



**IĞDIR BÖLGESİNDEKİ YABANİ KUŞKONMAZLARIN BİYOAKTİF
BİLEŞİK İÇERİĞİ**

Hazırlayan: Damla OLAS

Danışman: Dr. Öğr.Üyesi Eren ÖZDEN

TARIM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

IĞDIR/2022

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İĞDIR BÖLGESİNDEKİ YABANI KUŞKONMAZLARIN
BİYOAKTİF BİLEŞİK İÇERİĞİ

Damla OLAS

TARIM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

İĞDIR/2022

Her Hakkı Saklıdır

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Damla OLAS



Bu tez çalışması, TÜBİTAK 120O213 numaralı ve “İğdır Bölgesindeki Yabani Kuşkonmazların Biyoaktif Bileşik İçeriği, Antioksidan Aktiviteleri ve Genetik Çeşitliliğinin Belirlenmesi” başlıklı projesinden türetilmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı fikir ve sanat eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

IĞDIR BÖLGESİNDEKİ YABANI KUŞKONMAZLARIN BİYOAKTİF BİLEŞİK İÇERİĞİ

OLAS Damla

Yüksek Lisans Tezi

Tarım Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr.Üyesi Eren ÖZDEN

Ocak 2022,50 Sayfa

Iğdır ili özellikle Aras nehri boyunca bütün sınır hattında *Asparagus* türlerinin yetişmesine olanak sağlamaktadır. Bölge halkı tarafından sevilerek tüketilen bu kuşkonmazlar ayrıca bir kesim köylü içinde gelir kaynağıdır. Fizyolojik çalışmalar, mükemmel olarak düzenlenmiş bitkiler alemini daha iyi anlamamıza olanak sağlamaktadır. Analizler, bitkinin yapısını ve arka planda gerçekleşen mekanizmayı anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bu tez çalışması ile Iğdır Ovası'nda doğal yayılım gösteren yabani kuşkonmazların bazı biyokimyasal analizler ile fizyolojik yapısı, besin içeriğinin belirlenmesi ve kültür kuşkonmazlarından mevcut literatür bilgileri esas alınarak farklarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Tez çalışmasında, 35 farklı bölgeden hasat edilen yenilebilir kuşkonmaz sürgünlerinde fizyolojik olarak bazı temel fenolik asitler, flavanoller ve amino asitlerin içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Iğdır Ovası'nda doğal olarak yetişen bazı kuşkonmazların incelenen fenolik asit, flavanol ve aminoasit içeriklerinin ticari olarak satılan çeşide göre ve daha önce yayınlanmış çalışmalarda kullanılan yabani kuşkonmazlara göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Biyokimyasal analizler Iğdır Ovası'ndaki kuşkonmazların beslenme ve sağlık açısından önemli değerlere sahip olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Amino Asitler, *Asparagus* spp., Fenolik Bileşikler, Flavonoller, Iğdır Kuşkonmazları, Kuşkonmaz Fizyolojisi, Yabani kuşkonmaz

ABSTRACT

DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUND CONTENT OF WILD ASPARAGUS IN İĞDIR REGION

OLAS Damla

Master Thesis

Department of Agricultural Sciences

Advisor: Asst. Prof. Eren ÖZDEN

January 2022, 50 Pages

The province of İğdir allows the cultivation of *Asparagus* species along the entire border line, especially along the Aras river. These asparagus species, which are consumed by the people of the region, are also a source of income for some villagers. Physiological studies allow us to better understand the perfectly organized plant kingdom. These analyzes help us understand the structure of the plant and the underlying mechanism. In this thesis, it is aimed to determine the physiological structure and nutrient content of wild asparagus plants, which spread naturally in the İğdir plain, through some biochemical analyzes and to reveal the differences from cultured asparagus based on the existing literature. In the thesis study, the physiological contents of some basic phenolic acids, flavanols and amino acids were investigated in edible asparagus shoots harvested from 35 different regions. According to the results of the research, it was determined that the phenolic acid, flavanol and amino acid contents of some asparagus plants grown naturally in the İğdir plain were higher than the commercially sold varieties and wild asparagus used in previously published studies. Biochemical analyzes have shown that asparagus in the İğdir plain may have important nutritional and health values.

Key Words: Amino acids, *Asparagus* spp., Phenolic Compounds, Flavanols, İğdir's Asparagus, Asparagus Physiology, Wild Asparagus

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca bana her türlü alanda destek olan; fikirlerinden, bilim insanı kişiliğinden ve insanîyetinden çok şey öğrendiğim; bilgisini, değerli görüşlerini ve deneyimlerini bana aktardığı için değerli danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi EREN ÖZDEN'e; Tez çalışmamın her aşamasında yardım ve desteklerini biran olsun esirgemeyen sevgili kardeşim Oğulcan OLAS'a ve çalışma arkadaşlarıma; Desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, benim için her türlü fedakarlıkta bulunan, beni yüreklendiren ve bana güvenen sevgili anne ve babama ve tez çalışmamın gerçekleşmesinde maddi imkan sağlayan TÜBİTAK'a destek ve yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım ve tezimi rahmetli anneannem Tamamzer KÖMÜ'ye ithaf ediyorum.

Tez çalışmamın gerçekleşmesinde maddi imkan sağlayan 120O213 no'lu proje vesilesiyle TÜBİTAK'a desteklerinden ve yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Damla OLAS

IĞDIR/2022

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1 Materyal.....	8
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Fenolik asit ve flavanol tayini.....	13
3.2.2 Serbest amino asitlerin belirlenmesi	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	22
4.1 Fenolik Asit ve Flavanol Tayini	22
4.1.1. Kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik asit içerikleri.....	22
4.1.2. Kuşkonmaz sürgünlerinde flavanol içerikleri.....	26
4.3. Serbest Aminoasitlerin Belirlenmesi.....	31
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	51

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

da	Dekar
~	Yaklaşık
m	Metre
g	Gram
kcal	Kilokalori
mg	Miligram
mg/g	Miligram/gram
mg/kg	Miligram/kilogram
dS m⁻¹	DesiSiemens/metre
K	Potasyum
Fe	Demir
Zn	Çinko
Ca	Kalsiyum
Na	Sodyum
kg	Kilogram
cm	Santimetre
°C	Santigrat derece
ml	Mililitre
dk	Dakika
rpm	Devir/dakika
µl	Mikolitre
nm	Nanometere
mm	Milimetre
mM	Milimol
ph	Hidrojen gücü
ml/dk	Mililitre/dakika
NaH₂PO₄	Sodyumdihidrojen Fosfat
λ	Lambda

Kısaltmalar

FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TTSM	Tohumculuk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
DPPH	1,1 –Difenil-2-pikrilhidrazil radikali
MeOH	Metanol
ACN	Asetonitril
UV	Ultraviyole
C2S1	Tuzluluk seviyesi
LC-MS/MS	Sıvı kromatografi/ Kütle spektrofotometresi
HPLC	Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
SPE	Spektrofotometre
TA	Taze ağırlık
KA	Kuru ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1 Iğdır bölgesindeki kuşkonmaz alanları ve hasat edilen sürgünler	8
Şekil 3.2 Iğdır ili Aras nehri boyunca örnekleme yapılan bölgeler	9
Şekil 3.3 Toplanan kuşkonmaz sürgünleri ve depolanması.....	9
Şekil 3.4. Kuşkonmaz sürgünlerinin tartımı ve sıvı azot altında parçalanması.....	11
Şekil 3.5 Kuşkonmaz sürgünlerinin havanla dövülmesi homojenizatörde parçalanması	12
Şekil 3.6. Kuşkonmaz sürgünlerinin parçalama sonrası ince filtrelerde süzülmesi ve santrifüjlenmesi	12
Şekil 3.7. Santrifüj sonrası örneklerin evaporatörden geçirilmesi, tekrar santrifüjlenmesi ve SPE filtrelerden geçirilmesi	13
Şekil 3.8 LC-MS/MS sisteminde okuma yapılan fenolik bileşiklere ait standart kromotogram (1-Şikimik asit, 2-Gallik asit, 3-Protokatekuik asit, 4-4-Hidroksibenzoik asit, 5-Klorogenik asit, 6-Vanilik asit, 7-Kafeik asit, 8-p-kumarik asit, 9-Trans-ferrulik asit, 10-Sinapik asit, 11-Kuersimeritrin, 12-Kumarin, 13-Skutellarin, 14-Hiperosit, 15-Rutin, 16-Izokuersetin, 17-Astragalın, 18-Fisetin, 19-Kuersetin, 20-Naringenin, 21-Kaemferol, 22-Krisin, 23-Flavon).....	14
Şekil 3.9 Kuşkonmaz ekstraktlarının viallere alınması ve LC-MS/MS sistemine aktarılması.....	14
Şekil 3.10 Bölgelere göre kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik bileşiklere ait kromotogramlar.....	17
Şekil 3.11 LC-MS/MS sisteminde okuma yapılan aminoasitlere ait standart kromotogram (1- Lysin, 2- Histidin, 3- Arjinin, 4- Sistin, 5- Glisin, 6- Serin, 7- Asparajin, 8- Treonin, 9- Aspartik asit, 10- Glutamik asit, 11- Prolin, 12- Valin, 13- Metiyonin, 14- Tirozin, 15- İzolösin, 16- Lösin, 17- Fenilalanin).....	18
Şekil 3.12 Bölgelere göre kuşkonmaz sürgünlerinde aminoasitlere ait kromotogramlar	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Kuşkonmaz sürgünlerinin toplandığı bölgeler	10
Çizelge 4.1. Kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik asit içerikleri (mg / 100 g).....	23
Çizelge 4.2. Kuşkonmaz sürgünlerinde flavanol içerikleri (mg / 100 g).....	28
Çizelge 4.3. Kuşkonmaz sürgünlerinde aminoasit içerikleri (mg / 100 g)	33
Çizelge 4.4. Iğdır bölgesinden toplanan yabani kuşkonmaz sürgünlerinin biyoaktif içeriklerinin literatür verileriyle karşılaştırılması.....	37



1. GİRİŞ

Asparagaceae familyası içinde yer alan *Asparagus* L. cinsinin Dünya’da 300 türünün bulunduğu bilinmektedir (Bozzini vd., 1959; El-Gazzar vd., 1975). Türkiyede çoğunluğu doğal olarak yetişen, 11 tür ve 12 takson (5’i endemik) bulunmaktadır (Güvenç, 1996). Kuşkonmazlar, esas olarak Akdeniz bölgesi kökenli olup, Güney Avrupa, Anadolu, Asya, Afrika ve Avrupa’da yayılış göstermektedir (Tutin vd., 1980; Davis vd., 1984). Kuşkonmaz cinsinin içinde monoik ve dioik çiçek yapısına sahip türler bulunmaktadır. Türkiye’de yetişen türlerin hepsi dioik yapıya sahiptir (Davis, 1984; Güvenç, 1996). Bitkinin yeşil kısımları aynı yıl içinde gelişir ve ölürken, kök kısmı uzun yıllar boyunca yaşamını sürdürür.

Beslenme, eczacılık ve süs bitkileri alanında *Asparagus* cinsinin değişik türleri değerlendirilme imkanı bulmaktadır (Bailey, 1950; Chittenden and Syngé 1965; Townsend vd., 1985). İnsan vücudundaki kanseri engelleyen ve kolesterolü düşüren zengin biyoaktif bileşikler kaynağı olması nedeniyle kuşkonmaz bitkisinin tüketimi günden güne artmıştır (Chin vd., 2008; Wang vd., 2013). Yerel çapta cinsin birçok türünün taze sürgünleri beslenmede kullanılmasına rağmen özellikle bu amaçla çok eski zamanlardan beri açıkta yetiştiriciliği yapılarak kültüre alınan tür *A. officinalis*'tir (Townsend vd., 1985). Besleyici içerik yönünden zengin ve oldukça değerli bir sebzedir (Anonim, 2016). Kuşkonmaz sürgünleri taze olarak tüketilebildiği gibi, konserve veya dondurulmuş gıda olarak da tüketilebilmektedir. Türe, çeşitlere ve yetiştirme şekline göre, sürgünler yeşil, beyaz ve mor renkli olabilmektedir.

Kuşkonmaz üretimi Dünya’da en fazla Çin, Peru ve Meksika yapıyorken, en fazla ihracat Peru, ithalat ise ABD ve Almanya tarafından yapılmaktadır (FAO, 2021). Ülkemizde 2020 yılında yaklaşık 2900 da alanda 1079 ton kuşkonmaz üretimi gerçekleştirilmiştir (TUİK, 2021). Üretim miktarından da görüldüğü üzere son yıllarda büyük bir artış göstermekle beraber ülkemizde kültür yetiştiriciliği en az yapılan sebzelerden biridir. Üretim düşüklüğünün farklı nedenleri olmakla birlikte, temelde yetiştiricilikte ihtiyaç duyulan ekolojik isteklerin ülkemizde dar bir bölgede karşılanabiliyor olması ve geniş alanlarda üretiminin yapılacağı adaptasyona sahip çeşitlerin piyasada mevcut olmamasıdır. 2020 yılı itibariyle ülkemizde sertifikalı üretim

izni alan sadece 2 adet kuşkonmaz çeşidi bulunmaktadır (TTSM, 2020) ve bu çeşitlerde standart çeşit listesine dahil olmadıkları için piyasada mevcut olarak satışta bulunmamaktadırlar. Kayıtlı verilerin dışında ülkemizin farklı bölgelerinde yabancı kuşkonmazlarda tüketim amacıyla toplanmaktadır. Özellikle Ege bölgesinde Mart-Nisan aylarında doğadan toplanan yabancı kuşkonmazlar sevilerek tüketildiği gibi, yöresel pazarlarda da oldukça iyi fiyatlarla satılmaktadır (Alan, 2017). Benzer bir durum Iğdır ili içinde geçerlidir. Yıl içinde Nisan ayı başından Temmuz başlarına kadar yerel halk tarafından doğadan toplanan kuşkonmazlar ya tüketilmekte ya da pazarlarda satılmaktadır. Doğadan toplamanın artması, türün doğal floradan kaybolması gibi ciddi riskleri beraberinde getirmektedir. Çünkü yüksek fiyatlardan alıcı bulan kuşkonmazları her geçen gün daha fazla bölge insanının doğadan toplamayı istemesi gibi sıkıntılar her geçen gün daha da hissedilebilir bir seviyede ortaya çıkmaktadır. Geniş ekolojik koşullarda ekonomik olarak yetiştirilebilen yeni çeşitlerin geliştirilmesi ile kuşkonmaz üretim alanlarımızın artması sonucunda, gerek iç tüketimimiz artacak, tüketici kuşkonmazı daha düşük ücretle alabilecek, doğadan toplama oranı azalacak, gerekse başta Almanya olmak üzere dünyada en fazla ithalat yapan Avrupa ülkelerine ihraç etme şansımız artacaktır. Avrupadaki ülkeler Güney Amerika'dan ithal etmek yerine daha yakın pazar olan ülkemizi tercih edebileceklerdir.

Kuşkonmaz iklimsel özellik bakımından serin ve ılıman iklim bitkisidir. Afrika'nın batısından Kuzey Avrupa'ya kadar büyük bir coğrafik alanda başarıyla üretimi yapılabilmektedir. Özellikle kumlu tınlı topraklarda yetiştiriciliği daha kolay yapılabilmektedir. Ağır geçirimsiz topraklarda, taç çürümesi ve bitki ölümleri sebebiyle üretimi zor ve risklidir. Plantasyon kurulumu tamamlandıktan sonra çeşit ve bakım şartlarına bağlı olarak 12-15 yıl süre aralığında hasat yapılabilmektedir (Alan, 2017). Kuşkonmaz bitkisi nispeten kurağa (Van Bakel vd., 1971; Sterrett vd., 1990; Wilcox-Lee, 1987) ve tuza ($EC\ 5\ dSm^{-1}$) (Yaşar, 2003) dayanıklı sebze çeşitleri arasında bulunmaktadır. Yabancı kuşkonmazların ise kuraklığa ve tuza dayanıklılığı kültür kuşkonmazlarına göre daha yüksek seviyelerdedir. Bu açıdan yıllık yağış oranı az veya nispeten tuzlu coğrafik bölgelerde ekonomik olarak üretimi mümkündür.

Ekolojik bakımdan Iğdır ili bölgedeki diğer illerden farklı olarak mikro klima iklim özelliği göstermektedir. Yani yoğun karasal iklimden ziyade daha yumuşak bir iklime sahiptir ve bu da yetiştiriciliği yapılan veya bölgede doğal olarak yayılım gösteren tür ve çeşit sayısını artırmaktadır. Iğdır ili bitkisel üretim istatistiklerine bakıldığında 88.701 ton sebze üretimi ile bölgedeki iller arasında ilk sırada gelir (TUIK, 2021). *Asparagus* cinsi türleri, Iğdır ekolojik koşullarına uyum sağlamış ve bölgede özellikle Aras nehri boyunca hemen hemen bütün yerleşim birimlerinde rastlanabilmektedir. Mikro klima iklim özelliğinden dolayı Iğdır bölgesinde yetiştiriciliği yapılabilecek tür sayısı, karasal iklim özelliği gösteren Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki illere göre daha fazladır. Ancak yıllık yağış miktarının düşük seviyelerde olması ve buharlaşma oranının ise yüksek olması topraklardaki tuzluluğun artmasını sağlamaktadır. Buna bir de sulama suyu kalitesinin düşük (C2S1) olması eklendiğinde tarıma açık topraklarda verimin düşmesi ve yetiştirilebilecek bitki çeşitliliğinin azalması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Kurağa tolerant bir sebze türü olan kuşkonmaz yıllık ortalama yağış miktarı ~250 mm olan Iğdır ili için alternatif bir kültür bitkisidir.

Bu çalışma Iğdır florasında doğal olarak yetişen kuşkonmaz sürgünlerinin biyokimyasal yapısının ortaya konarak kültür kuşkonmazlarına göre besleyicilik veya tıbbi yönden artı ve eksilerinin ortaya konması ile ülke ekonomisine potansiyel olarak ek girdi sağlanabilmesine yardımcı olacaktır. Bu tez çalışmasında, Iğdır Ovası'nda doğal yayılım gösteren kuşkonmazların bazı fenolik asitler, flavanoller ve aminoasitler yönünden biyokimyasal yapısı, beslenme içeriği, kültür kuşkonmazlarından mevcut literatür bilgileri esas alınarak farklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Iğdır florasında bulunan kuşkonmazlarla ilgili Davis (1965; 1985), Doğu Anadolu'da yayılış gösteren, yapraksız gövdelere ve her demette 2-5 adet birbirine eşit olmayan sürgünlere sahip olduklarını bildirmiştir. Altundağ (2009) ise nemli meralarda, volkanik toprak yığınlarında, tuzlu steplerde, çalılık kenarlarında 800-1700 m arasındaki yüksekliklerde yetiştiğini ve çiçeklerinin demetler veya dal koltuklarında 1-2 adet olduğunu bildirmiştir. Kumlay vd., (2010) Iğdır ilinde doğal florada bulunan yabancı bitkiler arasında *Asparagus officinalis* türünün de bulunduğunu ve yerel halk tarafından tüketildiğini belirtmiş, bunun yanı sıra Altundağ (2010), "Iğdır'ın Faydalı ve Zehirli Bitkileri" isimli eserinde, *Asparagus persicus* türünün bölgede yayılış gösterdiğini, yörede gıda olarak genç sürgünlerinin kaynatılarak ayrıca yumurta ile kavrulmuş yenildiğini, çorbalara ve ayran aşına katıldığını ifade etmiştir. "Türkiye Bitkileri Veri Servisi" isimli portalda bölgede *Asparagus officinalis*, *Asparagus palaestinus* ve *Asparagus persicus* türlerinin yayılım gösterdiğini (Bakis vd., 2011), Fayvush vd., (2017) ise yaptıkları araştırmada *Asparagus officinalis* L. ve *Asparagus verticillatus* L. türlerinin Azerbaycan, İran, Ermenistan, Gürcistan ve Doğu Anadolu'da kumlu-tınlı sulak bölgelerde doğal florada bulunduğu ve bölge halkı tarafından taze sürgünlerinin çiğ veya pişirilerek tüketildiğini bildirmişlerdir. Özden vd., (2019) yaptıkları çalışmada Iğdır bölgesinde yayılış gösteren yabancı kuşkonmazların morfolojik karakterizasyonunu yapmış ve ayrıca Gaziantep Üniversitesi Herbaryumuna gönderdikleri iki örneğin de *Asparagus palaestinus* türüne ait olduklarını bildirmişlerdir.

Kuşkonmazların besin içeriği ile ilgili yapılan çalışmalarda, sürgünlerinin yüksek besin değerine, zengin bir kimyasal bileşime ve düşük bir enerjiye (20 kcal w 100 g) sahip olduğu bildirilmiştir (Guillén vd., 2008; Sarabi vd., 2010; Kulczyński vd., 2016). Palfi vd., (2017) ve Drost (2018) pek çok mineral, vitamin ve biyoaktif bileşiğin varlığından dolayı, kuşkonmazların insan sağlığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduklarını bildirmişlerdir. Özellikle yabancı kuşkonmaz hem biyoçeşitlilik hem de çevre korumanın sürdürülebilir bir tarım çerçevesi içinde yüksek gelir potansiyeline sahip yeni bir ürün haline gelebilir. (Conversa ve Elia, 2009)

Kuşkonmaz antikanser ve anti-viral özellikler gösteren saponinler içerir. Negi vd., (2011) saponin içeriğinin mevsim, iklim, rakım, bitki organlarına göre (sürgünler, kökler, meyveler, çiçekler) ve kuşkonmazın türüne göre değişiklik gösterebildiğini ifade etmiştir. 2011). Jaramillo-Carmona vd., (2017) ise özellikle yabani kuşkonmazlarda ve bunların yeşil sürgünlerinde saponin miktarının daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Iğdır bölgesinde de yazların sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle saponin miktarının daha yüksek oranlarda bulunması beklenmektedir.

Kuşkonmazın besin değerini belirleyen en önemli faktörlerden biri, antioksidan bileşiklerin içeriğiyle bağlantılıdır. Kuşkonmaz ve kuşkonmaz yan ürünleri, gıdalarda zengin antioksidan kaynağı nedeniyle biyoaktif bileşenler için kullanılabilir (Di Maro vd., 2013; Aquedela Cadavid vd., 2015). Sağlık riskleri nedeniyle doğal antioksidanların çoğu sentetik antioksidanların aksine daha yüksek antioksidan aktivitesi ile sağlık için daha güvenli olduğu kanıtlanmıştır (Krishnaiah vd., 2007). Kuşkonmazlarda bulunan antioksidanlar kardiyovasküler, serebrovasküler, kanser ve diğer hastalık risklerini azaltmaya yardımcı olmuştur (Garcia Giménez vd., 2012; Wang vd., 2013; Palfi vd., 2014).

Yapılan çalışmalar kuşkonmazın birçok bitki türüne göre yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğunu göstermiştir (Makris vd., 2001; Guillén vd., 2008; Lee vd., 2014; Solana vd., 2015; Palfi vd., 2017). Bu yüksek antioksidan kapasitesi çoğunlukla fenolik bileşiklerden kaynaklanır. Çünkü fenolik bileşikler, bitkilerdeki antioksidanların önemli bir bölümünü oluşturur (Duthie vd., 2000) ve antioksidan aktiviteye katkısı C vitamininden daha fazladır (Liu vd., 2004). Palfi vd., (2017) yabani ve kültür kuşkonmazlarında yaptıkları çalışmada toplam polifenol içeriği ve antioksidan aktiviteyi incelemişlerdir. Toplam polifenol içeriklerinin yabani ve kültür kuşkonmazlarında istatistik açıdan farklı bulunmadığını, yabani kuşkonmazlarda 6.20 mg GAE/ g TA ile 49.60 mg GAE/ g KA, kültür kuşkonmazlarında ise 4.52 mg GAE/ g TA ile 50.93 mg GAE/ g KA arasında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kuşkonmazlar dikkate değer miktarda vitamin ve mineral içerir (Amora-Lopez vd., 1995; Fernandez-Abascal vd., 2010; Llanos vd., 1994). Taze kuşkonmaz sürgünleri C vitamini bakımından zengin sayılırlar. Shou vd., (2007) özellikle ilkbahar döneminde hasat edilen sürgünlerdeki C vitamini miktarı yaz ve sonbahar döneminde hasat edilenlere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bunun yanı sıra Žebrauskienė vd., (2013) ve Ku vd., (2018) kültür veya yabani kuşkonmaz sürgünlerindeki C vitamini miktarlarının önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Kuşkonmazların ayrıca karbonhidrat, protein, yağ, bazı hormonlar ve K, Fe, Zn, Ca, ve Na mineralleri yönünden zengin olduğu rapor edilmiştir (Aberoumand, 2009). Yabani *asparagus* genç sürgünlerinin tüketimi E ve B vitamini kaynağı olduğu bildirilmiştir (Sanchez-Mata vd., 2016). Ayrıca piyasada bulunan diğer yapraklı sebzelere göre yenilebilir sürgünlerinin karotenoid içeriği (178.5 mg g⁻¹) bakımından daha zengin olduğu rapor edilmiştir (Garcia-Herrera vd., 2013).

Yabani kuşkonmaz lizin, izolösin, lösin, triptofan, valin, metionin, treonin, fenilalanin gibi temel amino asitleri içerir. Bazı amino asit içerikleri insanlar için çekici durumdadır, çünkü vücut tarafından sentezlenemez ve sadece belirli yiyeceklerin yenmesiyle vücuda alınabilir. Che vd., (2013) yaptıkları çalışmalarda, kuşkonmaz sürgünlerinde en az 15 farklı amino asit bulunduğunu ve en belirgin amino asitlerin olan glutamik asit ve aspartik asit olduğunu ve miktarlarının sürgünün ucuna doğru gittikçe azaldığı bildirmişlerdir. Ayrıca aminoasit içeriklerinin kuşkonmazın türüne ve mevsime göre değiştiği de bilinmektedir. Shou vd., (2007) bu duruma örnek olarak, yaz aylarında alınan sürgünlerde asparagin, glutamik asit ve lizin artarken, serin, histidin ve arginin miktarının düştüğünü, özellikle esansiyel amino asitlerin Mart ayından Ekim ayına doğru gittikçe oranlarının düştüğünü belirtmişlerdir.

Barros vd., (2011) yabani kuşkonmazda (*Asparagus acutifolius* L.) yaptıkları çalışmada sürgünlerde fenolik bileşik içeriğini belirlemişlerdir. Yabani kuşkonmaz sürgünlerinde ana flavanol olarak (263 mg/kg) quercetin 3-O-rutinosid bulunduğunu ve toplam fenolik içeriğinin 354 mg/kg TA, flavanoid içeriğinin ise 301 mg/kg TA olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Kaska vd., (2018) yabani kuşkonmazda (*Asparagus acutifolius* L.) yaptıkları çalışmada meyve ve yapraklarda toplam fenolik içeriği incelemiştir. *A. acutifolius*'tan elde edilen meyve ve yaprakların etanol ve su ekstraktlarındaki toplam fenolik içeriğin 5.40 ile 54.10 mg GAE/g arasında değiştiğini bildirmiştir. Fenolik içeriğin yaprakların etanol ekstraktında en yüksek olduğunu ve meyve ekstraktının su ekstraktında en düşük olduğu belirtmiştir. Ekstraktlardaki fenolik içerik miktarının bitki kısmına ve çözücüye göre değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

Hamdi vd., (2017) yaptıkları çalışmada, *Asparagus albus* L.'nin yaprak, perikarp ve rizomlarından elde edilen etanolik ekstraktların fitokimyasal kompozisyonları ve antioksidan (DPPH ve FRAP analizleri) aktivitelerini araştırmışlardır. En yüksek flavonoid içeriğinin yaprak ekstraktında ve ardından perikarptan elde edildiğini, ancak rizomda tespit edilemediğini bildirmiştir. Perikarp etanolik özütünün, rizom ve yaprak özütlerinden daha yüksek antioksidan aktivite sergilediğini belirtmiştir. Hamdi vd., (2021) yaptıkları çalışmada ise *Asparagus acutifolius* türünde yaprak, gövde, perikarp ve rizomların etanolik ekstraktlarında fitokimyasal içeriği incelemiştir. Kafeik asit ve rutin en yüksek kök örneklerinde belirlendiğini, bunların diğer kısımlarda belirlenemediğini bildirmiştir. Antioksidan aktivitesinin en yüksek perikarp kısmında belirlendiğini ifade etmiştir.

Lee vd., (2014) yaptıkları çalışmada *Asparagus officinalis* L. türünde farklı hasat dönemi ile biyoaktif bileşikleri ve antioksidan aktivite ilişkilerini incelemiştir. Kuşkonmaz etanol ekstraktlarındaki biyoaktif bileşikler (polifenoller, flavanoidler, flavanoller, tanenler ve askorbik asit) ve antioksidan aktivite seviyelerinin 6 haftalık hasat döneminde en yüksek seviyede belirlendiğini bildirmiştir. Hasat dönemi ve hasat edilen sürgün büyüklüğü ile biyokimyasal içeriğin önemli değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

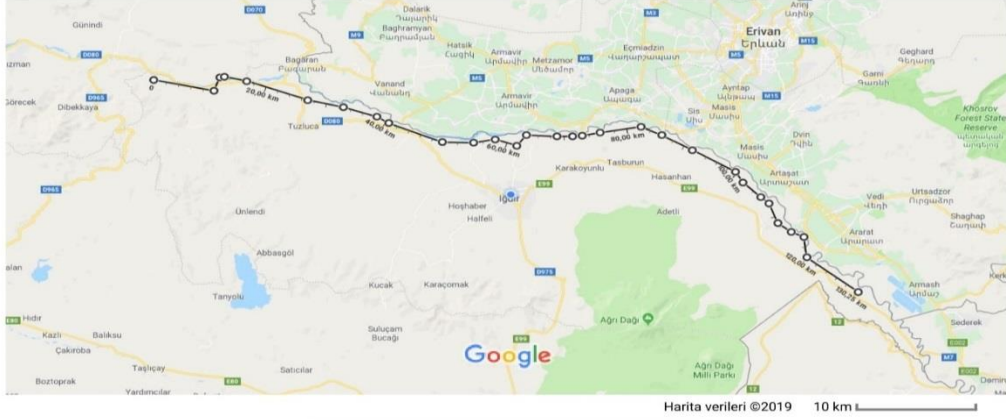
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

İğdır ovasında kuşkonmaz bitkileri 2020 yılı Eylül ayından itibaren işaretlenmeye başlanmış, 2021 yılı Mart ayında yeni çıkan sürgünlerin işaretlemesi yapılmıştır. Sürgünlerin en yoğun olduğu döneme denk gelecek şekilde 20 Mart 2021 tarihinde saat 05.00 ile 18.00 arasında tek seferde yenilebilir ebatlarda (20 - 25 cm), yaklaşık 300'er g kuşkonmaz sürgünleri hasat edilmiştir. Her bir bölgeden 3 farklı bitkiden sürgün örnekleri alınmıştır. Hasat edilen örnekler nem kaybetmemesi için nemli kağıtlar arasında aynı gün -20 °C dondurucularda kullanılıncaya kadar muhafazaya alınmıştır. Örneklerin toplandığı bölgeler Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Aynı dönemde ulusal marketlerde ticari olarak satılan kuşkonmaz sürgünleri temin edilerek -20 °C dondurucularda kullanılıncaya kadar muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.1; 3.3).



Şekil 3.1. İğdır bölgesindeki kuşkonmaz alanları ve hasat edilen sürgünler



Mesafe ölç
Toplam mesafe: 130,25 km (80,93 mil)

Şekil 3.2. Iğdır ili Aras nehri boyunca örnekleme yapılan bölgeler



Şekil 3.3. Toplanan kuşkonmaz sürgünleri ve depolanması

3.2. Yöntem

Toplam 32 farklı bölgeden 35 adet örnek toplanmış ve 1 adet de ticari örnek (Mary Washington) olmak üzere 36 örnek üzerinde çalışılmıştır. Her bir bölgeden 3 (üç) örnek olmak üzere toplam 96 örnek toplanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Kuşkonmaz sürgünlerinin toplandığı bölgeler

Aralık		Karakoyunlu		İğdir		Tuzluca		Ticari
Bölge	Kod	Bölge	Kod	Bölge	Kod	Bölge	Kod	
Tigem	K1	Kerimbeyli	K10	Kadıkışlak	K17	Sürmeli	K25	K36
Gödekli	K2	Bekirhan	K11	Tuam	K18	Turabi	K26	
Aralık	K3	Koçkırın	K12	Ağaver	K19	Tuzluca	K27	
Aşağı Çiftlik	K4	Aşağı Alican	K13	Yüzbaşılar	K20	Aşağı çıyrıklı	K28	
Yukarı Çiftlik	K5	Orta Alican	K14	Kazancı	K21	Yukarı Çıyrıklı	K29	
Tazeköy	K6	Yukarı Alican	K15	Hakmehmet	K22	Ağabey	K30	
Hacıağa	K7	Mürşitali	K16	Bayraktutan	K23	Gaziler	K31	
Saraçlı	K8	Koçkırın- Aşağı alican arası	K35	Çalpala	K24	Gaziler mor	K32	
Ramazankent	K9			Hakmehmet mor	K33			
				Yüzbaşılar- Kazancı arası	K34			

Çalışmamızda kuşkonmaz sürgünleri tek bir örnek hazırlama aşamasından geçirildikten sonra elde edilen sıvı örnekler bütün analizlerde kullanılmıştır. Burada tek bir ekstraksiyon işlemi yaparak aynı örnek üzerinden farklı biyokimyasal analizleri stabil bir şekilde yapmak amaçlanmıştır. Herbir bölgeden 10 g kuşkonmaz sürgünü tartılmış, 12.5 cm çaplı havanlarda üzerine sıvı azot eklenerek ezilmişlerdir (Şekil 3.4). Daha sonra ezilen bu örnekler steril 50 ml'lik tüplere alınmış ve üzerine 20 ml metanol (LC-MS/MS grade) ilave edilmiştir. Ardından metanolün sürgünlere iyice temas etmesi için 24 saat +5 °C'de karanlık ortamda bekletilmişlerdir.



Şekil 3.4. Kuşkonmaz sürgünlerinin tartımı ve sıvı azot altında parçalanması

Daha sonra 24 saatlik bekletmenin ardından örnekler homojenizatörde 1 dk. 600 rpm'de parçalanmışlardır (Şekil 3.5). Daha sonra tekrar 24 saat +5 °C'de karanlık ortamda bekletmeye alınmışlardır ve ertesi gün örnekler Whatman no.3 filtrelerden süzölmüşlerdir. Süzölen örnekler +4 °C, 14.000 rpm'de 30 dk. santrifüje edilmişlerdir (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Kuşkonmaz sürgünlerinin havanla dövülmesi homojenizatörde parçalanması



Şekil 3.6. Kuşkonmaz sürgünlerinin parçalama sonrası ince filtrelerde süzülmesi ve santrifüjlenmesi

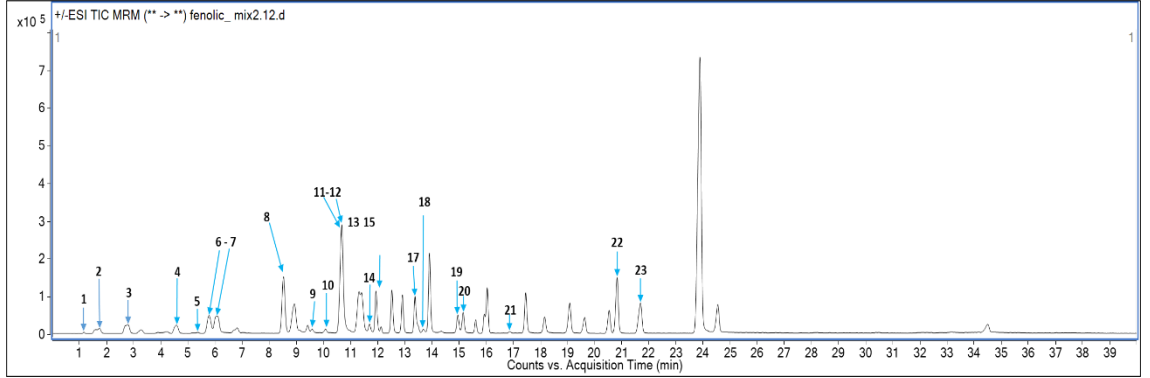
Santrifüj sonrası pipetlenen örnekler 15 dk. +40 °C'ye ayarlanmış evaporatörlerden geçirilmiş ve metanolün uçması sağlanmıştır. Kalan tortu kısmına 20 ml metanol ilave edilerek 24 saat +5 °C'de karanlık ortamda bekletmeye alınmışlardır. Ertesi gün örnekler tekrar +4 °C, 14.000 rpm'de 30 dk. santrifüje edilmiş ve pipetlenmişlerdir. Son olarak 0.45 µl'lik SPE filtrelerden geçirilerek analizlere hazır hale getirilmişlerdir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Santrifüj sonrası örneklerin evaporatörden geçirilmesi, tekrar santrifüjlenmesi ve SPE filtrelerden geçirilmesi

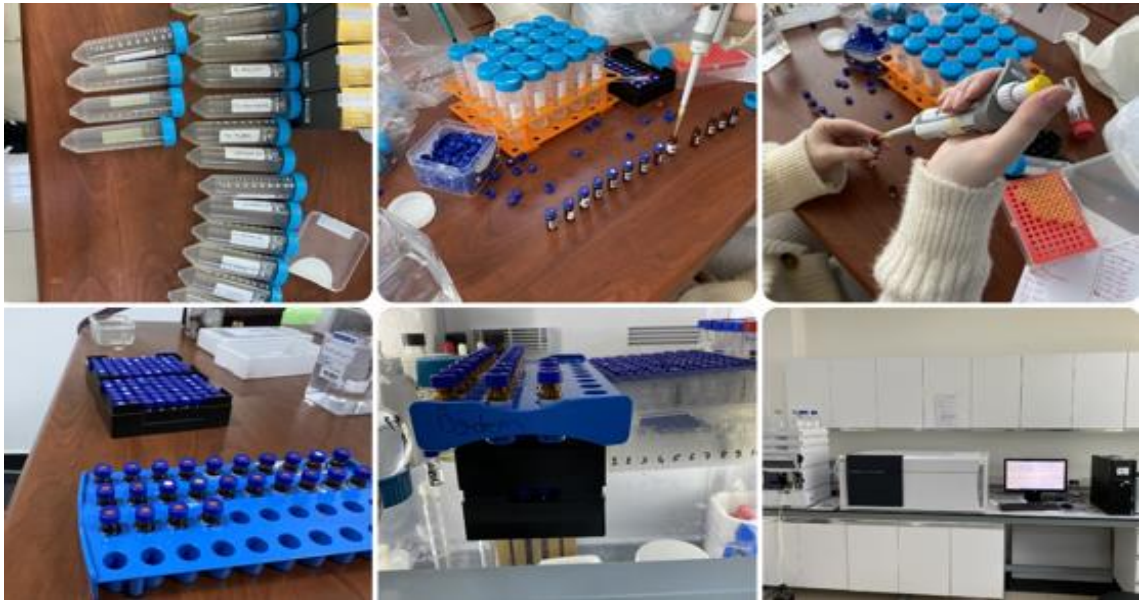
3.2.1. Fenolik asit ve flavanol tayini

Fenolik asitler ve flavanoller, bir Bin Pump Infinity DAD 1290 detektörüne ($\lambda = 260$ ve 310 nm) bağlı Agilent LC-MS/MS (Agilent 1290 Infinity LC-MS/MS (6460 Triple Quadrupole LC/MS-MS) kullanılarak kalitatif ve kantitatif olarak analiz edilmiştir. Kobus vd., (2009)'ne göre metanol içinde çözülmüş standartlar kullanılarak fenolik asitler tanımlanmıştır. Gallik asit, protokatekuik asit, 4-hidroksibenzoik asit, vanilik asit, kafeik asit, klorojenik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, sinapik asit okumaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8; 3.9).



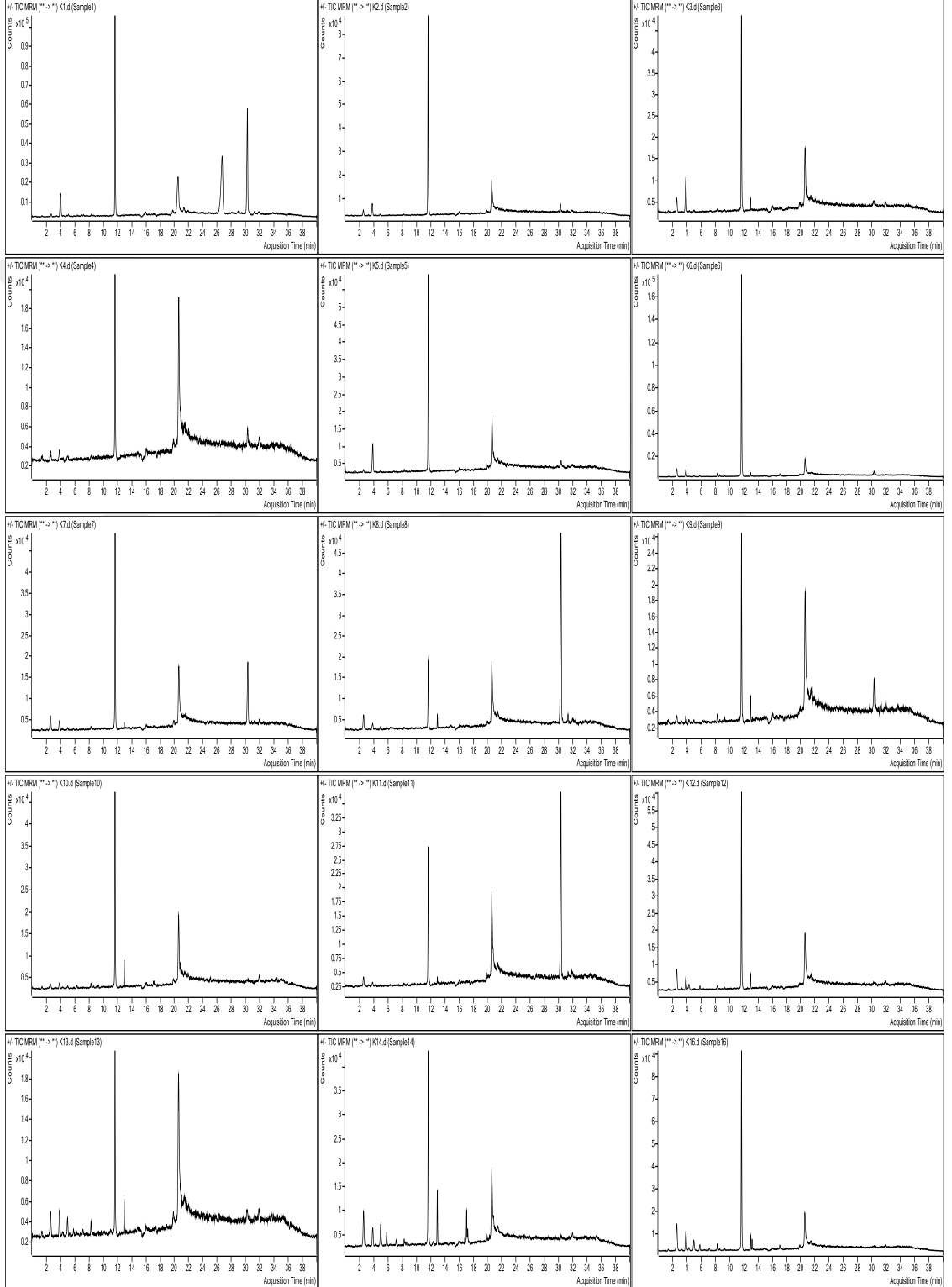
Şekil 3.8. LC-MS/MS sisteminde okuma yapılan fenolik bileşiklere ait standart kromotogram (1-Şikimik asit, 2-Gallik asit, 3-Protokatekuik asit, 4-4-Hidroksibenzoik asit, 5-Klorogenik asit, 6-Vanilik asit, 7-Kafeik asit, 8-p-kumarik asit, 9-Trans-ferrulik asit, 10-Sinapik asit, 11-Kuersimeritrin, 12-Kumarin, 13-Skutellarin, 14-Hiperosit, 15-Rutin, 16-Izokuersetin, 17-Astragalin, 18-Fisetin, 19-Kuersetin, 20-Naringenin, 21-Kaemferol, 22-Krisin, 23-Flavon).

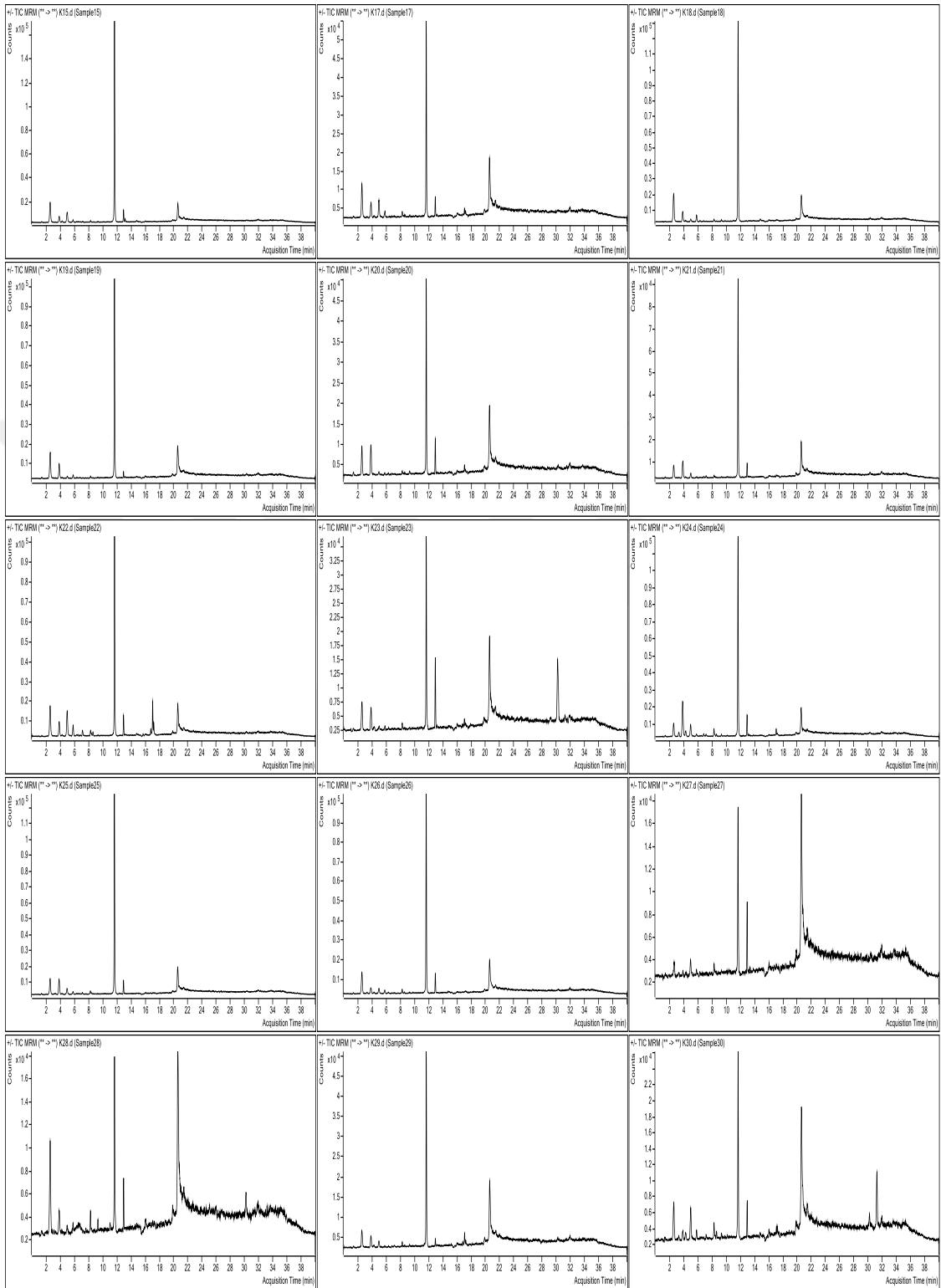
Flavonollerin bileşimi Gramza-Micha łowska vd., (2016) tarafından tarif edilen yöntem uygulanarak belirlenmiştir. Ekstrakte edilmiş flavanol standartları kullanılarak Agilent LC/MS-MS ile ayrılmış ve tanımlanmışlardır. Rutin, izokuersetin, hiperosit, astragalin, kuersetin ve kaemferol okumaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8; 3.9).

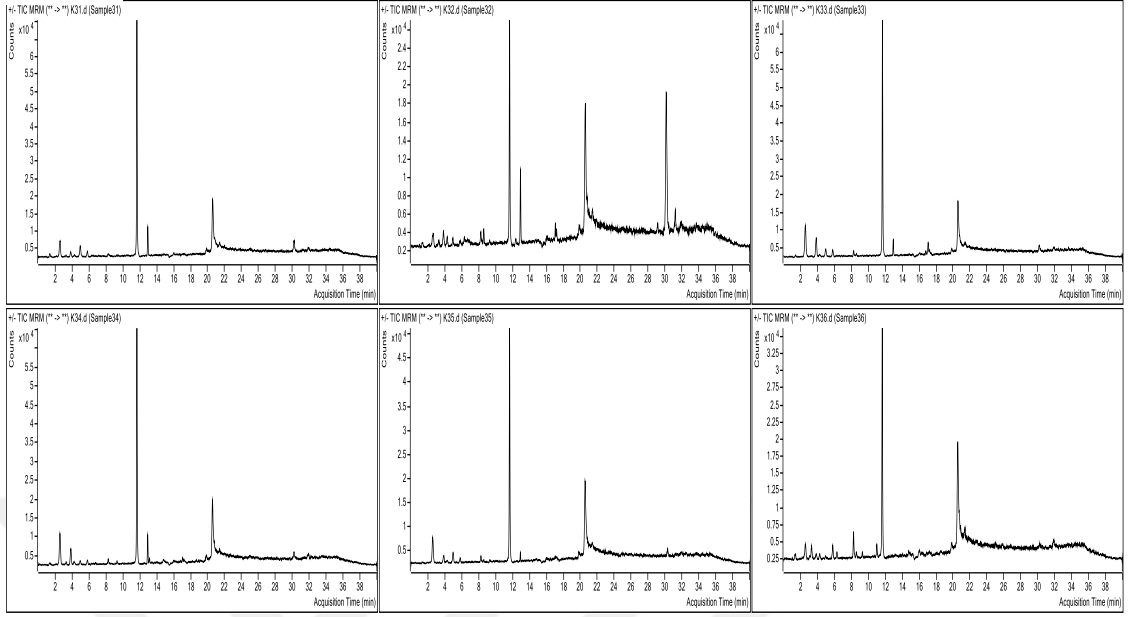


Şekil 3.9. Kuşkonmaz ekstraktlarının viallere alınması ve LC-MS/MS sistemine aktarılması

Kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik bileşik içeriklerinin bölgelere göre belirlendiği kromotogram aşağıda verildiği şekildedir (Şekil 3.10).



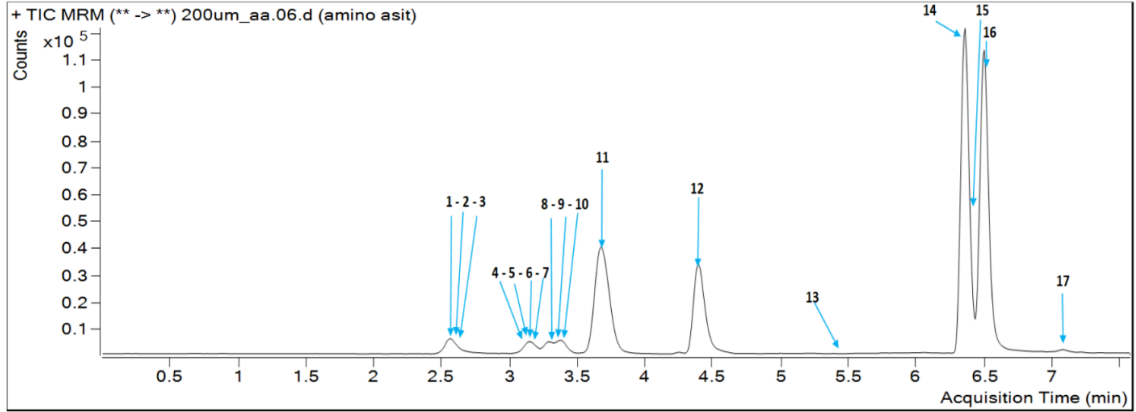




Şekil 3.10. Bölgelere göre kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik bileşiklere ait kromotogramlar

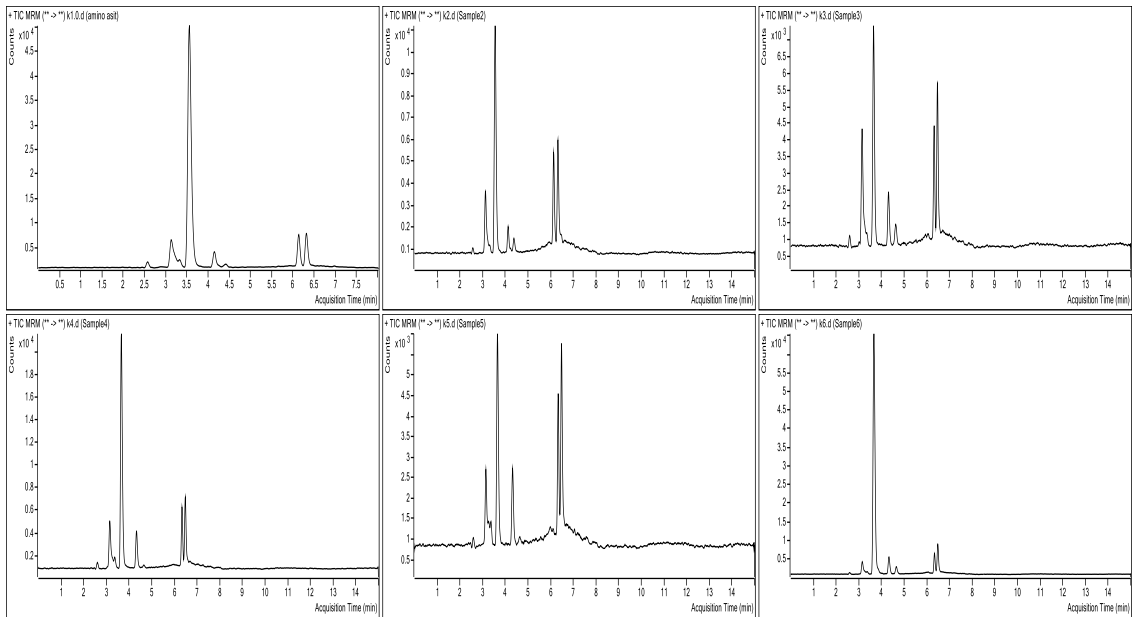
3.2.2 Serbest amino asitlerin belirlenmesi

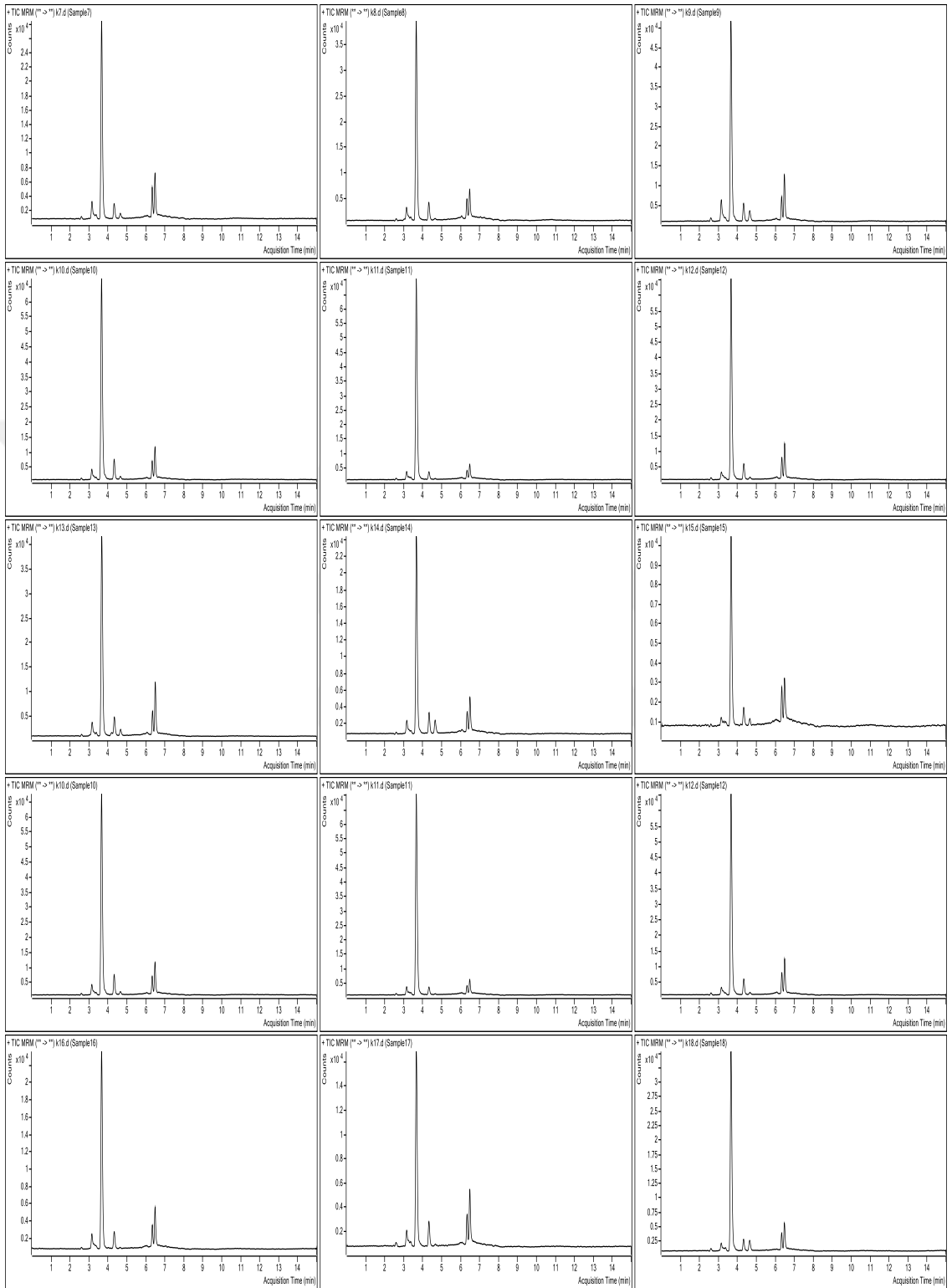
Kuşkonmaz sürgünlerinin serbest amino asit kompozisyonunun belirlenmesinde Aristoy vd., (1991) ve Antoine vd., (2002)'de verilen yöntemler (HPLC yöntemi) esas alınmıştır. Örneklerin serbest amino asit kompozisyonunun belirlenmesinde tek dedektörlü (UV) ve Zorbax Eclipse-AAA 4.6 x 150mm, 3.5 µm (Agilent PN 963400-902) kolonlu (Agilent 1290 Infinity LC-MS/MS (6460 Triple Quadrupole LC/MS-MS) cihazı kullanılmıştır. Kromatografi sisteminde mobil faz olarak; mobil faz A: 40 mM NaH₂PO₄ (pH 7,8) ve mobil faz B: Asetonitril (ACN): Metanol (MeOH): Su /45:45:10 v/v/v çözeltileri yürütülmüştür. Sistemde yürütülen mobil faz akış oranı 2ml/dk ve kolon sıcaklığı 40 °C olarak ayarlanmıştır. UV dedektörde; lizin, histidin, arjinin, sistin, glisin, serin, asparajin, tireonin, aspartik asit, glutamik asit, prolin, valin, metionin, tirozin, izolösin, lösin ve fenilalanin amino asitleri incelenmiştir. LC-MS/MS sisteminde 17 adet aminosit standardı sisteme tanıtılmış ve zamana bağlı toplu kromotogramları Şekil 3.11'de verilmiştir.

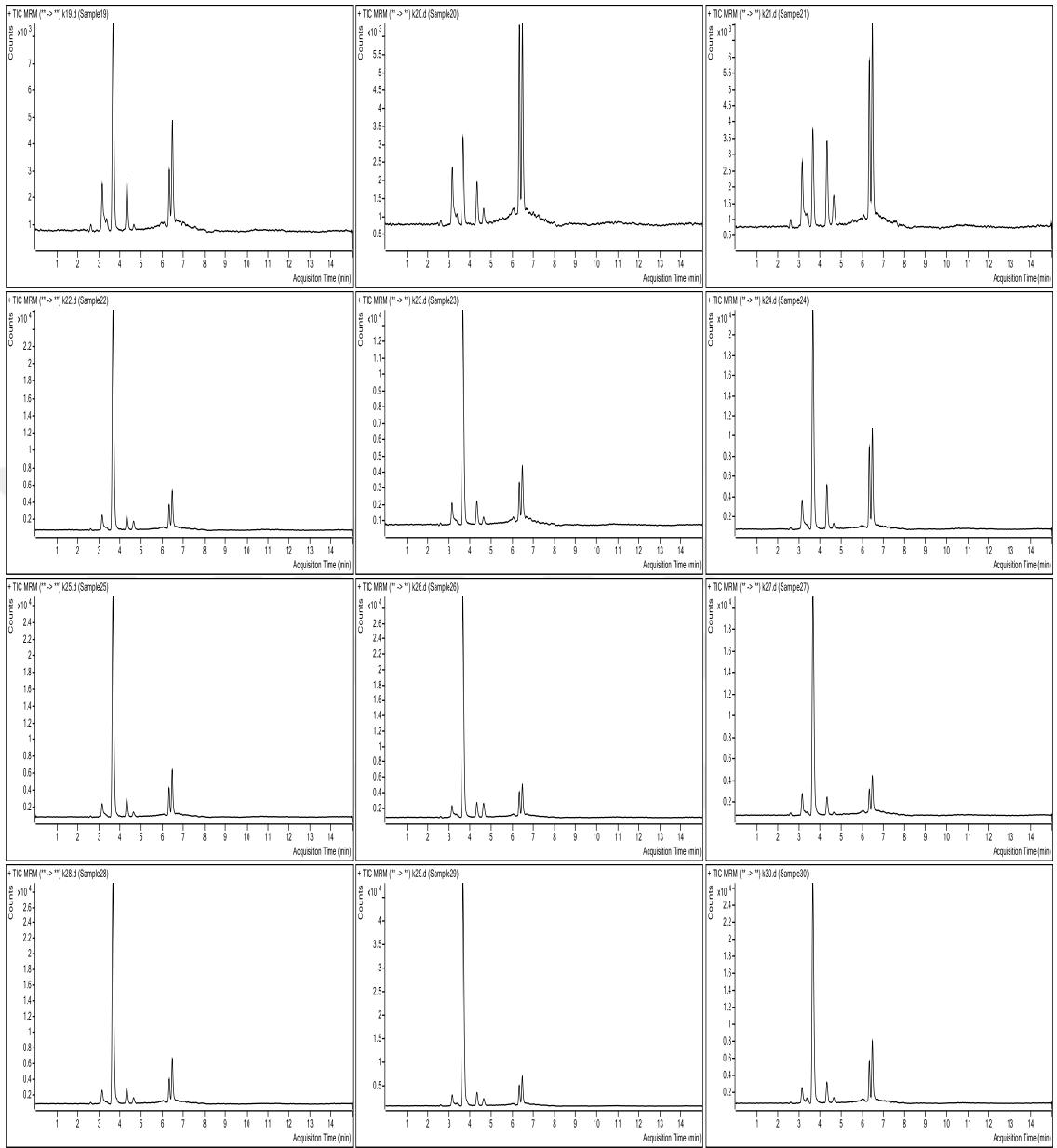


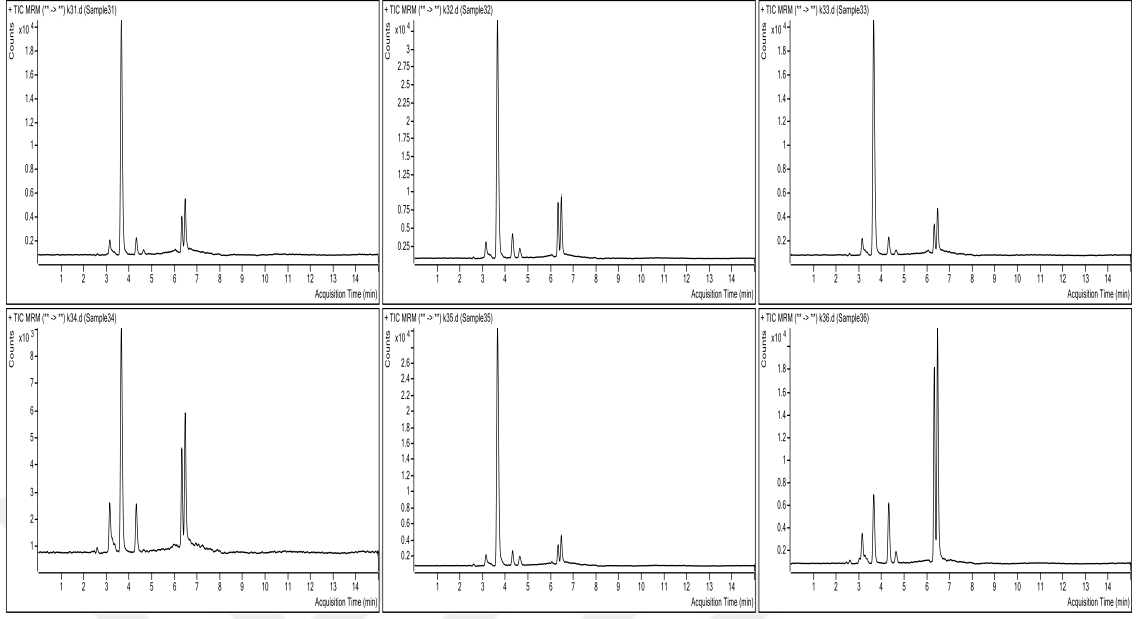
Şekil 3.11. LC-MS/MS sisteminde okuma yapılan aminoasitlere ait standart kromotogram (1- Lysin, 2- Histidin, 3- Arjinin, 4- Sistin, 5- Glisin, 6- Serin, 7- Asparajin, 8- Treonin, 9- Aspartik asit, 10- Glutamik asit, 11- Prolin, 12- Valin, 13- Metiyonin, 14- Tirozin, 15- İzolösin, 16- Lösin, 17- Fenilalanin).

Standart eğrilerin oluşturulmasından sonra metot kısmında belirtildiği şekliyle kuşkonmaz sürgünleri hazırlanmış ve LC-MS/MS sistemine aktarılmışlardır. Bölgeler bazında sisteme verilen kuşkonmaz sürgünlerindeki aminoasit kromotogramları Şekil 3.12’de verilmiştir.









Şekil 3.12 Bölgelere göre kuşkonmaz sürgünlerinde aminoasitlere ait kromatogramlar

İstatistik Analiz

Yapılan LC/MS-MS okumaları JMP istatistik paket programı kullanılarak her bir bölge örneğinde elde edilen sonuç 5 tekrarlı standart okumalarına göre analiz edilerek standart hataları belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Fenolik Asit ve Flavanol Tayini

Kuşkonmaz sürgünlerinde toplam 23 adet fenolik bileşik değerlendirmeye alınmıştır. Bunun 10 adedini fenolik asitler, 13 adedini de flavanoller oluşturmaktadır ve standartların oluşturduğu pik yüksekliği ile tanınma zamanları LC-MS/MS kromotogramında verilmiştir (Şekil 3.8).

4.1.1 Kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik asit içerikleri

LC-MS/MS sisteminde kuşkonmaz sürgünlerinde yapılan fenolik asit okumaları neticesinde 4-hidroksi benzoik asit ve vanilik asit tespit edilememiştir. Şikimik asit, gallik asit, protokatekuik asit, kafeik asit ve sinapik asit bazı bölgelerden alınan sürgün örneklerinde hesaplanabilmişken, bazı bölgelerden alınan sürgünlerde ise hesaplanamamıştır. Klorojenik asit, *p*-kumarik asit ve trans-ferrulik asit miktarları bütün bölgelerden alınan kuşkonmaz örneklerinde belirlenebilmiştir (Çizelge 4.1).

Kuşkonmazlarda incelen fenolik asitlerden biri olan şikimik asit bölgelere göre 13.375 mg / 100 g ile 28.695 mg / 100 g arasında belirlenmiştir. En düşük şikimik asit miktarı K30 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K24 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Sürgünlerin toplandığı şehirler dikkate alındığında şikimik asit miktarlarının 15.194 mg / 100 g ile 18.438 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmişken, sürgünlerde en yüksek ortalama şikimik asit içeriği Iğdır merkez bölgelerinden alınan örneklerde tespit edilmiştir. Genel olarak şehirlerin ortalama şikimik asit içeriğinin, 13.621 mg / 100 g şikimik asit tespit edilen ticari örnek olan K36'dan yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Kuşkonmaz sürgünlerinde gallik asit içerikleri incelendiğinde 0.005 mg / 100 g ile 0.053 mg / 100 g arasında değiştiği görülmüştür. Gallik asit içeriği tespit edilen bölgelerde en düşük gallik asit K9 bölgesinde, en yüksek ise K20 bölgesinde belirlenmiştir. Şehirler bazında en yüksek ortalama gallik asit miktarı Iğdır şehrinde toplanan sürgünlerde belirlenmiştir. Toplam 36 örneğin 28'inde gallik asit içeriğine rastlanamamıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Kuşkonmaz sürgünlerinde fenolik asit içerikleri (mg / 100 g)

Bölge	Şikimik asit	Gallik asit	Protokatekuik asit	4-Hidroksi benzoik asit	Klorojenik asit	Vanilik asit	Kafeik Asit	p-Kumarik asit	Trans-Ferulik asit	Sinapik asit
K1	15.661 ±1.6	TE	TE	TE	14.170 ±0.21	TE	TE	0.603 ±0.007	0.850 ±0.018	0.015 ±0.0011
K2	TE	TE	TE	TE	23.851 ±0.36	TE	TE	0.432 ±0.005	0.595 ±0.013	TE
K3	15.234 ±1.5	TE	TE	TE	33.678 ±0.51	TE	TE	0.837 ±0.010	1.118 ±0.024	TE
K4	17.436 ±1.7	TE	0.140 ±0.009	TE	10.653 ±0.16	TE	TE	0.349 ±0.004	0.670 ±0.014	TE
K5	16.571 ±1.6	TE	0.032 ±0.002	TE	7.602 ±0.11	TE	TE	0.726 ±0.009	0.963 ±0.021	TE
K6	16.696 ±1.7	TE	0.395 ±0.026	TE	71.893 ±0.108	TE	0.276 ±0.0066	3.931 ±0.047	4.172 ±0.089	TE
K7	19.432 ±1.9	TE	0.154 ±0.010	TE	35.988 ±0.54	TE	TE	1.064 ±0.013	0.834 ±0.018	TE
K8	16.669 ±1.7	TE	0.256 ±0.017	TE	36.865 ±0.55	TE	0.026 ±0.0006	0.680 ±0.008	1.347 ±0.029	0.270 ±0.0192
K9	TE	0.005 ±0.0001	0.168 ±0.011	TE	10.063 ±0.15	TE	TE	1.064 ±0.013	2.235 ±0.048	TE
K10	14.550 ±1.4	TE	0.137 ±0.009	TE	10.924 ±0.16	TE	TE	1.565 ±0.019	3.289 ±0.070	TE
K11	13.750 ±1.4	TE	0.226 ±0.015	TE	15.566 ±0.23	TE	TE	0.541 ±0.006	1.468 ±0.031	0.233 ±0.0166
K12	17.279 ±1.7	0.006 ±0.0002	0.296 ±0.020	TE	62.131 ±0.93	TE	0.251 ±0.0060	1.382 ±0.017	1.854 ±0.040	TE
K13	28.022 ±2.8	TE	0.373 ±0.025	TE	22.075 ±0.33	TE	0.135 ±0.0032	1.303 ±0.016	1.911 ±0.041	0.003 ±0.0002
K14	22.963 ±2.3	TE	0.244 ±0.016	TE	76.460 ±1.15	TE	0.938 ±0.0225	1.526 ±0.018	0.889 ±0.019	TE
K15	14.411 ±1.4	0.010 ±0.0003	0.444 ±0.029	TE	196.888 ±2.95	TE	0.761 ±0.0183	1.971 ±0.024	3.502 ±0.075	0.126 ±0.0090
K16	15.785 ±1.6	TE	0.343 ±0.023	TE	131.952 ±1.98	TE	0.863 ±0.0207	3.354 ±0.040	3.542 ±0.076	0.108 ±0.0077
K17	23.235 ±2.3	0.018 ±0.0005	0.339 ±0.022	TE	97.883 ±1.47	TE	0.519 ±0.0125	2.066 ±0.025	2.388 ±0.051	0.227 ±0.0162

K18	16.197 ±1.6	0.015 ±0.0004	0.330 ±0.022	TE	213.122 ±3.20	TE	1.669 ±0.0401	1.986 ±0.024	6.017 ±0.129	1.126 ±0.0800
K19	21.174 ±2.1	TE	0.325 ±0.021	TE	155.594 ±2.33	TE	0.612 ±0.0147	1.255 ±0.015	1.728 ±0.037	0.165 ±0.0118
K20	15.232 ±1.5	0.053 ±0.0015	0.152 ±0.010	TE	67.082 ±1.01	TE	0.077 ±0.0019	1.392 ±0.017	3.561 ±0.076	TE
K21	13.888 ±1.4	0.029 ±0.0008	0.446 ±0.029	TE	60.247 ±0.90	TE	0.151 ±0.0036	1.504 ±0.018	2.269 ±0.049	TE
K22	13.531 ±1.3	TE	0.221 ±0.015	TE	183.892 ±2.76	TE	2.171 ±0.00521	3.975 ±0.048	3.100 ±0.066	0.171 ±0.0121
K23	14.926 ±1.5	TE	0.237 ±0.016	TE	55.527 ±0.83	TE	0.118 ±0.0029	1.596 ±0.019	1.653 ±0.035	TE
K24	28.695 ±2.8	TE	0.461 ±0.030	TE	82.205 ±1.23	TE	0.338 ±0.0081	6.239 ±0.075	4.890 ±0.105	TE
K25	14.893 ±1.5	TE	0.235 ±0.016	TE	110.181 ±1.65	TE	0.642 ±0.0154	2.788 ±0.033	1.820 ±0.039	0.252 ±0.0179
K26	14.994 ±1.5	TE	0.345 ±0.023	TE	122.887 ±1.84	TE	0.591 ±0.0142	3.166 ±0.038	3.274 ±0.070	1.233 ±0.0876
K27	15.143 ±1.5	TE	0.822 ±0.054	TE	5.835 ±0.09	TE	0.093 ±0.0022	1.114 ±0.013	1.639 ±0.035	0.329 ±0.0234
K28	13.769 ±1.4	TE	0.413 ±0.027	TE	89.226 ±1.34	TE	0.091 ±0.0022	2.407 ±0.029	4.027 ±0.086	0.264 ±0.0188
K29	17.210 ±1.7	0.024 ±0.0007	0.611 ±0.040	TE	41.906 ±0.63	TE	0.096 ±0.0023	1.332 ±0.016	2.498 ±0.053	0.055 ±0.0039
K30	13.375 ±1.3	TE	0.701 ±0.046	TE	46.508 ±0.70	TE	0.294 ±0.0071	2.747 ±0.033	3.061 ±0.066	0.142 ±0.0101
K31	14.282 ±1.4	TE	0.240 ±0.016	TE	50.657 ±0.76	TE	0.559 ±0.0134	0.752 ±0.009	1.474 ±0.032	TE
K32	17.888 ±1.8	TE	0.743 ±0.049	TE	11.148 ±0.17	TE	0.142 ±0.0034	2.166 ±0.026	2.262 ±0.048	0.315 ±0.0224
K33	14.918 ±1.5	TE	0.437 ±0.029	TE	100.473 ±1.51	TE	0.685 ±0.0165	2.046 ±0.025	1.096 ±0.023	0.154 ±0.0110
K34	22.579 ±2.2	TE	0.381 ±0.025	TE	89.989 ±1.35	TE	0.314 ±0.0075	1.721 ±0.021	3.236 ±0.069	0.406 ±0.0289
K35	19.511 ±1.9	TE	0.346 ±0.023	TE	53.323 ±0.80	TE	0.228 ±0.0055	1.813 ±0.022	1.959 ±0.042	0.131 ±0.0094
K36	13.621 ±1.3	TE	0.147 ±0.010	TE	24.686 ±0.37	TE	0.658 ±0.0158	5.476 ±0.066	4.008 ±0.086	0.255 ±0.0181

*TE: Tespit Edilemedi, ±: Standart hata

Protokatekuik asit içerikleri incelendiğinde bölgelere göre 0.032 mg / 100 g ile 0.822 mg / 100 g arasında tespit edilmiştir. En düşük protokatekuik asit içeriği K5 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K27 bölgesinden alınan sürgün örneklerinde belirlenmiştir. Şehirler bazında ortalama en yüksek protokatekuik asit içeriği Tuzluca bölgesinde, en düşük ise Ticari çeşitte belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Klorojenik asit içeriklerinde bölgelere göre incelendiğinde büyük farklılıklar gözlenmekle birlikte en düşük klorojenik asit içeriği 7.602 mg / 100 g ile K5 bölgesinde, en yüksek 213.122 mg / 100 g ise K18 bölgesinde hesaplanmıştır. Şehirler bazında ise ortalama en yüksek klorojenik asit içeriği Iğdır şehrinden, en düşük ise ticari çeşitten alınan örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Kuşkonmazlarda kafeik asit içerikleri incelendiğinde bölgelere göre 0.026 mg / 100 g ile 2.171 mg / 100 g arasında belirlenmiştir. En düşük kafeik asit içeriği K8 bölgesinden alınan örneklerde en yüksek K22 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Bazı bölgelerde ise kafeik asit içeriğine rastlanamamıştır. Şehirler bazında ise ortalama en yüksek kafeik asit içeriği Iğdır şehrinden, en düşük ise Aralık şehrinden alınan örneklerde gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

Kuşkonmaz sürgünlerinde incelenen bir diğer fenolik asit olan *p*-kumarik asit içeriğinin bölgelere göre 0.349 mg / 100 g ile 6.239 mg / 100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük *p*-kumarik asit içeriği K4 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K24 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Ortalama en yüksek *p*-kumarik asit içeriği ticari çeşitte hesaplanmışken, en az Aralık şehrinden toplanan örneklerde gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

İncelenen bir diğer asit olan *trans*-ferrulik asit içerikleri bölgelere göre en düşük içerik 0.595 mg / 100 g ile K2 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise 6.017 mg / 100 g ile K18 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Ortalama en yüksek *trans*-ferrulik asit içeriği ticari çeşitte hesaplanmışken, en az Aralık ilçesinden toplanan örneklerde gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

Sinapik asit içeriklerinin bölgelere göre 0.003 mg / 100 g ile 1.233 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük sinapik asit içeriği K13 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmişken, en yüksek sinapik asit içeriği K26 bölgesinden alınan

örneklerde belirlenmiştir. Şehirler bazında ortalama en yüksek sinapik asit içeriği Iğdır bölgesinde, en düşük ise Karakoyunlu bölgesinde görülmüştür (Çizelge 4.1).

4.1.2.Kuşkonmaz sürgünlerinde flavanol içerikleri

LC-MS/MS sisteminde kuşkonmaz sürgünlerinde yapılan flavanol okumaları neticesinde kaempferol tespit edilememiş, fisetin sadece K15 bölgesinden alınan örneklerde 3.839 mg / 100 g olarak tespit edilmiştir. Kuersimeritrin, skutellarin, astragalin, kuersetin ve naringenin bazı bölgelerden alınan sürgün örneklerinde hesaplanabilmişken, bazı bölgelerden alınan sürgünlerde ise hesaplanamamıştır. Kumarin, hiperosit, rutin, izokuersetin, krisin ve flavon miktarları bütün bölgelerden alınan kuşkonmaz örneklerinde belirlenebilmiştir (Çizelge 4.2).

Bölgelere göre değer elde edilebilen kuersimeritrin içeriklerinin 1.30 mg / 100 g ile 7.68 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük kuersimeritrin içeriği K6 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise ticari çeşitte belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Analiz sonuçlarına göre kumarin içeriklerinin 0.79 mg / 100 g ile 22.55 mg / 100 g arasında değiştiği hesaplanmıştır. Bölgelere göre en düşük kumarin içeriği K9 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden alınan örneklerde tespit edilmiştir. Şehirlerin ortalama değerleri göze alındığında ortalama en yüksek kumarin içeriği Aralık ilçesinden alınan sürgün örneklerinde, en düşük ise Karakoyunlu ilçesinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Sürgünlerden alınan örneklerde skutellarin içeriklerinin 0.16 mg / 100 g ile 4.01 mg / 100 g arasında değiştiği görülmüştür. Bölgelere göre en düşük skutellarin içeriği K4 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K24 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Şehirlere göre ise ortalama en yüksek skutellarin içeriği Iğdır şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Aralık şehrinden alınan örneklerde hesaplanmıştır. Ticari çeşitte ise skutellarin tespit edilememiştir (Çizelge 4.2).

Hiperosit içerikleri bölgelere göre değişmekle birlikte 0.901 mg / 100 g ile 16.494 mg / 100 g arasında hesaplanmıştır. En düşük hiperosit içeriği K4 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K15 bölgesinden alınan örneklerde bulunmuştur. Şehirlerin ortalama değerleri göze alındığında ortalama en yüksek hiperosit içeriği Iğdır şehrinden toplanan örneklerde, en düşük ise Aralık şehrinden toplanan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Kuşkonmazda bulunan önemli bir flavanol olan rutin içeriği bölgelere göre 11.745 mg / 100 g ile 245.606 mg / 100 g arasında tespit edilmiştir. En düşük rutin içeriği K27 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek rutin içeriği ise K15 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Şehirlerin ortalamaları dikkate alındığında en yüksek ortalama rutin içeriği Iğdır şehrinden toplanan örneklerde, en düşük ise ticari çeşitte belirlenmiştir (Çizelge 4.2)



Çizelge 4.2. Kuşkonmaz sürgünlerinde flavanol içerikleri (mg / 100 g)

Bölge	Kuersime ritrin	Kumarin	Skutellarin	Hiperosit	Rutin	İzokuer setin	Astragalın	Fisetin	Kuersetin	Naringenin	Kaempferol	Krisin	Flavon
K1	2.27 ±0.027	22.55 ±0.34	TE	4.167 ±0.34	42.496 ±0.47	1.457 ±0.017	0.079 ±0.0017	TE	TE	TE	TE	140.51 ±8.3	1.881 ±0.0169
K2	TE	9.53 ±0.14	TE	3.524 ±0.29	57.257 ±0.63	1.233 ±0.015	0.016 ±0.0004	TE	TE	0.390 ±0.021	TE	75.03 ±4.4	0.662 ±0.0060
K3	TE	15.42 ±0.23	0.17 ±0.002	2.032 ±0.17	34.987 ±0.38	0.712 ±0.009	TE	TE	TE	0.732 ±0.040	TE	70.09 ±4.1	0.635 ±0.0057
K4	TE	0.81 ±0.01	0.16 ±0.002	0.901 ±0.07	12.126 ±0.13	0.317 ±0.004	0.002 ±0.0001	TE	TE	0.065 ±0.004	TE	79.36 ±4.7	0.527 ±0.0047
K5	TE	15.22 ±0.23	TE	2.624 ±0.22	41.315 ±0.45	0.918 ±0.011	0.039 ±0.0009	TE	0.010 ±0.0002	0.063 ±0.003	TE	80.40 ±4.7	0.798 ±0.0072
K6	1.30 ±0.016	2.23 ±0.03	TE	7.900 ±0.65	200.616 ±2.21	2.760 ±0.033	0.109 ±0.0024	TE	0.192 ±0.0035	1.340 ±0.074	TE	71.78 ±4.2	0.560 ±0.0050
K7	TE	0.99 ±0.01	TE	2.316 ±0.19	35.020 ±0.39	0.811 ±0.010	0.071 ±0.0016	TE	TE	0.932 ±0.051	TE	76.40 ±4.5	0.677 ±0.0061
K8	TE	0.83 ±0.01	1.02 ±0.014	1.641 ±0.13	21.899 ±0.24	0.576 ±0.007	TE	TE	0.287 ±0.0052	1.172 ±0.064	TE	95.78 ±5.7	0.740 ±0.0067
K9	TE	0.79 ±0.01	1.39 ±0.019	2.208 ±0.18	31.531 ±0.35	0.774 ±0.009	0.041 ±0.0009	TE	TE	0.720 ±0.040	TE	82.46 ±4.9	0.727 ±0.0065
K10	TE	0.85 ±0.01	1.80 ±0.025	4.036 ±0.33	60.189 ±0.66	1.411 ±0.017	0.068 ±0.0015	TE	TE	1.577 ±0.087	TE	74.03 ±4.4	0.693 ±0.0062
K11	TE	0.81 ±0.01	0.31 ±0.004	2.382 ±0.20	24.068 ±0.26	0.834 ±0.010	0.024 ±0.0005	TE	TE	1.000 ±0.055	TE	87.41 ±5.2	0.682 ±0.0061
K12	TE	2.27 ±0.03	1.71 ±0.024	5.079 ±0.42	68.924 ±0.76	1.775 ±0.021	0.013 ±0.0003	TE	TE	0.845 ±0.046	TE	99.39 ±5.9	0.773 ±0.0070
K13	1.83 ±0.022	1.00 ±0.02	1.05 ±0.015	1.601 ±0.13	14.826 ±0.16	0.562 ±0.007	0.049 ±0.0011	TE	0.240 ±0.0043	0.065 ±0.004	TE	90.39 ±5.3	0.933 ±0.0084
K14	TE	1.31 ±0.02	2.90 ±0.041	3.579 ±0.29	37.570 ±0.41	1.252 ±0.015	0.061 ±0.0013	TE	0.132 ±0.0024	0.459 ±0.025	TE	89.48 ±5.3	0.863 ±0.0078
K15	TE	1.49 ±0.02	3.02 ±0.042	16.494 ±0.135	245.606 ±2.70	5.759 ±0.069	1.253 ±0.0276	3.839 ±0.19	0.898 ±0.0162	1.194 ±0.066	TE	71.55 ±4.2	0.738 ±0.0066
K16	TE	1.58 ±0.02	1.75 ±0.025	8.594 ±0.70	91.016 ±1.00	3.002 ±0.036	2.025 ±0.0446	TE	0.335 ±0.0060	0.267 ±0.015	TE	84.78 ±5.0	0.634 ±0.0057
K17	TE	1.33 ±0.02	1.58 ±0.022	4.730 ±0.39	62.147 ±0.68	1.654 ±0.020	0.193 ±0.0042	TE	0.099 ±0.0018	0.071 ±0.004	TE	86.15 ±5.1	0.667 ±0.0060
K18	2.18 ±0.026	11.98 ±0.18	TE	12.362 ±1.01	200.003 ±2.20	4.317 ±0.052	0.153 ±0.0034	TE	0.990 ±0.0178	0.260 ±0.014	TE	90.47 ±5.3	0.996 ±0.0090

K19	TE	12.96 ±0.19	1.29 ±0.018	9.667 ±0.79	132.180 ±1.45	3.377 ±0.041	0.150 ±0.0033	TE	0.312 ±0.0056	0.332 ±0.018	TE	94.06 ±5.5	0.644 ±0.0058
K20	TE	2.70 ±0.04	2.53 ±0.035	4.340 ±0.36	63.396 ±0.70	1.518 ±0.018	0.160 ±0.0035	TE	0.126 ±0.0023	0.296 ±0.016	TE	86.99 ±5.1	0.641 ±0.0058
K21	TE	1.81 ±0.03	1.74 ±0.024	8.142 ±0.67	147.904 ±1.63	2.844 ±0.034	0.216 ±0.0048	TE	0.025 ±0.0004	0.256 ±0.014	TE	87.66 ±5.2	0.678 ±0.0061
K22	TE	2.23 ±0.03	2.60 ±0.036	9.323 ±0.76	157.923 ±1.74	3.256 ±0.039	0.361 ±0.0079	TE	0.673 ±0.0121	0.892 ±0.049	TE	90.64 ±5.3	0.667 ±0.0060
K23	TE	1.14 ±0.02	3.76 ±0.053	3.162 ±0.26	45.710 ±0.50	1.106 ±0.013	0.131 ±0.0029	TE	0.117 ±0.0021	TE	TE	95.80 ±5.7	0.764 ±0.0069
K24	TE	2.91 ±0.04	4.01 ±0.056	11.068 ±0.91	190.490 ±2.10	3.865 ±0.046	0.334 ±0.0073	TE	0.106 ±0.0019	0.828 ±0.046	TE	77.26 ±4.6	0.728 ±0.0066
K25	TE	1.64 ±0.02	2.18 ±0.030	12.336 ±0.101	207.657 ±2.28	4.308 ±0.052	0.123 ±0.0027	TE	0.160 ±0.0029	0.724 ±0.040	TE	82.30 ±4.9	0.956 ±0.0086
K26	TE	1.01 ±0.02	2.77 ±0.039	9.485 ±0.78	152.178 ±1.67	3.313 ±0.040	0.057 ±0.0013	TE	0.630 ±0.0113	0.610 ±0.034	TE	88.70 ±5.2	0.551 ±0.0050
K27	TE	0.85 ±0.01	1.52 ±0.021	1.424 ±0.12	11.745 ±0.13	0.499 ±0.006	0.006 ±0.0001	TE	TE	0.423 ±0.023	TE	81.12 ±4.8	0.803 ±0.0072
K28	2.11 ±0.025	0.90 ±0.01	1.24 ±0.017	1.518 ±0.12	15.511 ±0.17	0.533 ±0.006	0.029 ±0.0006	TE	0.039 ±0.0007	0.734 ±0.040	TE	83.16 ±4.9	0.658 ±0.0059
K29	TE	1.08 ±0.02	0.97 ±0.014	4.264 ±0.35	54.092 ±0.60	1.491 ±0.018	0.182 ±0.0040	TE	0.028 ±0.0005	0.476 ±0.026	TE	79.88 ±4.7	0.801 ±0.0072
K30	TE	1.00 ±0.02	0.99 ±0.014	2.227 ±0.18	20.865 ±0.23	0.780 ±0.009	0.022 ±0.0005	TE	0.078 ±0.0014	0.335 ±0.018	TE	88.33 ±5.2	0.812 ±0.0073
K31	TE	0.87 ±0.01	1.91 ±0.027	5.924 ±0.49	80.367 ±0.88	2.070 ±0.025	0.032 ±0.0007	TE	0.189 ±0.0034	0.928 ±0.051	TE	92.67 ±5.5	0.863 ±0.0078
K32	TE	0.86 ±0.01	2.51 ±0.035	2.346 ±0.19	24.891 ±0.27	0.822 ±0.010	0.006 ±0.0001	TE	TE	0.866 ±0.048	TE	83.51 ±4.9	0.80 ±0.0072
K33	TE	1.72 ±0.03	1.29 ±0.018	5.853 ±0.48	79.299 ±0.87	2.045 ±0.025	0.091 ±0.0020	TE	0.115 ±0.0021	0.263 ±0.014	TE	82.95 ±4.9	0.830 ±0.0075
K34	TE	1.31 ±0.02	2.93 ±0.041	5.491 ±0.45	62.495 ±0.69	1.919 ±0.023	0.451 ±0.0099	TE	0.756 ±0.0136	1.519 ±0.084	TE	96.91 ±5.7	0.620 ±0.0056
K35	TE	1.07 ±0.02	0.79 ±0.011	4.157 ±0.34	51.239 ±0.56	1.454 ±0.017	0.116 ±0.0026	TE	0.159 ±0.0029	TE	TE	95.12 ±5.6	0.710 ±0.0064
K36	7.68 ±0.092	1.61 ±0.02	TE	3.037 ±0.25	31.589 ±0.35	1.063 ±0.013	0.013 ±0.0003	TE	0.609 ±0.0110	0.550 ±0.030	TE	92.33 ±5.4	1.090 ±0.0098

*TE: Tespit Edilemedi, ±: Standart hata

Bölgelere göre izokuersetin içeriklerinin 0.317 mg / 100 g ile 5.759 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük izokuersetin içeriği K4 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K15 bölgesinden alınan örneklerde tespit edilmiştir. Şehirlerin ortalama izokuersetin içerikleri dikkate alındığında en yüksek ortalama izokuersetin içeriği Iğdir şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Aralık ilçesinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Belirlenen astragalin içerikleri bölgelere göre farklılık göstermekle beraber 0.002 mg / 100 g ile 2.025 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük astragalin içeriği K4 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K16 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Şehirler bazında astragalin içeriği ortalama en yüksek Karakoyunlu şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise ticari çeşitte tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Kuersetin içeriklerinin bölgelere göre 0.010 mg / 100 g ile 0.990 mg / 100 g arasında değiştiği, en düşük kuersetin içeriğinin K5 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K18 bölgesinden alınan örneklerde gözlenmiştir. Ortalama en yüksek kuersetin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük kuersetin içeriği Aralık ilçesinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Sürgünlerden alınan örneklerde belirlenen naringenin içerikleri 0.063 mg / 100 g ile 1.577 mg / 100 g arasında bulunmuştur. Bölgelere göre en düşük naringenin içeriği K5 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K10 bölgesinden alınan örneklerde tespit edilmiştir. Şehirlerin ortalama naringenin içerikleri dikkate alındığında ortalama en yüksek Karakoyunlu şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Iğdir şehrinden alınan örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

İncelenen bir diğer flavanol olan krisin içeriklerinin 70.09 mg / 100 g ile 140.51 mg / 100 g arasında değiştiği görölmüştür. Bölgelere göre en düşük krisin içeriği K3 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden alınan örneklerde belirlenmiştir. Ortalama en yüksek krisin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük krisin içeriği Tuzluca ilçesinden alınan örneklerde belirlenmiştir hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

Flavon içeriklerinin bölgelere göre değişmekle beraber 0.527 mg / 100 g ile 1.881 mg / 100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük flavon içeriği K4 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden alınan örneklerde gözlenmiştir. Ortalama en yüksek flavon içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük flavon içeriği Iğdır şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

4.3.Serbest Aminoasitlerin Belirlenmesi

LC-MS/MS sisteminde yapılan aminoasit okumaları sonunda histidin, sistin ve metiyonin aminoasit içeriklerine hiçbir kuşkonmaz sürgününde rastlanmamıştır. Lisin, arjinin ve tirosin aminoasit içeriklerine bazı bölgelerde rastlanırken, bazı bölgelerde içerik tespit edilememiştir. Glisin, serin, asparajin, treonin, aspartik asit, glutamik asit, prolin, valin, izolösin, lösin ve fanilalanin içerikleri bütün bölgelerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Lisin aminoasidi içeriği bölgelere göre 1.11 mg / 100 g ile 257.74 mg / 100 g arasında tespit edilmiştir. En düşük lisin içeriği K18 bölgesinden toplanan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden toplanan örneklerde belirlenmiştir. Ortalama en yüksek lisin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük lisin içeriği Karakoyunlu şehrinden alınan örneklerde hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

Bölgelere göre değişmekle birlikte arjinin içerikleri 1.63 mg / 100 g ile 1004.97 mg / 100 g arasında bulunmuştur. En düşük arjinin içeriği K20 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden alınan örneklerde gözlenmiştir. Şehirler bazında arjinin içeriği ortalama en yüksek Aralık şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise ticari çeşitte tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Örneklerin tamamında okuma yapılabilen glisin içerikleri bölgelere göre 27.04 mg / 100 g ile 598.43 mg / 100 g arasında hesaplanmıştır. En düşük glisin içeriği K15 bölgesinden, en yüksek ise K36 (Ticari çeşit)'den alınan örneklerde tespit edilmiştir. Ortalama en yüksek glisin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük glisin içeriği Iğdır şehrinden alınan örneklerde hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

Serin aminoasit içeriği bölgelere göre 163.57 mg / 100 g ile 821.49 mg / 100 g arasında bulunmuştur. En düşük serin içeriği K20 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K9 bölgesinden alınan örneklerde hesaplanmıştır. Şehirler bazında serin

içeriği ortalama en yüksek Aralık şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Iğdır şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Asparajin içeriklerinin bölgelere göre 113.76 mg / 100 g ile 3075.15 mg / 100 g arasında değiştiği görülmüştür. En düşük asparajin içeriği K15 bölgesinden toplanan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden toplanan örneklerde tespit edilmiştir. Şehirler bazında ortalama en yüksek asparajin içeriği Aralık şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Tuzluca şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Bölgelere göre değişmekle birlikte treonin içerikleri 53.00 mg / 100 g ile 239.32 mg / 100 g arasında bulunmuştur. En düşük treonin içeriği K15 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K11 bölgesinden alınan örneklerde gözlenmiştir. Ortalama en yüksek treonin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük treonin içeriği Tuzluca şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Aspartik asit içerikleri bölgelere göre değişmekle birlikte 24.87 mg / 100 g ile 195.97 mg / 100 g arasında belirlenmiştir. En düşük aspartik asit içeriği K35 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K21 bölgesinden alınan örneklerde incelenmiştir. Ortalama en yüksek aspartik asit içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük aspartik asit içeriği Tuzluca şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Glutamik asit içeriklerinin bölgelere göre 87.91 mg / 100 g ile 683.77 mg / 100 arasında değiştiği görülmüştür. En düşük glutamik asit içeriği K31 bölgesinden toplanan örneklerde, en yüksek ise K1 bölgesinden toplanan örneklerde tespit edilmiştir. Şehirler bazında ortalama en yüksek glutamik asit içeriği Aralık şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Iğdır şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kuşkonmaz sürgünlerinde aminoasit içerikleri (mg / 100 g)

Bölge	Lisin	Histidin	Arjinin	Sistin	Glisin	Serin	Asparajin	Treonin	Aspartik asit	Glutamik asit	Prolin	Valin	Metiyonin	Tirosin	İzolösin	Lösin	Fenilalanin
K1	257.74 ±18.7	TE	1004.97 ±85.4	TE	197.64 ±21.4	515.83 ±46.2	3075.15 ±329.0	231.96 ±10.6	175.81 ±11.0	683.77 ±42.5	1268.38 ±120.1	265.90 ±25.0	TE	189.43 ±16.2	92.73 ±7.3	165.48 ±7.4	117.89 ±10.9
K2	56.78 ±4.1	TE	122.03 ±10.4	TE	137.67 ±14.9	235.17 ±21.0	1641.52 ±175.6	73.85 ±3.4	37.68 ±2.4	134.71 ±8.4	263.39 ±24.9	112.42 ±10.6	TE	TE	72.41 ±5.7	87.79 ±4.0	81.86 ±7.6
K3	30.62 ±2.2	TE	126.52 ±10.8	TE	77.84 ±8.4	331.41 ±29.7	2146.96 ±229.7	145.14 ±6.6	117.20 ±7.3	158.27 ±9.8	157.47 ±14.9	147.48 ±13.9	TE	22.26 ±1.9	63.11 ±4.9	82.74 ±3.7	82.68 ±7.6
K4	75.38 ±5.5	TE	372.74 ±31.7	TE	208.44 ±22.6	457.17 ±40.9	2387.52 ±255.5	147.77 ±6.8	102.43 ±6.4	466.16 ±29.0	509.39 ±48.2	271.84 ±25.6	TE	65.85 ±5.6	80.60 ±6.3	112.68 ±5.1	99.41 ±9.2
K5	22.95 ±1.7	TE	73.77 ±6.3	TE	80.68 ±8.7	322.58 ±28.9	821.72 ±87.9	85.27 ±3.9	68.70 ±4.3	248.25 ±15.4	124.01 ±11.7	160.85 ±15.2	TE	15.12 ±1.3	61.38 ±4.8	81.77 ±3.7	96.15 ±8.9
K6	74.13 ±5.4	TE	288.96 ±24.6	TE	241.06 ±26.1	602.16 ±53.9	1592.46 ±170.4	155.42 ±7.1	142.10 ±8.9	263.37 ±16.4	1704.85 ±161.4	372.84 ±35.1	TE	69.25 ±5.9	81.70 ±6.4	128.22 ±5.8	106.23 ±9.8
K7	6.46 ±0.5	TE	67.54 ±5.7	TE	118.08 ±12.8	314.11 ±28.1	1303.94 ±139.5	109.40 ±5.0	67.46 ±4.2	242.66 ±15.1	689.36 ±65.3	188.31 ±17.7	TE	51.38 ±4.4	71.10 ±5.6	95.81 ±4.3	91.58 ±8.5
K8	49.53 ±3.6	TE	205.50 ±17.5	TE	171.97 ±18.6	500.58 ±44.8	1045.00 ±111.8	130.11 ±6.0	116.70 ±7.3	274.98 ±17.1	964.62 ±91.3	283.37 ±26.7	TE	56.18 ±4.8	67.12 ±5.2	96.12 ±4.3	102.45 ±9.5
K9	64.57 ±4.7	TE	760.01 ±64.6	TE	314.62 ±34.1	821.49 ±73.5	2587.90 ±276.9	195.16 ±8.9	182.66 ±11.4	297.35 ±18.5	1274.95 ±120.7	366.62 ±34.5	TE	70.63 ±6.0	87.13 ±6.8	189.56 ±8.5	151.14 ±14.0
K10	50.14 ±3.6	TE	345.40 ±29.4	TE	137.55 ±14.9	580.27 ±51.9	1519.67 ±162.6	187.01 ±8.6	125.69 ±7.9	363.11 ±22.6	1739.42 ±164.7	514.98 ±48.5	TE	99.68 ±8.5	90.48 ±7.1	168.27 ±7.6	131.78 ±12.2
K11	64.04 ±4.6	TE	401.15 ±34.1	TE	262.27 ±28.4	453.76 ±40.6	1320.88 ±141.3	239.32 ±11.0	139.81 ±8.7	350.13 ±21.8	1792.80 ±169.8	228.92 ±21.6	TE	16.12 ±1.4	53.24 ±4.2	90.39 ±4.1	88.32 ±8.2
K12	40.41 ±2.9	TE	453.23 ±38.5	TE	231.66 ±25.1	409.83 ±36.7	1096.13 ±117.3	180.55 ±8.3	110.86 ±6.9	230.47 ±14.3	1678.20 ±158.9	410.79 ±38.7	TE	131.30 ±11.2	99.28 ±7.8	198.43 ±8.9	158.45 ±14.6
K13	60.40 ±4.4	TE	182.37 ±15.5	TE	205.71 ±22.3	350.51 ±31.4	1594.46 ±170.6	155.35 ±7.1	77.89 ±4.9	354.86 ±22.1	1064.79 ±100.8	329.98 ±31.1	TE	42.79 ±3.7	79.02 ±6.2	154.06 ±6.9	113.66 ±10.5
K14	29.99 ±2.2	TE	TE	TE	110.73 ±12.0	225.98 ±20.2	802.49 ±85.9	107.39 ±4.9	85.29 ±5.3	177.98 ±11.1	592.30 ±56.1	210.04 ±19.8	TE	TE	53.26 ±4.2	71.71 ±3.2	70.04 ±6.5
K15	TE	TE	TE	TE	27.04 ±2.9	173.91 ±15.6	113.76 ±12.2	53.00 ±2.4	37.40 ±2.3	98.93 ±6.2	244.06 ±23.1	88.11 ±8.3	TE	TE	43.14 ±3.4	42.67 ±1.9	54.04 ±5.0
K16	13.12 ±1.0	TE	TE	TE	133.38 ±14.4	323.85 ±29.0	756.09 ±80.9	116.57 ±5.3	41.37 ±2.6	150.56 ±9.4	572.65 ±54.2	170.98 ±16.1	TE	TE	56.20 ±4.4	62.40 ±2.8	73.28 ±6.8
K17	26.90 ±2.0	TE	210.71 ±17.9	TE	165.65 ±17.9	202.55 ±18.1	623.01 ±66.7	73.62 ±3.4	35.31 ±2.2	163.73 ±10.2	416.57 ±39.4	176.12 ±16.6	TE	14.06 ±1.2	52.91 ±4.1	64.70 ±2.9	64.10 ±5.9

K18	1.11 ±0.1	TE	307.90 ±26.2	TE	147.51 ±16.0	319.33 ±28.6	517.89 ±55.4	108.33 ±5.0	55.82 ±3.5	274.31 ±17.1	900.53 ±85.3	169.77 ±16.0	TE	TE	58.06 ±4.5	63.54 ±2.9	70.74 ±6.5
K19	21.14 ±1.5	TE	97.62 ±8.3	TE	89.72 ±9.7	320.25 ±28.7	792.54 ±84.8	99.37 ±4.6	31.46 ±2.0	190.24 ±11.8	196.57 ±18.6	158.48 ±14.9	TE	TE	48.86 ±3.8	62.27 ±2.8	72.01 ±6.6
K20	21.89 ±1.6	TE	1.63 ±0.1	TE	79.76 ±8.6	163.57 ±14.6	919.38 ±98.4	74.81 ±3.4	42.62 ±2.7	119.70 ±7.4	61.95 ±5.9	109.79 ±10.3	TE	TE	85.21 ±6.7	71.80 ±3.2	67.66 ±6.2
K21	64.55 ±4.7	TE	59.80 ±5.1	TE	178.61 ±19.3	304.75 ±27.3	999.04 ±106.9	112.32 ±5.1	195.97 ±12.2	149.41 ±9.3	74.88 ±7.1	225.25 ±21.2	TE	24.97 ±2.1	85.97 ±6.7	82.26 ±3.7	74.28 ±6.9
K22	30.22 ±2.2	TE	TE	TE	168.02 ±18.2	283.38 ±25.4	879.13 ±94.1	89.07 ±4.1	54.58 ±3.4	152.81 ±9.5	651.19 ±61.7	149.83 ±14.1	TE	11.64 ±1.0	55.91 ±4.4	63.41 ±2.9	75.97 ±7.0
K23	43.99 ±3.2	TE	TE	TE	33.23 ±3.6	290.59 ±26.0	544.48 ±58.3	119.95 ±5.5	43.31 ±2.7	107.07 ±6.7	343.32 ±32.5	130.25 ±12.3	TE	36.60 ±3.1	52.93 ±4.1	54.34 ±2.4	61.48 ±5.7
K24	54.55 ±4.0	TE	23.06 ±2.0	TE	191.12 ±20.7	336.44 ±30.1	1652.54 ±176.8	151.46 ±6.9	124.27 ±7.8	173.92 ±10.8	549.33 ±52.0	360.07 ±33.9	TE	17.96 ±1.5	122.50 ±9.6	122.25 ±5.5	89.90 ±8.3
K25	27.81 ±2.0	TE	TE	TE	52.26 ±5.7	307.81 ±27.5	673.93 ±72.1	64.01 ±2.9	41.53 ±2.6	100.28 ±6.2	661.68 ±62.7	201.32 ±19.0	TE	TE	62.77 ±4.9	71.89 ±3.2	66.16 ±6.1
K26	10.45 ±0.8	TE	TE	TE	88.68 ±9.6	367.22 ±32.9	555.13 ±59.4	108.11 ±5.0	47.86 ±3.0	188.09 ±11.7	728.13 ±69.0	165.61 ±15.6	TE	17.19 ±1.5	60.88 ±4.8	61.45 ±2.8	70.27 ±6.5
K27	23.17 ±1.7	TE	91.74 ±7.8	TE	119.49 ±12.9	357.82 ±32.0	941.94 ±100.8	92.22 ±4.2	57.06 ±3.6	151.38 ±9.4	543.50 ±51.5	150.52 ±14.2	TE	7.17 ±0.6	47.76 ±3.7	55.31 ±2.5	59.99 ±5.5
K28	54.79 ±4.0	TE	TE	TE	139.53 ±15.1	375.38 ±33.6	750.34 ±80.3	81.07 ±3.7	42.97 ±2.7	139.05 ±8.6	729.84 ±69.1	184.16 ±17.3	TE	7.97 ±0.7	57.56 ±4.5	79.29 ±3.6	98.45 ±9.1
K29	13.12 ±1.0	TE	77.52 ±6.6	TE	186.43 ±20.2	260.41 ±23.3	1320.40 ±141.3	104.02 ±4.8	111.86 ±7.0	302.55 ±18.8	1265.28 ±119.8	236.41 ±22.3	TE	14.18 ±1.2	77.52 ±6.1	84.39 ±3.8	89.19 ±8.2
K30	36.49 ±2.6	TE	TE	TE	237.17 ±25.7	256.97 ±23.0	1019.79 ±109.1	109.94 ±5.0	58.62 ±3.7	331.45 ±20.6	673.15 ±63.7	209.16 ±19.7	TE	53.83 ±4.6	81.59 ±6.4	92.43 ±4.2	77.44 ±7.1
K31	10.49 ±0.8	TE	TE	TE	90.76 ±9.8	316.46 ±28.3	423.59 ±45.3	85.71 ±3.9	34.18 ±2.1	87.91 ±5.5	496.75 ±47.0	128.56 ±12.1	TE	17.20 ±1.5	60.37 ±4.7	62.95 ±2.8	66.00 ±6.1
K32	48.21 ±3.5	TE	33.14 ±2.8	TE	171.28 ±18.5	386.66 ±34.6	1088.42 ±116.5	114.82 ±5.3	58.65 ±3.7	160.93 ±10.0	863.23 ±81.7	285.24 ±26.9	TE	15.82 ±1.4	117.25 ±9.2	95.00 ±4.3	78.06 ±7.2
K33	TE	TE	TE	TE	80.76 ±8.7	194.23 ±17.4	731.53 ±78.3	91.30 ±4.2	44.11 ±2.8	107.57 ±6.7	514.43 ±48.7	135.64 ±12.8	TE	0.98 ±0.1	52.25 ±4.1	58.71 ±2.6	65.03 ±6.0
K34	12.65 ±0.9	TE	47.05 ±4.0	TE	96.78 ±10.5	246.88 ±22.1	962.39 ±103.0	105.89 ±4.8	74.63 ±4.7	125.30 ±7.8	214.52 ±20.3	158.33 ±14.9	TE	5.23 ±0.4	67.94 ±5.3	71.59 ±3.2	70.71 ±6.5
K35	16.08 ±1.2	TE	47.85 ±4.1	TE	166.35 ±18.0	239.42 ±21.4	652.96 ±69.9	88.01 ±4.0	24.87 ±1.6	126.96 ±7.9	783.76 ±74.2	151.93 ±14.3	TE	22.17 ±1.9	52.69 ±4.1	52.38 ±2.4	68.02 ±6.3
K36	138.80 ±10.1	TE	66.05 ±5.6	TE	598.43 ±64.8	267.69 ±24.0	1667.77 ±178.5	214.74 ±9.8	115.23 ±7.2	185.03 ±11.5	152.82 ±14.5	433.38 ±40.8	TE	37.70 ±3.2	246.41 ±19.3	235.52 ±10.6	142.34 ±13.1

*TE: Tespit Edilemedi, ±: Standart hata

Bitkilerde önemli bir aminoasit olan prolin içeriklerine bakıldığında bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte 61.95 mg / 100 ile 1792.80 mg / 100 g arasında değiştiği görülmüştür. En düşük prolin içeriği K20 bölgesinden toplanan örneklerde, en yüksek ise K11 bölgesinden toplanan örneklerde tespit edilmiştir. Şehirler bazında ortalama en yüksek prolin içeriği Karakoyunlu şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise ticari çeşitten alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Bölgelere göre valin içeriklerinin 88.11 mg / 100 g ile 514.98 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük valin içeriği K15 bölgesinden toplanan örneklerde, en yüksek ise K10 bölgesinden toplanan örneklerde görülmüştür. Ortalama en yüksek valin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük valin içeriği Iğdır şehrinden alınan örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Belirlenen örneklerde tirosin içeriklerinin bölgelere göre 0.98 mg / 100 g ile 189.43 mg / 100 g arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük tirosin içeriği K33, en yüksek ise K1 bölgesinden toplanan örneklerde görülmüştür. Şehirler bazında ortalama en yüksek tirosin içeriği Aralık şehrinden alınan örneklerde, en düşük ise Iğdır şehrinden alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

İzolösin içeriklerinin bölgelere göre 43.14 mg / 100 g ile 246.41 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük izolösin içeriği K15 bölgesinden, en yüksek ise K36 (Ticari çeşit)'den alınan örneklerde görülmüştür. Ortalama en yüksek izolösin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük izolösin içeriği Karakoyunlu şehrinden alınan örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Lösin içeriklerinin bölgelere göre 42.67 mg / 100 g ile 235.52 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük lösin içeriği K15 bölgesinden, en yüksek ise K36 (Ticari çeşit)'den alınan örneklerde görülmüştür. Ortalama en yüksek lösin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük lösin içeriği Iğdır şehrinden alınan örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Fenilalanin içeriklerinin bölgelere göre 54.04 mg / 100 g ile 151.14 mg / 100 g arasında değiştiği gözlenmiştir. En düşük fenilalanin içeriği K15 bölgesinden alınan örneklerde, en yüksek ise K9 bölgesinden alınan örneklerde görülmüştür. Ortalama en yüksek fenilalanin içeriği ticari çeşitte tespit edilmişken, şehirler bazında ortalama en düşük fenilalanin içeriği Iğdır şehrinden alınan örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Kuşkonmazda bulunan en önemli fenolik asitler arasında kafeik, klorojenik, *p*-kumarik, sinnamik, ferulik ve gallik asit bulunur. Tüm polifenol grubu arasında ise rutin en yüksek miktarlarda bulunandır (Fuentes-Alvertosa vd., 2009; Sun vd., 2007a, 2007b; Fuentes-Alvertosa vd., 2013; Ha vd., 2013; Kulczyński vd., 2016; Park vd., 2016). Buna karşılık kuşkonmaz sürgünleri rutin, kuersetin ve izokuersetin gibi flavonoidler içerir. Flavonoidler, bitkilerde doğal olarak bulunur ve kronik hastalık riskini azaltmakla bağlantılı olan antioksidan aktivitesine sahip büyük bir fenolik bileşik grubunu temsil eder (Blokhina vd., 2003; Liu vd., 2004). Yapılan çalışmalar, en yüksek miktarda fenolik bileşiğin mor ve yeşil kuşkonmaz sürgünlerinde bulunduğunu göstermektedir (Kobus-Cisowska vd., 2019). Bunların yanı sıra yeşil kuşkonmaz sürgünlerinin beyaz ve mor renkli kuşkonmaz sürgünlerine göre daha fazla fenolik asit ve flavanol içerdiği bildirilmiştir (Shou vd., 2007; Kohmura vd., 2008; Fuentes-Alvertosa vd., 2009; Papoulias vd., 2009; Kobus-Cisowska vd., 2019). Bu bileşiklerin yoğunluğu, serbest radikal oluşumunun inhibisyonuna, atılma kapasitesine ve serbest radikallerin nötürleştirilmesine katılan endojen enzimlerin katalitik aktivitesine dayanan, bitkinin antioksidan özelliklerinin artmasına olanak sağlayabilmektedir (Kmiciek vd., 2015; Yao vd., 2016). Özellikle sürgünlerin üst ve orta kısımlarında bu maddelerin yoğunluğu daha fazladır (Rodríguez vd., 2005a, 2005b). Çalışmamız Iğdır Ovası'ndan toplanan kuşkonmaz sürgünlerinin özellikle şikimik asit, protokatekuik asit, klorojenik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, trans-ferrulik asit gibi fenolik asitler ile kumarin, skutalların, hiperosit, rutin, izokuersetin, astragalın, naringenin, krisin ve flavon flavanoidleri yönünden zengin olduğunu ortaya koymuştur.

Çizelge 4.4. Iğdır bölgesinden toplanan yabancı kuşkonmaz sürgünlerinin biyoaktif içeriklerinin literatür verileriyle karşılaştırılması

	İncelenen	Ortalama Miktar (Literatür)	Araştırma Bulguları (Ticari çeşit hariç)	Sonuç (Bölgelerin ortalaması)
Fenolik asit	Gallik asit	80.97 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	0.053-0.005 mg/100 g	Düşük
	Protokatekuiik asit	Yok (Kobus-Cisowska vd., 2019)	0.822-0.032 mg/100 g	Yüksek
	<i>p</i> -Hidroksibenzoik asit	25.86 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	Tespit edilemedi	Düşük
	Vanilik asit	139.87 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	Tespit edilemedi	Düşük
	Kafeik asit	22.42 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	2.171-0.026 mg/100 g	Yüksek
	Klorojenik asit	Yok (Kobus-Cisowska vd., 2019)	213.122-7.602 mg/100 g	Yüksek
	<i>p</i> -Kumarik asit	106.06 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	6.239-0.349 mg/100 g	Yüksek
	Ferulik asit	98.26 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	6.017-0.595 mg/100 g	Yüksek
	Sinapik asit	47.82 mg/g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	1.233-0.003 mg/100 g	Yüksek
Flavanol	Rutin	10856.35 µg/100 g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	245.606-11.745 mg/100 g	Yüksek
	Izokuersetin	60.35 µg/100 g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	5.759-0.317 mg/100 g	Yüksek
	Hiperosit	151.20 µg/100 g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	16.494-0.901 mg/100 g	Yüksek
	Astragalin	39.24 µg/100 g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	2.025-0.002 mg/100 g	Düşük
	Kuersetin	46.44 µg/100 g (Kobus-Cisowska vd., 2019)	0.990-0.010 mg/100 g	Yüksek
	Kaempferol	Yok (Kobus-Cisowska vd., 2019)	Tespit edilemedi	-
Aminoasit	Glutamik asit	220 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	683.77-87.91 mg/100 g	Düşük
	Aspartik asit	311 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	195.97-24.87 mg/100 g	Düşük
	Arjinin	123 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	1004.97-1.63 mg/100 g	Yüksek
	Metiyonin	19 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	Tespit edilemedi	Düşük
	Tirosin	113 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	189.43-0.98 mg/100 g	Düşük
	Izolösin	68 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	122.50-43.14 mg/100 g	Yüksek
	Lösin	118 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	198.43-42.67 mg/100 g	Düşük
	Lisin	116 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	257.74-1.11 mg/100 g	Düşük
	Prolin	82 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	1792.80-61.95 mg/100 g	Yüksek
	Fenilalanin	68 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	151.14-54.04 mg/100 g	Yüksek
	Serin	92 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	821.49-163.57 mg/100 g	Yüksek
	Histidin	57 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	Tespit edilemedi	Düşük
	Valin	93 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	514.98-88.11 mg/100 g	Yüksek
	Treonin	72 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	239.32-53.00 mg/100 g	Yüksek
	Glisin	80 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	314.62-27.04 mg/100 g	Yüksek
	Sistin	91 mg/100 g (Słupski vd., 2010)	Tespit edilemedi	Düşük
Asparajin	650-2460 mg/100 g (King ve O'Donoghue, 1995)	3075.15-113.76 mg/100 g	Yüksek	

Şlupski vd., (2010) tarafından yabancı kuşkonmaz sürgünlerindeki amino asit içeriklerinin belirlendiği çalışma ile karşılaştırıldığında Iğdır bölgesinden toplanan yabancı kuşkonmaz sürgünlerindeki glutamik asit, aspartik asit, metiyonin, tirozin, lösin, lisin, histidin ve sistin miktarları daha düşük bulunmuşken, arjinin, izolösin, prolin, fenilalanin, serin, valin, treonin ve glisin miktarları daha yüksek belirlenmiştir. King and O'Donoghue (1995) tarafından yapılan çalışma ile karşılaştırıldığında ise Iğdır bölgesinden toplanan yabancı kuşkonmaz sürgünlerindeki asparajin içeriği daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Araştırmamızda Iğdır bölgesinde özellikle Aras nehri kıyı alanlarında doğal olarak yetişen yabancı kuşkonmaz sürgünlerinin biyokimyasal içerik olarak büyük bir çeşitliğe sahip olduğu görülmüştür. Gerek ticari çeşitlerde yapılan analizler gerekse yabancı kuşkonmazlarda yapılmış literatür çalışmaları göz önüne alındığında genel olarak Iğdır bölgesinden toplanan kuşkonmaz sürgünlerindeki fenolik bileşik içerikleri daha yüksek bulunmuştur. Bölgelerin kendi içinde karşılaştırılması durumunda ise Iğdır şehir merkezi bölgesinden toplanan örneklerin en yüksek fenolik bileşik içeriklerine sahip olduğu görülmüştür. Fenolik bileşikler, fenolik asit ve flavanol olarak ayrı ayrı incelendiğinde de durumun benzer şekilde olduğu görülmüştür. Spesifik olarak bazı fenolik asitler ve flavanollerde içerik tespit edilemese de, genel olarak bölgeler arasında farklılıkların olduğu fakat şehrsel gruplar ortalaması düşünüldüğün ise Iğdır şehir merkezinden alınan örneklerin daha yüksek fenolik asit ve flavanol içeriğine sahip oldukları göze çarpmaktadır.

Ticari çeşit ile karşılaştırıldığında spesifik bazı fenolik asit ve flavanollerde bölgelerden alınan örneklerin içeriği düşük bulunsada toplam fenolik asit ve flavanol içeriklerinin bütün bölgelerde ticari çeşitten daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2). Son yıllarda yabancı türlerin, olağandışı tatların büyük bir potansiyel kaynağı olduğu, besinsel ve farmasötik özellikleri nedeniyle modern toplumlarda yabancı yenilebilir bitkilere artan bir ilgi gözlenmektedir (Ertuğ 2004; Ogle vd., 2004; Tardio vd., 2006; Barucha vd., 2010; Sanchez-Mata vd., 2011; Jaramillo-Carmona vd., 2017; Kaska vd., 2018).

Günümüzde, yabancı kuşkonmazların sağlığa yararlarını incelemek için artan bir bilimsel ilgi vardır, çünkü sadece besinsel özellikleri değil, aynı zamanda sağlıkla ilgili özellikleri gösteren biyoaktif bileşiklerdeki zenginlikleri de ilgi çekmektedir. Örneğin karotenoidler, fenoller, saponinler, askorbik asit ve diğer organik asitler bu ilginin odağındadır (Guillén vd., 2008; Sanchez-Mata vd., 2011; Morales vd., 2012; Tardio vd., 2016). Son dönemde yapılan birkaç çalışma, fenol ve yağ asitleri içeriğinin yabancı kuşkonmazlarda kültüre alınan türlere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Guillen vd., 2008; Morales vd., 2012).

Değişik bölgelerden toplanan kuşkonmaz sürgünlerinde amino asit içerikleri farklılık gösterirken, 35 bölgenin ortalaması ele alındığında lizin, glisin, asparajin, treonin, aspartik asit, valin, izolösin, lösin ve fenilalanin amino asit içeriklerinin ticari çeşide göre daha düşük miktarlarda, arjinin, serin, glutamik asit, prolin ve tirozin amino asit içeriklerinde daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4). Şehirlerin ortalaması dikkate alındığında toplam amino asit içeriği yönünden Aralık şehrinden toplanan örneklerin ticari çeşide ve diğer şehirlerin toplam ortalamasına göre daha yüksek içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. 35 bölgenin amino asit içerikleri yabancı kuşkonmaz sürgünlerinde yapılan literatür çalışmalarıyla kıyaslandığında ise glutamik asit, aspartik asit, metiyonin, tirozin, lösin, lizin, histidin ve sistin içeriklerinin daha düşük olduğu, arjinin, izolösin, prolin, fenilalanin, serin, valin, treonin, glisin ve asparajin içerikleri yönünden daha zengin oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Genel olarak kuşkonmazda bulunan protein, esansiyel amino asitlerin çoğunu (toplam amino asitlerin % 40-43'ünü) içermesi nedeniyle yüksek kaliteli protein olarak kabul edilir. Glutamik asit ve aspartik asit yüksek oranda bulunurken, metiyonin, sistin ve lösin ise daha az oranda bulunan amino asitlerdir (Slupski vd., 2010).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Elde edilen veriler ışığında bu tez çalışması ile Iğdır ovasında doğal olarak yetişen kuşkonmaz sürgünlerinde 35 farklı bölgede temel fenolik asitler, flavanoller, amino asitler belirlenmiştir. Genel olarak beslenme ve sağlıklı tüketim açısından toplam fenolik bileşikler, amino asitler yönünden Iğdır Ovası'ndaki yabani kuşkonmazların ticari çeşit veya bazı literatür kaynaklarındaki diğer yabani kuşkonmazlara göre daha yüksek içeriklere sahip olduğu görülmüştür. Bu yönüyle bölgede bulunan kuşkonmazların daha besleyici olabileceği ve tüketici tarafından kolay tercih edilebileceği göz önüne alınarak tohumdan çoğaltma yoluyla kültüre alınma çalışmaları, teksel veya çoklu seleksiyon ıslahı ile yeni çeşit adaylarının ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalar yapılabileceği düşünülebilir. Yine araştırmada incelenen biyokimyasal parametrelerin dışında kalan lif, şeker, diyetik, alkaloid vb. içeriklerin sonraki çalışmalarda ortaya konması bölgedeki kuşkonmazlar üzerinde eksiklikleri tamamlamaya yardımcı olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Aberoumand, A., 2009. "Proximate and mineral composition of the of Marchubeh (*Asparagus officinalis* L.) in Iran", World Journal of Dairy and Food Sciences, 4(2), 145-149.
- Alan, Ö., 2017. "Kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L. var. *Altilis*)", Tarım Türk, 66, 89-94.
- Altundağ, E. 2009. "İğdir İlinin (Doğu Anadolu Bölgesi) Doğal Bitkilerinin Halk Tarafından Kullanımı", Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 413, İstanbul.
- Altundağ, E., 2010. "İğdir'in Faydalı ve Zehirli Bitkileri", İğdir İl Özel İdaresi Basımı, s. 121.
- Amaro-Lopez MA, Zurera-Cosano G, Moreno-Rojasm R, Garcia-Gimeno RM (1995) Influence of vegetative cycle of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) on copper, iron, zinc and manganese content. Plant Foods for Human Nutrition 47(4):349–355
- Anonim, 2016. Dünya Gazetesi, <https://www.dunya.com/yasam-keyfi/quotkrallar-ingozdesiquote-lezzetseverlerle-bulusuyor-haberi-313233>. Son Erişim Tarihi: 15.01.2020.
- Antoine, F. R., Wei, C., Otwell, W. S., Sims, C. A., Littell, R. C., Hogle, A. D., Marshall, M. R. 2002. "Gas chromatographic analysis of histamine in Mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*)", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 4754-4759.
- Aristory, M. C., Toldra, F. 1991. "Deproteinization techniques for HPLC amino acid analysis in fresh pork muscle and dry-cured ham", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 39, 1792-1795.

- Agudelo Cadavid, E.L., Restrepo Molina, D.A., Cartagena Valenzuela, J.R., (2015): Chemical, physicochemical and functional characteristics of dietary fiber obtained from asparagus byproducts (*Asparagus officinalis* L.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 68: 7533- 7544.
- Bakis, Y., Babac, M. T., Uslu, E., 2011. "Updates and improvements of Turkish Plants Data Service (TÜBİVES)" In *Health Informatics and Bioinformatics (HIBIT)*", 6th International Symposium on (pp. 136-140). IEEE.
- Bailey, L. H., 1950. "The standard cyclopedia of horticulture", In three vol, Vol. 1A-E, The Mcmillan Company, 406-411.
- Barucha, Z., Pretty, J. 2010. "The roles and values of wild foods in agriculture systems", *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, 2913-2926.
- Barros, L., Dueñas, M., C.F.R. Ferreira, I., Carvalho, A.M., Santos-Buelga, C.2011. *Food Chemistry*.169-173
- Blokhina, O., Virolainen, E., & Fagerstedt, K. V. (2003). Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: A review. *Annals of Botany*, 91, 179–194. Bravo, L. (1998). Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutritional Reviews*, 11, 317–333.
- Bozzini, A., 1959. "Revisi3ne cito-sistemática del genera *Asparagus* L. I. Le specie di *Asparagus* della flora Italiana e chiave analitica per la loro determinazione", *Caryologia*, 12(2), 199-470.
- Che, L., Li, W., Lin, Q., Song, H., 2013. "Effect of color, thickness and part on free amino acid contents in asparagus", *Food Science*, 34(1), 65-68.
- Chittenden, F. J., Synge, P. M., 1965. "The royal horticultural society dictionary of gardening", Vol.1, ACo, Oxford at the clarendon press., 193-197.
- Chin CK, Garrison SA (2008) Functional elements from asparagus for human health. *Acta Hort, Proc. XIth IS on Asparagus*, Editors J.H. Mulder, P.J.M. Lavrijsen, 776:219–225, ISBN-13: 9789066056701

- Conversa G, Elia A., (2009). Effect of seed age, stratification, and soaking on germination of wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.). *Scientia Horticulturae* 119(3):241-245.
- Davis, P. H. et al. 1965-1985. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands", Vol. 1-9, University Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., 1984. "Flora of Turkey and the east Aegean Islands", Vol. 8, University press, Edinburg.
- Di Maro, A., Pacifico, S., Fiorentino, A., Galasso, S., Gallicchio, M., Guida, V., Severino, V., Monaco, P., Parente, A. (2013): Raviscanina wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.): A nutritionally valuable crop with antioxidant and antiproliferative properties. *Food Research International*, 53: 180–188.
- Duthie, G., Crozier, A., 2000. "Plant-derived phenolic antioxidants", *Current Opinion in Lipidology*, 11, 43-47.
- Drost, D. A., 2018. "Single application of phosphorus at planting improves long-term asparagus root growth and yield", *International Journal of Vegetable Science*, 24(2), 146-159.
- El-Gazzar, A., Radawi, A. A., 1975. "The taxonomic position of *Asparagus* L.", *Phytologia*, 29(6), 472-76.
- Ertuğ, F., 2004. "Wild edible plants of the Bodrum Area (Mugla, Turkey)", *Turkish Journal of Botany*, 28(1), 161-174.
- FAO, 2021. *Asparagus*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT, <https://www.fao.org/faostat/en/#compare> Son Erişim Tarihi: 12.12.2021.
- Fayvush, G., Aleksanyan, A., Mehdiyeva, N., Alizade, V., Batsatsashvili, K., Kikvidze, Z., Khutsishvili, M., Maisaia, I., Sikharulidze, S., Tchelidze, D., Zambrana, N. Y. P., Bussmann, R. V. 2017. "*Asparagus officinalis* L., *Asparagus verticillatus* L., *Asparagaceae*", In: Bussmann R. (eds) *Ethnobotany of the Caucasus*. European Ethnobotany. Springer, Cham.

- Fernandez-Abascal EG, Rodríguez BG, Sánchez MPJ, Díaz MDM, Sánchez FJD (2010) *Psicología de la emoción*. Editorial Universitaria Ramón Areces
- Fuentes-Alventosa, J. M., Jaramillo-Carmona, S., Rodríguez-Gutiérrez, G., Espejo-Calvo, J. A., Rodríguez-Arcos, R., Fernández-Bolanos, J., Guillén-Bejarano, R., Jiménez-Araujo, A. 2009. "Effect of the extraction method on phytochemical composition and antioxidant activity of high dietary fibre powders obtained from asparagus by-products", *Food Chemistry*, 116(2), 484-490.
- Fuentes-Alventosa, J. M., Jaramillo-Carmona, S., Rodríguez Gutiérrez, G., Guillén Bejarano, R., Jiménez-Araujo, A., Fernández-Bolaños, J., Rodríguez-Arcos, R. 2013. "Preparation of bio-active extracts from asparagus by-product", *Food and Bioproducts. Processing*, 91(2), 74-82.
- García Giménez, M.D., De la Puerta, R., Sáenz, M.T., Marquez-Martín, A., Fernández-Arche, M.A., (2012): Hypocholesterolemic and hepatoprotective effects of "Triguero" asparagus from Andalusian in rats fed a high cholesterol diet. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* (<https://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/814752>).
- García-Herrera P, Cortes Sánchez-Mata M, Cámara M, Tardío J, Olmedilla-Alonso B., (2013). Carotenoid content of wild edible young shoots traditionally consumed in Spain (*Asparagus acutifolius* L., *Humulus lupulus* L., *Bryonia dioica* Jacq. and *Tamus communis* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93(7):1692-1698.
- Gramza-Michałowska, A., Kobus-Cisowska, J., Kmiecik, D., Korczak, J., Helak, B., Dziedzic, K., Górecka, D. 2016. "Antioxidative potential, nutritional value and sensory profiles of confectionery fortified with green and yellow tea leaves (*Camellia sinensis*)", *Food Chemistry*, 211, 448-454.
- Guillén, R., Rodríguez, R., Jaramillo, S., Rodríguez, G., Espejo, J. A., Fernández-Bolanos, J., Heredia, A., 2008. "Antioxidants from asparagus spears: phenolics", *Acta Horticulturae*, 776, 246-254.

- Güvenç, A., 1996. “Türkiye’de Yetişen Asparagus (Kuşkonmaz) Türleri üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar”, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 213, Ankara.
- Ha, M., El-Din Bekhit, A., Carne, A., Hopkins, D. L. 2013. “Characterisation of kiwifruit and asparagus enzyme extracts, and their activities toward meat proteins”, *Food Chemistry*, 136(2), 989-998.
- Hamdi, A., Jaramillo-Carmona, S., Bejic, R.S., Teja, R., Zaouia, S., Rodríguez-Arcos, R., Jiménez-Araujo, A., Kasria, M., Lachaala, M., Bouraouia, N.K., Guillén-Bejarano, R. 2017. *Food Res Int.* 99(Pt 1): 720-729.
- Hamdi, A., Jaramillo-Carmona, S., Rodríguez-Arcos, R., Jiménez-Araujo, A., Lachaal, M., Karray-Bouraoui N., Guillén-Bejarano, R. *Molecules* 2021, 26, 3328
- Jaramillo-Carmona, S., Rodríguez-Arcos, R., Jiménez-Araujo, A., López, S., Gil, J., Moreno, R., Guillén-Bejarano, R. 2017. “Saponin Profile of Wild Asparagus Species”, *Journal of Food Science*, 82(3), 638-646.
- Kaska, A., Deniz, N., Mammadov, R. 2018. “Biological Activities of Wild Asparagus (*Asparagus acutifolius* L.)”, *International Journal of Secondary Metabolite*, 5(3), 243-251.
- Krishnaiah, D., Sarbatly, R., Bono, A. (2007): Phytochemical antioxidants for health and medicine-A move towards nature. *Biotechnology and Molecular Biology Review*, 1: 97-104.
- King G.A., O’Donoghue E.M. 1995. Unravelling senescence: new opportunities for delaying the inevitable in harvested fruit and vegetables. *Trends in Food Science and Technology*, 6, 385–389.
- Kmiecik, D., Korczak, J., Rudzińska, M., Gramza-Michałowska, A., Heś, M., Kobus-Cisowska, J. 2015. “Stabilisation of phytosterols by natural and synthetic antioxidants in high temperature conditions”, *Food Chemistry*, 173, 966-971.

- Kobus, J., Flaczyk, E., Siger, E., Nogala-Kałużka, M., Korczak, J., Pegg, R. B. 2009. "Phenolic compounds and antioxidant activity of extracts of ginkgo leaves", *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111(11), 1150-1160.
- Kobus-Cisowska, J., Szymanowska, D., Szczepaniak, O. M., Gramza-Michałowska, A., Kmiecik, D., Kulczyński, B., Szulc, P., Górnaś, P. 2019. "Composition of polyphenols of *asparagus* spears (*Asparagus officinalis*) and their antioxidant potential", *Ciência Rural*, 49(4), e20180863.
- Kohmura, H., Watanabe, Y., Muto, N. 2008. "Polyphenol content, antioxidant activity and surface colour of asparagus spears cultivated under different conditions of sunlight", *Acta Horticulturae*, 776, 255-260.
- Ku, Y. G., Bae, J. H., Namieśnik, J., Barasch, D., Nemirovski, A., Katrich, E., Gorinstein, S. 2018. "Detection of bioactive compounds in organically and conventionally grown asparagus spears", *Food Analytical Methods*, 11(1), 309-318.
- Kulczyński, B., Kobus-Cisowska, J., Kmiecik, D., Gramza-Michałowska, A., Golczak, D., Korczak, J. 2016. "Antiradical capacity and polyphenol composition of asparagus spears varieties cultivated under different sunlight conditions", *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 15(3), 267-279.
- Kumlay, A. M., Yıldız, Ö., Yurt, B. Zengin, H. 2010. "Some Wild Edible Plants Consumed Traditionally In Iğdir, Turkey", *The 1st International Symposium on "Traditional foods from Adriatic to Caucasus"*, 1, 573-575, Tekirdağ-Turkey.
- Lee, J. W., Lee, J. H., Yo, I. H., Gorinstein, S., Bae, J. H., Ku, Y. G. 2014. "Bioactive compounds, antioxidant and binding activities and spear yield of *Asparagus officinalis* L.", *Plant Foods for Human Nutrition*, 69, 175-181.
- Liu, R. H., (2004). Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: Mechanism of action. *Journal of Nutrition*, 134, 3479S–3485S.
- Llanos E, Munilla C, Barcos R, Martí'n O, Antolí'n R (1994) Composició'n quí'mica del espá'rrago. *Alimentació'n, equipos y tecnologí'a* 13(8):91–9

- Makris, D. P., Rossiter, J. T. 2001. "Domestic processing of onion bulbs (*Allium cepa*) and asparagus spears (*Asparagus officinalis*): Effect on flavonol content and antioxidant status", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 3216-3222.
- Morales, P., Ferreira, I., Carvalho, A., Cortes, M., Camara, M., Tardio, J. 2012. "Fatty acids profiles of some Spanish wild vegetables", *Food Science and Technology International*, 18, 281-290.
- Negi, J., Singh, P., Pant, G., Rawat, M. 2011. "High performance liquid chromatographic analysis of derivatized sapogenin of asparagus (RP-HPLC analysis of derivatized sapogenin of Asparagus)", *Journal of Medicinal Plant Research*, 5, 1900-1904.
- Ogle, B. M., Dung, N. N. X., Do, T. T., Hambraeus, L. 2004. "The contribution of wild vegetables to micronutrient intakes among women. An example from the Mekong Delta, Vietnam", *Ecology of Food and Nutrition*, 40, 159-184.
- Özden, E., Kumlay, AM., Koçak, MZ. Ve Şeyran, A. 2019. Iğdır Ekolojisinde Doğal Olarak Yetişen Kuşkonmaz Populasyonlarının Morfolojik Karakterizasyonu ve Kültüre Alınması. Iğdır Üniversitesi Bilim Araştırma Projeleri 2019-FBE-A02, s. 45.
- Palfi, M., Tomić-Obrdalj, H., Horvat, D. (2014): Zdravo povrće za zdravo srce: šparoge. *Cardiologia Croatica*, 9: 142-149.
- Palfi, M., Jurković, Z., Čosić, J., Tomić-Obrdalj, H., Jurković, V., Knežević, N., Vrandečić, K. 2017. "Total polyphenol content and antioxidant activity of wild and cultivated asparagus in Croatia", *Poljoprivreda*, 23(1), 56-62.
- Park, M. H. 2016. "Sucrose delays senescence and preserves functional compounds in *Asparagus officinalis* L.", *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 480(2), 241-247.
- Papoulias, E., Siomos, A. S., Koukounaras, A., Gerasopoulos, D., Kazakis, E. 2009. "Effects of genetic, pre- and post-harvest factors on phenolic content and

- antioxidant capacity of White asparagus spears”, *International Journal of Molecular Sciences*, 10(12), 5370-5380.
- Rodríguez, R., Jaramillo, S., Guillén, R., Jiménez, A., Fernández-Bolaños, J., Heredia, A. 2005a. “Cell wall phenolics of white and green asparagus”, *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 85(6), 971-978.
- Rodríguez, R., Jaramillo, S., Rodríguez, G., Espejo, J. A., Guillén, R., Fernández-Bolaños, J., Heredia, A., Jiménez, A. 2005b. “Antioxidant activity of ethanolic extracts from several asparagus cultivars”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(13), 5212-5217.
- Sanchez-Mata, M. C., Cabrera, R. D., Morales, P., Fernandez-Ruiz, V., Camara, M., Diez, C., Pardo-de-Santaya, M., Tardío, J. 2011. “Wild vegetables of the Mediterranean area as valuable sources of bioactive compounds”, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59, 431-443.
- Sánchez-Mata M., Matallana-González M., Morales P (2016). The contribution of wild plants to dietary intakes of micronutrients (I): Vitamins. In: Sánchez-Mata M, Tardío J (Eds) *Mediterranean Wild Edible Plants*. Springer, New York pp 111-139.
- Sarabi, B., Hassandokht, M. R., Hassani, M. E., Ramak, M. T. 2010. “Evaluation of morphological characteristics of Iranian edible wild asparagus (*Asparagus officinalis* L.)”, *Iranian Journal of Horticultural Science*, 41, 197-207.
- Shou, S., Lu, G., Huang, X. 2007. “Seasonal variations in nutritional components of green asparagus using the mother fern cultivation”, *Scientia Horticulturae*, 112(3), 251-25
- Solana, M., Boschiero, I., Dall’Acqua, S., Bertucco, A. 2015. “A comparison between supercritical fluid and pressurized liquid extraction methods for obtaining phenolic compounds from *Asparagus officinalis* L.”, *The Journal of Supercritical Fluids*, 100, 201-208.

- Sterrett, S. B., Ross, B. B., Savage, C. P. 1990. "Establishment and yield of asparagus as influenced by planting and irrigation method", *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115, 29-33.
- Słupski, J., Korus, A., Lisiewska, Z., Kmiecik, W. 2010. "Content of amino acids and the quality of protein in as-eaten green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) products", *International Journal of Food Science and Technology*, 45(4), 733-739.
- Sun, T., Tang, J., Powers, J. R. 2007a. "Antioxidant activity and quality of asparagus affected by microwave-circulated water combination and conventional sterilization", *Food Chemistry*, 100(2), 813-819.
- Sun, T., Powers, J. R., Tang, J. 2007b. "Evaluation of the antioxidant activity of asparagus, broccoli and their juices", *Food Chemistry*, 105(1), 101-106.
- Tardio, J., Pardo-de-Santayana, M., Morales, R. 2006. "Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain", *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152, 27-71.
- Tardio, J., Sanchez-Mata, M. C., Morales, R., Molina, M., Garcia-Herrera, P., Morales, P., Diez-Marques, C., Fernandez-Ruiz, V., Camara, M., Pardo-de-Santayana, M., Matallana-Gonzalez, M. C., Ruiz-Rodriguez, B. M., Sanchez-Mata, D., Torija-Isasa, M. E., Guil-Guerrero, J. L., Boussalah, N. 2016. "Ethnobotanical and food composition monographs of selected mediterranean wild edible plants", In: Sanchez-Mata, M. C., Tardio, J., editors. *Mediterranean wild edible plants. Ethnobotany and food composition tables*, Springer: New York. p 273–470.
- Townsend, C. C., Guest, E. et. al. 1985. "Flora of Iraq", Vol. 8: Monocotyledones, Baghdad, 179-183.
- TTSM, 2020. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi, : <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86>. Son Erişim Tarihi: 12.02.2020

- TUİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2020-33737>
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., et. al. 1980. “Flora Europaea”, Vol. 5, Cambridge University Press, Cambridge, 71-73.
- Van-Bakel, J. M. M., Kerstens, J. A. A. 1971. “Top wilting in asparagus”, Netherlands Journal of Plant Pathology, 77, 55-59.
- Wang, J., Liu, Y., Zhao, J., Zhang, W., Pang, X. (2013): Saponins extracted from by-product of *Asparagus officinalis* L. suppress tumour cell migration and invasion through targeting Rho GTPase signalling pathway. Journal of the Science of Food and Agriculture, 93: 1492-1498.
- Wilcox-Lee, D. 1987. “Soil matric potential, plant water relations and growth in asparagus”, HortScience, 22, 22-24.
- Yao, X. H., Zhang, Z. B., Song, P., Hao, J. Y., Zhang, D. Y., Zhang, F. Y. 2016. “Different harvest seasons modify bioactive compounds and antioxidant activities of *Pyrola incarnata*”, Industrial Crops and Products, 94, 405-412.
- Yaşar, F., 2003. “Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin in vitro ve in vivo Olarak İncelenmesi”, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 139, Van.
- Žebrauskienė, A., Paulauskienė, A., Abramavičienė, R. 2013. “Investigation of chemical composition of introduced cultivars of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) spears”, Proceedings of the International Scientific Conference: Rural Development, 6(2), 280-284.