

Chia Tohumunun (*Salvia hispanica* L.) Bileşimi, Besinsel Değeri ve Sağlık Faydaları¹

Composition, Nutritional Value and Health Benefits of Chia Seed (*Salvia hispanica* L.)

**Fatma
Erkorkmaz,
Melike Altunbay,
Zehra Demirci,
Muhammet
Doğan**

Karamanoğlu
Mehmetbey
Üniversitesi, Sağlık
Bilimleri Fakültesi,
Beslenme ve Diyetetik
Bölümü, Karaman,
Türkiye

fatmaerkorkmaz1@hotmail.com,
ORCID:0009-0006-4347-6086;
melikealtunbayy@gmail.com, ORCID:0009-0007-6975-8222;
zehrademirci800@gmail.com, ORCID:0009-0006-3544-6872;
mtdogan1@gmail.com, ORCID:0000-0003-3138-5903

Sorumlu yazar:
Muhammet DOĞAN
Karamanoğlu
Mehmetbey
Üniversitesi, Sağlık
Bilimleri Fakültesi,
Karaman/Türkiye

Makalenin referans gösterilmesi:
Erkorkmaz, F.,
Altunbay, Ö., Demirci,
Z., Doğan, M (2023).
Chia Tohumunun
(*Salvia hispanica* L.)
Bileşimi, Besinsel
Değeri ve Sağlık
Faydaları, SCAR,
2(1),96-106.

Özet

Kökene Meksika'ya dayanan ve Lamiaceae familyasından olan chia (*Salvia hispanica* L.) otsu bir bitkidir. Son yıllarda, diyetisyenler ve gıda teknolojisi uzmanları tarafından oldukça dikkat çekilen bir besindir. Chia tohumunun insan sağlığı üzerine faydalı etkilerinden ve birçok işlevsel besin birleşen içermesinden dolayı popüleritesi git gide artmaktadır. Bu bileşenler protein, n-3 yağ asidi, diyet posası ve antioksidanlardır. Bu nedenle chia tohumları 'süper besin' olarak tanımlanmaktadır. Chia tohumları harika bir diyet yağı, polifenol ve esansiyel yağ asidi kaynağıdır. Chia tohumu %35 oranında karbonhidrat içermekte ve bunun da %34'ünü diyet lifi oluşturmaktadır. Mineral maddeler yönünden oldukça zengin olan chia tohumu çok fazla miktarda demir, potasyum, fosfor, çinko, magnezyum ihtiva etmektedir. Chia tohumu niasin, tiamin ve riboflavin gibi önemli B grubu vitaminlerini ve A vitaminini içerir. Chia tohumu, serbest radikalleri vücuttan uzaklaştırarak antioksidan aktivite göstermektedir. Chia tohumunun antioksidandan sorumlu temel kaynakları fenolik bileşikler, flavanoidler ve tokoferollerdir. Chia tohumundaki glutensiz protein, fenolik bileşikler ve yüksek diyet lifleri sayesinde diyabet kontrol altına alınabilir. Chia tohumu içerisinde bulunan mineraller, protein, yağ ve diyet posası yönünden zengin olduğundan kilo kaybı için yapılacak programlarda iyi bir alternatiftir. İçeriği sebebiyle sadece kilo kaybı değil obeziteyi de önleyebilmektedir. Chia tohumları fitosterol kaynağıdır. Fitosterollerin prostat, kolon, meme gibi yaygın kanser çeşitlerine karşı koruyucu olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Bu derleme çalışmada, chia tohumunun bileşimi, besinsel değerleri ve sağlık üzerine bazı faydaları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, beslenme ve diyet, bitkisel besin, sağlıklı beslenme, tıbbi bitki

Abstract

Chia (*Salvia hispanica* L.) is a herbaceous plant originating from Mexico and belonging to the Lamiaceae family. In recent years, it is a food that has received a lot of attention by dietitians and food technologists. Chia seeds are gaining in popularity due to their beneficial effects on human health and the fact that they contain many functional nutritional components. These components are protein, n-3 fatty acid, dietary fiber and antioxidants. That's why chia seeds are described as a 'superfood'. They are a great source of dietary fat, polyphenols, and essential fatty acids. Chia seeds contain 35% carbohydrates, of which 34% is dietary fiber. Chia seeds, which are very rich in mineral substances, contain a lot of iron, potassium, phosphorus, zinc, magnesium. Chia seeds include important B group vitamins such as niacin, thiamine and riboflavin, and vitamin A. Chia seeds show antioxidant activity by removing free radicals. The main sources of chia seeds responsible for antioxidants are phenolic compounds, flavonoids and tocopherols. Thanks to the gluten-free protein, phenolic compounds and high dietary fiber in chia seed, diabetes can be controlled. Chia seed is rich in minerals, protein, fat and dietary fiber, making them a good alternative for weight loss programs. Due to its content, it can prevent not only weight loss but also obesity. Chia seeds are a source of phytosterols. There are studies showing that phytosterols are protective against common cancer types such as prostate, colon, and breast. In this review study, the composition, nutritional values and some health benefits of chia seeds were presented.

Keywords: Antioxidant, nutrition and diet, herbal food, healthy diet, medicinal plant

¹ Bu çalışma 21-23 Ekim 2022 tarihlerinde düzenlenen Bilimsel ve Akademik Araştırmalar Kongresinde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Lamiaceae ailesinin bir üyesi olan chia tek yıllık, otsu bir bitkidir. Bu ailede en yaygın kullanılan bitkisi *Salvia hispanica* L.'dir (Ghafoor ve ark., 2018; Pelaez ve ark., 2019; Arnak, 2020). *S. hispanica*'nın dünya üzerinde en çok yetiştirilen çeşidi ise Spotted olarak bilinir (Pelaez ve ark., 2019). Chia, İspanyol dilinde yağlı manasına denk gelen chian ve chien sözcüğünden meydana gelmektedir (Yurt ve Gezer, 2018). Kökenleri Guetemala ve Meksika'ya dayanmaktadır (Güler Çelik, 2017; Coşkun ve Bahar, 2020). Aşırı soğuğa dayanıksızdırlar. Buna rağmen bugünlerde Avrupa'da seralarda yetiştirilebilmektedir. Arjantin için chia tohumu ekonomik yaz-sonbahar ürünüdür (Ixtania ve ark., 2008). Chia tohumunun tarihine indiğimizde milattan önce 3500 yıllarında Aztek ve Mayalılar'ın chia tohumunu tükettiği bilinmektedir. O dönemlerde chia, bu toplumlarda fasulye ve mısır kadar önemlidir (Pelaez ve ark., 2019; Arnak, 2020).

Chia, mısır ve arnatan gibi tahıllarla beraber de tüketilmiş. Ancak dini sembolizmi ve Avrupalılar'ın chia bitkisine olan ilgisi nedeni ile İspanyollar Aztek İmparatorluğu'nu ele geçirdiğinde chianın ekimi neredeyse tamamen durdurulmuştur (Pelaez ve ark., 2019; Arnak, 2020).

Diyetisyenler ve gıda teknolojisi uzmanları tarafından son yıllarda oldukça dikkat çeken 'süper besin' olarak tanımlanan chia tohumu insan sağlığına etkileri ve kanıtlanmış birçok işlevsel besin birleşenlerini içermesinden dolayı popüleritesi git gide artmaktadır (Kulczyński ve ark., 2019). Bu bileşenler; protein, n-3 yağ asidi, diyet posası, antioksidanlardır (Özbek ve Yeşilçubuk, 2018).

2005 yılında Arizona üniversitesi araştırmacısı Wayne Coates ile FDA (ABD Gıda ve İlaç Dairesi) yazışmasında chianın yerli kültürler tarafından uzun süreler boyunca tüketildiği ve güvenlik tehlikesinin olmadığı belirtilmiştir. Bunun üzerine 2009 yılında chia tohumu AB tarafından gıda katkı maddesi olarak değil yeni bir besin olduğu kabul edilmiştir (Cassiday, 2017).

Chia tohumunun konsantrasyonundaki etkin bileşiklerin farklılık göstermesinin birçok nedeni vardır. Bunlar; bitkinin çeşidi, ekim alanı, ekim yılı, toprak koşulları, iklim koşulları ve çevresel farklılıklar değişikliklerde önemli rol oynar. Örneğin sıcaklık miktarında artma meydana geldikçe protein oranı azalırken, yağ asidi doymunluğu artmaktadır. Rakım ile doymuş yağ asitleri arasında ise ters bir ilişki vardır. Nisan-Mayıs ayları zamanında ise çoklu doymamış yağ asitlerinde bir azalma olduğu saptanmıştır (Mohd Ali ve ark., 2012).

Chianın en fazla değerlendirilen türü *S. hispanica*'dır (Sur ve Çiçek, 2021). Bu bitki ortalama 1 metre uzunluğa kadar çıkabilir, spermatozoiti hububat ile uyumlu bir biçime sahiptir. Chia, bitkisel protein yönünden değerli bir besindir (Ayaşan ve Ayaşan, 2020). Bununla birlikte zehir etkisi yaratmamaktadır ve gluten bulundurmamaktadır bu sebeple glutene duyarlılığı olan bireyler kolaylıkla kullanılabilir (Kılınççeker ve Karahan, 2019). Hastalıkları önlemek için kullanımı halk arasında gittikçe ivme kazanmaktadır. Chia tohumunda bulunan fenolik asit ve omega 3/6 yağı sayesinde serum lipid seviyesinin korunmasına yardımcı olur (Yeap ve ark., 2012). Tohum, ağırlıkça yaklaşık %25-38 oranında yağ içerir ve bugüne kadar bilinen diğer doğal kaynaklara kıyasla oldukça yüksek oranda α -linolenik asit (~60%) içerir (Ixtania ve ark., 2008). Bu derleme çalışmada, chia tohumunun besinsel değerleri ve sağlık üzerine bazı faydaları sunulmuştur.

Chia Tohumunun Kimyasal Bileşimleri

Protein İçeriği

Chia tohumunun protein içeriğine baktığımızda yaklaşık %23.4 olduğu görülmektedir (Bushway ve ark.,1981) Ancak protein içeriği chianın yetiştirildiği bölgenin rakımına göre de farklılık göstermektedir (Coates, 2011). Bu yüzden genel olarak protein oranına %18-24 arasında iyi bir bitki proteini diyebiliriz (Kulczyński ve ark., 2019).

Chia tohumunun proteini tüm gerekli aminoasitleri (Tablo 1) içerir (Timilsena ve ark., 2016) yani 9'u elzem olan 22 aminoasitten 18'ini ihtiva etmektedir (Katunzi-Kilewela ve ark., 2021) Bunlardan: eksojen aminoasitlerden olan arginin, lösin, fenilalanin, valin ve lizin; endojen olanlar ise alanin, serin,glisin , glutamik asit ve aspartik asittir (Kulczyński ve ark., 2019). Diğer hububatlar ile bu oranları kıyasladığımızda oldukça yüksek olduğu saptanmıştır ve elzem aminoasitleri de fazlaca içermesinden dolayı daha değerlidir. Ayrıca da gluten içermemesi de çok büyük bir avantajdır (Kılınççeker ve Karahan, 2019).

Tablo 1. Chia tohumunun protein bileşimi (Tüter, 2019)

Besin ögesi	Miktar (g/100 gram tohum)
Glutamik asit	3,500
Arginin	2,143
Aspartik asit	1,689
Lösin	1,371
Serin	1,049
Alanin	1,044
Fenilalanin	1,016
Lizin	0,970
Valin	0,950
İzolosin	0,801
Prolin	0,776
Treonin	0,709
Metiyonin	0,588
Tirozin	0,563
Histidin	0,531
Triptofan	0,436
Sistein	0,407

Yağ İçeriği

Chia (*S. hispanica*) tohumları harika bir diyet yağı aynı zamanda polifenol ve esansiyel yağ asidi kaynağıdır (Özcan ve ark., 2019). Chia tohumunun yağ bileşimine baktığımızda yaklaşık olarak %30-35 oranına yağ ihtiva etmektedir. Bu yağın da %55-64'ü n-3 yağ asitlerini (diğer bitkisel kaynaklara oran ile çok daha fazla içermektedir), %18-20'si de n-6 yağ asitlerini içermektedir (Yurt ve Gezer, 2018)

Chia tohumu var olan diğer bitkisel kaynaklardan çok daha fazla oranda linoleik asit içermektedir (Tablo 2). Yağ asitleri profilene de bakıldığında chia tohumu yağını PUFA (α -linolenik + linolenik asit alt sınıfı) sınıfına dahil etmektedir (Ixtaina ve ark., 2011). Bu iki yağ asidinin %80 den fazla orana sahip olması chia tohumu yağını en sağlıklı yağlardan biri haline getirir (Timilsena ve ark., 2017).

Tablo 2. Chia tohumunun yağ bileşimi (Kulczyński ve ark.,2019)

Yağ asidi içeriği	Miktar (g/100 gram tohum)
Linolenik asit	63,79
Linoleik asit	18,89
Olek asit	7,3
Palmitoleik asit	0,03
Palmitik asit	7,04

Karbonhidrat İçeriği

Chia tohumu %35 oranında karbonhidrat içermekte ve bunun da %34'ünü diyet lifi oluşturmaktadır (Doğan, 2019). Chia'nın diyet lifi açısından da çok zengin olması diğerlerinden farklı kılar (Menga ve ark., 2017). Nişasta, chia tohumunun karbonhidratlarının ana bileşenidir. Ancak genellikle chia tohumunun perispermde bulunur ve chiadaki nişasta granülleri diğer tahıllara oranla daha düşüktür. Chianın nişastasındaki amilozun içeriği diğer tahıl nişastalarına oran ile de oldukça azdır. Birde çevresel etkilerden ve ekimden dolayı da amiloz/amilopektin oranında pek çok farklılığın olduğunu belirtmiştir (Çoskun ve Bahar, 2020).

Lif İçeriği

Chia gastrointestinal sistemin sindiremediği başka tohumlara kıyasla çok yüksek oranda lif bulundurmaktadır (Çiçek ve Özel, 2017). Chia tohumları yaklaşık 30-34 g diyet lifi içerir, bunun çözünmeyen kısmı yaklaşık %85-93'ü oluştururken, çözünür diyet lifi yaklaşık %7-15'tir (Reyes-Caudillo ve ark., 2008; da Silva Marineli ve ark., 2015). Lif içeriğine baktığımızda tetrasakkarit yapısında 4-metil- α -D-glukoronopiranozil ve bir de dallı zincirli yapıda olan β -D-ksilopronozil polisakkaritlerinden oluşmuştur. Monosakkarit yapısına baktığımızda ise %16 oranında D-mannoz ve D-ksiloz, %12 oranında dağlukronik, %6 oranında D-glikoz, %3 oranında D-galaktouironikasit asit ve son olarak %2 oranında D-arabinoz içermektedir (Sur ve Çiçek, 2021).

Mineral İçeriği

Mineral maddeler yönünden oldukça zengin olan chia tohumu çok fazla miktarda Fe, K, P, Zn ve Mg minerallerini (Tablo 3) ihtiva etmektedir (Jin ve ark., 2012; USDA, 2018; Erim, 2019). Chia tohumları önemli miktarda mineral içermesinden dolayı (Montes Chañi ve ark., 2018) günlük referans alımı tam bir şekilde karşılayan iyi bir besin takviyesidir (Ding ve ark., 2018).

Tablo 3. Chia tohumunun mineral birleşimi (USDA, 2018)

Mineraller	Miktar (100 gram)
Makroelementler	
Kalsiyum	631
Fosfor	407
Patasyum	335 mg
Magnezyum	860 mg
Mikroelementler	
Selenyum	55,2 μ g
Bakır	0,924 mg
Demir	7,72 mg
Manganez	2,723 mg
Molibden	0,2 mg
Sodyum	16 mg
Çinko	4,58 mg

Vitamin İçeriği

Chia tohumunun vitamin içeriğine baktığımızda; diğer tahıllara oranla yüksek niasin içerdiği ve çok iyi bir B vitamin kaynağı olduğu saptanmıştır. Ayrıca tiamin ve riboflavin içeriği de oldukça yüksek çıkmıştır. Vitamin olarak da A vitaminini yeterince sağladığı saptanmıştır. Yüksek oranda B2 ve β - ve γ -tokotrienoller ile α -, β - ve δ - tokoferollerini ihtiva eder (Kılınççeker ve Karahan, 2019; Doğan, 2019). Diğer yandan chia tohumu başka tahıllara (arpa, buğday, yulaf, çavdar, sargum) kıyas ile ortalama E vitamini içeriği (8205,6 μ g/100 g) çok daha yüksektir (Da Silva ve ark., 2017).

Fenolik Asit İçeriği

Chia organik çözücü olarak kullanılan aynı zamanda ekstrakte edilebilen, antioksidan potansiyeli de çok yüksek olan fenolik bir bileşiktir (Alcántara ve ark., 2019). Chia tohumunun antioksidandan sorumlu temel kaynakları flavanoidler ve tokoferollerdir (Akçay ve Yılmaz, 2019). Belli oranlarda da Kafeik, rosmarinik, klorojenik ve protokateşinik asitlerin yanı sıra kuarsetin ve kamferol gibi fenolik maddeleri de içermektedir (Alcántara ve ark., 2019). Chiadan elde edilen küspenin yüksek antioksidan ve biyolojik aktiviteye sahip olan çok zengin bir fenolik bileşik kaynağı olduğu vurgulanmıştır (Rahman ve ark., 2017).

Chia Tohumunun Sağlık Faydaları

Chia Tohumundaki Yağ Asitlerinin Faydaları

Chia tohumu, kandaki yağların dengesini korumak için sağlıklı bir seçimdir (Ali ve ark., 2012) Besinler ile vücuda alındığında içerisindeki α -linoleik asit metabolize olarak, eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi yağ asitlerine dönüşmektedir. n-3 yağ asidi olan DHA insan beyinde yüksek oranda bulunmaktadır. Beyindeki yağ asitlerinin %40'ını DHA oluşturmakta ve %1'den az kısmını da EPA oluşturmaktadır (Erdoğan ve Geçgel 2019; Özbek ve Yeşilçubuk, 2018).

DHA ve EPA yağ asitlerinin beyin hücrelerinin esnekliğini, metabolizmalarını düzenlemek ve beyindeki hücre zarlarının geçirgenliğini arttırmak gibi etkinlikleri vurgulanmıştır (Özbek ve Yeşilçubuk 2018). Ayrıca bu yağ asitleri bağırsak, akciğer, göğüs, prostat kanserlerinin önlenmesinde rol oynar. Kardiyovasküler hastalıklar, iltihaplı romatizma, osteoporoz, diyabet, astım, depresyon, hipertansiyon, şizofreni ve alzhemier gibi hastalıkların tedavisinde önemli etkiye sahiptir. DHA ve EPA yağ asitleri bağışıklığın güçlendirilmesinde, yüksek doğum ağırlığı ve erken dönemde zeka gelişiminde önemli ve olumlu etkileri vardır. Retina üzerinde olumlu etkilerinin olduğu da ifade edilenler arasındadır (Çelebi ve ark., 2017).

EPA ve DHA vücutta sentezlenemediğinden esansiyel yağ asitleri olarak bilinmektedir. Bunların dışarıdan besinlerle alınmaları zorunludur (Erdoğan ve Geçgel, 2019). Omega-3 yağ asitlerinin kalp atımları arasındaki süre farkını iyileştirdiği bildirilmektedir (Hrncic ve ark., 2020). 65 yaş üzerindeki bireyler ile gerçekleştirilen çalışmada, omega-3 yağ asidinin yüksek miktarda alınması sonucu alzhemier ve demans hastalıkları riskinin düştüğü görülmüştür (Özbek ve Yeşilçubuk, 2018). Chia tohumlarının biyoaktivitesi ve güvenilirliği konusundaki bilginin sınırlı olduğu düşünülmektedir (Ali ve ark., 2012). Chiada bulunan yüksek orandaki doymamış yağ asitleri sindirim sistemi için faydalıdır (Ullah ve ark., 2016).

Chia Tohumunun Antioksidan Etkisi

Antioksidan bileşikler alzhemier, Parkinson ve diyabet gibi bazı hastalıklardan korunmaya yardımcıdır. Aynı zamanda kanser ve kalp krizi riskini azaltmaktadır (Grancieri ve ark., 2019). Birçok bitki türünde antioksidan içerikler bilimsel olarak çalışılmış veya antioksidanların sağlık yararları vurgulanmıştır (Emsen ve Dogan, 2018; Doğan, 2020; Göldağ ve ark., 2022).

Siyah ve beyaz chia tohumları karşılaştırıldığında beyaz renkli tohumların siyahlara göre daha çok antioksidan etkinlik gösterdiği bulunmuştur (Tunçil ve Çelik, 2019). Chia tohumunun antioksidan niteliği portakal suyu, kahve ve çaydan daha yüksektir (Çelikoğlu, 2019).

Chia tohumu, serbest radikalleri vücuttan uzaklaştırmak için antioksidan aktiviteye sahip olduğuna inanılan doğal bileşenler barındırır (Sari ve Aulianshah, 2022). Fenolik bileşiklerin içeriği ile flavonoidler ve antioksidan kapasite arasında önem bir ilişki vardır. Fenolik bileşiklerin, chia tohumu ekstratlarının antioksidan potansiyelinde ana sorumlulardır. En yüksek fenolik bileşikler, flavonoidler ve antioksidan aktivite, %80 etanol konsantrasyonu ve 60°C sıcaklıkta karıştırma yöntemi kullanılarak gözlenmiştir (Scapin ve ark., 2016). Chia, kimyasal kompozisyonunda içerdiği kafeik asit, rosmarik asit, klorojenik asit, flavonoidler ve ferulik asit vücutta antioksidan, yaşlanma karşıtı, antihipertansif, antikanserojenik ve antienflamatuvar etkiler sağlar (Hrncic ve ark., 2020).

Lipid oksidasyonu, gıda kalitesinin bozulmasının önemli bir nedenidir. Lipitler, ısı, ışık, enzimler, metaller, metaloproteinler ve mikroorganizmalar gibi katalizörlerin varlığında oksidatif işlemlere karşı hassastır ve gıdalarda kötü tatların gelişmesine ve esansiyel amino asitlerin, yağda çözünen vitaminlerin ve diğer biyoaktif maddelerin kaybına neden olur (Shahidi ve Zhong 2015). Chia yağ oksidasyonunu engeller (Yurt ve Gezer, 2018).

Chia Tohumu ve Kanser

2017 yılındaki bir çalışmada sitotoksik aktivitesi olan doğal bileşikler incelenmiş, yapılan analizler ve taramalar sonucu chianın oligosakkarit müsilaajlarının MCF7 ve HepG2 hücrelerinin üzerinde inhibisyon aktivitelerinin olduğu gözlemlenmiştir. Ek olarak araştırmada kanser tedavisinde kanser hücrelerini inhibe ederken normal hücrelerin zarar görmemesi gerektiği vurgulanmıştır. (Rosas- Ramírez ve ark., 2017) Sonrasında 2018’de yapılan kontrol gruplu başka bir çalışmada, günde iki kez 25 µg chia tohumu veya 0.25 µL su ile karıştırılmış toz uygulanan Wistar farelerinde, chia yağı grubunda kontrol grubuna kıyasla tümör ağırlığı önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Ancak bu araştırmada da 2017 yılında yapılan çalışmaya dikkat çekilerek, chiadaki bu oligosakkaritlerin kanserli olmayan hücrelere saldırmadığına dair güvence elde edilememiştir (Parker ve ark., 2018). En son 2021 yılında yapılan bir çalışmada chia tohumunun antikanser aktivitesi olan bir protein bölümünün kaynağı olduğu tespit edilmiştir. Chianın hidrolizatının ultrafiltrasyonu ile elde edilen <1, 1-3 ve 3-5 kDa protein bölümünün etkisi dört kanser hücre hattının hücresel canlılığı üzerinde denenmiştir. MCF-7, CACO2, PC-3 ve HepG2 adlarındaki hücre hatlarını chiadaki bu protein bölümlerinin inhibe ettiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan protein bölümünün normal hücreler için zararsız olduğu bildirilmiştir (Quintal-Bojórquez ve ark., 2021).

Chia tohumları fitosterol kaynağıdır (Mohamed ve ark., 2020). Fitosteroller, memeli hücre kaynaklı kolesterole benzer kimyasal yapıya sahip bitki hücre zarlarında doğal olarak bulunan biyoaktif bileşiklerdir (Babu ve Jayaraman, 2020) Fitosterollerin prostat, kolon, meme gibi yaygın kanser çeşitlerine karşı koruyucu olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Işık ve Keser, 2020).

Chia Tohumunun Kan Basıncına Etkisi

Chia tohumu kan basıncı kontrolünde rol oynadığından tüketicilerin ilgisini çekmektedir (Ergene ve Bingöl, 2019). Chia; prolamin, albümin, globülin ve glutelin proteinlerinin hidrolizi ile oluşan peptitlerce zengin bir besindir (Akçay ve Yılmaz, 2019). Peptitler, Ca ve K mineralleri sayesinde ACE enzimi (Angiotensin-converting enzyme), yüksek kan basıncını dengeleyebilmektedir (Yurt ve Gezer, 2018). ACE, renin-anjiotensin mekanizmasının kilit

parçasıdır. ACE'nin görevi anjiyotensin 1'i anjiyotensin 2'ye dönüştürmektir. Bu mekanizma serum elektrolitleri ve kan basıncının düzenlenmesinde etkili bir sistemdir (Sezer ve ark., 2013).

Chia Tohumu ve Obezite

Chia tohumu içerisinde bulunan mineraller, protein, yağ ve diyet posası yönünden zengin olduğundan kilo kaybı için yapılacak programlarda iyi bir alternatiftir. İçeriği sebebiyle sadece kilo kaybı değil obeziteyi de önleyebilmektedir. Tip 2 DM (Diabetes Mellitus) görülen obez ve hafif kilolu bireylerde chia tohumunun etkisi incelenmiş ve chia tüketen grubun tüketmeyen gruba oranla daha fazla kilo kaybettiği ve bel çevre ölçümlerinde daha fazla azalma meydana geldiği tespit edilmiştir (Akçay ve Yılmaz, 2019). Chia tohumu aynı zamanda doygunluk hissini arttırdığından diyabet riskini azalttığı ve laksatif etkilerinin de bulunduğu bildirilmektedir (Özgören ve ark., 2018).

Çocukluk çağındaki obezite üzerine chia tohumları ile klinik çalışma yapılmıştır. Vücut kitle indeksleri 95. persentilde veya daha yüksek olan her iki cinsiyetten puberte öncesi 5-10 yaş aralığındaki çocuklar çalışmada yer almıştır. Sonuç olarak chia tohumunun çocukluk çağı obezitesi bağlamında lif içeriğinden kaynaklanan anti-inflamatuar etkilere sahip olabileceği gösterilmektedir (da Silva ve ark., 2020).

Chia Tohumunun Besinlerdeki Uygulamaları

1-2 yemek kaşığı chia tohumu günlük alınması gereken miktar için yeterlidir (Aktaş, 2021). Birleşik Devletler Besin ve Beslenme Rehberi'nin 2000 senesinde duyurduğu tebliğe göre ise erişkinlerin gündelik hayatta almaları gereken miktarın 48 gramı geçmemesi gerektiği söylenmiştir (Akdoğan, 2019). Gebeler için tüketimi uygun değildir fakat kullanılmak istenirse hekim gözetimi altında tüketilmelidir (Aktaş, 2021).

Chia tohumu, sağlığa dair faydalı sonuçları ve zengin besin içeriğinin yanında, gıda sektöründe kullanılmaktadır. İçeriğindeki fazla miktarda Chia gamı ve müsülaj oluşturma sebebi ile ticari kıvam koyulaştırıcı, emülgatör ve dengeleyici olarak yararlanılabilecek birden çok niteliğe sahip bir gıdadır. Kendi yükünün 27 misline kadar suyu kaybetmeme niteliğine sahiptir (Özbek ve Yeşilçubuk, 2018). Hidrofilik bir nitelik taşıması nedeni ile yağ ve yumurta yerine değerlendirilebilir. Örneğin keklerde ortalama %25 oranında yumurtanın yerine kullanılabildiği belirlenmiştir (Hrncic ve ark., 2020).

Diyette chianın tüketimi esas olarak yemeklik yağ, şekerlemeler veya takviyeler ile birleştirilmesi yoluyla özütlenen yağdan ileri gelmektedir (Ali ve ark., 2012). Bu yağ dondurmaya eklendiğinde alfa-linolenik asit, eikosapentaenoik asit ve dokosaheksaenoik asit düzeyleri ile beraber antioksidan niteliğinin yükseldiği saptanmıştır (Erdoğan ve Geçgel, 2019). Antioksidan kabiliyetin yükselmesi ise uzun müddet korunabilmesi anlamına gelmektedir (Doğan, 2019).

Ekmek, unlu işlenmiş gıdalar, hazır kahvaltılık gevrekler, içecekler, yemekler, salata, tahıllar, baklagil ürünleri, yoğurt gibi besinlerle karıştırılarak tüketilir, en çok ilgi görülen tüketimi yulaf, smoothie gibi besinlere eklenmesi ile olmaktadır. İçerdiği fazla oranda lif sebebi ile tok tutar ve tatlı krizlerinin önüne geçmektedir (Aktaş, 2021). Sadece gıda olarak değil, ilaçlar, boyalar, diyet menüleri, makyaj ve bakım malzemeleri için de önemlidirler (Ixtaina ve ark., 2008; Akdoğan, 2019).

Chianın unundan yapılan glutensiz ekmeklerin çölyak hastalarının tüketimi için herhangi bir engel teşkil etmediği ve diğer tahıllar ile kıyaslandığında hem besleyiciliğinin hem de vitamin ve mineral içeriğinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Özbek ve Yeşilçubuk, 2018).

Yapılan bir araştırmada %5, %10, %15 ve %20 düzeylerinde ekleme yapılarak üretilen dondurma numunelerinde kuru madde, protein ve viskozite değerleri konsantrasyondaki yükselmeye bağlı olarak artış gösterirken, yağ, pH ve erime düzeyi değerlerinin azaldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak %5 oranında chia tohumu eklemeli numuneler renk, görüntü, kıvam ve genel kabul edilebilirlik açısından diğer numunelerden nde çıkmıştır. Bu nedenle %5 oranında chia tohumu eklemek besleyici düzeyi yükseltmektedir (rkek ve ark., 2021).

Chia tohumu eklemesinin mısır unu eklemesine kıyasla daha fazla pişirme randımanına hakim olduğu saptanmıştır. Gerçekleştirilen araştırmalara bakıldığında posa içeren ilavelerin et mamullerinde pişirme randımanını fazlaľařtırdığı ve chianın suyu hapsetme niteliği sebebiyle pişirme esnasında oluşan su eksilmesinin azaldığı belirtilmiştir (Erdoğdu, 2019).

Chia, omega-3 kapsüllerinin hazırlanmasında kullanılan, yüksek konsantrasyonda uçucu yağ üreten birkaç şifalı bitkiden biridir. Tereyağı yağının besin değeri, chia yağı ile karıştırılarak %6,5'ten %25'e yükseltilebilmiştir. Chia ile kuvvetlendirilmiş tereyağı yağındaki omega-3 yağ asitlerinin konsantrasyonu %4,7 ila %16,74 arasında değişmiştir (Ullah ve ark. 2016).

Chia Tohumunun Alerjik Etkisi

Yapılan bir çalışmada 54 yaşındaki erkek bireyin diyetine chia tohumu eklemesi yapılmıştır ve birkaç gün sonra ağızda kaşıntı ardından ürtiker, yüzünde anjioödem ve bununla beraber nefes darlığı Őikayetleri başlamıştır. Araştırmacılar, alerji yapan maddenin lipid transfer proteinleri olma ihtimalinin olduğunu ve bunun nedeninin de hem ısıya hem de pepsin sindirimine dirençli olduğunu kanıtladılar. Chia tohumu alerjisinin yaygın olup olmadığı konusunda bilgi yoktur fakat mevcut bilgiler alerjik reaksiyonların ortaya çıkabileceğini belirtmektedir (Castenmiller ve ark., 2019). Başka bir çalışmada ise chia tohumunun herhangi bir alerjik ya da vücud a zehir etkisi yaratan bir tesirinin olmadığı ifade edilmiştir (Erdoğdu ve Geçgel, 2019).

SONUÇ

Chianın karbonhidratlarının yüksek oranda diyet lifi içermesi diyabetli bireyler için ve proteinin gluten içermemesi lyak hastaları için oldukça iyi bir tercihtir. Chia tohumunun birçok açıdan sağlığa faydaları bulunmaktadır. Antioksidan etkisiyle serbest radikalleri vücuttan uzaklaştırmaktadır. Kanser üzerinde hem önleyici hem de inhibe edici bir rolü vardır. Chia tohumları kan basıncını düzenlemekte etkilidir. Obezite üzerinde koruyucu etkisi bulunmakla beraber diyet tedavilerinde alternatif bir besindir.

Chia tohumu kıvam koyulaştırıcı olmasının beraberinde yumurtanın yerine de kullanılabilmektedir. En sık salata, smoothie, yulaf, yemekler ve içecekler ile tüketilir ve tok tutma özelliğine sahiptir. Yalnızca gıda değil ilaç ve kozmetik alanlarında da değerlendirilmektedir. Chia tohumunun alerji yapıp yapmadığı ile ilgili daha fazla çalışma yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akçay, B., & Yılmaz, H. . (2019). Bazı Fonksiyonel Besinlerin Sağlık zerindeki Koruyucu Etkileri. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 9-19.
- Akdoğan, V. (2019). Chia (*Salvia hispanica* L.) tohumunun antioksidan aktivitesi, fenolik kompozisyonu ve yağ asitleri profilinin incelenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Aktaş, İ. (2021). Omega Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Açısından nemi. *İksad Yayınevi*, 37.
- Alcntara, M. A., Polari, I. D. L. B., de Albuquerque Meireles, B. R. L., de Lima, A. E. A., da Silva Junior, J. C., de Andrade Vieira, ., ... & de Magalhes Cordeiro, A. M. T. (2019). Effect of the solvent composition on the profile of phenolic compounds extracted from chia seeds. *Food Chemistry*, 275, 489-496.
- Ali, N. M., Yeap, S. K., Ho, W. Y., Beh, B. K., Tan, S. W., & Tan, S. G. (2012). The promising future of chia, *Salvia hispanica* L. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012.

- Álvarez-Chávez, L. M., Valdivia-López, M. D. L. A., Aburto-Juarez, M. D. L., & Tecante, A. (2008). Chemical characterization of the lipid fraction of Mexican chia seed (*Salvia hispanica* L.). *International Journal of Food Properties*, 11(3), 687-697.
- Arnak, B. G. (2020) Çiya Tohum (*Salvia hispanica* L.) Tozlarının Dondurma Üretiminde Stabilizatör Olarak Kullanımının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Ayaşan, T., & Ayaşan, Ş. (2020). İnsan ve hayvan beslenmesinde chia (*Salvia hispanica*) kullanılması. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 48-57.
- Babu, S., & Jayaraman, S. (2020). An update on β -sitosterol: A potential herbal nutraceutical for diabetic management. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 131, 110702.
- Bushway, A. A., Belyea, P. R., & Bushway, R. J. (1981). Chia seed as a source of oil, polysaccharide, and protein. *Journal of Food Science*, 46(5), 1349-1350.
- Cassiday, L. (2017). Chia: superfood or superfad?. *Inform*, 28(1), 6-13.
- Coates, W. (2011). Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). *Industrial crops and products*, 34(2), 1366-1371.
- Coşkun, G., & Bahar, B. Kimyasal Bileşim Bakımından Tahıllar ve Tahılsular. *Türk Fen ve Sağlık Dergisi*, 1(1), 52-60.
- Çelebi, Ş. Kaya, H. Kaya, A. (2017) Omega-3 Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*, 32 (2): 105-112.
- Çelikoğlu, O. (2019). Chia tohumunun broyler piliçlerin besi performansı ve et raf ömrüne etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Çiçek, E., & Özel, A. (2017). Türkiye için Yeni Bir Bitki: Chia (*Salvia hispanica* L.). *Türkiye*, 12, 12-15.
- da Silva Marineli, R., Lenquiste, S. A., Moraes, É. A., & Maróstica Jr, M. R. (2015). Antioxidant potential of dietary chia seed and oil (*Salvia hispanica* L.) in diet-induced obese rats. *Food Research International*, 76, 666-674.
- da Silva, B. P., Anunciação, P. C., da Silva Matyelka, J. C., Della Lucia, C. M., Martino, H. S. D., & Pinheiro-Sant'Ana, H. M. (2017). Chemical composition of Brazilian chia seeds grown in different places. *Food Chemistry*, 221, 1709-1716.
- da Silva, C. S., Monteiro, C. R. D. A., da Silva, G. H. F., Sarni, R. O. S., Souza, F. I. S., Feder, D., ... & Fonseca, F. L. A. (2020). Assessing the metabolic impact of ground chia seed in overweight and obese prepubescent children: results of a double-blind randomized clinical trial. *Journal Of Medicinal Food*, 23(3), 224-232.
- De Falco, B., Amato, M., & Lanzotti, V. (2017). Chia seeds products: an overview. *Phytochemistry Reviews*, 16(4), 745-760
- Ding, Y., Lin, H. W., Lin, Y. L., Yang, D. J., Yu, Y. S., Chen, J. W., ... & Chen, Y. C. (2018). Nutritional composition in the chia seed and its processing properties on restructured ham-like products. *Journal of Food And Drug Analysis*, 26(1), 124-134.
- Doğan, H. (2019). *Salvia hispanica* L. tohumlarının fitokimyasal ve biyolojik aktivite açısından araştırılması Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Doğan, M. (2020). Su teresinin (*Nasturtium officinale* R. BR.) beslenme-diyet potansiyeli ve antioksidan özellikleri: bir derleme. *International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences*, 6(3), 222-233.
- EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I., Kearney, J., Knutsen, H. K., ... & Turck, D. (2019). Appropriate age range for introduction of complementary feeding into an infant's diet. *EFSA Journal*, 17(9), e05780.
- Emsen, B., & Dogan, M. (2018). Evaluation of antioxidant activity of in vitro propagated medicinal *Ceratophyllum demersum* L. extracts. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 17(1), 23-33.
- Erdoğan, M. (2019). Chia (*Salvia hispanica* L.) tohumu ilave edilmiş köftelerin fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Erdoğan, M. Geçgel, Ü. (2019) Chia Tohumu (*Salvia hispanica* L.) ve Yağının Fizikokimyasal Özellikleri ve Gıda Sektöründe Değerlendirilmesi. 21: 9-17.
- Ergene, E., & Bingöl, E. B. (2019). Diyet Lif İçeriği Yüksek Bazı Gıdalar Ve Beslenme Üzerindeki Etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(1), 70-78.
- Erim, N. (2019). Farklı ortam koşullarında yetiştirilen *salvia hispanica* l.(chia) bitkisinin fitokompozisyon özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Ghafoor, K., Aljuhaimi, F., Özcan, M. M., Uslu, N., Hussain, S., Babiker, E. E., & Fadimu, G. (2018). Effects of roasting on bioactive compounds, fatty acid, and mineral composition of chia seed and oil. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(10).
- Göldağ, R., Göldağ, Ö. G., & Doğan, M. 2022. Beslenme ve Sağlık İçin Kara Mürver'in (*Sambucus nigra* L.) Önemi: Biyolojik Aktiviteleri. *Academic Platform Journal of Halal Lifestyle*, 4(1), 10-17.
- Grancieri, M., Martino, H. S. D., & Gonzalez de Mejia, E. (2019). Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as a source of proteins and bioactive peptides with health benefits: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(2), 480-499.

- Güler Çelik, Z. (2017). Sağlıklı beslenmede kullanılan bazı tohumların sabit yağlarının mukayeseli fitokimyasal analizi/Comparative phytochemical oil analysis of some seeds used in healthy nutrition. Yüksek Lisans Tezi, Bezmi Alem Vakıf Üniversitesi, İstanbul
- Hrnčić, K. M. Ivanovski, M. Čör, D. Knez, Z. (2020). Chia Seeds (*Salvia Hispanica* L.): An Overview-Phytochemical Profile, Isolation Methods, and Application. *Molecules*, 25(1): 11.
- Işık, F., & Keser, A. (2020). Siyez Buğdayının Sağlık Üzerine Etkileri. *Sted/Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 29(4), 299-304.
- Ixtaina, V. Y., Martínez, M. L., Spotorno, V., Mateo, C. M., Maestri, D. M., Diehl, B. W., ... & Tomás, M. C. (2011). Characterization of chia seed oils obtained by pressing and solvent extraction. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(2), 166-174.
- Ixtaina, V. Y., Nolasco, S. M., & Tomás, M. C. (2008). Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Industrial crops and products*, 28(3), 286-293.
- Jin, F., Nieman, D. C., Sha, W., Xie, G., Qiu, Y., & Jia, W. (2012). Supplementation of milled chia seeds increases plasma ALA and EPA in postmenopausal women. *Plant Foods for Human Nutrition*, 67(2), 105-110.
- Katunzi-Kilewela, A., Kaale, L. D., Kibazohi, O., & Rweyemamu, L. M. (2021). Nutritional, health benefits and usage of chia seeds (*Salvia hispanica*): A review. *African Journal of Food Science*, 15(2), 48-59.
- Kılınççeker, O., & Karahan, A. M. Chianın (*Salvia hispanica*) Bazı Özellikleri ve Et Ürünlerinde Kullanımı, International Engineering and Science Symposium, 20-22 June, 2019/Siirt/Turkey.
- Kulczyński, B., Kobus-Cisowska, J., Taczanowski, M., Kmiecik, D., & Gramza-Michałowska, A. (2019). The chemical composition and nutritional value of chia seeds—Current state of knowledge. *Nutrients*, 11(6), 1242.
- Menga, V., Amato, M., Phillips, T. D., Angelino, D., Morreale, F., & Fares, C. (2017). Gluten-free pasta incorporating chia (*Salvia hispanica* L.) as thickening agent: An approach to naturally improve the nutritional profile and the in vitro carbohydrate digestibility. *Food Chemistry*, 221, 1954-1961.
- Mohamed, D., Mohammed, S., & Hamed, I. (2021). Chia seeds oil enriched with phytosterols and mucilage as a cardioprotective dietary supplement towards inflammation, oxidative stress, and dyslipidemia. *Journal of Herbmed Pharmacology*, 11(1), 83-90.
- Montes Chañi, E. M., Pacheco, S. O., Martínez, G. A., Freitas, M. R., Ivona, J. G., Ivona, J. A., ... & Pacheco, F. J. (2018). Long-term dietary intake of chia seed is associated with increased bone mineral content and improved hepatic and intestinal morphology in sprague-dawley rats. *Nutrients*, 10(7), 922.
- Özbek, T., & Yeşilçubuk, N. Ş. (2018). Süper Besin: Chia Tohumu (*Salvia hispanica* L.). *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46(1), 90-96.
- Özcan, M. M., Al-Juhaimi, F. Y., Ahmed, I. A. M., Osman, M. A., & Gassem, M. A. (2019). Effect of different microwave power setting on quality of chia seed oil obtained in a cold press. *Food Chemistry*, 278, 190-196.
- Özgören, E., Kaplan, H. B., & Tüfekçi, S. (2018). Chia Tohumu Kullanılarak Zenginleştirilen Galetaların Bazı Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri. *Food and health*, 4(2), 140-146.
- Parker, J., Schellenberger, A. N., Roe, A. L., Oketch-Rabah, H., & Calderón, A. I. (2018). Therapeutic perspectives on chia seed and its oil: a review. *Planta medica*, 84(09/10), 606-612.
- Peláez, P., Orona-Tamayo, D., Montes-Hernández, S., Valverde, M. E., Paredes-López, O., & Cibrián-Jaramillo, A. (2019). Comparative transcriptome analysis of cultivated and wild seeds of *Salvia hispanica* (chia). *Scientific reports*, 9(1), 1-11.
- Quintal-Bojórquez, N. D. C., Carrillo-Cocom, L. M., Hernández-Álvarez, A. J., & Segura-Campos, M. R. (2021). Anticancer activity of protein fractions from chia (*Salvia hispanica* L.). *Journal of Food Science*, 86(7), 2861-2871.
- Rahman, M. J., de Camargo, A. C., & Shahidi, F. (2017). Phenolic and polyphenolic profiles of chia seeds and their in vitro biological activities. *Journal of Functional Foods*, 35, 622-634.
- Reyes-Caudillo, E., Tecante, A., & Valdivia-Lopez, M. A. (2008). Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Food chemistry*, 107(2), 656-663.
- Rosas-Ramírez, D. G., Frago-Serrano, M., Escandón-Rivera, S., Vargas-Ramírez, A. L., Reyes-Grajeda, J. P., & Soriano-García, M. (2017). Resistance-modifying activity in vinblastine-resistant human breast cancer cells by oligosaccharides obtained from mucilage of chia seeds (*Salvia hispanica*). *Phytotherapy Research*, 31(6), 906-914.
- Sari, F., & Aulianshah, V. (2022). Aktivitas Antioksidan Infused Water Chia Seed (*Salvia Hispanica* L) Menggunakan Metode DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazil). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia (JIFS)*, 1(2), 132-137.
- Scapin, G., Schmidt, M. M., Prestes, R. C., & Rosa, C. S. (2016). Phenolics compounds, flavonoids and antioxidant activity of chia seed extracts (*Salvia hispanica*) obtained by different extraction conditions. *International Food Research Journal*, 23(6).

- Sezer, S., Altınışık, J., Bozkurt, N., Akkanet, S., & Ateş, H. Ö. (2013). Migrende Anjiotensin Dönüştüren Enzim (ACE) İnsersiyon/Delesyon (I/D) Gen Polimorfizminin Analizi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 3(1), 7-11.
- Shahidi, F., & Zhong, Y. (2015). Measurement of antioxidant activity. *Journal of Functional Foods*, 18, 757-781.
- Sur, EB ve Çiçek, Ş. K. (2021). Chia Tohumunun Kimyasal, Antioksidan Ve Antimikrobiyal Özellikleri. *Gıda*, 46 (4), 971-979.
- Timilsena, Y. P., Vongsvivut, J., Adhikari, R., & Adhikari, B. (2017). Physicochemical and thermal characteristics of Australian chia seed oil. *Food Chemistry*, 228, 394-402.
- Timilsena, Y. P., Wang, B., Adhikari, R., & Adhikari, B. (2016). Preparation and characterization of chia seed protein isolate–chia seed gum complex coacervates. *Food hydrocolloids*, 52, 554-563.
- Tunçil, Y. E. Çelik, Ö. F. (2019) Total Phenolic Contents, Antioxidant and Antibacterial Activities of Chia Seeds (*Salvia Hispanica L.*) Having Different Coat Color. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8 (1): 113-120.
- Tüter, H. (2019). Chia (*Salvia hispanica*) tohumu kullanılarak fonksiyonel glutensiz bisküvi üretimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Ullah, R., Nadeem, M., Khalique, A., Imran, M., Mehmood, S., Javid, A., & Hussain, J. (2016). Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (*Salvia hispanica L.*): a review. *Journal of Food Science and Technology*, 53(4), 1750-1758.
- USDA (2018). National Nutrient Database for Standard Reference, Available online: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>
- Ürkek, B., Gürmeriç, H. E., & Şengül, M. (2021). Chia (*Salvia hispanica L.*) ilavesinin dondurmanın fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisi. *Gıda*, 46(1), 180-189.
- Weber, C. W., Gentry, H. S., Kohlhepp, E. A., & McCrohan, P. R. (1991). The nutritional and chemical evaluation of chia seeds. *Ecology of Food and Nutrition*, 26(2), 119-125.
- Yurt, M., & Gezer, C. (2018). Chia Tohumunun (*Salvia hispanica*) Fonksiyonel Özellikleri Ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Gıda*, 43(3), 446-460.