**Meyve Atıklarının Besin Zenginleştirmede Kullanımı Meyve Atıklarının Besin Zenginleştirmede Kullanımı**

**A………………..……1\*[](https://orcid.org/0000-0002-6838-2215), A……………..[[1]](#footnote-1)[](https://orcid.org/0000-0003-0223-9333), A..……………...[[2]](#footnote-2)[](https://orcid.org/0000-0003-0705-6974), A………………..[[3]](#footnote-3),[[4]](#footnote-4)[](https://orcid.org/0000-0002-5583-0488)**

**MAKALE GEÇMİŞİ**

**Geliş**

15 Ağustos 2022

**Kabul**

18 Ekim 2022

**ANAHTAR KELİMELER**

Elma,

narenciye,

nar,

meyve atığı,

besin zenginleştirme

|  |
| --- |
| **ÖZET**  Besleyici özellikleri ve farklı şekillerde işlenerek tüketilebilmeleri dolayısıyla dünya genelinde yaygın olarak tüketilen meyveler aynı zamanda işlenmesi sırasında yüksek düzeyde atık oluşturmaktadır. Türkiye’de 2012 yılında yaklaşık 26 milyon ton, dünyada ise 1.3 milyar ton üretilen meyve atıklarının artması ekosistem üzerinde giderek artan bir zarara yol açmaktadır. Bu atıklar çoğunlukla hayvan yemi ve gübre olarak kullanılmaktadır. Üretiminde yüksek düzeyde yakıt ve su harcanan meyvelerin atıkları birçok biyoaktif bileşeni barındırdığından bu atıkların hayvan yemi yerine besin zenginleştirmede kullanılması meyve atıklarını değerlendirmede uygun bir yöntem olarak görünmektedir. Günümüzde de bu atıkların içerdiği ve sağlık üzerine birçok olumlu etkisi bulunan çeşitli biyoaktif bileşenin değerlendirilmesine yönelik çok yönlü araştırmalar giderek artmakta, yapılan çalışmalar ümit verici sonuçlar ortaya koymaktadır. Çalışmalar meyve atıklarının hacim arttırıcı ajan, yenilebilir film, besin zenginleştirici ve raf ömrünü arttırıcı gibi çeşitli amaçlara yönelik olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu derleme makalede bazı meyvelerin atıklarının çeşitli amaçlarla besinlere eklendiği güncel çalışmaları derlemek amaçlanmıştır. uygun bir yöntem olarak görünmektedir. |

**Use of Fruit Wastes in Nutritional Enrichment Use of Fruit Wastes in Nutritional Enrichment**

**KEY WORDS**

Apple,

citrus,

pomegranate,

fruit wastes,

nutritional enrichment

**ARTICLE HISTORY**

**Received**

15 August 2022

**Accepted**

18 October 2022

|  |
| --- |
| **ABSTRACT**  Fruits, which are widely consumed around the world due to their nutritive properties and being able to be processed and consumed in different ways, also generate high levels of waste during processing. The increase in fruit waste, which was produced approximately 26 million tons in Turkey and 1.3 billion tons in the world in 2012, causes an increasing damage on the ecosystem. These wastes are mostly used as animal feed and fertilizer. Since the wastes of fruits, for which a high level of fuel and water are used in their production, contain many bioactive components, the use of these wastes in nutrient enrichment instead of animal feed seems to be a suitable method for evaluating fruit wastes. Today, multi-dimensional research on the evaluation of various bioactive components that these wastes contain and have many positive effects on health are increasing, and the studies show promising results. Studies show that fruit waste can be used for various purposes such as bulking agent, edible film, nutrient enrichment, and shelf-life enhancer. In this review article, it is aimed to compile current studies in which wastes of some fruits are added to foods for various purposes. Üretiminde yüksek düzeyde yakıt ve su harcanan meyvelerin atıkları birçok biyoaktif bileşeni barındırdığından bu atıkların hayvan yemi yerine besin zenginleştirmede kullanılması meyve atıklarını değerlendirmede uygun bir yöntem olarak görünmektedir. uygun bir yöntem olarak görünmektedir. |

**Giriş**

Besin atıkları ülkemizde her geçen gün önem kazanan konulardan biridir ve bu atık miktarının zamanla artması ekosistemlere daha fazla zarar vermektedir. Türkiye’de 60’lı yıllarda üretilen toplam katı atık miktarı yılda 3-4 milyon ton iken, 2012 yılı verilerine göre toplanan katı atık miktarı 25.845 milyon tona yükselmiş bulunmaktadır [1].Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre dünya genelinde ise atık oluşumu ortalama 1.3 milyar tondur ve bu atıkların önemli bir kısmını meyveler oluşturmaktadır [2]**.**

Meyve besleyici ve farklı yollarla tüketilebilme özelliği sayesinde dünyada yaygın olarak tüketilmektedir. Meyvelerin özellikle vitamin, mineral, lif ve biyoaktif bileşen içeriği insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Meyveler besleyici içeriğinin yanı sıra yemekten sonra tatlı olarak tüketilebilmeleri, meyve suyu olarak tüketilebilmeleri veya reçel haline getirilebilmeleri açısından da yaygın olarak tercih edilmektedir [3]. Tüm bu tüketimler sonucunda meyve atıkları oluşmakta özellikle meyve endüstrisinde atıklarının oluşum miktarında önemli düzeyde artış gözlenmektedir ve meyve atıklarının büyük bir bölümünü ise kabuk ve çekirdek oluşturmaktadır [4].

TUİK 2019 verilerine göre Türkiye’de üretilen toplam meyve miktarının 22.3 milyon ton olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla meyvelerin işlenmesi sonucu oluşan atık miktarı da yüksek olmaktadır [5].

Üretimi ve işlenmesi yüksek olan elma, narenciyeler ve nar gibi meyvelerin atık kısımları olan kabuk, posa ve çekirdeklerin besin değeri oldukça yüksektir. Elma posası C vitamini, E vitamini, β-karoten, kalsiyum, demir, potasyum ve karotenoidler, flavonoidler, isoflavonoidler, gibi fenolik asit içeriği bakımından oldukça zenginken [6] nar çekirdeğinin α-linolenik içeriğinin yüksek olduğu bunun yanı sıra oleik asit de içerdiği gözlenmiştir [7]. Narenciye atıklarında ön plana çıkan kabuk kısmıdır, kabuk kısmı; hesperidin, narirutin, tangeritin, epigallokateşin, kateşin, luteolin, apigeninflavonoidler, limonoidler, uçucu yağ, pektin, A vitamini, B kompleks vitaminler, selenyum, manganez bakımından zengindir [8]. Bilimsel literatürde bulunan ve/veya endüstriyel işlemlerde kullanılan elma, narenciye ve nar atıkları Tablo 1’de özetlenmektedir.

Fenolik bileşik içerikleri yüksek olan meyve atıklarının sağlık üzerine birçok olumlu etkileri bulunmaktadır. Elma posasının kanser, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, ağırlık kaybı üzerine olumlu etkileri olduğu gözlemlenirken [9] narenciye kabuklarının da kanser, hipertansiyon, obezite ve kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkileri olduğu gözlemlenmiştir [10].

**Tablo 1** Bilimsel literatürde bulunan ve/veya endüstriyel işlemlerde kullanılan meyve atıkları ve yan ürünleri

**Table 1** Main fruit waste and by-products available in the scientific literature and/or exploited in industrial processes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Meyve | Atık/Yan ürünler | Biyoaktif bileşenler | Referans |
| Elma | Posa  Kabuk | Diyet lifi  Pektin  Polifenoller  Fitosteroller  Triterpenler | [37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49] |
| Narenciye | Çekirdek  Kabuk  Posa | Diyet lifi  Pektin  Polifenoller  Flavonoidler  Organik asitler | [78,79,80,81,82,83,84,85,86] |
| Nar | Çekirdek  Kabuk  Posa | Diyet lifi  Pektin  Polifenoller  Flavonoidler  Organik asitler | [108,112,113,114,115,116,117,118,119] |

Nar kabuğu ve nar çekirdeğinin de benzer şekilde antiinflamatuar ve antioksidan etkileri sayesinde kanser, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar gibi bulaşıcı olmayan hastalıklara karşı önemli düzeyde koruyucu olduğu bulunmuştur [11]. Elma, narenciye ve narın sağlık üzerine olan olumlu etkileri şekilde özetlenmektedir (Şekil 1).

**Elma**

Elma (*Malus domestica*); *Rosaceae* (gülgiller) familyasının *Malus* cinsinden olup tüm ılıman bölgelerde yetişen ekonomik ve kültürel açıdan önemli, besin açısından zengin meyvelerden biridir. Çekirdeği hariç tüm meyve yenilebilir. Sağlık açısından bağışıklığı artırdığı, stres direncini olumlu yönde etkilediği ve faydalı birçok biyoaktif bileşen içerdiğinden dolayı beslenmede önemli bir besin olarak kabul edilmektedir [13]. Dünya genelinde çeşitli ürünlere işlenmekte veya yiyecek-içeceklerin bileşimine dahil edilmektedir. Bunlara elma suyu, şarap, sirke, jöle, reçel-marmelat, komposto, pekmez kurutulmuş meyve, konsantre meyve ve püre örnek verilebilir [14]. Gıda sanayisinde, belirtilen bu ürünlere işlenen elmanın kabukları, etli kısmı ve çekirdekleri genellikle atık olarak kalmaktadır. Tarımsal gıda atıkları olarak adlandırılan bu atıklar, insan sağlığına faydalı polifenoller, flavonoidler, karotenoidler ve polisakkaritler gibi çeşitli biyoaktif bileşenler içermektedir. Gıda sanayisinde oluşan bu atıkların katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi, yalnızca meyve atıkları yönetimi konularını ele almak için umut verici bir alternatif oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda çeşitli potansiyel yararlı sağlık etkileri olan yüksek besin değerine sahip fonksiyonel gıda ürünlerinin üretimine katkı sağlamaktadır [15, 16].

Dünyada yaş meyve ve sebze üretici ülkeleri sıralamasında başta Çin, Avrupa Birliği (AB), Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Türkiye gelmektedir [17]. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü 2019 verilerine göre; toplam meyve üretiminin yaklaşık %10’unu elma oluşturmaktadır. Üretimde miktar olarak muz ve karpuzdan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyanın en büyük elma dikim alanına ve üretimine sahip olan Çin’in 2019/2020 üretim sezonunda üretimi bir önceki sezona göre %29 artarak 42.4 milyon ton olmuştur. 2020/2021 sezonunda ülkelere göre elma üretiminin ise Çin’de 40 milyon ton, AB’de yaklaşık 12 milyon ton, ABD’de yaklaşık 5 milyon ton olacağı öngörülmektedir. Dünyada lider konumda olan Çin’in, 2020/2021 sezonunda toplam dünya elma üretiminin %53.4’lük kısmını karşılaması beklenmektedir. Türkiye, dünya elma üretiminde önemli ülkeler arasında olup, 2020 yılında 3.619 milyon ton elma üretimi yaparak dünyada dördüncü sırada yer almaktadır [18].

**Elmanın kimyasal kompozisyonu**

En sık tüketilen meyvelerden biri olarak elma; insan beslenmesinde monosakkaritlerin, vitaminlerin, minerallerin, diyet lifin, çeşitli biyolojik aktif bileşenler olan fitokimyasalların kaynağıdır. İçerik olarak %85 su, %11 karbonhidrat, %2 diyet lif, %0.6 yağ, %0.5 organik asit ve %0.3 proteinden oluşmaktadır [19].

Richardson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada elmanın; C vitamini, E vitamini, β-karoten, kalsiyum, demir, potasyum, manganez, çinko, magnezyum, bakır ve kükürt içerdiği bulunmuştur [20]. Elma ayrıca oksin, giberellin, sitokinin, absisik asit ve etilen gibi bazı temel bitki endojen hormonlarını da içermektedir [21]. Elma çekirdeği ise protein ve yağ açısından zengin bir besin değerine sahiptir. Elma çekirdeğinin yağ asidi bileşimi oleik asit (%46.5) ve linoleik asit (%43.8) olarak bildirilmektedir [22].

Meyve ve sebzelerde bulunan, koruyucu etkiye sahip olan fitokimyasallar; karotenoidler, flavonoidler, isoflavonoidler, fenolik asitler olarak farklı gruplara ayrılmaktadır. Elma yüksek konsantrasyonda fitokimyasal içermektedir. Bu fitokimyasalların miktarı; elmanın türüne, hasat/depolama koşullarına ve gıda sanayisinde işlenmesine göre değişmektedir. Buna ek olarak, elma kabuğuyla meyve etinin birbirinden farklı fitokimyasallar içerdiği belirtilmektedir [23].

***Elmanın polifenol içeriği***

Elma polifenolleri arasında fenolik asitler, dihidrokalkonlar ve flavonoidler bulunmaktadır. Fenolik asit olarak klorojenik asit ve kafeik asit içerir. Dihidrokalkonlar olarak floridzin, floretin ve floretin-2′-ksiloglukozit içerir. Flavonoid olarak başlıca kateşinler, epikateşinler, proantosiyanidinler (B1, B2, B5, C1), kuarsetin ve kuarsitrin içerir. Elmanın kabuğunda polifenol bileşiklerden olan kateşin, epikateşin, prosiyanidin ve floridizin antioksidanları daha fazla bulunmaktadır. Kuersetin özellikle elma kabuğunda, klorojenik asit meyvenin etli kısmında daha fazla bulunmaktadır. Genel olarak elma kabuğunun, meyvenin etli kısmına göre daha fazla fenolik bileşik ve daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirtilmektedir [24].

***Elmanın pektin içeriği***

Elma; pektin de dahil olmak üzere çok sayıda polisakkarit içerir. Ana bileşenler laktoz, arabinoz ve glukuronik asittir. Pektin, iyi jelleşme özelliğine sahip ve emülsifiye edici stabiliteye sahip doğal bir polimer bileşiğidir. Elma pektini ayrıca belirli biyolojik aktivitelere sahiptir ve tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır [25].

Diyet lifi olarak sınıflandırılan elma pektini, beslenmede önemli bir bileşendir. Araştırmalarda farklı elma türlerinde bulunan diyet lifi oranının ortalama %1.79 olduğu ve bunun % 0.4'ünü çözünür diyet lifinin ve %1.39'unu çözünmeyen diyet lifinin oluşturduğu belirtilmektedir. Ayrıca elma kabuğundaki diyet lifi oranının, etli kısımdan 2-3 kat daha fazla olduğu bulunmuştur [26].

***Elmanın fitosterol içeriği***

Fitosteroller, bitkilerin köklerinde, gövdelerinde, yapraklarında, meyvelerinde ve tohumlarında yaygın olarak bulunur ve bitki hücre zarının bir parçasıdır. Elma tohumlarındaki bitki sterolleri; β-sitosterol, stigmasterol ve kampesteroldür [27].

***Elmanın triterpen içeriği***

Elmanın biyoaktif bileşenlerinin önemli bir kısmını triterpenler ve özellikle pentasiklik triterpenler oluşturmaktadır. Triterpenler elma kabuğunda daha fazla bulunmaktadır [24].

**Sonuçlar**

Dünyada ve Türkiye’de yüksek düzeyde üretimi gerçekleştirilen meyvelerin büyük bir kısmını oluşturan atıklar çeşitli polifenoller, flavonoidler, polisakkaritler, pektin, organik asitler, farklı yağ asitleri, fitosteroller gibi sağlık üzerine pek çok faydası bulunan bileşenleri bünyesinde barındırmaktadır. Bu durum üretiminde fazla miktarda enerji harcanan meyvelerin atıklarını çeşitli besinleri zenginleştirme ve bunların mikrobiyal gelişimini yavaşlatma amacıyla kullanıma müsait hale getirmektedir. Son zamanlarda da bu konuda yapılan ve bu makalede derlenen çalışmaların sonuçlarına göre meyve atıklarının çeşitli besinlere ilave edilmesi bu besinlerin toplam lif içeriği, antioksidan kapasitesi, polifenol içeriği ve raf ömrünü arttırmakla birlikte glisemik indeksi ve mikrobiyal gelişimi azaltmaktadır. Meyve atıklarından elde edilen özütler, besin endüstrisinde ilave besin maddesi olarak kullanılmasının yanı sıra mikrobiyal koruyucu etkileri sayesinde besinlerin korunması ve raf ömrünün arttırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak meyve atıkları ürünün sertlik ve kıvamını attırabilmekte; parlaklık, hacim ve porozitesini azaltabilmektedir. Çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde çeşitli meyve atıklarının uygun miktarda kullanımı ürünün kalitesini arttırırken mikrobiyal gelişimi de yavaşlatmak için alternatif bir yaklaşım sunabilir. Bu durum gıda üretim sektörünün dikkate alması gereken doğal, sağlıklı ürünlerin elde edilmesi ayrıca ülkemiz ekonomisine katkı sağlaması açısından önem taşımaktadır.

**Abbreviations/Kısaltmalar**

var.: Variety/Varyete, subsp.: Subspecies/Alttür, L.: Carl Linnaeus, Pierre Edmond Boissier: Boissier, DC.: de Candolle, M. Bieb.: Friedrich August Marschall von Bieberstein, Schult: Josef August Schultes, Roem.: Max Joseph Roemer, Sint.: Paul Ernst Emil Sintenis, Freyn: Josef Franz Freyn, Dahlst.: Gustav Adolf Hugo Dahlstedt, HARRAN: Harran University Faculty of Arts and Sciences Herbarium/Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu.

**Acknowledgments / Teşekkürler**

We would like to thank the administrators and teachers of Şanlıurfa Ayşegül Kaman Anatolian High School and the valuable resource people whose information we consulted for making this study easier.

Bu çalışmayı yapmamızda kolaylık sağlayan Şanlıurfa Ayşegül Kaman Anadolu Lisesi idareci ve öğretmenlerine, bilgilerine başvurduğumuz değerli kaynak kişilere teşekkür ederiz.

**Funding / Fon desteği**

The author did not receive support from any organization for the submitted work.

Yazar, gönderilen çalışma için herhangi bir kuruluştan destek almamıştır.

**Data Availability statement / Veri Kullanılabilirliği bildirimi**

The author confirms that the data supporting this study are cited in the article.

Yazar, bu çalışmayı destekleyen verilere makalede atıfta bulunulduğunu onaylamaktadır.

**Compliance with ethical standards / Etik standartlara uyum**

**Conflict of interest / Çıkar çatışması**

The author declare no conflict of interest.

Yazar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

**Ethical standards / Etik standartlar**

The study is proper with ethical standards.

Çalışma etik standartlara uygundur.

**Authors’ contributions / Yazar katkıları**

During the study, Mehmet Maruf BALOS conducted field research, Hasan AKAN and Mehmet Maruf BALOS wrote the article.

Çalışma sırasında Mehmet Maruf BALOS saha araştırması yapmış ve makaleyi Hasan AKAN ve Mehmet Maruf BALOS kaleme almıştır.

**Kaynaklar**

1. Şahin, S.K. and A. Bekar, Küresel bir sorun “gıda atıkları”: Otel işletmelerindeki boyutları (A Global Problem Food Waste: Food Waste Generators in Hotel Industry), 2018. 6(4): p. 1039-1061.

2. Gustavsson, J., et al., Global food losses and food waste. 2011.

3. Coman, V., et al., Bioactive potential of fruit and vegetable wastes. Advances in Food and Nutrition Research, 2020. 91 (January): p. 157–225.

4. Lam, S.S., et al., Fruit waste as feedstock for recovery by pyrolysis technique. International Biodeterioration & Biodegradation, 2016. 113 (September): p. 325–333.

5. TÜİK Kurumsal. ‘’Bitkisel üretim 2.tahmini’’. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-2.Tahmini-2019-30679. (2019, December 31).

6. Skinner, R., et al., A comprehensive analysis of the composition, health benefits, and safety of apple pomace. Nutrition Reviews, 2018. 76(12): p. 893–909.

7. Rojo-Gutiérrez, E., et al., Evaluation of green extraction processes, lipid composition and antioxidant activity of pomegranate seed oil. Journal of Food Measurement and Characterization, 2021. 15(2): p. 2098–2107.

8. Chen, X.M., A.R. Tait, and D.D. Kitts, Flavonoid composition of orange peel and its association with antioxidant and anti-inflammatory activities. Food Chemistry, 2017. 218 (2017): p. 15–21.

9. Hussain, S.Z., et al., Apples morphology, taxonomy, composition and health benefits. fruits grown in highland regions of the himalayas, 2021: p. 17–34.

10. Ma, G., et al., Citrus and health. The Genus Citrus, Woodhead Publishing, 2020: p. 495–511.

11. Vučić, V., et al., Composition and potential health henefits of pomegranate: A Review. Current Pharmaceutical Design, 2019. 25(16): p. 1817–1827.

12. Ibrahim, U.K., et al., Local fruit wastes as a potential source of natural antioxidant: An overview. IOP Conference Series. Materials Science and Engineering, 2017. 206(1): p. 012040.

13. Spengler, R.N., Origins of the apple: The role of megafaunal mutualism in the domestication of malus and rosaceous trees. Frontiers in Plant Science, 2019. 10: p. 617.

14. Satora, P., et al., Profile of volatile compounds and polyphenols in wines produced from dessert varieties of apples. Food Chemistry, 2008. 111 (2): p. 513–519.

15. Sadh, P.K., et al., Fermentation: A boon for production of bioactive compounds by processing of food industries wastes (by-products). Molecules, 2018. 23(10): p. 2560.

16. Dimou, C., et al., Valorization of fruits by-products to unconventional sources of additives, oil, biomolecules and innovative functional foods. Current Pharmaceutical Biotechnology, 2019. 20 (10): p. 776–786.

17. Gencer, O., Niğde ilinde yetişen yerel elma tiplerinin morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu, 2018. Niğde: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü.

18. TEPGE. Tarım ürünleri piyasaları, Elma Raporu, 2021. Ankara.

19. Erdoğan, S. and M. Demirci, Elmanın fenolik bileşen ve lif içeriği. Bahçe, 2014. 43(2): p. 41–52.

20. Richardson, A.T., et al., Discovery of a stable vitamin c glycoside in crab apples (malus sylvestris). Phytochemistry, 2020. 173.

21. Bai, T., et al., Comparative analysis of endogenous hormones in leaves and roots of two contrasting malus species in response to hypoxia stress. Journal of Plant Growth Regulation, 2010. 30(2): p. 119–127.

22. Soejarto, D.D., E. Addo, and A. Kinghorn, Highly sweet compounds of plant origin: From ethnobotanical observations to wide utilization. Journal of Ethnopharmacology, 2019. 243: p. 112056.

23. Bulantekin, Ö. and A. Kuşçu, Elmada bulunan fitokimyasallar ve diğer zengin bileşenlerin insan sağlığına yararları. Meyve Bilimi 2, 2017. 1: p. 213-218.

24. Geană, E.I., et al., Profiling of phenolic compounds and triterpene acids of twelve apple (malus domestica borkh.) Cultivars. Foods, 2021. 10(2): p. 267.

1. Hitit University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Corum/ Turkey. Hitit University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Haaaaa University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Aaaaaaaaaa/ Turkey [↑](#footnote-ref-1)
2. Hitit University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Haaaaa University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Aaaaaaaaaa/ Turkey [↑](#footnote-ref-2)
3. Haaaaa University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Aaaaaaaaaa/ Turkey [↑](#footnote-ref-3)
4. Haaaaa University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Aaaaaaaaaa/ Turkey

   \*Corresponding Author: Gaeeee Neeee Meeeeeee, e-mail: [aaaaaaaaaaaaaaaaai1@gmail.com](mailto:aaaaaaaaaaaaaaaaai1@gmail.com) [↑](#footnote-ref-4)