinales-pino-pinonero-pinus-pinea-l/>
16. Anonim 12, <http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/plants400/Profiles/KL/Laurus>
17. Anonim 13, https://species.wikimedia.org/wiki/Main_Page
18. Anonim 14, <http://qbg.org.qa/content/ocimum-basilicum-l>
19. Anonim 15, <http://ichn.iec.cat/Bages/roureda/Imatges%20grans/Corylus.jpg>
20. Anonim 16, https://cdn.hauschka.com/images/system/plant_library/brassica-nigra-l.jpg
21. Anonim 17, <http://www.arca.museus.ul.pt/ArcaSite/obj/herb/MNHNL-0000491-JB-IMG-web.JPG>

22. Anonim 18, <http://www.pfaf.org/Admin/PlantImages/VitexAgnus-castus.JPG>
23. Anonim 19, Integrated Taxonomic Information System, www.itis.gov
24. Anonim 20, <http://sweetgum.nybg.org/images3/945/030/1662892.jpg>
25. Anonim 21, http://delawarewildflowers.org/images/urtica_dioica.jpg
26. Anonim 22,
<http://florakarnataka.ces.iisc.ac.in/hjcb2/herbsheet.php?id=3905&cat=1>
27. Anonim 23,
http://botanyphoto.botanicalgarden.ubc.ca/anacardium_occidentale.jpg
28. Anonim 24, <http://www.htbg.com/search.php?plantname=Piper+nigrum+>
29. Anonim 25, <http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/images/12/120470-2.jpg>
30. Anonim 26,
<https://sbwildflowers.files.wordpress.com/2012/06/apium-graveolens-flower.jpeg>
31. Anonim 27, <http://londontreesurgeons.com/home/planting-trees-shrubs/london-trees-shrubs/sweet-chestnut-castanea-sativa/>
32. Anonim 28,
http://www.missouriplants.com/Bluealt/Linum_usitatissimum_plant.jpg
33. Anonim 29, <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/c/bilder/coria/corisat1.jpg>
34. Anonim 30,
<http://nargil.ir/plant/images/pic/252502/20161108225959Rosa%20canina%20L..jpg>
35. Anonim 31,
<https://newfs.s3.amazonaws.com/taxon-images-1000s1000/Asteraceae/lactuca-sativa-ha-kstarr3-a.jpg>
36. Anonim 32,
http://www.fourlangwebprogram.com/fourlang/afbeeldingen/Lens_culinaris.jpg
37. Anonim 33,
https://sterpaglie.files.wordpress.com/2014/02/noce-moscata-_01.jpg
38. Anonim 34,
<http://www.narodnamedicina.org/wp-content/uploads/2015/10/Slanutak.jpg>

39. Anonim 35,
http://chalk.richmond.edu/flora-kaxil-kiuic/p/portulacca_oleracea_02s.JPG
40. Anonim 36,
<http://www.floraofalabama.org/img/specimens/TROY/TROY000022325.jpg>
41. Anonim 37, http://www.diark.org/img/species_pict/large/Sorghum_bicolor/
42. Anonim 38, <http://florida.plantatlas.usf.edu/img/specimens/USF/125453.jpg>
43. Anonim 39, <http://www.plantae.ca/photobig/glycine-max-3.jpg>
44. Anonim 40, <http://usuherbarium.usu.edu/UTCimages/30/UTC00026525.jpg>
45. Anonim 41,
<http://static.teline.fr/upload/nitrariaceae/peganum-harmala/150127211823/peganum-harmala-photo4.jpg>
46. Anonim 42,
http://image9.360doc.com/DownloadImg/2010/05/0815/3135227_32.jpg
47. Anonim 43,
<http://khartasia-crcc.mnhn.fr/sites/default/files/images/heilpflanzen.jpg>
48. Anonim 44,
<http://gidaerge.akdeniz.edu.tr/cihazlar.i31.induktif-olarak-eslestirilmis-plazma-kutle-spektrometresi-ic>
49. Anonim 45,
<http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/investigacion/riaidt/analise/imaxes/agilent.jpg>
50. Anonim 46,
http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/Atomik_Spektroskopi-Agilent.sflb.ashx
51. Asımgil, A. (2009). Şifalı Bitkiler. (19. Baskı). İstanbul: Timaş Yayınları.
52. Aybak, H. Ç. (2005). Bitkisel Üretim. İstanbul: Hasat Yayınevi, 52- 57.
53. Babbie, A., Tokuriki, N., Hollfelder, F. (2010). What makes an enzyme promiscuous?. *Current Opinion in Chemical Biology* Volume 14, Issue 2, April 2010, Pages 200–207.
54. Barros, L., Oliveira, S., Carvalho, A. M., Ferreira, I. C. (2010). In vitro antioxidant properties and characterization in nutrients and phytochemicals of

- six medicinal plants from the Portuguese folk medicine. *Industrial Crops and Products*, 32(3), 572-579.
55. Baytop, T. (1999). Türkiye’de Tıbbi Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). (İlaveli 2. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
 56. Bentov, S., Weil, S., Glazer, L., Sagi, A., Berman, A. (2010). Stabilization of amorphous calcium carbonate by phosphate rich organic matrix proteins and by single phosphoamino acids. *Journal of Structural Biology* Volume 171, Issue 2, August 2010, Pages 207–215.
 57. Biswas, H., Bandyopadhyay, D., Waite, A. (2013). Copper addition helps alleviate iron stress in a coastal diatom: Response of *Chaetoceros gracilis* from the Bay of Bengal to experimental Cu and Fe addition. *Marine Chemistry* Volume 157, 20 December 2013, Pages 224–232.
 58. Blum, W. E. H., Horak, O., Mentler, A., Puschenreiter, M. (2014). Trace elements. *Environmental and Ecological Chemistry*, Sabljic A. (Éditeur). *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the Auspices of the UNESCO, Oxford, UK.
 59. Botta, G., Turna, C. S., Quinynea, N. J., Kirchman, P. A. (2011). Increased iron supplied through Fet3p results in replicative life span extension of *Saccharomyces cerevisiae* under conditions requiring respiratory metabolism. *Experimental Gerontology* Volume 46, Issue 10, October 2011, Pages 827–832.
 60. Bowman, A. B., Kwakye, G. F., Hernández, E. H., Aschner, M. (2011). Role of manganese in neurodegenerative diseases, *J.Trace Elem. Med. Bio.* 25, 191-203.
 61. Brody, T. (1994). *Nutritional biochemistry*. San Diego: CA, Academic Press.
 62. Bulut, G., ve Tuzlacı, E. (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants in Turgutlu (Manisa—Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*.
 63. Burtis, C. A. ve Ashwood, R. E. (2002). “Fundamentals Of Clinical Chemistry”, EPHC (Environment Protection & Heritage Council), 5th Edition, 652-659.

64. Caoa, B., Lia, H., Tiana, S., Qin, G. (2012). Boron improves the biocontrol activity of *Cryptococcus laurentii* against *Penicillium expansum* in jujube fruit. *Postharvest Biology and Technology* Volume 68, June 2012, Pages 16–21.
65. Charlwood, F. C., Billowes, J., Campbell, P., Cheal, B., Eronen, T., Forest, D. H., Fritzsche, S., Honma, M., Jokinen, A., Moore, I. D., Penttilä, H., Powis, R., Saastamoinen, A., Tungate, G., Äystö, J. (2010). Ground state properties of manganese isotopes across the N=28 shell closure. *Physics Letters B* Volume 690, Issue 4, 28 June 2010, Pages 346–351.
66. Cheng, H. ve Hu, Y. (2010). Lead (Pb) isotopic fingerprinting and its applications in lead pollution studies in China: A review, *Environmental Pollution* Volume 158, Issue 5, May 2010, Pages 1134–1146.
67. Cherif, J., Mediouni, C., Ammar, W. B., Jemal F. (2011). Interactions of zinc and cadmium toxicity in their effects on growth and in antioxidative systems in tomato plants (*Solanum lycopersicum*) *Journal of Environmental Sciences* Volume 23, Issue 5, May 2011, Pages 837–844.
68. Colombo, M. L., Dalfra, S., Scarpa B. (2011). The origin and the tradition of European herbalism for human wellness: from the roots of an ancient approach to modern herbalism, *Mediterr J Nutr Metab* 4:173–179, DOI 10.1007/s12349-011-0062-y.
69. Conner, S. D. (2013). The injurious effect of borax in fertilizers on corn. *Proceedings of the Indiana Academy of Science*.
70. Çakmak, İ., Yazıcı, A., Tutuş, Y., Öztürk, L. (2009). Glyphosate reduced seed and leaf concentrations of calcium, manganese, magnesium, and iron in non-glyphosate resistant soybean. *European Journal of Agronomy* Volume 31, Issue 3, October 2009, Pages 114–119.
71. Çekin, M. D. (Ed.). (2015). *Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi*. İstanbul: Zeytinburnu Belediyesi Kültür Yayınları.
72. Dartan, G. ve Toröz, I. (2013). Güney Marmara Bölgesinde Tarım Topraklarında Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 25.1: 24-40.
73. De La Guardia, M. ve Garrigues, S. *Handbook Of Mineral Elements İn Food*. (2015). England: John Wiley and Sons.

74. Delgado, A. M., Parisi, S., Almeida, M. D. V. (2017). Greens and Other Vegetable Foods. In *Chemistry of the Mediterranean Diet* (pp. 59-137). Springer International Publishing.
75. Devi, D. A., Malakondaiah, K., Babu, M. S. (2011). Measurement of Potassium Levels in the Soil using Embedded System based Soil Analyzer. *International Journal Of Innovative Technology & Creative Engineering* (Issn:2045-8711) Vol.1 No.1 January 2011.
76. Dhingra, N., Kar, A., Sharma, R., Bhasin, S. (2017). In-vitro antioxidative potential of different fractions from *Prunus dulcis* seeds: Vis a vis antiproliferative and antibacterial activities of active compounds. *South African Journal of Botany*, 108, 184-192.
77. Ebcioğlu, N. (2013). 100 Şifalı Bitki 100 Şifalı İçecek. İstanbul: Omega Yayınları.
78. Ent, A. V., Baker, A. J. M., Reeves, R. D. (2013). Pollard A. J. ve Schat H., Hyperaccumulators of metal and metalloid trace elements: Facts and fiction *Plant and Soil* January 2013, Volume 362, Issue 1-2, pp 319-334.
79. Erdemir, A. D. (2001). Şifalı Bitkiler Doğal İlaçlarla Geleneksel Tedaviler. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
80. Food and Agriculture Organization, (2013). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
81. Faydaoğlu, E. ve Sürücüoğlu, M. S. (2011). Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. *Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi*, 2011, 11 (1): 52 – 67. 2011.
82. Fenglian, F. ve Wang, Q. (2011). Removal of heavy metal ions from wastewaters: A review. *Journal of Environmental Management* Volume 92, Issue 3, March 2011, Pages 407–418.
83. Figueroa, C. R., Opazo, M. C., Vera, P., Arriagada, O., Díaz, M., Moya-León, M. A. (2012). Effect of postharvest treatment of calcium and auxin on cell wall composition and expression of cell wall-modifying genes in the Chilean strawberry (*Fragaria chiloensis*) fruit. *Food Chemistry* Volume 132, Issue 4, 15 June 2012, Pages 2014–2022.

84. Gallego, S. M., Pena, L. B., Barcia, R. A., Azpilicueta, C. E., Iannone, M. F., Rosales, E. P., Zawoznik, M. S., Groppa, M. D., Benavides, M. P. (2012). Unravelling cadmium toxicity and tolerance in plants: Insight into regulatory mechanisms. *Environmental and Experimental Botany* Volume 83, November 2012, Pages 33–46.
85. Gichner, T., Znidar, I., Száková, J. (2008). Evaluation of DNA damage and mutagenicity induced by lead in tobacco plants. *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 652 (2), 186–190.
86. Goldhaber, S. B. (2003). Trace element risk assessment: essentiality vs. toxicity, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 38, 232-242.
87. Gong, X., Chao, L., Zhou, M., Hong, M., Luo, L., Wang, L., Ying, W., Jingwei, C., Songjie, G., Fashu, H. (2011). Oxidative damages of maize seedlings caused by exposure to a combination of potassium deficiency and salt stress. *Plant and Soil* March 2011, Volume 340, Issue 1-2, pp 443-452.
88. Hajiboland, R. (2012). Effect of Micronutrient Deficiencies on Plants Stress Responses, *Abiotic Stress Responses in Plants*, Pages 283-329.
89. Harite, Ü. (2008). Pamukta Bor Toksikitesine Dayanıklılık. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
90. Heuser, A., Eisenhauer, A. (2010). A pilot study on the use of natural calcium isotope ($^{44}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$) fractionation in urine as a proxy for the human body calcium balance. *Bone* Volume 46, Issue 4, April 2010, Pages 889–896.
91. Hochmuth, G. (2011). “Iron (Fe) Nutrition of Plants” , Soil and Water Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, U.S.A.
92. Ishimaru, Y., Takahashi, R., Bashir, K., Shimo, H., Senoura, T., Sugimoto, K., Ono, K., Yano, M., Ishikawa, S., Arao, T., Nakanishi, H., Nishizawa, N. K. (2012). Characterizing the role of rice NRAMP5 in Manganese, Iron and Cadmium Transport. *Scientific reports*.
93. Jones, C. ve Jacobsen, J. (2001). *Plant Nutrition and Soil Fertility, Nutrient Management Module No:2*, Montana State University, Extension Service, 4449-2.

94. Jukanti, A. K., Gaur, P. M., Gowda, C. L. L., Chibbar, R. N. (2012). Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. *British Journal of Nutrition*, 108(S1), S11-S26.
95. Kabata-Pendias, A. (2010). Trace Elements in Soil and Plants. CRC Press.
96. Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (1992). Trace Elements in Soil and Plants, 2nd Edn.– Lewis, Boca Boca Raton FL, USA, 365.
97. Kabata-Pendias, A., Mukherjee, A. B. (2007). “Trace Elements from Soil to Human” Springer Berlin Heidelberg New York 1-519.
98. Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (1986). “Trace Elements in Soils and Plants” , Crc Pres Inc., Boca Raton, Florida, U.S.A.
99. Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (2001). “Trace Elements in Soils and Plants” , CRC Pres. LLC (Third Ed.) Boca Raton, Florida, (2001) 1-403.
100. Kaçar, B. ve Katkat, V. (2007). Bitki Besleme. Ankara: Nobel Yayınları.
101. Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A., Timur, S., (2003). Metallerin çevresel etkileri II, Metalurji Dergisi, 136:47-53.
102. Kanda, T., Fukusato, T., Matsuda, M., Toyoda, K., Oba, H., Kotoku, J. I., Furui, S. (2015). Gadolinium-based contrast agent accumulates in the brain even in subjects without severe renal dysfunction: evaluation of autopsy brain specimens with inductively coupled plasma mass spectroscopy. *Radiology*, 276 (1), 228-232.
103. Kargın, F., Seyrek, K., Bildik, A., Aypak, S. (2004). “Determination of the Levels of Zinc, Copper, Calcium, Phosphorus and Magnesium of Chios Ewes in the Aydın Region” *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 28 (2004) 609-612.
104. Kartal, G., Güven, A., Kahvecioğlu, Ö., Timur, S. (2004). Metallerin Çevresel Etkileri –II, İTÜ Metalurji ve Malzeme Müh. Böl., Metalurji Dergisi.137, İstanbul.
105. Kaya, İ., Incekara, N. (2000). Contents of some wild plants species consumed as food in Aegean region, *J. Turkish Weed Sci.* 3, 56-64.
106. Kellermeier, F., Chardon, F., Amtmann, A. (2013). Natural Variation of Arabidopsis Root Architecture Reveals Complementing Adaptive Strategies to Potassium Starvation. *American Society of Plant Biologists*.

- 107.** Keswani, T., Mitra, S., Bhattacharyya, A. (2015). Copper-induced immunotoxicity involves cell cycle arrest and cell death in the liver. *Environmental Toxicology*, 30(4), 411-421.
- 108.** Kim, M. Y., Lee, S. H., Jang, G. Y., Li, M., Lee, Y. R., Lee, J., Jeong, H. S. (2017). Changes of phenolic-acids and vitamin E profiles on germinated rough rice (*Oryza sativa* L.) treated by high hydrostatic pressure. *Food chemistry*, 217, 106-111.
- 109.** Kisters, K. ve Gröber, U. (2013). Magnesium in health and disease, *Plant Soil*, 368, 155-165.
- 110.** Kobayashi, T. ve Nishizawa, N. K. (2012). Iron Uptake, Translocation, and Regulation in Higher Plants Annual Review of Plant Biology, Vol. 63: 131-152 (Volume publication date June 2012), DOI: 10.1146/annurev-arplant-042811-105522.
- 111.** Koca, U., Özkutlu, F., Şekeroğlu, N. (2009). Mineral composition of *Arnebia densiflora* (Nordm.) Ledeb. An endemic medicinal plant from Turkey. *Biomed* 4, 51-56.
- 112.** Koca, U., Şekeroğlu, N., Özkutlu, F. (2008). Mineral composition of *Gentiana olivieri* Griseb. (Gentianaceae): A traditional remedy for diabetes in Turkey. Proceedings of Fifth conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries (5th CMAPSEEC). 2-5.09.2008.
- 113.** Kofidis, G. ve Bosabalidis, A. M. (2013). Seasonal distribution of phenolics in leaves of aromatic plants (*Origanum vulgare* L., *Mentha spicata* L., *Clinopodium vulgare* L.) and their ecophysiological implications.
- 114.** Kuhn, N., Klapötke, T. M. *Atombau, I.* (2014). *Allgemeine und Anorganische Chemie*, pp 9-16.
- 115.** Kura, B., Verma, S., Ajdari, E., Iyer A. (2013). Growing Public Health Concerns from Poor Urban Air Quality: Strategies for Sustainable Urban Living, *Computational Water, Energy, and Environmental Engineering*, 2013, 2, 1-9 doi:10.4236/cweee.2013.22B001 Published Online April 2013.
- 116.** Kurzweil, P., Scheipers, P. (2012). Periodensystem der Elemente (PSE). *Chemie*, pp 31-43.

117. Lazarchick, J. (2012). Update on anemia and neutropenia in copper deficiency, *Current Opinion in Hematology*, 19, 58-60.
118. Li, Y., Fan, X., Tana, N., Bian, H., Hou, Y., Koizumi, Y., Chiba, A. (2014). Effects of partially substituting cobalt for nickel on the corrosion resistance of a Ni–16Cr–15Mo alloy to aqueous hydrofluoric acid. *Corrosion Science* Volume 78, January 2014, Pages 101–110.
119. Lim, S. ve Schoenung, J. M. (2010). Human health and ecological toxicity potentials due to heavy metal content in waste electronic devices with flat panel displays. *Journal of Hazardous Materials* Volume 177, Issues 1–3, 15 May 2010, Pages 251–259.
120. Lizcano, L. J., Bakkali, F., Ruiz-Larrea, M. B., Ruiz-Sanz, J. I. (2010). Antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from Colombian Amazonian plants with medicinal use. *Food Chemistry*, 119(4), 1566-1570.
121. Lokhande, R., Singare, P., Andhale, M. (2014). Study on mineral content of some Ayurvedic Indian medicinal plants by instrumental neutron activation analysis and AAS techniques, *Health Science Journal* 4, 157-168.
122. Loope, G. R., Kump, L. R., Arthur, M. A. (2013). Shallow water redox conditions from the Permian–Triassic boundary microbialite: The rare earth element and iodine geochemistry of carbonates from Turkey and South China. *Chemical Geology* Volume 351, 2 August 2013, Pages 195–208.
123. Lubbea, A. ve Verpoortea, R. (2011). Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Products*, Volume 34, Issue 1, July 2011, Pages 785–801.
124. Malinovsky, D., Kashulin, N., Vanhaecke, F. (2010). Pb isotope fractionation during photodissociation of tetraethyllead in aqueous solution. *Jour. of Petrol* 47: 1611-1636.
125. Marschner, H. (2008). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Digital Print. Academic Press, 889.
126. Matschi, S., Werner, S., Schulze, W. X., Legen, J., Hilger, H. H., Romeis, T. (2013). Function of calcium-dependent protein kinase CPK28 of Arabidopsis

- thaliana in plant stem elongation and vascular development. *The Plant Journal* 73 (6), 883–896.
- 127.** Minden, V., Andratschke, S., Spalke, J., Timmermann, H., Kleyer, M. (2012). Plant trait–environment relationships in salt marshes: Deviations from predictions by ecological concepts. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* Volume 14, Issue 3, 20 June 2012, Pages 183–192.
- 128.** Moshimoto, M., Kishimoto, T., Kobayashi, M., Yako, N., Iida, A., Wanikawa, A., Kitagawa, Y. (2010). Effects of Bordeaux Mixture (Copper Sulfate) Treatment on Blackcurrant/Muscat-like Odors in Hops and Beer. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*.
- 129.** Nyamukondiwa, C. ve Addison, P. (2011). Preference of foraging ants (Hymenoptera: Formicidae) for bait toxicants in South African vineyards. *Crop Protection* Volume 30, Issue 8, August 2011, Pages 1034–1038.
- 130.** O’Dell, B.L. ve Browning, J. D. (2013). Zinc Deficiency Induced in Swiss 3T3 Cells by a Low-Zinc Medium Impairs Calcium Entry and Two Mechanisms of Entry Are Involved. *Biological Trace Element Research* April 2013, Volume 152, Issue 1, pp 98-104.
- 131.** Okcu, M., Tozlu, E., Kumlay, A. M., Pehlivan, M. (2009). The Effects of Heavy Metals on Plants. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 17(2).
- 132.** Oktay, M. (2009). *Kabalcı Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi*. İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- 133.** Oommen, M., Sundari, A., Thomas, J. (2011). Optimisation of foliar application of zinc and boron in small cardamom (*Elettaria cardamomum* Maton). *Journal of Plantation Crops*.
- 134.** Osma, E., Özyiğit, İ. İ., Leblebici, Z., Demir, G., Serin, M. (2012). Determination of Heavy Metal Concentrations in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Miller) Grown in Different Station Types. *Romanian Biotechnological Letters*.
- 135.** Özyiğit İ. İ., Doğan İ., Demir G., Eskin B., Keskin M., Yalçın İ. E. (2013). Distribution of some elements in *Veronica scutellata* L. from Bolu-Turkey: Soil-plant interactions, *Sains Malays*, 42(10), 1403-1407.

136. Paiva, C. L., Queiroz, V. A. V., Simeone, M. L. F., Schaffert, R. E., de Oliveira, A. C., da Silva, C. S. (2017). Mineral content of sorghum genotypes and the influence of water stress. *Food chemistry*, 214, 400-405.
137. Pan, L., Zhang, A., Sun, J., Ye, Y., Chen, X., Xia, M. (2013). Application of ocean manganese nodules for the adsorption of potassium ions from seawater. *Minerals Engineering* Volume 49, August 2013, Pages 121–127.
138. Panda, S. S., Mohanty, S. S., Dhal, N. K. (2013). Effects of potentised homeopathic medicines on the germination, growth and photosynthetic activity of *Pisum sativum* L. *Recent Research in Science and Technology*, 5(4).
139. Paul, D. ve Sinha, S. N. (2013). Assessment of various heavy metals in surface water of polluted sites in the lower stretch of river Ganga, West Bengal: a study for ecological impact. *Discovery Nature*, Volume 6, Number 14, November 2013.
140. Pawlisz, A. V. (1997). Canadian water quality guidelines for Cr. *Environ, Toxicol. Water. Qual.* 12 123–161.
141. Petrova, S. (2011). Biomonitoring study of air pollution with *Betula pendula* Roth. Plovdiv, Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 3 (1), 1-10.
142. Pohl, C., Croot, P. L., Hennings, U., Daberkow, T., Budeus, G., Loeff, M. R. (2011). Synoptic transects on the distribution of trace elements (Hg, Pb, Cd, Cu, Ni, Zn, Co, Mn, Fe, and Al) in surface waters of the Northern- and Southern East Atlantic. *Journal of Marine Systems*, 84, 28-41.
143. Policepatel, S. S. ve Manikrao, V.G. (2013). Ethnomedicinal plants used in the treatment of skin diseases in Hyderabad Karnataka region, Karnataka, India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*.
144. Priya, M. D. L. ve Geetha, A. (2011). Level of Trace Elements (Copper, Zinc, Magnesium and Selenium) and Toxic Elements (Lead and Mercury) in the Hair and Nail of Children with Autism. *Biological Trace Element Research* August 2011, Volume 142, Issue 2, pp 148-158.
145. Reddy, G. M., Rao, A. S., Rao, K. S. (2013). Friction Stir Surfacing Route: Effective Strategy for the Enhancement of Wear Resistance of Titanium Alloy. *Transactions of the Indian Institute of Metals* June 2013, Volume 66, Issue 3, pp 231-238.

- 146.** Römheld, V. ve Kirkby, E. A. (2010). Research on potassium in agriculture: needs and prospects. *Plant and Soil* October 2010, Volume 335, Issue 1-2, pp 155-180.
- 147.** Sabiha-Javied, Mehmood, T., Chaudhry, M. M., Tufail, M., Irfan, N. (2009). Heavy metal pollution from phosphate rock used for the production of fertilizer in Pakistan. *Microchemical Journal*, 91, 94–99.
- 148.** Salman, K. N., Stuart, M. A., Schmidt, J., Borges, T., McClain, C. J., Robinson, F. R., Li, M., Robertson, L. W. (2013). The effects of 3,3',4,4'-tetrabromobiphenyl on rats fed diets containing a constant level of copper and varying levels of molybdenum. *Environmental Science and Pollution Research* March 2013.
- 149.** Saraç, M. E. (2011). *Doğanın Şifalı Eli*. (35. Baskı). İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık.
- 150.** Saraçoğlu, İ. A. (2008). *Bitkisel Sağlık Rehberi*. (Özel Baskı).
- 151.** Saraçoğlu, İ. A. (2011). *Sağlıklı Yaşam Kürleri*. İstanbul: Sabah Yayınevi.
- 152.** Saraçoğlu, İ. A. (2015). *Tıbbi Bitkiler Rehberi*. (2. Baskı). İstanbul: Saraçoğlu Yayınları.
- 153.** Sargın, S. A., Akcicek, E., Selvi, S. (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*.
- 154.** Satuti, N. N., Sagi, M., Astuti, P. (2016). Acute Toxicity of Cashew Nut Shell Extract (*Anacardium occidentale* L.) In Albino Rat (*Rattus norvegicus* Berkenhout 1769). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 19(2), 89.
- 155.** Schweiggert, R. M., Vargas, E., Conrad, J., Hempel, J., Gras, C. C., Ziegler, J. U., Carle, R. (2016). Carotenoids, carotenoid esters, and anthocyanins of yellow-, orange-, and red-peeled cashew apples (*Anacardium occidentale* L.). *Food chemistry*, 200, 274-282.
- 156.** Singha, D. P., Belaya, J., McInerneya, J. K., Day, L. (2012). Impact of boron, calcium and genetic factors on vitamin C, carotenoids, phenolic acids, anthocyanins and antioxidant capacity of carrots (*Daucus carota*). *Food Chemistry* Volume 132, Issue 3, 1 June 2012, Pages 1161–1170.

- 157.** Sossé, B. A., Genet, P., Dunand-Vinit, F., Toussaint, L. M., Epron, D., Badot, P. M. (2004). Effect of copper on growth in cucumber plants (*Cucumis sativus*) and its relationships with carbonhydr.
- 158.** Stanisavljević, N. S., Ilić, M. D., Matić, I. Z., Jovanović, Ž. S., Čupić, T., Dabić, D. Č., Tešić, Ž. L. (2016). Identification of Phenolic Compounds from Seed Coats of Differently Colored European Varieties of Pea (*Pisum sativum* L.) and Characterization of Their Antioxidant and In Vitro Anticancer Activities. *Nutrition and cancer*, 68(6), 988-1000.
- 159.** Suzuki K., Yabuki, T., Ono, Y. (2009). Roadside leaves as bioindicators of heavy metal pollution in traffic areas of Okayama, Japan. *Environmental Monitoring and Assessment*, 149, 133-141.
- 160.** Suzuki, M., Suzuki, O., Sakurai, Y., Tanaka, H., Kondo, N., Kinashi, Y., Masunaga, S., Maruhashi, A., Ono, K. (2012). Reirradiation for locally recurrent lung cancer in the chest wall with boron neutron capture therapy (BNCT). *International Cancer Conference Journal* October 2012, Volume 1, Issue 4, pp 235-238.
- 161.** Swerdlow, J. L. (2007). Şifalı Bitkiler Doğanın Eczanesinden 100 Mucize. İstanbul: Doğu İletişim Yayıncılık.
- 162.** Şentürk, R. (2009). Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi. İstanbul: Hikmet Neşriyat.
- 163.** Telles, A. C., Kupski, L., Furlong, E. B. (2017). Phenolic compound in beans as protection against mycotoxins. *Food chemistry*, 214, 293-299.
- 164.** Tepavitcharova, S., Todorov, T. (2010). Dassenakis M., Paraskevopoulou V. Chemical speciation in waters influenced by lead–zinc metallurgical industry. *Environmental Monitoring and Assessment* October 2010, Volume 169, Issue 1-4, pp 27-36.
- 165.** Tua, K. L., Nghiema, L. D., Chivas, A. R. (2011). Coupling effects of feed solution pH and ionic strength on the rejection of boron by NF/RO membranes. *Chemical Engineering Journal* Volume 168, Issue 2, 1 April 2011, Pages 700–706.
- 166.** Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y. (2003). Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern

- Anatolia. *Acta Agriculture Scandinavica Section B, Soil and Plant Science* 53, 129-137.
- 167.** Ugulu, I. (2011). Traditional ethnobotanical knowledge about medicinal plants used for external therapies in Alaşehir, Turkey. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 1(2), 101–106.
- 168.** Vandecasteele, C. ve Block, C. B. (1993). *Modern Methods For Trace Element Determination*. England: John Wiley and Sons.
- 169.** Wang, M., Markert, B., Chen, W., Peng, C., Ouyang, Z. (2012). Identification of heavy metal pollutants using multivariate analysis and effects of land uses on their accumulation in urban soils in Beijing, China, *Environmental Monitoring and Assessment*, October 2012, Volume 184, Issue 10, pp 5889-5897.
- 170.** WHO-World Health Organization, (1992). *Quality control methods for medicinal plant materials*, Geneva.
- 171.** Wieser, M. E. ve Coplen, T. B. (2010). Atomic weights of the elements, (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, Vol. 83, No. 2, pp. 359–396, 2011.doi:10.1351/PAC-REP-10-09-14,© 2010 IUPAC, Publication date (Web): 12 December 2010.
- 172.** Wilson J.H., Ruzsler P.L., (1996). Effects of dietary boron supplementation on laying hens, *Br. Poul. Sci.* 37, 723–729.
- 173.** Wiseman, C. L. S., Zereini, F., Püttmann, W. (2013). Traffic-related trace element fate and uptake by plants cultivated in roadside soils in Toronto, Canada, *Science of The Total Environment* Volume 442, 1 January 2013, Pages 86–95.
- 174.** Xing, W., Huang, W., Liu G. (2009). Effect of excess iron and copper on physiology of aquatic plant *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid Article first published online: 3 MAR 2009 DOI: 10.1002/tox.20480.
- 175.** Yadav, K. D. (2016). Cosmeceutical assets of ancient and contemporary ayurvedic astuteness. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*, 9(4).
- 176.** Yalçın, A. (1993). *A'dan Z'ye Şifalı Bitkiler Ev İlaçları Şifalı Sular Ansiklopedisi*. (6. Baskı). İstanbul: Geçit Kitabevi.

177. Yalçın, İ. E. (2012). İstanbul'da *Pinus Brutia* Ten. (Pinaceae)'de Ağır Metal Birikimi ve Habitatında Partikül Madde (pm) Ölçümleri, Yüksek Lisans Tezi.
178. Yamaguchi, M. (2010). Role of nutritional zinc in the prevention of osteoporosis. *Molecular and Cellular Biochemistry* May 2010, Volume 338, Issue 1-2, pp 241-254.
179. Yaşar, Ü. (2009). *Cercis Siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum* (Fabaceae)'un Ağır Metal Kirliliğinde Biomonitor Olarak Kullanımı, (Doktora tezi)
180. Yaşar, Ü., Özyiğit, İ. İ. (2009). Use of human hair as a potential biomonitor for zinc in the Pendik District Istanbul Turkey, *Rom. Biotech. Lett.* 14, 4477-4484.
181. Yılmaz, R., Sakcalı, S., Yarcı, C., Aksoy, A., Ozturk, M. (2006). Use of *Aesculus hippocastanum* L. as a biomonitor of heavy metal pollution. *Pakistan Journal Botany* 38:1519-1527.
182. Yong, J. W., Ge, L., Ng, Y. F., Tan, S. N. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14(12), 5144-5164.
183. Zaier, H., Ghnaya, T., Rejeb, K. B., Lakhdar, A., Rejeb, S., Jemal F. (2010). Effects of EDTA on phytoextraction of heavy metals (Zn, Mn and Pb) from sludge-amended soil with *Brassica napus* *Bioresource Technology* Volume 101, Issue 11, June 2010, Pages 3978–3983.
184. Zand, N., Chowdhry, B. Z., Zotor, F. B., Wray, D. S., Amuna, P., Pullen, F. S. (2011). Essential and trace elements content of commercial infant foods in the UK. *Food Chemistry* Volume 128, Issue 1, 1 September 2011, Pages 123–128.
185. Zayed, A. M. ve Terry, N. (2003). Chromium in the environment: factors affecting biological remediation, *Plant Soil*, 249, 139-156.
186. Zengin, K. F. ve Munzuroglu, O. (2005). Fasulye Fidelerinin (*Phaseolus vulgaris* L. Strike) Klorofil ve Karotenoid Miktarı Üzerine Bazı Ağır Metallerin (Ni⁺² Co⁺², Cr⁺³, Zn⁺²) Etkileri, *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1); 164-172.
187. Zeybek, U. ve Haksel, M. (2010). Türkiye'de Ve Dünyada Önemli Tıbbi Bitkiler Ve Kullanımları. İzmir: Zade Sağlık Yayınları.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Onur Yıldırım
Doğum Yeri ve Tarihi : Fatih-İstanbul, 16.09.1990
Yabancı Dili : İngilizce
E-Posta : onuryldrmer@gmail.com

Öğrenim Durumu

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Biyoloji Öğretmenliği (Eğitim Fakültesi)	Marmara Üniversitesi	2013
Yüksek Lisans	Biyoloji ABD (Fen Bilimleri Enstitüsü)	Marmara Üniversitesi	2017

İş Deneyimi

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2012	Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı	Biyolog (Stajyer)
2013	Çapa Anadolu Öğretmen Lisesi	Biyoloji Öğretmeni (Stajyer)
2014-2017	Özel Sultan Fatih Koleji-Fen Lisesi	Biyoloji Öğretmeni