



Chemical composition analyses of fruit Roses/Rosehips (*Rosa* spp.) of Türkiye

Şayeste ÖZÇELİK DOĞAN¹, Hasan ÖZÇELİK^{*2}

¹ S. Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

² S. Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Isparta, Türkiye

Abstract

Aim of this working; phenolic composition of rosehips (fruit roses) that can be used in industry are to identify. Materials of the study collected all over Türkiye grown in Rosarium part of SDU. Botanical Garden. The working was continued almost two years. 15 genotypes of these plants are identified as a potential candidate for fruit roses in industry and on these samples were carried out Phenolic composition analysis. Rose genotypes selected by us are belonging to *Rosa canina*, *R. dumalis*, *R. beggeriana*, *R. gallica*, *R. pendulina*, *R. noisettiana* and *R. alba*. *R. alba*, *R. pendulina*, and *R. gallica* are old garden roses of Türkiye. The other ones are wild roses of Türkiye. If their lengths are shorter, fruit productions are being increased. *R. beggeriana* is both fruit and an important rose in architecture and dye production. Except for *R. canina*, others were studied for the first time. Most important organs of the rosehips are their fruits. Türkiye rosehips in vitamin C amount are higher than rosehips in the world. First year, the sample number 13276 (14467 mg/g); second year the sample number 730 (11104,88 mg/g) have the highest vitamin C. First year gallic acid and kafeic acid; second year chlorogenic acid from phenolic compounds have been not identified in all the rosehips. In addition to this, second year gallic acid and kafeic acid have been identified in all the rosehips. % oil quantity in seeds of rosehips; first year, it is the highest (13.77 %) in sample 502, it is the least (6.16 %) in sample 1733; second year it is highest (% 13.66) in sample 1274, it is the least (8.22 %) in the sample 502. In terms of fruit rose production. *R. dumalis* is a more important wild species than *R. canina*. Var. *antalyensis* of *R. dumalis* is an endemic for Türkiye (Lakes region).

Key words: fruit rose, rosehip, phenolic composition, HPLC, GC/MS, chemical analyses, vitamin C

----- * -----

Türkiye'nin Meyve/Kuşburnu güllerinde (*Rosa* spp.) kimyasal bileşen analizleri

Özet

Bu çalışmanın amacı; Türkiye'de endüstriyel açıdan kullanılabilir kuşburnu güllerinin (meyve gülü) fenolojik bileşenlerini belirlemektir. Çalışmanın materyalleri Türkiye genelinden toplanan ve SDÜ. Botanik Bahçesi'nde yetiştirilen kuşburnu/meyve gülü bitkileridir. Denemeler iki yıllık sonuçları kapsar. 15 genotip potansiyel meyve gülü adayları olarak belirlenmiş ve bu örnekler üzerinde kimyasal analizler yapılmıştır. Çalışılan gül genotipleri; *Rosa canina*, *R. dumalis*, *R. beggeriana*, *R. gallica*, *R. pendulina*, *R. noisettiana* ve *R. alba*'ya aittir. *R. alba*, *R. pendulina* ve *R. gallica* Türkiye'nin eski bahçe güllerindedir. Diğerleri ise Türkiye'de doğal yayılış gösteren kuşburnu gülleridir. *R. canina* dışındaki türler ilk kez tarafımızdan çalışılmıştır. Kuşburnu türlerinde endüstriyel açıdan en önemli organ meyvedir ve çalışmalarımızda bu konu ağırlıktadır. C vitamini miktarı Türkiye kuşburnularında dünya genelinden daha yüksektir. C vitamini en yüksek 1. yıl 13276 no.lu örnekte (14467 mg/g); 2. yıl 730 no.lu örnekte 11104,88 (mg/g) çıkmıştır. İncelenen tüm örneklerde 1. yıl fenolik bileşenlerden gallik asit ve kafeik asit; 2. yıl klorojenik asit tespit edilememiş; buna karşılık 2. yıl gallik asit ve kafeik asit tespit edilmiştir. Çekirdekte % yağ miktarı 1. yıl 502 no.lu örnekte en yüksek (% 13,77), 1733 no.lu örnekte en düşük (% 6,16); 2. yıl 1274 no.lu örnekte en yüksek (% 13.66), 502 no.lu örnekte en düşük (% 8.22) olarak bulunmuştur. *R. dumalis* meyve gülcülüğü açısından *R. canina*' dan daha önemli ve yabancı bir türdür. Bu türün *antalyensis* varyetesi endemiktir. Meyve analizleri de oldukça önemli çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Meyve gülü, Kuşburnu, fenolik bileşenler, HPLC, GC/MS, kimyasal analiz, C vitamini

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +902462462114158; Fax.: +902462462114158; E-mail: hasanozcelik@sdu.edu.tr

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

BioDiCon. 617-1116

1. Giriş

Meyve gülü son yıllarda kullanılan bir terimdir ve gül meyvesinin endüstriyel amaçlı kullanımını ifade etmektedir. Kuşburnu gülleri yabani olmakla beraber meyve gülleri yabani veya bahçe güllerinden olabilir. Kuşburnu denilince genel olarak Türkiye’de *R. canina* türü anlaşılır. Bu nedenle sadece *R. canina* üzerine yapılmış çok sayıda çalışma vardır (Işık ve Kocamaz, 1992; Yılmaz vd., 1996; Çınar vd., 2004). Oysa Türkiye’de hem endüstriyel kullanım (meyve gülü) hem de kuşburnu (evsel ihtiyaçlar için) olarak kullanılabilir önemli türler ve çeşitler bulunmaktadır. Yaptığımız bu çalışma ile Isparta koşullarında (Özçelik vd. (2011) Türkiye genelinden toplanan ve SDÜ. Botanik Bahçesi’nde yetiştirilen *Rosa* türlerinden ve çeşitlerinden endüstriyel amaçlı olarak kullanılacakları belirlemek ve bu taksonları önem sırasına dizmek bu çalışmanın konusu olarak seçilmiştir. Çalışmanın devamında ise bu çeşitleri kültüre alarak seri üretimine geçmek ve endüstrileştirilmesini sağlamak amaçlanmaktadır. Öte yandan Tokat, Gümüşhane ve Erzincan’ daki kuşburnu fabrikalarının ham madde ihtiyacını karşılamaya ve genotip kalitesini belirlemeye yardımcı olmak hedeflenmektedir.

2. Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyali seçilen genotip örnekleri halen SDÜ. Botanik Bahçesi Rosaryum parsellerinde yetiştirilmekte ve sergilenmektedir. Çalışmada toplam 15 farklı orjinli meyve gülü bitkisi incelenmiştir. Toplama kayıt no.ları Özçelik kaydı ile arazi defterine kayıtlıdır ve teşhis de ayn yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. Seçilen örneklerin arazi kayıt ve teşhis bilgileri **Tablo 1**’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Araştırma materyali seçilen gül (kuşburnu/meyve gülü) taksonlarına ait arazi kayıt bilgileri

SIRA No.	KAYIT No.	TAKSON	TOPLANDIĞI LOKALİTE	KOORDİNAT	RAKIM	TARİH
1	502	<i>R. gallica</i> L.	Amasya merkez ve Çilingirler Mahallesi	N: 40° 40' 931" E: 35° 56' 183"	405 m	04.04.2006
2	591	<i>R. gallica</i> L.	Gölbasi (Ankara)-Çorum kara yolu üzeri	N: 39° 57' 093"	1098 m	11.10.2006
3	730	<i>R. alba</i> L.	Isparta, Keçiborlu Kılıç Kasabası	N: 37° 56' 444" E: 30° 17' 750"	1010 m	25.12.2006
4	734	<i>R. pendulina</i> L.	Isparta, Keçiborlu çevresi	N: 37° 56' 444" E: 30° 17' 750"	1010 m	25.12.2006
5	1242	<i>R. dumalis</i> Bechst. subsp. <i>boissieri</i> (Crepin) Ö. Nilsson var. <i>boissieri</i>	Batman-Kozluk yolu, Bekirhan çevresi	N: 38° 08' 057" E: 41° 18' 005"	619 m	18.09. 2006
6	1260	<i>R. beggeriana</i> Schrenk	Erzincan, merkez, Gümüştarla köyü	N: 39° 45' 275" E: 39° 25' 219"	1200 m	28.10.2006
7	1274	<i>R. gallica</i> L.	Erzincan, merkez, Bahçeliköy	N: 39° 45' 225"	1220 m	29.10.2006
8	1279	<i>R. gallica</i> L.	Erzincan, merkez, Karakaya beldesi	N: 39° 40' 405"	1320 m	29.10.2006
9	1733	<i>R. gallica</i> L.	Eskişehir, Anadolu Üniv. Park ve Bahçeler Müdürlüğü civarı	N: 39° 47' 29" E: 30° 30' 50"	1135m	19.03.2007
10	1910	<i>R. canina</i> L.	Konya, Hadim şehir merkezi civarı	N: 37° 15' 412" E: 32° 08' 739"	1280 m	15.04.2007
11	2154	<i>R. gallica</i> L.	Sivas, Gürün, Suçatı kasabası	N: 38° 43' 277" E: 37° 22' 133"	1250 m	26.07.2007
12	2154-b	<i>R. gallica</i> L.	Sivas, Gürün, Suçatı kasabası	N: 38° 43' 277" E: 037° 22' 133"	1250 m	26.07.2007
13	2470	<i>R. noisettiana</i> Thory	Bursa, İnegöl şehir merkezi i civarı	N: 40° 12' 125" E: 029° 12' 373"	122 m	17.11.2007
14	2478	<i>R. canina</i> L.	Bursa, İnegöl şehir merkezi i civarı	N: 29° 23' 853" E: 40° 04' 337"	800 m	17.11.2007
15	13276	<i>R. dumalis</i> Bechst. subsp. <i>boissieri</i> (Crepin) Ö. Nilsson var. <i>boissieri</i>	Isparta, Yenişarbademli, Pınargözü Mesireliği	N: 37° 41' 726" E: 031° 17' 915"	1600 m	17.09.2010

Tablo 1.de belirtilen genotiplerin İncelenen özellikleri aşağıdadır:

Meyvede Kimyasal Bileşen Analizleri: Arazi çalışmaları sırasında analizlere yetecek miktarda meyve örneği alınmıştır (taze olarak ortalama 500 g). Meyve sapı, meyve eti ve çekirdeği birbirinden ayrıştırılarak güneş ışığı ve nemden uzak bir alanda kurutuldu. Meyve içi ve çekirdekler tüylerden mekanik yollarla arındırıldı ve numuneler kimyasal analiz için hazır hale getirildi. Analizlerin yapılması için uygun çözelti ve ortamlar sağlanıncaya kadar içerikte herhangi bir bozulma olmaması için -20 °C’de derin dondurucuda bekletildi.

Meyve etinde Askorbik asit (C vitamini) tayini, Meyve eti fenolik bileşen tayini; Çekirdekte Yağ asiti tayini, Çekirdekte % yağ/kuru madde miktarı ve Çekirdekte tokoferol tayini SDÜ. Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü Laboratuvarları’nda yaptırılmış; tarafımızdan gözlemlenip kaydedilmiştir.

Meyve eti askorbik asit (C vitamini) miktarının HPLC ile belirlenmesi: Numune Hazırlama: Süpelco C18 katı faz kartuşu önce 3 ml metanol ile şartlanmış, daha sonra 10 ml saf su ile yıkanmış ve son olarak kartuştan 2-3 kez 10 ml hava geçirilmiştir. Öğütücü ile öğütülmüş kuru kuşburnu meyve etinden 5 g tartılmış, 50 ml %2’ lik H₃PO₄ ile homojenize edilmiştir. Karışım kaba filtre kağıdı ile süzölmüştür. Süzöntünün 1 ml’ si, 2 ml ekstraksiyon çözeltisi ile seyreltilmiştir. Ekstraksiyon çözeltisi olarak pH 8.00’ e ayarlanmış 0,01 molar KH₂PO₄ çözeltisi kullanılmıştır. Bu çözeltinin 1 ml’ si, kartuştan geçirilmiştir. Kartuş süzülen çözeltideki çözünmeyen kalıntıları ve safsızlıkları almıştır. Kartuştan geçen çözelti eluat bir tüpe alınmıştır. Kartuş 2 ml ekstraksiyon çözeltisi ile yıkanmıştır. Eluatlar birleştirilmiş ve enjeksiyon hacmi 10 ml olacak şekilde HPLC’ ye uygulanmıştır. Kullanılan HPLC ile ilgili özellikler. **Tablo 2’de** verilmiştir.

Tablo 2. Kullanılan HPLC ile ilgili özellikler

Dedektör	SPD-10Avp UV-VIS dedektör (210 nm)
Auto sampler	SIL-20AC prominence
System controller	LC- 20AT prominence
Pump	LC- 20AT prominence
Degasser	DGU- 20A5 prominence
Kolon	Luna C18 (250 x 4,6 mm) 5 mikron
Column oven	CTO-10ASvp
Mobil faz	H ₃ PO ₄ /H ₂ O (pH 3)
Akış Hızı	0,8 ml / dakika
Kolon sıcaklığı	30 °C
Enjeksiyon hacmi	10 ml

Meyve eti fenolik bileşenlerinin HPLC ile tespiti: Numune hazırlama: Kuşburnu örnekleri rondoda iyice parçalandıktan sonra 10’ ar g tartıldı. Üzerine 0,1 g BHT (2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol) ve 20 ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilip 45 dakika manyetik karıştırıcıda karıştırıldı. Üst faz bir kaba alındı. Alt faza tekrar 20 ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilip 45 dakika daha manyetik karıştırıcıda karıştırıldı. Üst faz alınıp önceki ile birleştirildi. Whatman No: 4 filtre kağıdından süzöldü. Süzöntü 0,45 µm’ lik filtreden geçirilip 20 µL’ si HPLC’ ye enjekte edildi. (Ekstraksiyon çözeltisi: % 1 (v/v) HCl içeren % 80 metanol) Kullanılan Shimadzu marka HPLC ile ilgili özellikler **Tablo 3’te** verildi.

Tablo 3. Kullanılan Shimadzu marka HPLC ile ilgili özellikler

Dedektör	DAD dedektör (λmax=278)
Auto sampler	SIL-10AD vp
System controller	SCL-10Avp
Pump	LC-10ADvp
Degasser	DGU- 14A
Column oven	CTO-10Avp
Kolon	Agilent EclipseXDB-C18 (250x4,60 mm) 5 mikron
Mobil faz	A: % 3 asetik asit, B: Metanol
Akış Hızı	0.8 mL / dakika
Kolon sıcaklığı	30 °C
Enjeksiyon hacmi	20 mikrolitre

Çekirdek yağ asitlerinin GC/MS ile tespiti: Numune hazırlama: Vakum etüvde 60°C’de çekirdeklerin nemi alındı. Hassas terazi ile çekirdeklerden 20 g tartıldı ve öğütücü ile öğütüldü. 20 µ’ luk elekten geçirildi. Süzgeç kağıtlarına konuldu ve zımba ile sağlam bir paket haline getirildi. Soxhlet cihazında hekzan ile ekstrakte edildi (20 g çekirdek + 100 ml hekzan). Hekzanlı çözelti evaporatör ile uçuruldu. 25 µl yağ türevlendirilerek (% 0,5 metanolde hazırlanmış sodyum metilat) 1 gece bekletildikten sonra hekzan katılıp hekzanlı faz sisteme verildi. Metodun uygulanmasında **Alternatives to methylation method B**(IUPAC method 2, 301 Doc., 24, 4 p.)’dan yararlanıldı. Metodun uygulanmasında **Seçilmiş ve Yılmaz (2006)**’in çalışmaları ile modifiye edilen yöntem kullanıldı. Buna göre kullanılan **GC/MS’** in özellikleri **Tablo 4’te** verilmiştir.

Gradient programı (1. yıl)

#	Time	Module	Event	Value	Comment
1	3.00	Pumps	B.Conc	7	
2	20.00	Pumps	B.Conc	28	
3	28.00	Pumps	B.Conc	25	
4	35.00	Pumps	B.Conc	30	
5	45.00	Pumps	B.Conc	33	
6	60.00	Pumps	B.Conc	33	
7	62.00	Pumps	B.Conc	42	
8	70.00	Pumps	B.Conc	50	
9	75.00	Pumps	B.Conc	80	
10	80.00	Pumps	B.Conc	100	
11					

Şekil 1. Shimadzu marka HPLC gradient programı (1. yıl)

Gradient programı (2. yıl)

#	Time	Module	Action	Value
1	0.01	Controller	Start	
2	0.10	Pumps	Pump B Conc.	7
3	20.00	Pumps	Pump B Conc.	28
4	28.00	Pumps	Pump B Conc.	25
5	35.00	Pumps	Pump B Conc.	30
6	50.00	Pumps	Pump B Conc.	30
7	60.00	Pumps	Pump B Conc.	33
8	62.00	Pumps	Pump B Conc.	42
9	70.00	Pumps	Pump B Conc.	50
10	73.00	Pumps	Pump B Conc.	70
11	75.00	Pumps	Pump B Conc.	80
12	80.00	Pumps	Pump B Conc.	100
13	81.00	Pumps	Pump B Conc.	7
14	90.00	Controller	Stop	

Şekil 2. Shimadzu marka HPLC gradient programı (2. yıl)

Tablo 4. Kullanılan GC/MS' in özellikleri: QP 5050 GC/MS

Çalışma şartları	
Enjeksiyon bloğu	250 °C
Dedektör	250 °C
Akış hızı (psi)	10
Dedektör	70 eV
İyonlaştırma türü	EI
Kullanılan gaz	Helyum
Kullanılan kolon	Cp WAX 52 CB 50m* 0,32mm 1.2 µm
Sıcaklık programı	60 °C' de 4 dakika bekledikten sonra 175 °C' e dakikada 4 °C artışla ulaşıyor. 175 °C' de 27 dakika bekliyor. 4 °C artışla 215 °C'ye ulaşıyor. Bu sıcaklıkta 5 dakika bekletiliyor. 4 °C artışla 240 °C' ye ulaşıyor.
Kullanılan kütüphaneler	Wiley, Nist, Tutor

Çekirdekte % yağ / kuru madde miktarı tayini: Çekirdekte yağ asitlerinin GC ile tespiti için kullanılan paket haline getirdiğimiz öğütülmüş çekirdekleri hekzan ile ekstrakte edilip hekzanlı çözelti evaporatöre verildikten sonra kalan karışım (yağı alınmış çekirdek parçaları) kurutulup hassas terazi ile ağırlıkları alındı. İlk ağırlık (20 g) – Son ağırlık işlemi ile toplam yağ (% yağ/kuru) miktarı tespit edildi.

Çekirdek tokoferol miktarının HPLC ile tespiti: Numune hazırlama: Numune mobil fazda seyreltilerek HPLC cihazına enjekte edildi. Kullanılan HPLC ile ilgili özellikler **Tablo 5**'te verilmiştir.

Tablo 5. Kullanılan HPLC ile ilgili özellikler

RF –10AXL Fluorescence Dedektör	(Ex 295 nm- Em 330 nm)
Auto sampler	SIL–20AC prominence
System controller	LC- 20AT prominence
Pump	LC- 20AT prominence
Kolon	Luna Silica (250 x 4,6 mm) 5 mikron
Mobil faz	Heptan/THF (95:5)
Enjeksiyon hacmi	10 ml
Akış hızı	1,2 ml/dak

3. Bulgular

Meyvede Kimyasal Analiz Sonuçları:

Meyve etinde askorbik asit (C vitamini) miktarı:

Meyve etinde C vitamini;

Birinci yıl en çok; 13276 no.lu bitkide 14467 mg/g, 1733 no.lu bitkide 5913 mg/g, 730 no.lu bitkide 3833 mg/g; en düşük 2154-B no.lu bitkide 509 mg/g olarak bulunmuştur.

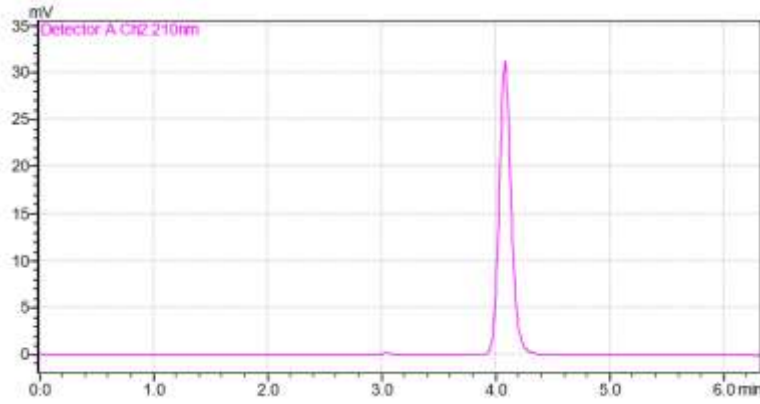
İkinci. yıl en çok; 730 no.lu bitkide 11104, 88 mg/g, 1274 no.lu bitkide 6488, 50 mg/g, 591 no.lu bitkide 2452, 98 mg/g; en düşük 1733 no.lu bitkide 494, 14 mg/g olarak bulunmuştur.

Meyve etinde C vitamini birinci yıl 509-14467 mg/g; ikinci yıl 494,14-11104, 88 mg/g değerleri arasında bulunmuştur (**Tablo 6**).

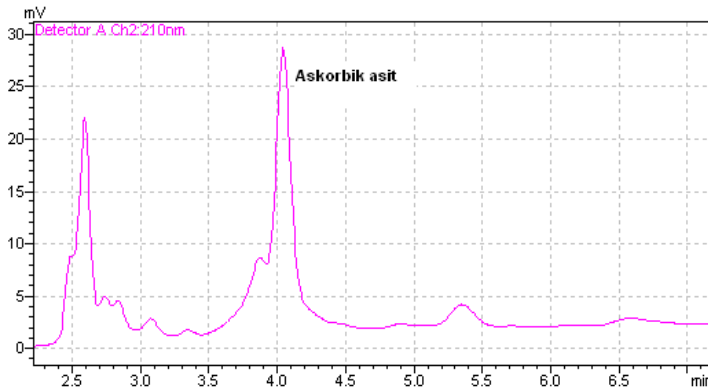
Tablo 6. Meyve etinde **askorbik asit (C vitamini)** miktarı

Bitki No.	Askorbik asit (mg/g)	
	1. Yıl	2. Yıl
502	816	1761, 99
591	824	2452, 98
730	3833	11104, 88
734	1061	1969, 22
1242	666	644, 00
1260	1733	**
1274	3062	6488, 50
1279	1008	760, 84
1733	5913	494, 14
1910	3127	**
2154	939*	**
2154-B	509	**
2470	1948	1921, 33
2478	605	1272, 41
13276	14467	**

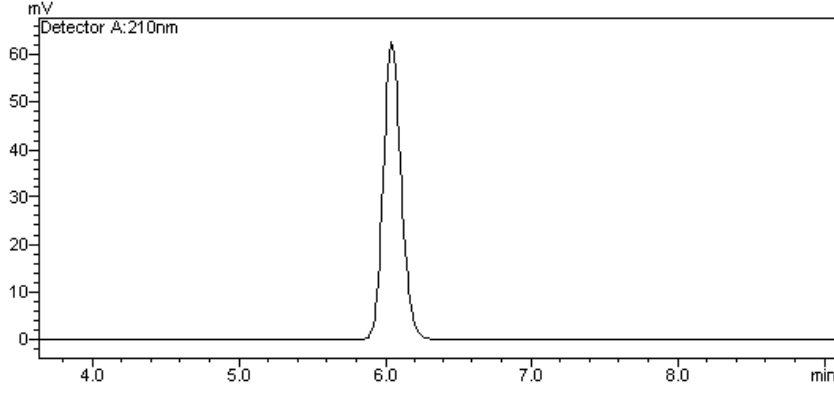
** : örnek yetersiz



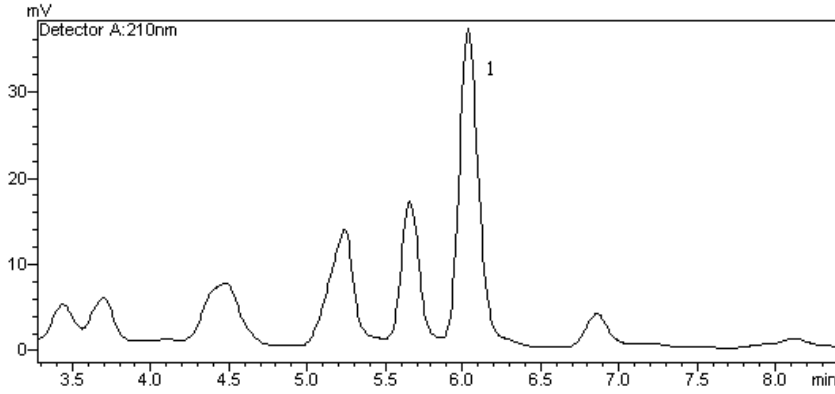
Şekil 3. HPLC' nin C vitamini standart kromatogramı (1. yıl)



Şekil 4. Kuşburnu örneği C vitamini kromatogramı (13276 no.lu bitki)



Şekil 5. HPLC' nin C vitamini standart kromatogramı (2. yıl)



1: Askorbik asit

Şekil 6. Kuşburnu örneği C vitamini kromatogramı (734 no.lu bitki)

Meyve etinde fenolik bileşen ve miktarı:

Kuşburnu genotiplerinde fenolik bileşiklerden kateşin, klorojenik asit, kuersetin, gallik asit ve kafeik asit bileşenleri araştırılmıştır. Birinci yıl major bileşen olarak kateşin tespit edilmiş olup sıra ile klorojenik asit ile kuersetin takip etmektedir ve gallik asit, kafeik asit tespit edilememiştir. İkinci yıl majör bileşen kateşin olup sıra ile klorojenik asit, kafeik asit, gallik asit, kuersetin takip etmektedir (**Tablo 7**).

Gallik asit birinci yıl tespit edilememiştir; İkinci yıl en yüksek 1274 no.lu bitkide 90.0 mg/g, 734 no.lu bitkide 80.8 mg/g, 591 no.lu bitkide 68.5 mg/g; en düşük 2478 no.lu bitkide 25.1 mg/g olarak bulunmuştur. Gallik asit birinci yıl tespit edilememiştir, İkinci yıl 25.1-90.0 mg/g değerleri arasında bulunmuştur.

Kateşin birinci yıl en yüksek; 591 no.lu bitkide 1138.7 mg/g, 2154 no.lu bitkide 783.4 mg/g, 734 no.lu bitkide 748.9 mg/g; en düşük 1279 no.lu bitkide 58.8 mg/g olarak bulunmuştur. Kateşin ikinci yıl en yüksek; 2470 no.lu bitkide 3411.2 mg/g, 730 no.lu bitkide 2359.9 mg/g, 591 no.lu bitkide 2267.9 mg/g; en düşük 1733 no.lu bitkide 211.7 mg/g olarak bulunmuştur. Kateşin birinci yıl 58.8-1138.7 mg/g, ikinci yıl 211.7-3411.2 mg/g değerleri arasında bulunmuştur.

Klorojenik asit birinci yıl en yüksek; 1733 no.lu bitkide 225.3 mg/g, 1260 no.lu bitkide 164.6 mg/g, 591 no.lu bitkide 162.8 mg/g; en düşük 1279 no.lu bitkide 41.4 mg/g olarak bulunmuştur. Klorojenik asit ikinci yıl en yüksek; 591 no.lu bitkide 276.2 mg/g, 2470 no.lu bitkide 208.0 mg/g, 1274 no.lu bitkide 203.1 mg/g; en düşük 730 no.lu bitkide 146.5 mg/g olarak bulunmuştur. Klorojenik asit birinci yıl 41.4-225.3 mg/g, ikinci yıl 146.5-276.2 mg/g değerleri arasında bulunmuştur.

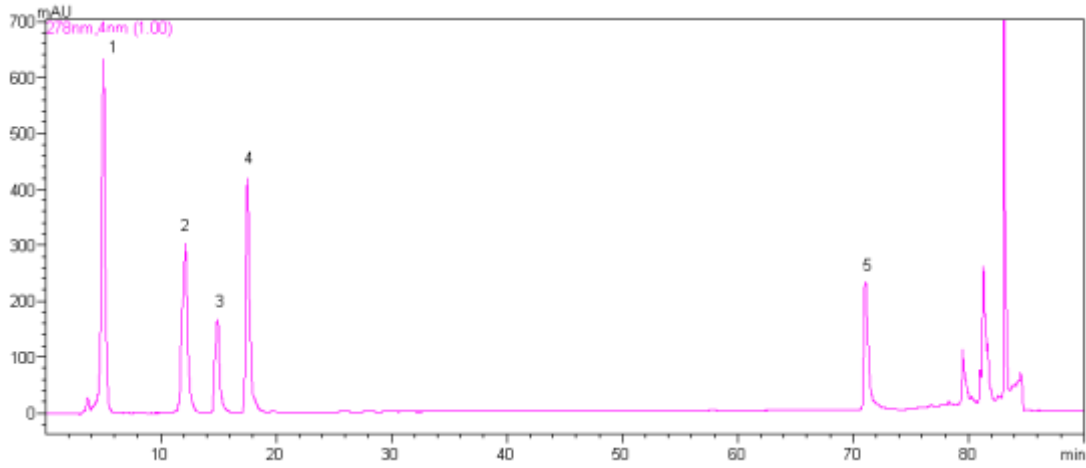
Kafeik asit birinci yıl tespit edilememiştir; ikinci yıl en yüksek; 1733 no.lu bitkide 202.5 mg/g, 730 no.lu bitkide 129.3 mg/g, 1242 no.lu bitkide 118.9 mg/g; en düşük 2470 no.lu bitkide 6.8 mg/g ise 2478 no.lu bitkide tespit edilememiştir. Kafeik asit birinci yıl tespit edilememiştir, ikinci yıl 6.8-202.5 mg/g değerleri arasında bulunmuştur.

Kuersetin birinci yıl en yüksek; 1279 no.lu bitkide 23.8 mg/g, 1260 no.lu bitkide 14.2 mg/g, 1733 no.lu bitkide 12.5 mg/g; en düşük 13276 no.lu bitkide 1.5 mg/g olarak bulunmuştur; ikinci yıl en yüksek; 1733 no.lu bitkide 59.1 mg/g, 1279 no.lu bitkide 41,4 mg/g, 502 no.lu bitkide 10.8 mg/g; en düşük 2478 no.lu bitkide 4.1 mg/g olarak bulunmuştur. Kuersetin birinci yıl 1.5-23.8 mg/g, ikinci yıl 4.1-59.1 mg/g değerleri arasında bulunmuştur.

Tablo 7. Meyve etinde fenolik bileşenler ve miktarı

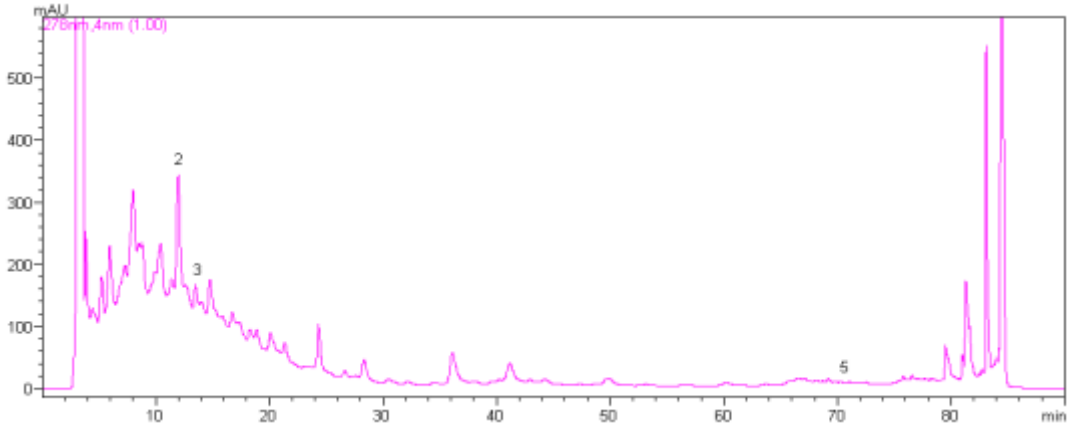
Bitki No.	Gallik asit (mg/g)		Kateşin (mg/g)		Klorojenik asit (mg/g)		Kafeik asit (mg/g)		Kuersetin (mg/g)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
502	*	31,2	160,2	1144,2	87,9	*	*	61,4	2,4	10,8
591	*	68,5	1138,7	2267,9	162,8	*	*	77,7	4,0	*
730	*	34,3	565,4	2359,9	106,9	*	*	129,3	2,9	7,8
734	*	80,8	748,9	1465,7	146,7	*	*	19,6	2,0	5,0
1242	*	36,3	218,9	513,0	95,6	*	*	118,9	2,4	9,4
1260	*	**	152,3	**	164,6	**	*	**	14,2	**
1274	*	90,0	128,2	915,9	102,1	*	*	73,6	1,9	5,3
1279	*	44,6	58,8	716,2	41,4	*	*	63,5	23,8	41,4
1733	*	35,1	243,8	211,7	225,3	*	*	202,5	12,5	59,1
1910	*	**	538,4	**	127,9	**	*	**	2,4	**
2154	*	**	783,4	**	132,9	**	*	**	2,2	**
2154-B	*	**	543,7	**	134,5	**	*	**	2,1	**
2470	*	33,6	738,2	3411,2	118,8	*	*	6,8	2,8	6,1
2478	*	25,1	165,7	775,8	127,2	*	*	*	4,9	4,1
13276	*	**	522,4	**	114,0	**	*	**	1,5	**

* : tespit edilemedi; **: örnek yetersiz

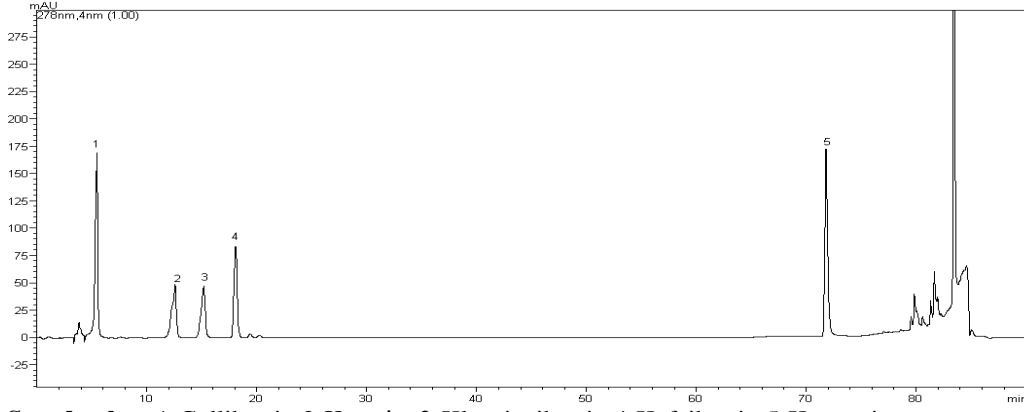


Standartlar: 1-Gallik asit, 2-Kateşin, 3-Klorojenik asit, 4-Kafeik asit, 5-Kuersetin

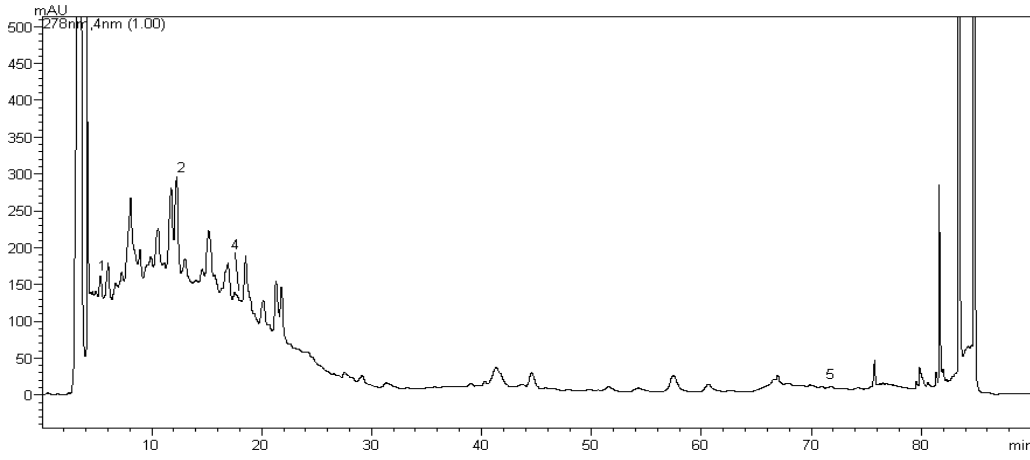
Şekil 7. HPLC'nin fenolik bileşen standart kromatogramı



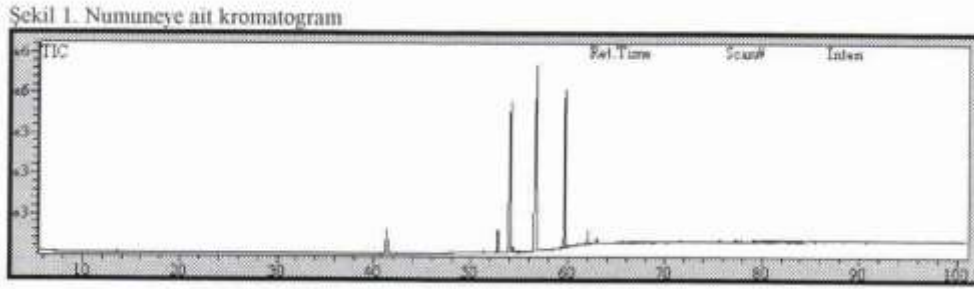
Şekil 8. Kuşburnu örneği fenolik bileşenler kromatogramı (2154 no.lu bitki)



Standartlar: 1-Gallik asit, 2-Kateşin, 3-Klorojenik asit, 4-Kafeik asit, 5-Kuersetin
Şekil 9. HPLC' nin fenolik bileşenler standart kromatogramı (2. yıl)



Şekil 10. Kuşburnu örneği fenolik bileşenler kromatogramı (2478 no.lu bitki)



Şekil 11. Kuşburnu örneği yağ asitleri kromatogramı

Çekirdekte yağ asitleri ve miktarı: Kuşburnu çekirdeklerinde yağ asitlerinden palmitik asit ME (C16:0), stearik asit ME (C18:0), oleik asit ME (C18:1n9), oleik asit ME (n-7), linoleik asit ME (C18:2n6), araşidik asit ME (C20:0) içeriği araştırılmıştır. Kuşburnu çekirdeklerinin tekli, ikili ve üçlü doymamış yağ asidi olan oleik, linoleik ve linolenik asitlerce zengin olduğu görülmüştür. Linoleik asit major yağ bileşeni olup bunu linolenik ve oleik asit takip etmektedir. Palmitik asit, stearik asit ve araşidik asit düşük miktarlarda tespit edilmiştir (**Tablo 8**).

Palmitik asit ME (%) (C16:0)

Birinci yıl en yüksek; 2154 no.lu bitkide % 6.44, 734 no.lu bitkide % 6.01, 2470 ve 1242 no.lu bitkide % 5.28;

en düşük 13276 no.lu bitkide % 3.61 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 591 no.lu bitkide % 7.91, 2470 no.lu bitkide % 6.65, 1242 no.lu bitkide % 6.24;

en düşük 1279 no.lu bitkide % 4.96 olarak bulunmuştur.

Palmitik asit ME (%) (C16:0) 1. yıl % 3.61- 6.44, 2. yıl % 4.96-7.91 değerleri arasında bulunmuştur.

Stearik asit ME (%) (C18:0)

Birinci yıl en yüksek; 2154 no.lu bitkide % 4.40, 734 no.lu bitkide % 4.07, 2470 no.lu bitkide % 3.94;

en düşük 13276 no.lu bitkide % 1.09 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 2470 no.lu bitkide % 4.32, 734 no.lu bitkide % 3.79, 1733 no.lu bitkide % 3.68;

en düşük 2478 no.lu bitkide % 2.24 olarak bulunmuştur.

Stearik asit ME (%) (C18:0) 1. yıl % 1.09-4.40, 2. yıl % 2.24-4.32 değerleri arasında bulunmuştur.

Oleik asit ME (%) (C18:1n9)

Birinci yıl en yüksek; 730 no.lu bitkide % 29.28, 1733 no.lu bitkide % 24.44, 1279 no.lu bitkide % 23.27;

en düşük 2154-B no.lu bitkide % 16.23 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek;

730 no.lu bitkide % 28.05, 1274 no.lu bitkide % 23.35, 1279 no.lu bitkide % 23.29;

en düşük 502 no.lu bitkide % 16.18 olarak bulunmuştur.

Oleik asit ME (%) (C18:1n9) 1. yıl % 16.23-29.28, 2. yıl % 16.18-28.05 değerleri arasında bulunmuştur.

Oleik asit ME (%) (n-7)

Birinci yıl en yüksek; 2154 no.lu bitkide % 0.58,

1279 ve 730 no.lu bitkide % 0.51,

734 no.lu bitkide % 0.50;

en düşük 1733 no.lu bitkide % 0.29 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 2478 no.lu bitkide % 1.06, 730 no.lu bitkide % 0.74, 1279 no.lu bitkide % 0.57;

en düşük 1733 no.lu bitkide % 0.17 olarak bulunmuştur.

Oleik asit ME (%) (n-7) 1. yıl % 0.29-0.58, 2. yıl % 0.17-1.06 değerleri arasında bulunmuştur.

Linoleik asit ME (%) (C18:2n6)

Birinci yıl en yüksek; 13276 no.lu bitkide % 57.22, 1242 no.lu bitkide % 54.60, 1910 no.lu bitkide % 52.36;

en düşük 730 no.lu bitkide % 40.72 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 502 no.lu bitkide % 59.47, 2478 no.lu bitkide % 55.41, 1242 no.lu bitkide % 52.25;

en düşük 730 no.lu bitkide % 43.12 olarak bulunmuştur.

Linoleik asit ME (%) (C18:2n6) 1. yıl % 40.72-57.22, 2. yıl % 43.12-59.47 değerleri arasında bulunmuştur.

Linolenik asit ME (%) (C18:3n3)

Birinci yıl en yüksek; 1260 no.lu bitkide % 32.55, 2478 no.lu bitkide % 24.77, 502 no.lu bitkide % 23.70;

en düşük 1242 no.lu bitkide % 16.72 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 2470 no.lu bitkide % 21.75, 1279 no.lu bitkide % 20.35, 730 no.lu bitkide % 19.57;

en düşük 502 no.lu bitkide % 15.54 olarak bulunmuştur.

Linolenik asit ME (%) (C18:3n3) 1. yıl % 16.72-32.55, 2. yıl % 15.54-21.75 değerleri arasında bulunmuştur.

Araşidik asit ME (%) (C20:0)

Birinci yıl en yüksek; 2470 no.lu bitkide % 2.06, 734 no.lu bitkide % 2.00, 2154 no.lu bitkide % 1.91;

en düşük 13276 no.lu bitkide % 0.36 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 2470 no.lu bitkide % 1.66, 734 no.lu bitkide % 1.23, 1733 no.lu bitkide % 0.91;

en düşük 591 no.lu bitkide % 0.46 olarak bulunmuştur.

Araşidik asit ME (%) (C20:0) 1. yıl % 0.36-2.06, 2. yıl % 0.46-1.66 değerleri arasında bulunmuştur.

Tablo 8. Çekirdek yağ asitleri ve miktarı

Bitki No.	Palmitik ME (%) (C16:0)		Stearik ME (%) (C18:0)		Oleik asit ME (%) (C18:1n9)		Oleik asit ME (%) (n-7)		Linoleik ME (%) (C18:2n6)		Linolenik asit ME (%) (C18:3n3)		Araşidik ME (%) (C20:0)	
	1.	2.	1.	2.	1.	2. yıl	1.	2.	1. yıl	2.	1. yıl	2. yıl	1.	2.
	Rt	41,3	47,2	52,7	57,9	54,0	59,	54,3	59,3	56,7	61,1	59,6	63,98	62,0
502	4,11	5,74	1,99	2,27	20,1	16,	0,44	0,23	48,63	59,4	23,70	15,54	0,88	0,57
591	4,49	7,91	2,52	2,63	20,2	19,	0,45	0,51	48,21	50,8	22,83	17,73	1,15	0,46
730	4,05	5,22	2,50	2,49	29,2	28,	0,51	0,	40,72	43,1	21,61	19,57	1,22	0,81
734	6,01	5,66	4,07	3,79	19,5	17,	0,50	0,50	45,78	51,5	22,02	19,41	2,00	1,23
1242	5,28	6,24	1,17	2,42	19,3	22,	0,34	0,35	54,60	52,2	16,72	15,56	0,46	0,73

Tablo 8. Devam ediyor

1260	3,67	**	1,48	**	18,8	**	0,40	**	42,19	**	32,55	**	0,83	**
1274	4,07	5,50	2,32	2,88	22,1	23,	0,31	0,42	46,41	49,1	23,21	17,97	1,48	0,72
1279	3,84	4,96	2,01	2,30	23,2	23,	0,51	0,57	45,97	47,7	23,09	20,35	1,28	0,76
1733	4,53	6,20	3,53	3,68	24,4	22,	0,29	0,17	43,44	50,1	22,01	16,48	1,62	0,91
1910	4,27	**	1,40	**	17,2	**	0,35	**	52,36	**	23,62	**	0,68	**
2154	6,44	**	4,40	**	19,1	**	0,58	**	45,41	**	22,03	**	1,91	**
2154-B	5,17	**	2,93	**	16,2	**	0,33	**	52,19	**	21,89	**	1,11	**
2470	5,28	6,65	3,94	4,32	21,9	18,	0,37	056	46,20	46,2	20,13	21,75	2,06	1,66
2478	4,78	5,93	3,31	2,24	17,9	18,	0,34	1,06	46,92	55,4	24,77	16,19	1,77	0,49
13276	3,61	**	1,09	**	18,8	**	0,29	**	57,22	**	18,54	**	0,36	**

Çekirdekte % yağ/kuru madde miktarı: Kuşburnu çekirdeklerinde % yağ miktarı araştırılmış olup; **Birinci yıl en yüksek;** 502 no.lu bitkide % 13.77, 591 no.lu bitkide % 13.18, 734 no.lu bitkide % 12.32; **en düşük** 1733 no.lu bitkide % 6.16 olarak bulunmuştur;

İkinci yıl en yüksek; 1274 no.lu bitkide % 13.66, 1242 no.lu bitkide % 13.57, 591 no.lu bitkide % 12.90; **en düşük** 502 no.lu bitkide % 8.22 olarak bulunmuştur. Çekirdekte % yağ miktarı 1. yıl % 6.16-13.77, 2. yıl % 8.22-13.66 değerleri arasında bulunmuştur (**Tablo 10**).

Tablo 9. Çekirdekte % yağ/kuru madde miktarı

Bitki No.	% Yağ	
	1. Yıl	2. Yıl
502	13,77	8, 22
591	13,18	12, 90
730	6,38	8, 60
734	12,32	11, 09
1242	6,99	13, 57
1260	10,11	**
1274	9,43	13, 66
1279	6,38	11, 90
1733	6,16	8, 27
1910	7,02	**
2154	11,67	**
2154-B	11,27	**
2470	10,88	11, 23
2478	8,41	12, 17
13276	11,44	**

** : örnek yetersiz

Çekirdekte tokoferol miktarı:

Kuşburnu çekirdeklerinde alfa (α), beta (β), gama (γ) ve delta (δ) tokoferol miktarı ve içeriği araştırılmış olup tüm çeşitlerde (α), (β), (γ) ve (δ) tokoferoller tespit edilmiştir.

1. yıl en çok (γ) tokoferol bulunmuş olup sıra ile (α), (δ) ve (β) tokoferol takip etmektedir.

2. yıl en çok (α) tokoferol bulunmuş olup sıra ile (γ), (δ) ve (β) tokoferol takip etmektedir (**Tablo 11**).

Alfa (α) tokoferol

1. yıl en yüksek; 1274 no.lu bitkide 816.3 ppm, 1260 no.lu bitkide 794.8 ppm, 1242 no.lu bitkide 777.7 ppm; **en düşük** 13276 no.lu bitkide 214.5 ppm olarak bulunmuştur;

2. yıl en yüksek 502 no.lu bitkide 5357.0 ppm, 591 no.lu bitkide 4228.9 ppm, 1274 no.lu bitkide 4189.9 ppm; **en düşük** 1733 no.lu bitkide 547.6 ppm olarak bulunmuştur.

Alfa (α) tokoferol 1. yıl 214.5-816.3 ppm; 2. yıl 547.6-5357.0 ppm değerleri arasında bulunmuştur.

Beta (β) tokoferol

1. yıl en yüksek; 1260 no.lu bitkide 8.3 ppm, 1733 no.lu bitkide 7.8 ppm, 1242 no.lu bitkide 6.0 ppm;
en düşük 13276 no.lu bitkide 1.3 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en yüksek 591 no.lu bitkide 18.8 ppm, 734 no.lu bitkide 17.3 ppm, 2470 no.lu bitkide 16.2 ppm; **en düşük** 2478 no.lu bitkide 3.5 ppm olarak bulunmuştur.

Beta (β) tokoferol 1. yıl 1.3-8.3 ppm; 2. yıl 3.5-18.8 ppm değerleri arasında bulunmuştur.

Gama (γ) tokoferol

1. yıl en yüksek; 2478 no.lu bitkide 1228.5 ppm, 1260 no.lu bitkide 1223.0 ppm, 734 no.lu bitkide 1046.4 ppm;
en düşük 13276 no.lu bitkide 674.1 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en yüksek 1242 no.lu bitkide 263.1 ppm, 591 no.lu bitkide 257.9 ppm, 2470 no.lu bitkide 257.7 ppm;
en düşük 1733 no.lu bitkide 85.6 ppm olarak bulunmuştur.

Gama (γ) tokoferol 1. yıl 674.1-1228.5 ppm; 2. yıl 85.6 -263.1 ppm değerleri arasında bulunmuştur.

Delta (δ) tokoferol

1. yıl en yüksek; 1260 no.lu bitkide 40.8 ppm, 2478 no.lu bitkide 30.4 ppm, 1733 no.lu bitkide 25.3 ppm;
en düşük 502 no.lu bitkide 8.0 ppm olarak bulunmuştur.

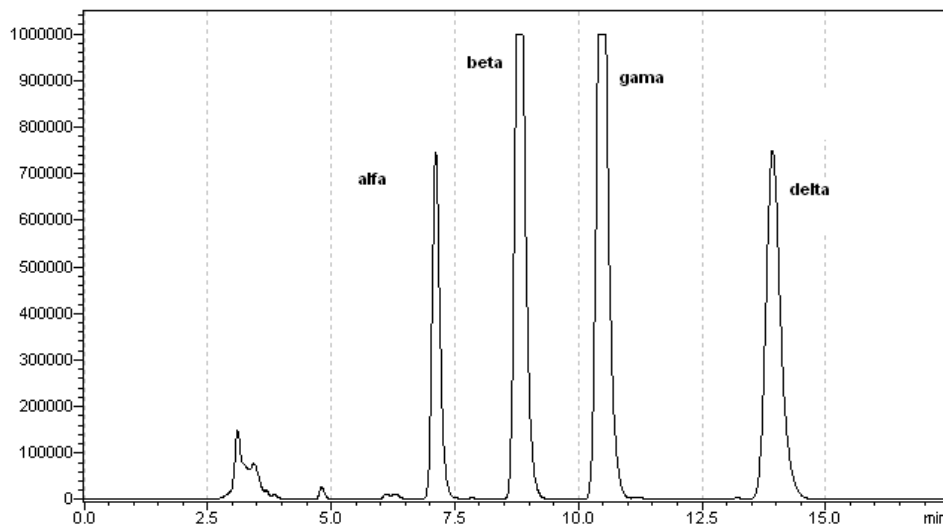
2. yıl en yüksek 734 no.lu bitkide 79.6 ppm, 2470 no.lu bitkide 73.6 ppm, 591 no.lu bitkide 71.4 ppm;
en düşük 2478 no.lu bitkide 14.0 ppm olarak bulunmuştur.

Delta (δ) tokoferol 1. yıl 8,0-40,8 ppm; 2. yıl 14,0-ppm değerleri arasında bulunmuştur.

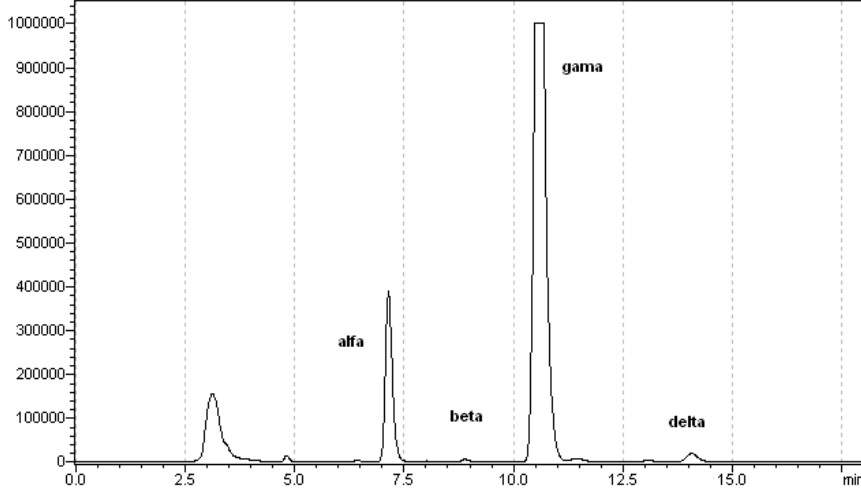
Tablo 10. Çekirdekte tokoferol miktarı (1. ve 2. yıl sonuçları)

Bitki No.	Alfa (α) (ppm)		Beta (β) (ppm)		Gama (γ) (ppm)		Delta (δ) (ppm)	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
502	495,7	5357,0	2,0	16,8	908,5	204,5	8,0	43,4
591	400,5	4228,9	3,1	18,8	989,3	257,9	20,8	71,4
730	329,0	2194,1	2,9	12,2	744,6	102,8	15,3	21,4
734	446,9	3041,7	3,9	17,3	1046,4	242,3	24,5	79,6
1242	777,7	3601,8	6,0	15,2	908,8	263,1	24,6	56,2
1260	794,8	**	8,3	**	1223,0	**	40,8	**
1274	816,3	4189,9	5,1	16,0	826,5	183,6	15,1	28,0
1279	548,4	2395,9	5,7	10,7	992,2	147,2	23,1	17,9
1733	504,3	547,6	7,8	6,4	685,8	85,6	25,3	31,6
1910	657,4	**	3,5	**	743,0	**	16,5	**
2154	375,9	**	3,4	**	986,4	**	21,2	**
2154-B	353,6	**	2,6	**	873,5	**	17,8	**
2470	604,6	3117,7	4,8	16,2	987,5	257,7	24,8	73,6
2478	658,2	2137,3	6,2	3,5	1228,5	165,2	30,4	14,0
13276	214,5	**	1,3	**	674,1	**	9,3	**

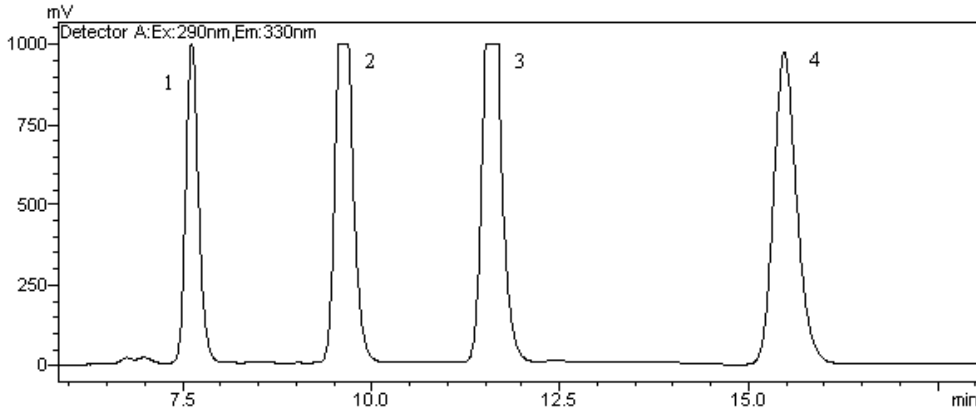
** : örnek yetersiz



Şekil 12. HPLC' nin tokoferol standart kromatogramı (1. yıl)

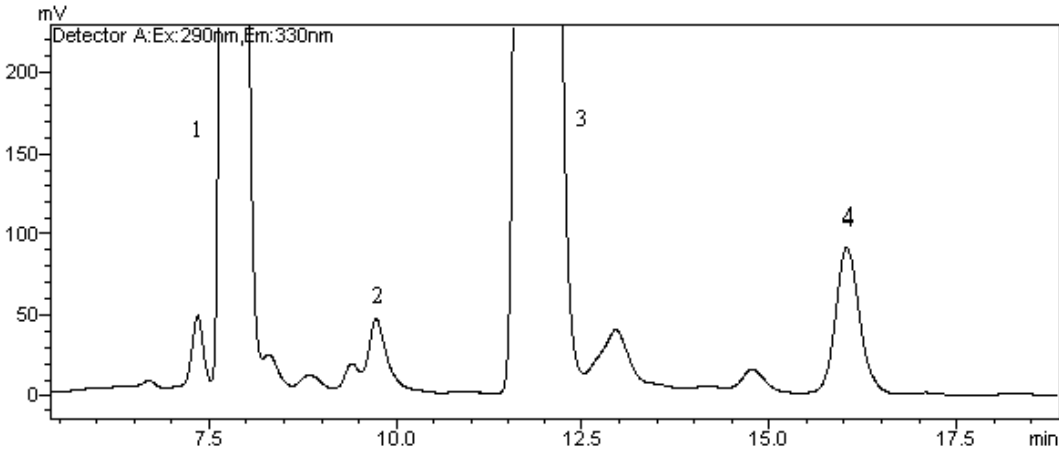


Şekil 13. Kuşburnu örneği 1. yıl tokoferol kromatogramı (13276 no.lu bitki)



1. alfa, 2. Beta, 3. Gama, 4. delta

Şekil 14. HPLC' nin tokoferol standart kromatogramı (2. yıl)



1. Alfa, 2. Beta, 3. Gama, 4. Delta

Şekil 15. HPLC' nin tokoferol standart kromatogramı (1242 no.lu bitki)

Meyve eti, Meyve sapı ve Çekirdekte element içeriği ve miktarı:

İncelenen kuşburnu örneklerinin meyve eti, meyve sapı ve çekirdeklerinde azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) element içerikleri ve miktarları araştırılmıştır. 1. yıl ve 2. yıl değerleri **Tablo 14** ve **15'de** belirtilmiştir.

Bitki No: 502:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 93.22 ppm, **B** 27.82 ppm, **Fe** 24 ppm, **Cu** 6.58 ppm, **Zn** 6.13 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 90.52 ppm, **B** 32.53 ppm, **Fe** 16.76 ppm, **Zn** 5.02 ppm, **Cu** 4.28 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 140 ppm, **Fe** 58.64 ppm, **B** 29.07 ppm, **Zn** 24.28 ppm, **Cu** 14.26 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 63.92 ppm, **Fe** 57.65 ppm, **B** 31.35 ppm, **Zn** 17.95 ppm, **Cu** 13.09 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 41.82 ppm, **Fe** 29.95 ppm, **Zn** 20.01 ppm, **Cu** 11.87 ppm, **B** 8.65 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 26.31 ppm, **Fe** 12.29 ppm, **Zn** 7.6 ppm, **Cu** 6.33 ppm, **B** 5.46 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 591:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 96.53 ppm, **B** 34.69 ppm, **Fe** 16.38 ppm, **Cu** 6.13 ppm, **Zn** 2.8 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 83.61 ppm, **B** 32.68 ppm, **Fe** 15.36 ppm, **Cu** 4.09 ppm, **Zn** 2.8 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 90.97 ppm, **Fe** 34.99 ppm, **B** 27.52 ppm, **Zn** 11.5 ppm, **Cu** 10.27 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 52.82 ppm, **Fe** 39.94 ppm, **B** 26.41 ppm, **Zn** 12.66 ppm, **Cu** 8.91 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 28.47 ppm, **Fe** 24.52 ppm, **Zn** 7.57 ppm, **Cu** 6.99 ppm, **B** 5.79 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 21.48 ppm, **Fe** 16.51 ppm, **B** 6.15 ppm, **Zn** 6.13 ppm, **Cu** 5.71 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 730:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 166.3 ppm, **Fe** 32.75 ppm, **B** 21.51 ppm, **Zn** 13.43 ppm, **Cu** 9.37 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 119.9 ppm, **Fe** 36.99 ppm, **B** 29.07 ppm, **Zn** 13.53 ppm, **Cu** 8.94 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 134.4 ppm, **Fe** 110.7 ppm, **Zn** 24.23 ppm, **B** 21.84 ppm, **Cu** 9.95 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 122.6 ppm, **Fe** 58.3 ppm, **B** 23.82 ppm, **Zn** 13.44 ppm, **Cu** 7.94 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 51.5 ppm, **Fe** 33.17 ppm, **Zn** 12.41 ppm, **Cu** 8.13 ppm, **B** 6.8 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 36.3 ppm, **Fe** 23.77 ppm, **Zn** 12.38 ppm, **Cu** 11.87 ppm, **B** 6.48 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 734:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 136.7 ppm, **Fe** 29.12 ppm, **B** 25,29 ppm, **Cu** 8.41 ppm, **Zn** 5.76 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 99.48 ppm, **Fe** 25.01 ppm, **B** 22.61 ppm, **Zn** 6.75 ppm, **Cu** 5.75 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 48.75 ppm, **Fe** 33.52 ppm, **B** 24.69 ppm, **Zn** 18.67 ppm, **Cu** 11.48 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 92.98 ppm, **Fe** 51.01 ppm, **B** 30.3 ppm, **Zn** 20.76 ppm, **Cu** 11.86 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 38.99 ppm, **Fe** 26.51 ppm, **Zn** 11.44 ppm, **Cu** 10.37 ppm, **B** 7.33 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 24.63 ppm, **Fe** 17.45 ppm, **Zn** 9.56 ppm, **Cu** 6.78 ppm, **B** 6.73 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 1242:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Fe** 47.78 ppm, **Mn** 47.48 ppm, **B** 41.56 ppm, **Zn** 4.84 ppm, **Cu** 4.21 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **B** 32.27 ppm, **Mn** 30.4 ppm, **Fe** 20.76 ppm, **Zn** 5.24 ppm, **Cu** 3.26 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 36.03 ppm, **Fe** 52.52 ppm, **B** 29.87 ppm, **Zn** 23.2 ppm, **Cu** 7.24 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Fe** 44.55 ppm, **B** 32.64 ppm, **Mn** 22 ppm, **Zn** 13.41 ppm, **Cu** 4.51 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 19.85 ppm, **Fe** 29.17 ppm, **Zn** 11.02 ppm, **Cu** 5.26 ppm, **B** 7.75 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl en fazla **Mn** 24.48 ppm, **Fe** 22.26 ppm, **Zn** 9.21 ppm, **B** 8.17 ppm, **Cu** 4.73 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 1260:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 40.05 ppm, **Fe** 23.66 ppm, **B** 12.55 ppm, **Zn** 5.8 ppm, **Cu** 2.89 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 57.9 ppm, **Mn** 56.22 ppm, **B** 24.22 ppm, **Zn** 17.03 ppm, **Cu** 6.34 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 32.76 ppm, **Fe** 22.39 ppm, **Zn** 15.23 ppm, **B** 8.79 ppm, **Cu** 7.57 ppm olarak bulunmuştur.
2. yıl örnek yetersiz gelmiştir.

Bitki No: 1274:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 42.16 ppm, **Fe** 39.92 ppm, **B** 32.91 ppm, **Cu** 4.63 ppm, **Zn** 4.29 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 55.84 ppm, **B** 37 ppm, **Fe** 22.2 ppm, **Zn** 5.84 ppm, **Cu** 4.02 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 53.38 ppm, **Fe** 47.9 ppm, **B** 29.08 ppm, **Zn** 13.18 ppm, **Cu** 8.18 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 32.5 ppm, **Fe** 30.24 ppm, **Zn** 15.75 ppm, **Cu** 8.49 ppm, **B** 8.22 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Fe** 34.55 ppm, **Mn** 19.54 ppm, **Zn** 15.26 ppm, **Cu** 7.24 ppm, **B** 6.66 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 43.75 ppm, **Mn** 32.69 ppm, **Cu** ve **B** 26.37 ppm, **Zn** 15.72 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 1279:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 28.98 ppm, **Fe** 20.09 ppm, **B** 12.41 ppm, **Zn** 4.59 ppm, **Cu** 4.23 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 21.44 ppm, **Fe** 18.34 ppm, **B** 16.34 ppm, **Zn** 3.7 ppm, **Cu** 1.79 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 59.34 ppm, **Zn** 33.38, **Mn** 29,9 ppm, **B** 23.53 ppm, **Cu** 6.36 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 40.02 ppm, **B** 28.67 ppm, **Mn** 26 ppm, **Zn** 13.44 ppm, **Cu** 5.71 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Fe** 28.01 ppm, **Mn** 27.84 ppm, **Zn** 10.53 ppm, **B** 6.67 ppm, **Cu** 6.6 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 29.47 ppm, **Fe** 23.9 ppm, **Zn** 18.8 ppm, **B** 7.49 ppm, **Cu** 4.77 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 1733:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 46.31 ppm, **Fe** 32.32 ppm, **B** 20.44 ppm, **Zn** 8.52 ppm, **Cu** 6.47 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 45.06 ppm, **B** 28.06 ppm, **Fe** 21.96 ppm, **Zn** 4.65 ppm, **Cu** 4.33 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 43.21 ppm, **Mn** 37.92 ppm, **B** 22.36 ppm, **Zn** 19.06 ppm, **Cu** 6.99 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 40.84 ppm, **Mn** 36.1 ppm, **B** 26.63 ppm, **Zn** 12.65 ppm, **Cu** 6.39 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 17.06 ppm, **Fe** 15.55 ppm, **Cu** 7.21 ppm, **Zn** 6.87 ppm, **B** 5.29 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 23.24 ppm, **Fe** 22.92 ppm, **Zn** 9.64 ppm, **Cu** 7.96 ppm, **B** 5.97 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 1910:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **B** 45.59 ppm, **Fe** 37.05 ppm, **Mn** 21.89 ppm, **Cu** 5.74 ppm, **Zn** 5.59 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **B** 57.02 ppm, **Mn** 41.84 ppm, **Fe** 22.04 ppm, **Zn** 8.31 ppm, **Cu** 4.53 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 39.62 ppm, **B** 30.4 ppm, **Mn** 19.76 ppm, **Zn** 18.43 ppm, **Cu** 6.97 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl örnek yetersiz gelmiştir.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Fe** 21.43 ppm, **Zn** 11.9 ppm, **Mn** 14.81 ppm, **Cu** 7.17 ppm, **B** 5.79 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 30.14 ppm, **Mn** 26.08 ppm, **Cu** 13.55 ppm, **Zn** 12.84 ppm, **B** 11.77 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 2154:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Fe** 148.1 ppm, **Mn** 70.69 ppm, **B** 40.58 ppm, **Cu** 6.32 ppm, **Zn** 5.59 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **B** 29.29 ppm, **Fe** 27.49 ppm, **Mn** 22.08 ppm, **Zn** 7.36 ppm, **Cu** 4.54 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 144.6 ppm, **Mn** 53.98 ppm, **B** 25.46 ppm, **Zn** 15.54 ppm, **Cu** 11.04 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 33.02 ppm, **B** 24.87 ppm, **Mn** 21.27 ppm, **Zn** 8.79 ppm, **Cu** 5.95 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 37.4 ppm, **Fe** 28.92 ppm, **B** 12.52 ppm, **Zn** 12.32 ppm, **Cu** 9 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 19.45 ppm, **Fe** 18.72 ppm, **Zn** 10.76 ppm, **Cu** 6.82 ppm, **B** 6.68 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 2154-B:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 71.15 ppm, **B** 18.3 ppm, **Fe** 15.1 ppm, **Cu** 6.43 ppm, **Zn** 4.98 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 89.08 ppm, **Fe** 58.25 ppm, **B** 27.11 ppm, **Zn** 22.83 ppm, **Cu** 7.21 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Fe** 51.74 ppm, **Mn** 21.68 ppm, **Zn** 7.81 ppm, **Cu** 7.21 ppm, **B** 6.14 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl örnek analiz için yetersiz gelmiştir.

Bitki No: 2470:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Fe** 22.36 ppm, **B** 22.09 ppm, **Mn** 18.66 ppm, **Cu** 6.07 ppm, **Zn** 4.87 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 93.6 ppm, **B** 23.62 ppm, **Fe** 10.98 ppm, **Cu** 4.73 ppm, **Zn** 6.08 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 35.29 ppm, **B** 22.26 ppm, **Zn** 25.45 ppm, **Mn** 19.97 ppm, **Cu** 10.09 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 40.58 ppm, **Mn** 34.18 ppm, **B** 28.63 ppm, **Zn** 7.9 ppm, **Cu** 7.01 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Fe** 31.46 ppm, **Mn** 13.8 ppm, **Zn** 9.82 ppm, **Cu** 9.63 ppm, **B** 8.29 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 45.42 ppm, **Fe** 40.23 ppm, **Zn** 23.98 ppm, **Cu** 13.06 ppm, **B** 8.49 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 2478:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 33.76 ppm, **Fe** 27.02 ppm, **B** 26.85 ppm, **Cu** 6.55 ppm, **Zn** 5.37 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 50.4 ppm, **B** 40.41 ppm, **Fe** 19.34 ppm, **Zn** 6.36 ppm, **Cu** 4.2 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Fe** 41.06 ppm, **Mn** 37.76 ppm, **B** 23.95 ppm, **Zn** 12.08 ppm, **Cu** 8.07 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Fe** 42.71 ppm, **B** 27.71 ppm, **Mn** 26.18 ppm, **Zn** 9.22 ppm, **Cu** 6.42 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Fe** 27.32 ppm, **Mn** 16.5 ppm, **Zn** 10.32 ppm, **Cu** 8.34 ppm, **B** 6.65 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl en fazla **Mn** 21.04 ppm, **Fe** 20.24 ppm, **Zn** 14.24 ppm, **Cu** 10,84 ppm, **B** 6.02 ppm olarak bulunmuştur.

Bitki No: 13276:

Meyve etinde;

1. yıl en fazla **Mn** 65.76 ppm, **B** 27.23 ppm, **Fe** 25.06 ppm, **Zn** 15.4 ppm, **Cu** 4 ppm olarak bulunmuştur.

Meyve sapında;

1. yıl en fazla **Mn** 64.01 ppm, **Fe** 41.24 ppm, **Zn** 37.7 ppm, **B** 29.19 ppm, **Cu** 5.12 ppm olarak bulunmuştur.

Çekirdekte;

1. yıl en fazla **Mn** 27.08 ppm, **Fe** 19.01 ppm, **Zn** 15.91 ppm, **Cu** 8.79 ppm, **B** 5.1 ppm olarak bulunmuştur.

2. yıl örnek analiz için yetersiz gelmiştir.

4. Sonuçlar ve tartışma

Son zamanlarda kuşburnu ürünlerine olan ilgi giderek artmaktadır. Bu ilgi ürünlerin tüketiminden, pazarlanmasından, ürün geliştirilmesinden ve teknolojisindeki yükselişten kolayca anlaşılabilir. Kuşburnu türlerinin çoğunluğu yabancı olup Türkiye’de en yaygın olanı **R. canina**’dır. Bu türün ülkemizde yaklaşık 60 genotipi tespit edilmiştir. Yaygın kullanımı ve yayılışına bağlı olarak bilimsel araştırmalarda konunun uzmanı olmayanlar tarafından türler yanlış teşhis edilmekte ve sanki doğada başka tür yokmuş gibi tüm yabancı kuşburnu türlerine **R. canina** denilmektedir (**Özçelik vd. (2011)**). Hatta Samsun tarafında aşı anacı olarak kullanılan bir kültür gülüne bile dikenli olması ve yabancı formlara benzemesi sebebiyle **R. canina** ismi verilmiştir. Bu nedenle **R. canina** üzerinde yapıldığı belirtilen bazı çalışmalarda türün doğruluğu oldukça kuşkuludur. Türün kesinlik kazanmadığı bir durumda bulguları karşılaştırmak da zordur.

Türkiye’de gül taksonlarının sayısı gün geçtikçe artmaktadır ve herbaryumumuzda henüz adlandırılmamış 15 civarında takson vardır. Endüstriyel açıdan değerlendirilebilecek 15(meyve gülü), toplam olarak 30 civarında kuşburnu taksonu bulunmaktadır (**Özçelik, 2010**). Kuşburnu türleri aynı zamanda peyzaj bitkileri olarak da önem taşımaktadır (**Poyraz vd., 2016**).

C vitamini miktarı üzerine de çok sayıda araştırma yapılmıştır;

Nizharadze (1971) tarafından Gürcistan’ da yapılan çalışmada 378 mg/ 100 g;

Oblak (1980) tarafından Hırvatistan ve Slovenya’ da yapılan çalışmada 520 mg/100 g;

Artık ve Ekşi (1988) tarafından 1010 mg/100 g;

Halasova ve Jicinska (1988) tarafından 5300-118 mg/100 g değerleri arasında;

Kühn (1992) tarafından Danimarka’ da yapılan çalışmada 400–2330 mg/100 g arasında;

Jacobi (1994) tarafından yapılan çalışmada 500–1150 mg/100 g arasında;

Yıldız ve Nergiz (1996) tarafından Gümüşhane’ de yapılan çalışmada 100-5300 mg/100 g arasında;

Ercişli (1996) tarafından yapılan Doğu Anadolu bölgesinde yapılan bir tez çalışmasında 132-1273.17 mg/100 g arasında (**Güleryüz ve Ercişli, 1996**).

Mısırlı vd. (1999) tarafından Kemalpaşa (İzmir)’da yapılan çalışmada 133-266 mg/100 g arasında;

Türkben vd. (1999) tarafından Bursa yöresinde yapılan çalışmada 30,11-57,91 mg/100 g;

Güneş ve Şen (2001) tarafından Tokat yöresinde yapılan çalışmada 282,70-1173,40 mg/100 g;

Kazankaya vd. (2001) tarafından Adilcevaz (Bitlis) yöresinde yapılan çalışmada; 1. yıl 73-987 mg/100 g; 2. yıl 107-1094 mg/100 g;

Türkoğlu ve Muradoğlu (2003) tarafından Tatvan yöresinde yapılan çalışmada 309-1114 mg/100 g;

Kazankaya vd. (2005) tarafından Doğu Anadolu Bölgesi’nde yapılan çalışmada 301-1183 mg/100 g;

Özçelik vd. (2011) tarafından yapılan çalışmasında 3.58-5680.0 mg/100 g olarak tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada meyve etinde C vitamini 1. yıl 509-14467 mg /g, yıl 494,14-11104,8 mg/g değerleri arasında tespit edilmiştir. C vitamini kuşburnu çalışmalarında en çok incelenen karakterlerden birisidir ve kuşburnu meyve kalitesinde önemli bir göstergedir. Çalışmamızda bu değer mg /g; diğer çalışmalarda ise mg/100 g olarak

hesaplanmıştır. İncelenen örneklerin C vitamini içeriklerinin diğer araştırmacıların bulguları ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum örneklerimizin yüksek kalitede olduğunu ifade etmektedir.

Ağaoğlu vd. (1987), kültürü yapılan ve doğal olarak yetişen bitkiler arasında C vitamini bakımından en zengin olanların kuşburnu bitkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

Yörük (2006) tarafından yapılan “Siirt yöresinde yetişen kuşburnuların (*Rosa* spp.) meyve özelliklerinin tanımlanması” konulu tez çalışmasında kuşburnuların meyvesi limon ve domatesten 30-40, elmadan ise 300 defa daha fazla vitamin içermektedir (**Tipi, 1996**).

İçerdiği C vitamini zenginliğinden dolayı Anadolu’da halk arasında ‘**fukara portakalı**’ olarak da bilinen kuşburnu bitkileri tam olgunluğa ulaşan açık renkli meyveleri, çok olgun ve koyu renkli meyvelere oranla daha fazla miktarda C vitamini ihtiva etmektedir (**Işık ve Kocamaz, 1992; Özçelik vd., 2011**). Makro besinler dışında fitokimyasallar, organik asitler ve bitki kaynaklı tabii bileşiklerin önemi yeni yeni anlaşılmaktadır. Fitokimyasalların serbest radikal denen vücudumuzdaki hücrelere saldıran molekülleri zararsız hale getiren antioksidan özelliğe sahip oldukları belirlenmiştir (**Pawlosky vd., 1996; Simopoulos ve Salem, 1996**). Kuşburnu, insan sağlığına yararlı olan doğal antioksidanları bünyesinde bulundurmasından dolayı son yıllarda tüketiciler tarafından rağbet gören bir meyve; sanayiciler için de önemli bir katkı maddesi haline gelmiştir (**Su vd., 2005**).

Genel olarak kuşburnu meyvelerinin kimyasal bileşimi (özellikle C vitamini içeriği) iklim şartlarına, rakıma, türe, çeşide ve yöreye bağlı olarak büyük değişiklikler göstermektedir. Özellikle kuşburnu meyvelerinde C vitamini miktarı rakım ve ışıklanma ile doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Rakım yükseldikçe ve soğuğa maruz kaldıkça bitki strese girmekte ve tepki olarak daha çok C vitamini sentezlemektedir.

Kuşburnu meyveleri üzerinde yapılan araştırmalar meyvenin çok zengin bir C vitamini kaynağı olduğunu göstermektedir. Kuşburnu meyvesinin önemli bileşenlerinden birisi olan C vitamini içeriği, bölgenin ekolojik şartlarına, türlere/çeşitlere, olgunluk derecesine, hasat dönemine, ışıklanma ve rakıma bağlı olarak önemli bir değişim göstermektedir. Hasat zamanına ve işleme teknolojisine göre 100-5300 mg/100 g arasında bir değişim göstermektedir. Ülkemizde yapılan araştırma sonuçlarına göre; kuşburnuların içerdiği C vitamini miktarı 417-3062 mg/100 g arasında değişirken, Dünya’ da yapılan birçok araştırma sonucuna göre ise C vitamini miktarı yukarıda belirtilen faktörlere göre 0-4500 mg/100 g arasında değiştiği bildirilmektedir (**Çelik vd., 2006**). Yetiştigi toprakta **P** noksanlığı ve **K** fazlalığı kuşburnu bitkilerinde vitamin C miktarını azaltmaktadır (**Makarova ve Kharitanova, 1974; Güteryüz ve Ercişli, 1996**).

C vitamini parçalanmasına (miktar olarak azalmasına) neden olan en önemli faktörlerin başında oksijen (O₂), bitkinin ışıklanma durumu, hormon konsantrasyonunda meydana gelen değişiklikler (parçalanmalar) ve sıcaklık gelmektedir. Yüksek rakımlarda oksijen miktarındaki azalma sonucu, bitki oksidatif stresten kurtulmakta ve buna bağlı olarak bitki bünyesindeki vitamin C miktarındaki parçalanma azalmaktadır. Diğer yandan yüksek rakımlarda sıcaklık düşük olduğundan meyvenin solunum hızı azalmakta, bu yüzden meyve bünyesindeki O₂ konsantrasyonu azalarak meyvedeki C vitamini parçalanması gecikir. Ayrıca yüksek rakımlardaki kuşburnuların daha yüksek miktarda C vitamini içermesi, ışıklanma ile de ilişkilendirilebilir. Çünkü yüksek ışıklanma ile meyvede C vitaminini koruyucu etkiye sahip olan provitamin A kaynağı olan karoten miktarı artar (**Yamankaradeniz, 1983**).

Keskioğlu (1989)’na göre; kuşburnu bitkisinin sadece meyveleri değil, yaprakları da C vitamini içermektedir. Meyveleri yeşil renkli iken yapraktaki C vitamini miktarının maksimum olduğu; meyveler olgunlaşmaya başladığında ise azalmaya başladığı açıklanmıştır (**Güteryüz ve Ercişli, 1996**).

C vitamini, beslenme açısından önemli bir bileşen olmasının yanı sıra doğal antioksidan olması nedeniyle de birçok gıdada katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Böylece gıdaların kalitesini ve teknolojik özelliklerini de arttırmaktadır (**Solomon vd., 1995; Larisch vd., 1998**). Kuşburnu meyvesi **C** ve **E** vitaminleri, karotenoidler, flavonoid, glikozit ve proantosiyanin gibi fenolik maddeler içermesi nedeniyle güçlü bir antioksidan kaynağıdır (**Salminen vd., 2005**). Gıda ve ilaç sanayinde kullanılma nedeni de bu zengin içeriğinden kaynaklanmaktadır.

C vitamininin elektron vererek birçok bileşik ve enzimi oksidasyona karşı koruduğu ve mükemmel bir antioksidan olduğu belirtilmektedir (**Willcox vd., 2003**). Ayrıca bu vitamin oksijenin metabolik ürünlerinden oluşan toksik serbest radikallerin tahrip edilmesinde ve kanserojenik nitrozo bileşiklerin oluşmasını önlemede rol oynamaktadır. Buna ilaveten kanserin başlamasına ve/veya teşvik edilmesine neden olan oksidatif zararı engellemektedir. C vitamini ile yemek borusu ve rahim kanserleri arasında koruyucu bir ilişki olduğu belirtilmektedir (**Karadeniz, 2000**).

Tokoferol içeriği (µg/g) kuşburnu meyvelerinin kalitesini belirlemede önemli bir bileşiktir. Tokoferol insan ve hayvan sağlığı açısından önemli bir bileşik grubudur ve üreme açısından önemlidir. ”Türkiye *Rosa* L. (Gül) Taksonlarının Genetik Çeşitliliği Tespiti, Ekonomiye Kazandırılması Olanaklarının Araştırılması ve Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Rosarium (Gülistan) Tesisi” konulu proje sonuç raporuna göre; kuşburnu çekirdeklerinin tokoferol içeriği (µg/g) araştırılmış olup tüm örneklerde **α**, **β**, **γ** ve **δ** tokoferoller belirlenmiştir. Çalışmada; majör bileşen olarak **γ** tokoferol, ikinci majör bileşen olarak ise **α** tokoferol belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada; 1. yıl en çok gama (**γ**) tokoferol bulunmuş olup sıra ile alfa **α** tokoferol, delta **δ** tokoferol ve beta **β** tokoferol takip etmektedir. 2. yıl en çok **α** tokoferol bulunmuş olup bunu sıra ile **γ**, **δ** ve **β** tokoferol takip etmektedir. Bu karaktere ilişkin yapılmış çalışma yetersiz olduğu için karşılaştırma imkânımız sınırlıdır.

Meyve etinde fenolik madde içeriği; “Türkiye *Rosa L.* (Gül) Taksonlarının Genetik Çeşitliliği Tespiti, Ekonomiye Kazandırılması Olanaklarının Araştırılması ve Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Rosarium (Gülistan) Tesisi” konulu projenin sonuç raporuna göre; **gallik asit, kateşin, klojenik asit, kafeik asit ve apigenin 7-O-glukozit** varlığı tespit edilmiş olup tüm türlerde başlıca bileşen olarak gallik asit tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada; fenolik madde olarak **gallik asit, kateşin, klorojenik asit, kafeik asit, kuersetin** varlığı araştırılmış olup 1. yıl **gallik asit ve kafeik asit**; 2. yıl **klorojenik asit** tespit edilememiştir.

1. yıl majör bileşen **kateşin** olup bunu sıra ile **klorojenik asit, kafeik asit, gallik asit ve kuersetin** takip etmektedir. 2. yıl majör bileşen **kateşin** olup sıra ile **klorojenik asit, kafeik asit, gallik asit, kuersetin** takip etmektedir. Diğer çalışmalarda fenolik madde içeriği araştırılmadığından bulgularımız karşılaştırılamamıştır.

Kuşburnu bitkileri yüksek miktarda fenolik madde içeriği ile farmakolojik açıdan önemlidir (Razungles vd., 1989). Fenolik bileşiklerin serbest radikalleri yok edici, antikanserojenik, bağışıklık sistemini düzenleyici, tümör oluşumuna neden olan enzimleri inhibe edici birçok biyokimyasal ve farmakolojik özelliğe sahip olduğu bildirilmektedir (**Zhishen vd., 1999; Bermudez-Soto ve Thomas-Barberan, 2004**). Fenolik bileşiklerin yapılarındaki hidroksil gruplarından elektron veya hidrojen vererek serbest radikallere etki ettiği ve antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmektedir. Fenolik bileşiklere olan ilgi; antioksidan, antimutajen olmalarının yanında kanser ve CVD gibi bazı hastalıkları önlemedeki rollerinden kaynaklanmaktadır (**Hertog vd., 1993; Kris-Etherton vd., 2002**).

Kuşburnu son yıllarda **likopen** kaynağı olarak da dikkati çekmektedir (**Böhm et al., 2003**). Likopen doğal ve güçlü bir antioksidan olması nedeniyle kanserden korunmada önemli bir maddedir. Likopen insanları mide kanseri başta olmak üzere diğer kanser çeşitlerine karşı korur (**Grenwald vd., 2001**) ve mide mukozasını da koruyarak antiülserik özellik göstermektedir. Hormonal yapıyı koruduğuna (**Burdurlu ve Karadeniz, 2003**) ilişkin her geçen gün artan klinik deliller, likopenin diyetdeki önemini daha da artırmaktadır (**Shi ve Le Maguer, 2000**). Bu özellikleriyle önem kazanan likopen özellikle kansere karşı ilaç olarak kullanılabilir pahalı bir maddedir. Avrupa İlaç Kodeksi tarafından kansere karşı önerilen bir maddedir. Bu nedenle ekolojik şartlarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmesi şarttır. Kuşburnu türleri bu manada daha fazla önem kazanmaktadır.

Çekirdekte yağ verimi üzerine tarafımızdan gerçekleştirilen “Türkiye *Rosa L.* (Gül) Taksonlarının Genetik Çeşitliliği Tespiti, Ekonomiye Kazandırılması Olanaklarının Araştırılması ve Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Rosarium (Gülistan) Tesisi konulu proje çalışmasında doğal ortamda yetişen kuşburnulardan numune alıp incelenmiştir. Çalışmada; çekirdekte yağ verimi % 8.82-18.25 arasında tespit edilmiştir. Yaptığımız bu çalışmada; çekirdekte % yağ miktarı 1. yıl % 6,16-13,77, 2. yıl % 8.22-13,66 değerleri arasında bulunmuştur. Hal bu ki denemelerimiz tarla ortamında yetiştirilen kuşburnulardan alınan numuneler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tarla ortamında dağ ortamına göre bu değerlerin daha düşük çıkması beklenir. Bu karaktere ilişkin yapılmış çalışma yetersiz olduğu için karşılaştırma imkânımız sınırlıdır. Öte yandan çıkan sonuçlara göre kuşburnu meyve çekirdeklerinin içerdiği yağ miktarı ekonomik açıdan önemsenecek miktardadır. Bu yağ özellikle kozmetik sektöründe çok önemli ve değerlidir.

Kuşburnu meyve çekirdeklerinin yağ asitlerinden **omega-3** içerdiği tespit edilmiştir. Omega-3 gibi yağ asitlerinin insan sağlığı için birçok faydası olmakla birlikte yaşlanma geciktirici ve ömür uzatıcı etkilerinden dolayı kuşburnu meyve çekirdekleri değerlendirilmelidir (**Kazaz vd., 2009**).

Yağ asidi bileşenleri üzerine yapılan ve yukarıda belirtilen proje çalışmasında; kuşburnu çekirdeklerinin tekli, ikili ve üçlü doymamış yağ asitleri olan **oleik, linoleik ve linolenik asitlerce** zengin olduğu tespit edilmiştir. Linoleik asit majör yağ asidi bileşeni olarak bunu da oleik asit ve linolenik asitin takip ettiği belirtilmiştir. **Palmitik, stearik ve arasidik asitler** ise düşük miktarlarda tespit edilmiştir. Yaptığımız bu çalışmada; kuşburnu çekirdeklerinde yağ asidi bileşenleri (%) araştırılmıştır. En çok tekli, ikili ve üçlü doymamış yağ asitleri olan **oleik asit, linoleik asit, linolenik asitler** tespit edilmiş olup **palmitik asit, stearik asit, arasidik asit** ise düşük miktarlarda bulunmuştur. Bu değerlere ilişkin yapılmış çalışma yetersiz olduğundan yine bulguları karşılaştırma imkânımız sınırlıdır.

Yapılan bir çalışmada (**Akyüz vd., 1996**) meyve çekirdeklerinin içerdiği doymamış yağ asitlerinin (**oleik, linoleik ve linolenik**) öneminden dolayı da işlenmeye başlanmış ve sağlık, beslenme ve kozmetik alanında kullanılmaya başlanmıştır.

Kuşburnu meyvelerinin içerdiği kimyasal bileşenler, bitkilerinin hastalık ve zararlılara karşı dirençli olması, çevre şartlarına karşı hoş görüşünün yüksek olması kullanım alanlarını ve tüketimini artırmıştır. İçerdiği bileşenler, sağlık açısından faydaları ve gıda, kozmetik vb. birçok alanda kullanım olanakları olmasına (**Keleş ve Kökosmanlı, 1996**) rağmen kuşburnu meyveleri maalesef ülkemizde yeterince değerlendirilememektedir. Bunun ana sebebi olarak meyve gülcülüğüne geçilemeyeşin yani sanayiinin yeterli düzeyde olmayışının yattığı düşünülmektedir. Bu nedenle kuşburnu tüketiminden en kısa zamanda meyve gülcülüğüne geçilmelidir. Bu konuda bazı ön denemeler yapılmıştır (**Ercişli ve Etişken, 2004**). Kuşburnu türleri seleksiyona tabi tutularak amaca ve ekolojik şartlara uygun olanların tarımı yapılacaktır. Bu konuda **Arslan vd. (1996)**, kısmen de olsa bilgi vermektedir. Almanya, İsviçre, Finlandiya, Bağımsız Devletler Topluluğu gibi birçok Avrupa ülkesinde besin ve ilaç sanayiinin önemli bir ham maddesidir. Aynı zamanda meyve ve sebzelerin vitamin yönünden zenginleştirilmesinde kullanılmaktadır. Vakit geçirmeden Göller Yöresi’nde meyve gülcülüğü başlatılmalıdır (**Özçelik vd., 2011**). Göller Yöresi’ndeki 35 civarındaki kozmetik firması, 25 civarındaki gülyağı fabrikası ve sayısı bilinmeyen gıda firmaları kuşburnu meyvelerini işlemede ciddi bir sektördür. Yani kuşburnu/meyve gülden üretilen meyvelerin satışında ve işlenmesinde bir sıkıntı yoktur.

Referans bir kitapta güller hakkında pek çok bilgi bulunmaktadır (**Roberts vd., 2003**). Bu güllerin değerlendirilme ve ekonomiye kazandırılma olanakları üzerine daha fazla çalışılmalıdır (**Yamankaradeniz, 1983**). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı başta olmak üzere Kırsal Kalkınma Ajansları, Kalkınma ajansları (BAKA vs.), Ticaret ve Sanayi Odaları konuya gereken teşviki ve önemi vermelidirler..

Teşekkür

Canlı örneklerin Türkiye genelinden toplanmasını amaçlayan “Türkiye *Rosa* L. (Gül) Taksonlarının Genetik Çeşitliliği Tespiti, Ekonomiye Kazandırılması Olanaklarının Araştırılması ve Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Rosarium (Gülistan) Tesisi konulu **TOVAG 1050627** no.lu projeye finansal destek sağlayan **TÜBİTAK Başkanlığı**’na; proje ekibine; bu gülleri dikmemize ve kullanmamıza izin veren **SDÜ. Botanik Bahçesi ve Herbarium Araştırma Uygulama Merkezi Müdürlüğü**’ne; Çalışmamıza **2777-YL-11** No.lu Proje ile finansal destek sağlayan **Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı**’na; Ayrıca **01177.STZ.011** No.’lu Proje ile çalışmalarımıza finansal destek ve 1. yazara burs sağlayan T.C. Bilim, Sanayi Teknoloji Bakanlığı, **Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü** ile projenin müşteri kuruluşu **İstanbul Ağaç Peyzaj Eğitim Hizmetleri ve Hayvanat Bahçesi İşletmeciliği San. Tic. A.Ş. Genel Müdürlüğü**’ne içtenlikle teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer, M., Fidan, Y., Köksal, İ., Çelik, M., Abak, K., Çelik, H., Kaynak, L., Gülşen, Y., (1987). Bahçe Bitkileri. A.Ü.Z.F. Yay., 1009, Ofset Basım 31, 281 s, Ankara.
- Akyüz, N., Coşkun, H., Bakırcı, İ., (1996). Kuşburnunun Değeri ve Kullanım Alanları. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane: 271-279.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçi, A., (1996). Kuşburnunun Kültüre Alınması ve Islahının Temel İlkeleri. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane: 149-156.
- Artık, N., Ekşi, A., (1988). Bazı Yabancı Meyvelerin (Kuşburnu, Yemişen, Alıç, Yaban Mersini, Kızamık) Kimyasal Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Gıda Sanayi, 2 (14): 33–34.
- Bermudez-Soto, M.J., Tomas-Barberan, F.A., (2004). Evaluation of Commercial Red Fruit Juice Concentrates as Ingredients for Antioxidant Functional Juices. Food Res. Technol., 219: 133-141.
- Böhm, V., Fröhlich, K., Bitsch, R., (2003). Rosehip-a “New” Source of Lycopene? Molecular Aspect of Medicine, 24: 385-389.
- Burdurlu, H.S., Karadeniz, F., (2003). Likopen ve Sağlık. Standart, 500: 21-26.
- Çelik, F., Doğan, A., Oğuz, H. İ., Kazankaya, A., Ekinci, A., (2006). Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinde C vitamini İçeriğine Farklı Rakımların Etkileri. II. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Tokat: 313-316.
- Çınar, İ., Çolakoğlu, A.S., Alma, M.H., (2004). Kuşburnu Karotenoid Pigmentlerinin Ekstraksiyonu ve Gıdalarda Kullanım Potansiyelinin Belirlenmesi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van: 198-200.
- Ercişli, S., Etişken, A., (2004). Fruit Characteristics of Native Rosehip (*Rosa* spp.) Selections from the Erzurum Province of Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 32, 51-53.
- Greenwald, P., Clifford, C.K., Miller, J.A., (2001). Diet and Cancer Prevention. Europe Journal of Cancer, 37: 948-965.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., (1996). Kuşburnu Yetiştiriciliği. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane: 103-117.
- Güneş, M., Şen, S.M., (2001). Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Bahçe Dergisi, 30(1-2): 9-16.
- Halasova, J.D., Jicinska, (1988). Amounts of Ascorbic Acid in the Hips of *Rosa* Species. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 23 (2): 181-185.
- Hertog, M.G.L., Hollman, P.C.H., Van de Putte, B., (1993). Content of Potentially Anticarcinogenic Flavonoids of Tea infusions, Wines and Fruit Juices. Agricultural Food Chem., 41: 1242-1246.
- Işık, O., Kocamaz, C., (1992). Kuşburnu Üretiminin Önemi ve Vegetatif Yolla Çoğaltma Olanakları. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1: 285-289.
- Jacobi, K., (1994). Roses. Grange Books Plc, Grange Yard. Oxford Press, 96, London.
- Karadeniz, F., (2000). Turuncğil Meyveleri ve Meyve Sularında Kanser Önleyici Fitokimyasallar. Gıda, 12: 85-89.
- Kazankaya, A., Yılmaz, H., Yılmaz, M., (2001). Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (J. Agric. Sci.), 11(2): 29-34.
- Kazankaya, A., Türkoğlu, N., Yılmaz M., Balta M.F., (2005). Pomological Description of *Rosa canina* Selections from Eastern Anatolia. Turkey Int. J. Botany., 1(11): 100-102.
- Kazaz, S., Baydar, H., Erbaş, S., (2009). Variations in Chemical Compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. Fruits. Czech. J. Food. Sci., 27 (3): 178-184.
- Keleş, F., Kökosmanlı, M., (1996). Kuşburnu ve Kuşburnu Çayında C Vitamini. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane: 245-252.
- Kris-Etherton, P., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E., Etherton, T.D., (2002). Bioactive Compounds in Foods: Their Role in the Prevention of Cardiovascular Diseases and Cancer. The American Journal of Medicine, 9B (113): 71-88.
- Kühn, B.F., (1992). Hyben, Dyrkning og Anvendelse. Gron Viden Nr. 69: 1–6.
- Larisch, B., Groß, U., Pischetsrieder, M., (1998). On the Reaction of L-ascorbic Acid with Propylamine Under Various Conditions; quantification of the Main Products by HPLC/DAD. Zeitschrift Fur Lebensmittel-Untersuchung Und-Forschung A, 206, 333-337.
- Makarova, L.Ş., Kharitanova, N.P., (1974). The Effect of Certain Ecological Factors on the Development and Productivity of *R. cinnamomaeae*. Hort. Abst., 44(12): 9448.
- Mısırlı, A., Güneri, M., Gülcan, R., (1999). İzmir-Kemalpaşa’da Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Bitkilerinin Fenolojik ve Pomolojik Değerlendirilmesi. Türkiye Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül, Ankara: 764–767.

- Nizharadze, A.N., (1971). Chemical Analysis of the Dog Rose. Trudy Gruzinskii Nauchno-Issledovatel'shii Institut Pischchevoi Promyshlennosti, 4: 121–126.
- Oblak, M., (1980). Contribution to Studying Some Pomological Properties of Indigenous Small Fruit Species in Slovenja. Productions Spontenees, Coooque, Comlar, 17–20 Juin, Paris/France: 49–57.
- Özçelik, H., (2010). Türkiye Bahçe Güllerine (*Rosa L.*) Sistematik Katkılar ve Yeni Kayıtlar. Ot Sistematik Botanik Derg., 17 (1): 9-42.
- Özçelik, H., Korkmaz, M., Özgökçe, F., Ünal, M., Yıldırım, B., (2011). Isparta Gülcülüğünde Yeni Alternatifler. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 4(2): 123-130.
- Pawlosky, R.J., Ward, G., Salem, N., (1996). Essential Fatty Acid Uptake and Metabolism in the Developing Rodent Brain Lipids, 31(Suppl.): 103–107.
- Poyraz Kayabaşı, N., Tümen, G., Polat, R., (2016). Ethnobotanical studies on useful plants in Manyas (Balıkesir/Turkey) region, Biological Diversity and Conservation, 9(3): 58-63.
- Razungles, A., Oszmianski, J., Sapis, J.C., (1989). Determination of Carotenoids in Fruits of *Rosa* sp. (*Rosa canina* and *Rosa rugosa*) and of Chokeberry (*Aronia melanocarpa*). J. Food Sci, 54 (3): 774–775.
- Roberts, A.V., Debener, T., Gudín, S. (Edts.), (2003). Encyclopedia of Rose Science. Vol. I-III, Elsevier Academic Press, Spain.
- Salminen, J.P., Karonen, M., Lempa, K., Liimatainen, J., Sinkkonen, J., Lukkarinen, M., Pihlaja, K., (2005). Characterisation of Proanthocyanidin Aglycones and Glycosides From Rosehips by High-Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry and Their Rapid Quantification Together with Vitamin C. Journal of Chromatography A., 1077: 170-180.
- Seçilmiş H., Yılmaz, M., (2006). 37 Adet Yağ Asitinin Ayrımı ve Çeşitli Yağlara Uygulanması. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 12-14 Kasım 2015, Selçuk - İzmir.
- Shi, J., Le Maguer, M., (2000). Lycopene from Tomatoes. In Functional Foods, Biochemical and Processing Aspect, J. Shi, G. Mazza and M. Le Maguer (ed.). CRC Press, New York, 2: 135-167.
- Simopoulos, A.P., Salem, N., (1996). Fatty Acids and Lipids from Cell Biology to Human Disease. Lipids, 31 (Suppl.): 1–2.
- Solomon, O., Svanberg, U., Sahlstro'm, A., (1995). Effect of Oxygen and Flourescent Light on the Quality of Orange Juice During Storage at 8 °C Food Chemistry, 53: 363-368.
- Su L, Yin J.J, Charles, D., Zhou, K., Moore, J., Yu L.L., (2005). Total Phenolic Contents, Chelating Capacities and Radical-Scavenging Properties of Black Peppercorn, Nutmeg, Rosehip Cinnamon and Oregano Leaf, Food Chemistry, 100(3): 990–997.
- Tipi, E., (1996). Kuşburnu Fidan Üretim Teknikleri ve Üretim Hedefleri, Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane: 127-133.
- Türkben, C., Çopur, U., Tamer, E., Şenel, Y., (1999). Bursa Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Meyvelerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül 1999, Ankara: 809–814.
- Türkoğlu, N., Muradoğlu, F., (2003). Tatvan Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Tiplerinin Üstün Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8–12 Eylül 2003, Antalya: 256–257.
- Yamankaradeniz, R., (1983). Kuşburnu (*Rosa* spp.) Değerlendirme Olanakları, Gıda Dergisi, 4: 157–163.
- Yıldız, H., Nergiz, C., (1996). Bir Gıda Maddesi Olarak Kuşburnu. Kuşburnu Sempozyumu, 5–6 Eylül 1996, Gümüşhane: 309–318.
- Yılmaz, H., Bulut, Y., Kelkit, A., (1996). Peyzaj Planlama Çalışmalarında *Rosa canina* (Kuşburnu)' nın Kullanım Alanları. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane: 169-176.
- Zhishen, J.T., Mengcheng, T., Jianming, W., (1999). The Determination of Flavonoid Contents in Mulberry and Their Scavenging Effects on Superoxide Radicals. Food Chem., 64:, 555-559.
- Willcox, J.K., Catignani, G.L., Lazarus, S., (2003). Tomatoes and Cardiovascular Healt. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 43: 1-18.

(Received for publication 22 November 2016; The date of publication 15 August 2017)