



BİLİMSEL GÖRÜŞ

***Artocarpus heterophyllus* Lam. Bitkisinin Meyve Kısımının Gıdalarda Kullanımının Güvenilirliğinin Değerlendirilmesi Hakkında Bilimsel Görüş¹**

Gıda Olarak Kullanılabilecek Bitkiler Komisyonu

ÖZET

Gıda Olarak Kullanılabilecek Bitkiler Komisyonu tarafından, “Bitki Listesi”nde yer almayan *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisinin meyve kısmının Bitki Listesine eklenmesine yönelik yapılan bir başvuruya istinaden güncel bilimsel çalışmalar ışığında güvenilirlik değerlendirmesi yapılmıştır.

Yapılan literatür incelemelerinde, *A. heterophyllus* bitkisinin meyvesinin yaygın olarak kullanımının olduğu, özellikle olgun meyvelerden yapılan meyve suyu, şekerleme ve meyve barı gibi ürünlerin ticari olarak üretiminin yapıldığı, ayrıca bitkinin meyvesinin tüketimine bağlı herhangi bir olumsuz yan etki raporu bulunmadığı tespit edilmiştir.

Yukarıda açıklanan nedenlerle, *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisinin meyve kısmının Bitki Listesine “ekstresi/ekstraktı hariç” koşuluyla pozitif (P) olarak eklenmesine karar verilmiştir.

GKGM - Risk Değerlendirme Daire Başkanlığı, 2025

ANAHTAR KELİMELER

Artocarpus heterophyllus Lam., meyve, bitki listesi.

¹ 17/10/2024 tarihindeki Komisyon toplantısında yapılan değerlendirmelere istinaden hazırlanmış, 04/12/2024 tarihinde kamuoyu görüşüne açılmış ve 07/02/2025 tarihindeki Komisyon toplantısında görüş değerlendirilmesi tamamlanarak kabul edilmiştir.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İÇİNDEKİLER.....	2
KONUNUN GEÇMİŞİ	3
GÖREV TANIMI.....	3
DEĞERLENDİRME	4
1. Bitkinin Tanımlanması	4
2. Bitkinin Meyve Kısmının Kimyasal Yapısı	4
3. Bitkinin Meyve Kısmının Kullanımı ile İlgili Bilgiler.....	4
4. Bitkinin Meyve Kısmının Etkisi ile İlgili Bilgiler	4
5. Bitkinin Meyve Kısmının Yan Etkileri ile İlgili Bilgiler	8
6. Bitkinin Meyve Kısmı ile İlgili Toksikolojik Bilgiler	8
7. Etkileşim Bilgileri	9
8. Bitkinin Meyve Kısmının Gıda Olarak Kullanımı Hakkında Diğer Ülkelerdeki Durumu	9
9. Kısıtlamalar ve Uyarılar	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
SONUÇ VE ÖNERİLER	16
KAYNAKLAR.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.17
KISALTMALAR	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.4



T.C.
TARIM ve ORMAN BAKANLIĞI
Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

KONUNUN GEÇMİŞİ

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2005 yılında kurulan Bitki Değerlendirme Komisyonu'nun, Almanya, İngiltere, İtalya ve Belçika'da uygulamada olan bitki listelerini gözden geçirerek oluşturduğu ilk "Bitki Listesi" 31/01/2006 tarihinde yayımlanmıştır. Söz konusu bitki listesinde zaman içinde gelen talepler doğrultusunda çeşitli güncellemeler yapılmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı olarak yeniden yapılanmasının ardından 2012 yılında, gıdalarda kullanılabilecek bitkiler ve bitkisel preparatların güvenilirlik değerlendirmesinin yapılabilmesi amacıyla Gıda Olarak Kullanılabilecek Bitkiler Komisyonu kurulmuştur.

Bakanlığın, 2006 - 2012 yılları arasında gerçekleştirdiği Bitki Listesine ilişkin uygulamalar sırasında, liste ile ilgili bazı değişiklik ihtiyaçları ortaya çıkmış ve ayrıca çeşitli taraflardan gelen talepler olmuştur. Bunun üzerine Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıda Olarak Kullanılabilecek Bitkiler Komisyonu tarafından Bitki Listesinin yeniden gözden geçirilmesini, listede yer alan bitkilerin güvenilirlik değerlendirmesinin güncel bilimsel çalışmalar ışığında tekrar yapılmasını ve yapılan değerlendirmeye göre bitkilerin listedeki durumunun güncellenmesini talep etmiştir.

Diğer taraftan Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Listesinde yer almayan bitkilerin Bitki Listesine eklenmesi veya Bitki Listesinde yer alan ancak kullanılan kısmında güncelleme yapılması istenen bitkiler ile ilgili üçüncü taraflardan gelen taleplerin bilimsel çalışmalar çerçevesinde güvenilirlik değerlendirilmesi yapılması; değerlendirmenin ardından bahsi geçen bitkinin/bitki kısmının Bitki Listesine eklenmesi görevini de Gıda Olarak Kullanılabilecek Bitkiler Komisyonuna vermiştir.

Bitki Listesinde yer almayan bitkilerden biri olan *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisinin meyve kısmının üçüncü taraflarca yapılan bir başvuru sonucunda listeye eklenmesi talep edilmektedir.

GÖREV TANIMI

Bitki Listesinde yer almayan *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisinin listeye eklenmesi için üçüncü taraflardan gelen başvuruya istinaden bitkinin meyve kısımlarının güvenilirlik değerlendirmesinin güncel bilimsel çalışmalar ışığında yapılması ve yapılan değerlendirme sonucuna göre bitkinin listeye eklenmesi.



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

DEĞERLENDİRME

1. Bitkinin Tanımlanması

Familyası: Moraceae

Bilimsel (Latince) adı: *Artocarpus heterophyllus* Lam. (WFO, 2024)

Sinonimleri: *Artocarpus brasiliensis* Gomes, *Artocarpus maximus* Blanco (WFO, 2024)

Türkçe adı: Jak meyvesi

İngilizce adı: Jackfruit

Kullanılan kısımları: Meyve

Kullanılan kısımların elde ediliş yöntemleri ve kullanım şekli: Meyvenin kendisi, kurutulmuş meyve parçaları

Ürün doğrudan veya kurutularak besin maddesi olarak kullanılacaktır.

2. Bitkinin Meyve Kısımının Kimyasal Yapısı

Artocarpus heterophyllus Lam. (Moraceae familyası), Hindistan'a özgü, Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın çeşitli bölgelerinde yaygın olan tropikal bir ağaçtır. Meyvesi yaygın olarak Jak meyvesi olarak bilinir ve dünyanın en büyük yenilebilir meyvelerinden biridir. Jak meyvesi mineraller, karbonhidratlar, uçucu bileşikler, proteinler ve vitaminler de dahil olmak üzere çok çeşitli besin maddeleri içerir (Gupta ve ark., 2023).

Jak meyvesi, A vitamini, C vitamini, tiamin, riboflavin, niasin ve minerallerin yanı sıra diğer besin maddelerini de içerir. Orta düzeyde bir kalori oranına sahiptir. Örneğin, 100 g meyve sadece 94 kalori içerir (Mukprasirt ve Sajjaanantakul 2004). Meyve posası üzerine yapılan bir çalışma; şeker (79.12%), protein (5.83%), uronik asit (15.65%), fenolik asit (0.47%) ve 15 çeşit amino asidin (Swami ve ark. 2012) varlığını ortaya koymuştur.

Literatürde yapılan çalışmalar, jak meyvesi türlerine bağlı olarak değişen konsantrasyonlarda karotenoitler, flavonoidler, uçucu asitler, steroller ve tanenler gibi bileşeni içerdiğini göstermektedir (Arung ve ark., 2007; Chandrika ve ark., 2005).

Ayrıca yapılan çalışmalar *A. heterophyllus* meyvelerinde all-trans-lutein (%24-44), 9-cis-neoksantin (%4-9), all-trans- β -karoten (%24-30), 9-cis-violaksantin (%4-10) ve all-trans-neoksantin (%4-19) gibi karotenoitlerin bulunduğunu açıklamaktadır (de Faria, de Rosso ve Mercadante, 2009).

3. Bitkinin Meyve Kısımının Kullanımı ile İlgili Bilgiler

3.1. Gıdalarda kullanımı

A. heterophyllus bitkisinin çeşitli ürünleri ticari olarak mevcut olup, özellikle olgun meyvelerden yapılan meyve suyu, şekerleme ve meyve barı bulunmaktadır. Genç meyvelerin



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

posaları kurutulup ufalanarak uzun süre saklanabilir. Olgun meyvenin posası reçel yapımında kullanılır. Bir yapay aroma maddesinin, örneğin 4-hidroksibütiroik asidin etil veya n-bütül esterinin karıştırılması, *A. heterophyllus* ürünlerinin aromasını büyük ölçüde artırır (Ranasinghe, Maduwanthi ve Marapana, 2019).

Olgun meyve, şarap ve sirke gibi ticari ürünler için kullanılabilecek yeterli miktarda fermente edilebilir şeker içerir (Sharma, Bhutia ve Aradhya 2012). Yapılan çalışmalar *A. heterophyllus* bitkisi meyvesinin ticari şarap üretiminde kullanım potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir (Jagtap ve ark., 2011).

Sekar ve Mariappan (2007), meyve posası fermantasyonu ile hazırlanan alkollü içecekleri incelemiştir. Hindistan'ın Tripura, Nagaland ve diğer doğu dağlık bölgelerindeki kabile nüfusu, %7-8 alkol içeren Jak meyvesi şarabı tüketmektedir. Baidya, Chakraborty ve Saha (2016), Jackfruit şarabının sıcaklık kontrollü fermantasyon altında üretildiğini gözlemlediler (24 °C'de Pektinaz miktarı: 100 mg/L, SO₂ içeriği: 50–100 mg/L, şeker içeriği: %21 ve aktif kuru maya: %5). Fermente meyvelerinin, soğuk algınlığı ve enfeksiyonları önlemeye yardımcı olan bir besin maddesi olarak iyi bilinen C vitamini ve önemli miktarda antioksidan içerdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, kurutulmuş meyveler atıştırmalık gıda olarak tüketilmektedir (Panda ve ark. 2016).

Jak meyvesi cipsleri, γ -orizanol, E vitamini ve fitosteroller bakımından zengindir (Maity, Bawa ve Raju, 2014). Molla ve arkadaşları (2008) Jak meyvesi cips üretiminin zahmetsiz olduğunu ve kolayca hazırlanabildiğini bildirmiştir. Paketlenmiş cipsler, organoleptik kalitesini koruyarak optimum ortamlarda saklanabilir. Jak meyvesindeki bileşenler hala varlığını sürdürmekte ve işlendikten sonra bile yeni dokularını, renklerini ve lezzetlerini korumaktadır (Molla ve ark., 2008). Jack meyvesi pestili, yumuşak, elastik bir dokuya ve tatlı bir tada sahip olan kurutulmuş bir meyve posası tabakasıdır. Bu tür bir pestil, doğranmış fındık, meyve ve şeker kombinasyonundan da hazırlanabilir ve lezzetini arttırmak için baharatlar karıştırılabilir (Diamante, Bai ve Busch 2014). Tatlı yapımı yanında, atıştırmalık olarak tüketildiği gibi kek, kurabiye ve dondurma hazırlama malzemesi olarak da tüketilmektedir. Rendelenmiş tavuk, keçi, kuzu veya dana etine benzer dokusu ve kıvamı (lifli ve yumuşak) nedeniyle, Jak meyvesi popüler bir et ikamesi olarak da kullanılmaktadır (Gupta ve ark., 2023).

3.2. Halk ilacı olarak ve tıbbi amaçlı kullanımı

A. heterophyllus, önemli terapötik aktiviteleri olan yüksek besin değeri açısından önemli bir kaynaktır (Sreeja Devi, Kumar ve Sabu, 2021). Genç meyveler acı, karminatif ve kekremsi özelliklere sahiptir. Olgun meyveler tatlıdır ve afrodizyak ve zihin güçlendirici olarak kullanılır (Jagtap ve Bapat, 2010).



4. Bitkinin Meyve Kısımının Etkileri ile İlgili Bilgiler

4.1. Antioksidan etki

A. heterophyllus meyve posasının *in vitro* antioksidan aktivitesi, metanolik ekstraktın (1-5 mg/mL) test edilen diğer ekstraktlara kıyasla en yüksek 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürme aktivitesini (yarı maksimum konsantrasyon (IC₅₀) 0.4 mg/mL) sergilediğini göstermiştir. Benzer sonuçlar N, N-dimetil-p-fenilendiamin (DMPD) deneylerinde de gözlenmiş olup, metanolik ekstraktın üstün radikal süpürme testini (IC₅₀ 3.4 mg/mL) etanolik ekstrakt (IC₅₀ 3.6 mg/mL) ve sulu ekstrakt (IC₅₀ 3.9 mg/mL) izlemiştir. Bununla birlikte, benzer test konsantrasyonlarında, metanol özütü (1,7 mM trolox eşdeğeri antioksidan kapasite (TEAC/g)), sulu özütü (1,4 mM TEAC/g) karşılaştırıldığında Fe³⁺ 'ün Fe²⁺ 'ye dönüşümünü önemli ölçüde azaltmıştır. Meyve olgunlaştığında meyve özünün antioksidan kapasitesinin azaldığı öne sürülmüştür (Jagtap ve Bapat, 2010; Harris ve Brannan, 2009).

Zhu ve arkadaşları (2017) meyve posasından elde edilen suda çözünür polisakkaritin %5,83 protein, %79,12 toplam şeker, 15 çeşit amino asit ve %15,65 üronik asit içerdiğini ortaya koymuştur. 0,25-4 mg/mL polisakkarit ekstraktlarının kayda değer DPPH radikal süpürme (%22-70) ve OH radikal süpürme (%63-80) kabiliyeti sergilediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, artan ekstrakt konsantrasyonları ile birlikte daha az indirgeyici aktivite gözlenmiştir (Zhu ve ark., 2017).

Zhu ve arkadaşları (2019) tükürük, mide ve bağırsak sindirimi ile *in vitro* sindirimden sonra meyve posası polisakkaritlerinin antioksidan potansiyelini değerlendirmiştir. Bağırsak sindirim örneği, 1, 2 ve 4 saatlik sindirimden sonra sırasıyla OH radikallerinin (%79, %87 ve %95), süperoksit radikallerinin (%43, %50 ve %53) ve DPPH radikallerinin (%2, %4 ve %7) süpürme aktivitelerinde tutarlı artışlar göstermiştir (Zhu ve ark. 2019).

Zhu ve arkadaşları (2021) alkali (NaOH), asidik (H₂SO₄) ve enzimatik hidroliz (selülaz ve pektinaz) ile ekstrakte edilen *A. heterophyllus* meyve posasının diyet lifindeki ekstrakte edilemeyen polifenollerin *in vitro* antioksidan aktivitesini değerlendirmiştir. Alkali ekstrakt (13 flavonoid, 10 fenolik asit ve 8 organik asit bileşiği içerir), sırasıyla asit (üç fenolik asit ve yedi organik asit bileşiği içerir) ve enzimatik ekstrakta (7 fenolik asit, 9 organik asit bileşiği içerir) göre nispeten daha yüksek ABTS radikali söndürme davranışı (9 ve 4 kat) göstermiştir. Ayrıca, alkali ekstraktın peroksil radikal süpürme kapasitesi (PSC) ve oksijen radikal absorbans kapasitesinin (ORAC) maksimum değer sergilediği, bunu asit ve enzimatik ekstraktların izlediği gözlemlenmiştir. Alkali hidrolizin, belki de ekstrakte edilemeyen polifenollerin en yüksek içeriği ve en geniş bileşimleri nedeniyle üstün antioksidan özellikler sergilediğini öne sürmüşlerdir (Zhu ve ark. 2021).

4.2. Antimikrobiyal etki

Jak meyvesi gövde ve kök, kabuk, ağaç, yaprak, meyve ve tohumlarının metanolik ekstraktları geniş bir antibakteriyel aktivite spektrumu sergilemiştir (Khan ve ark., 2003). Khan



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

ve arkadaşları (2003) gövde ve kök kabuğu, gövde ve kök öz odunu, yapraklar, meyveler ve tohumların ham metanolik ekstraktları ile bunların yağ, diklorometan, etil asetat ve bütanol partisionlu fraksiyonlarının *Bacillus cereus*, *B. coagulans*, *B. megaterium*, *B. subtilis*, *Lactobacillus casei*, *Micrococcus luteus*, *M. roseus*, *Staphylococcus albus*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus faecalis*, *St. pneumoniae*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Salmonella typhimurium* ve *Serratia marcescens*'i disk difüzyon yöntemiyle 4 mg/disk standart konsantrasyonda ve pozitif kontrol olarak kloramfenikol (10 µg disk) kullanarak test etmiştir. İncelenen tüm ekstraktlar ve fraksiyonlar arasında kök kabuğu ve meyvelerin bütanol fraksiyonlarının en aktif olduğu görülmüştür (Khan ve ark., 2003).

4.3. Anti-inflamatuar etki:

Li ve arkadaşları (2020), meyve yağ ekstraktından sekiz steroid izole etmiş ve bunların anti-enflamatuar özelliklerini, murinemakrofaj hücrelerinde (RAW 264.7) lipopolisakkarit (LPS) tarafından tetiklenen NO oluşumuna karşı baskılayıcı etkilerini ölçerek değerlendirmişlerdir. İzole edilen steroidlerin kayda değer NO radikal inhibitör etkisi sergilediğini gözlemlemişlerdir (IC₅₀ değerleri 0.72-5.93 mM). Başka bir grup araştırmacı meyvenin etil asetat fraksiyonundan iki flavon (artokarpesin ve norartokarpetin) ve bir stilben (oksiresveratrol) karakterize etmiş ve bunların *in vitro* anti-enflamatuar aktivitelerini RAW 264.7 hücre hattını kullanarak değerlendirmiştir. Başta artokarpesin olmak üzere tüm test bileşiklerinin (5-50 µM) NO radikal üretimini kayda değer ölçüde engellediğini ve 50 µM konsantrasyona kadar RAW 264.7 hücrelerinin canlılığını etkilemediğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca, artokarpesin (5-25 µM) prostaglandin E₂ (PGE₂) üretimini de baskılamış ve LPS ile tetiklenen RAW 264.7 hücrelerinde COX-2 ve iNOS proteininin ekspresyonunu inhibe etmiştir. Artokarpesin'in COX-2 ve iNOS protein ekspresyonu üzerindeki önleyici etkisinin NO üretiminin inhibisyonundan sorumlu olabileceğini öne sürmüşlerdir (Fang, Hsu ve Yen 2008).

Tao ve arkadaşları (2021), RAW 264.7 fare makrofaj hücrelerinde LPS kaynaklı NO üretiminin inhibitör aktivitelerini ölçerek bir meyve etanol ekstraktından izole edilmiş prenil kumarin (artoheteronin) ve altı analogunun *in vitro* anti-enflamatuar aktivitesini incelemiştir. İzole edilen tüm prenilenmiş kumarinler kayda değer NO inhibitör etkileri sergilemiştir (IC₅₀ 0.58 ila 6.29 mM). Araştırmacılar, C-3'te bulunan 1,1-dimetilallil grubuna sahip izole prenilenmiş kumarinlerin önemli anti-enflamatuar etkilere sahip olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu bulgular, *A. heterophyllus* ve biyoaktif bileşiklerinin anti-inflamatuar etkisini doğrulamaktadır.

4.4. Antiviral etki:

Fu ve arkadaşları (2020), olgun meyve posalarının etil asetat fraksiyonundan tanımlanan on iki prenilenmiş bileşiğin anti-insan immün yetmezlik virüsü-1 (HIV-1) ters



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

transkriptaz (RT) aktivitelerini değerlendirmiş ve bu bileşiklerin 0,09 ila 9,72 μ M arasında yarı maksimum etkili konsantrasyon (EC50) değerleri ile önemli anti-HIV aktiviteleri gösterdiğini öne sürmüştür.

4.5. İmmunomodülatör etki:

A. heterophyllus meyvesi ve tohumu (0.20, 0.40 ve 0.80 g/kg) peynir altı suyu proteini ile indüklenmiş (0.40 g/kg) BALB/c farelerinde doğal ve adaptif bağışıklık tepkisini artırmıştır. Test edilen farelerde dalak indeksini (4.37-4.65 mg/g) arttırmış ve timus indeksinde kayda değer bir değişiklik yapmamıştır. Peynir altı suyu proteini ile tedavi edilen farelere kıyasla, oligopeptit (0,40 ve 0,80 g/kg), splenik lenfositlerin concanavalin-A (ConA) aracılı proliferasyonunu, ayak tabanı kalınlığını (sırasıyla %41 ve %44), makrofajın fagositik kapasitesini (sırasıyla %19 ve %22) ve fagositik oranı (sırasıyla %33 ve %26) belirgin şekilde artırmıştır (Hao ve ark. 2020).

4.6. Antineoplastik etki:

In vitro analiz sırasında, iki farklı olgunluk dönemindeki (fizyolojik ve ticari) meyve özü hekzan, metanol veya aseton (200 μ g/mL) ile ekstrakte edilmiş ve murin M12.C3F6 hücre hattı üzerinde incelenmiştir. Maksimum antiproliferasyon etkisi meyve hekzan ekstraktı (ticari aşama) ve aseton ekstraktı (fizyolojik aşama) tarafından sırasıyla 100 ve 200 μ g/mL'de gözlenmiştir (Ruiz-Montañez et al. 2015). Karotenoidlere atfedilen antiproliferatif etkinin, meyvede rapor edilen çeşitli fitobiyokimyasal koruyucu, sinerjik veya antagonistik özelliklerine bağlı olabileceği gözlemlenmiştir (de Faria, de Rosso ve Mercadante, 2009).

Olgun meyve özünden izole edilen suda çözünür polisakkaritler test edilen kolon kanseri hücrelerinin (HT29 ve SW620) morfolojisi üzerinde belirgin bir etki göstermemiştir. Test edilen kanser hücrelerinin metabolik aktivitesi %92'den daha yüksekti ve hücreler canlılık önemli düzeydeydi (%94). Suda çözünen polisakkarit NO üretimini inkübasyon süresine bağlı olarak değiştirmiş ve kanser hücrelerinde IL-1 β oluşumunu kayda değer ölçüde tetiklemiştir. IL-6 seviyesi artmış ancak IL-10 seviyesi suda çözünür bir polisakkarit tarafından konsantrasyona bağlı olarak azaltılmıştır (Wiater ve ark., 2020).

4.6. Tirozinaz- ve melanin-inhibitör etki:

Tirozinaz, melanin sentezindeki başlıca hız sınırlayıcı enzimdir. Şu anda araştırma çalışmaları, gıda esmerleşmesini azaltan, cilt beyazlığını artıran ve melanom tedavisi sağlayan doğal tirozinaz inhibitörlerini keşfetmeye odaklanmıştır (Li ve ark., 2020). *A. heterophyllus* meyvesinden elde edilen oksi resveratrol, kojik asitten (IC₅₀ 0.78 mM) neredeyse 25 kat daha yüksek olan tirozinaz etkisini (IC₅₀ 0.03 mM) belirgin bir şekilde önlemiştir. Oksi resveratrol, rekabetçi olmayan bir inhibitördür ve mantar tirozinazının aktif bölgesini bağlamamıştır. Oksi resveratrol ve tirozinaz etkileşimi öncelikle vander Waals kuvvetleri ve -OH grubu ile amino asit kalıntısı arasındaki bir hidrojen bağı ile gerçekleşmiştir. Ayrıca, 15 μ M oksi resveratrol melanom B16 hücrelerinde tirozinaz aktivitesini (>%60) önleyerek



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

melanin sentezini azaltmıştır. Bu, melanin üretiminin hız sınırlayıcı enzimi olan tirozinazı önleyerek melanin sentezini baskıladığını göstermiştir (Li ve ark., 2020).

5. Bitkinin Meyve Kısımının Yan Etkileri ile İlgili Bilgiler

Jak meyvesi tüketimine bağlı rapor edilmiş bir yan etki bulunmamaktadır (Gupta ve ark., 2023).

6. Bitkinin Meyve Kısım ile İlgili Toksikolojik Bilgiler

Subakut toksisite

Fermente yaprak ve meyve posası ekstraktlarının (4 g/kg) 28 gün boyunca Sprague-Dawley sıçanlarına ağız yoluyla uygulanmasında ölüm görülmemiştir. Ekstrakt uygulanan sıçanlarda organ histopatolojisi ve kan biyokimyasal analizleri sırasında kontrol sıçanlarına kıyasla kayda değer değişiklikler gözlenmemiştir (Sabidi ve ark. 2020).

7. Etkileşim Bilgileri

Jak meyvesi tüketimine bağlı herhangi bir etkileşim bilgisine rastlanmamıştır.

8. Kısıtlamalar ve Uyarılar

Jak meyvesi tüketimine bağlı herhangi bir kısıtlama veya uyarıya rastlanmamıştır.

9. Bitkinin Meyve Kısımının Gıda Olarak Kullanımı Hakkında Diğer Ülkelerdeki Durumu

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından 2012 yılında yayımlanan “Gıda veya takviye edici gıdalarda kullanıldığında insan sağlığı endişesi doğurması muhtemel maddeleri doğal olarak içerdiği bildirilen bitkiler kompendiyumu” başlıklı bilimsel veri tabanında Avrupa Birliği ülkelerinde gıda uygulamalarında kullanılan bitkilerle ilgili bilgiler derlenmiştir. Söz konusu veri tabanında yer alan listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (EFSA, 2012).

Avrupa Çay ve Bitkisel İnfüzyon Birliği (THIE) tarafından yayımlanan “Gıda Olarak Kabul Edilen Bitki Envanter Listesi”nde, *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisinin meyve kısmı yer almamaktadır (THIE, 2023).

Artocarpus heterophyllus Lam. bitkisinin meyve kısmının gıda olarak kullanımı hakkında diğer ülkelerdeki durumu Tablo 1’de verilmiştir.



T.C.
TARIM ve ORMAN BAKANLIĞI
Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

Ek-2

Tablo 1. *A. heterophyllus* bitkisinin meyve kısmının gıda olarak kullanımı hakkında diğer ülkelerdeki durumu

Kullanılan kısım	Almanya ¹	Avusturya ²	Belçika ³	Bulgaristan ⁴	Çek Cumhuriyeti ⁵	Danimarka ⁶	Fransa ⁷	Hırvatistan ⁸	Hollanda ⁹	İngiltere ¹⁰	İtalya ¹¹	Macaristan ¹²	Polonya ¹³	Romanya ¹⁴
	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA
N: Negatif P: Pozitif P*: Koşullu pozitif YA (Yer Almıyor): Bitkilerin gıda olarak kullanımı hakkında bilgi veren listede yer almamaktadır.														



¹Almanya Tüketicinin Korunması ve Gıda Güvenliği Federal Ofisi tarafından “*Yetkili Federal Hükümet ve Federal Eyalet Otoritelerinin Maddeler Listesi: ‘Bitkiler ve Bitki Kısımları’ Kategorisi*” başlıklı bir doküman yayımlanmıştır. Bu doküman, bitkilerin ve bitki kısımlarının gıda veya gıda bileşeni olarak kullanımı açısından sınıflandırılması ve değerlendirilmesinde kılavuz olarak kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Söz konusu dokümanda yer alan bitki listesinde *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisine yer verilmemiştir (BVL, 2014).

²Avusturya Federal Çalışma, Sosyal İşler, Sağlık ve Tüketicuyu Koruma Bakanlığı tarafından yayımlanan doküman, bitkilerin ve bitki kısımlarının gıda veya gıda bileşeni olarak kullanımı açısından sınıflandırılması ve değerlendirilmesinde kılavuz olarak kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Söz konusu dokümanda gıdalara yönelik olarak "Pozitif Liste" ve "Negatif Liste" olmak üzere iki ayrı bitki listesi bulunmaktadır. Söz konusu listelerde *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisine yer verilmemiştir (BMASGK, 2021).

³Belçika’da 1997 yılında “*Bitki ve Bitkisel Preparatlardan Oluşan veya Bunları İçeren Gıdaların Üretimi ve Ticaretine İlişkin Kraliyet Kararnamesi*” yayımlanmıştır. En son 2017 yılında güncellenmiş olan bu Kararnamede, üç ayrı bitki listesi bulunmaktadır: *Gıda Olarak veya Gıdalarda Kullanılmayan Tehlikeli Bitkiler Listesi (Liste 1)*, *Yenilebilir Mantarlar Listesi (Liste 2)* ve *Bildirimi Zorunlu Olan Dozu Belirlenmiş Bitkiler Listesi (Liste 3)*. Söz konusu listelerde *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisine yer verilmemiştir (SPSCAE, 2017).

⁴Bulgaristan Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan “*Takviye Edici Gıdalara İlişkin 47/2004 Sayılı Yönetmelik*”in Ek 4’ünde “*Takviye Edici Gıdalarda Kullanımına İzin Verilmeyen Bitkiler ve Bitki Kısımları*” listesi bulunmaktadır. Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (MHB, 2004).

⁵Çekya Resmî Gazetesi’nde yayımlanan “*Takviye Edici Gıdalar İçin Gereklilikler ve Gıda Maddelerine Besin Öğelerinin İlave Edilmesine İlişkin 58/2018 Sayılı Tüzük*” kapsamında bitkilerle ilgili iki liste bulunmaktadır. Tüzüğün “*Takviye Edici Gıdalarda Kullanılan Diğer Bazı Maddelerin Kullanım Şartları*” başlıklı Ek-1’inde bulunan 1 nolu listede bazı bitkilerin kullanım şartları belirlenmiştir. Aynı Tüzüğün “*Gıda Üretiminde Kullanımı Yasak Olan Diğer Maddeler*” başlıklı Ek-2’sinde yer alan Tablo 1’de ise “*Gıda Üretiminde Kullanımı Yasak Olan Bitkiler*” listesi bulunmaktadır. Söz konusu Tüzükte *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (CR, 2018).

⁶Danimarka Teknik Üniversitesi Ulusal Gıda Enstitüsü tarafından yayımlanan ve Danimarka Veteriner ve Gıda İdaresi tarafından referans olarak kullanılmakta olan “*Bitki Listesi: Takviye Edici Gıdalarda ve Bitkisel Çaylarda Kullanılan Bitkiler, Mantarlar ve Bunların Kısımlarının Değerlendirilmesi*” başlıklı dokümanda, gıdalarda kısıtlı olarak kullanılabilen veya kullanımı uygun görülmeyen bitkilere yer verilmiştir. İlk olarak 1998



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

yılında yayımlanan söz konusu dokümana 2011 yılında yayımlanan bir liste ile ilaveler ve güncellemeler yapılmıştır. Söz konusu listelerde *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisine yer verilmemiştir (DTU, 1998, 2011).

⁷ Fransa'da 2014 yılında yayımlanan "*Takviye Edici Gıdalarda Kullanımına İzin Verilen Mantarlar Dışındaki Bitkiler Listesinin ve Kullanım Koşullarının Belirlenmesi Hakkında 24 Haziran 2014 Tarihli Karar*"ın ekinde "Takviye Edici Gıdalarda Kullanımına İzin Verilen Bitkiler Listesi (Ek 1)" bulunmaktadır (MASS, 2014). Diğer taraftan, Fransa Sosyal İşler ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan "Halk Sağlığı Tüzüğü"nün D4211-11 nolu maddesinde, "*Eczacılar dışındaki kişiler tarafından satılabilen tıbbi bitkiler veya bitki kısımları listesi*" de bulunmaktadır (MASS, 2008). Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisine yer verilmemiştir (MASS, 2008, 2014).

⁸ Hırvatistan Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan "*Takviye Edici Gıdalara İlişkin Yönetmeliğin Değiştirilmesi Hakkında Yönetmelik*"in Ek 3'ünde takviye edici gıdalarda kullanılmak üzere "*İzin Verilen Bitkiler ve Mantarlar Listesi*" bulunmaktadır. Liste kapsamında yer alan bitkilerin bazıları için kısıtlamalar ve kullanım koşulları da bildirilmiştir. Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (MZ, 2013).

⁹ Hollanda'da Sağlık, Refah ve Spor Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan "*Bitkisel Maddelere İlişkin Kararname*"de bitkisel ürünlerle ilgili düzenlemelere yer verilmiştir. Kararnamenin Ek 1'inde listelenen bitkiler için pirolizidin alkaloidlerinin limiti 1 mg/kg olarak belirlenmiş ve aristolohik asit ve yohimbin alkaloidinin kullanımı yasaklanmıştır. Aynı Kararnamenin Ek 2'sinde ise gıdalarda kullanımına izin verilmeyen bitkiler ve mantarlar belirlenmiştir. Söz konusu Kararnamede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisine yer verilmemiştir (VWS, 2001).

¹⁰ İngiltere İlaç ve Sağlık Ürünleri Düzenleme Kurumu tarafından "*Bitkisel Bileşenler ve Bildirilen Kullanım Şekilleri*" başlıklı bir liste yayımlanmıştır. Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (MHRA, 2005).

¹¹ İtalya'da 2018 yılında yayımlanan "*Bitkiler ve Bitkisel Preparatların Takviye Edici Gıdalarda Kullanımına İlişkin Koşullar Hakkında Sağlık Bakanlığı Kararı*"nın ekinde "*İzin Verilen Bitkiler ve Bitkisel Preparatlar Listesi (Ek 1)*" bulunmaktadır. *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi söz konusu listede yer almakta olup kullanılan kısmının yaprak, meyve ve tohum olduğu belirtilmiştir (MDS, 2019).

¹² Macaristan Ulusal Gıda ve Beslenme Bilimleri Enstitüsü tarafından "*OGYÉI Bilimsel Danışma Kurulunca Gıdalarda ve Takviye Edici Gıdalarda Kullanılması Tavsiye Edilmeyen Bitkiler*" listesi yayımlanmıştır. Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (OGYÉI, 2018).



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

¹³ Polonya Bitki Komitesi tarafından “*Takviye Edici Gıdalarda Kullanılabilecek Bitkisel Materyal Listesi*” yayımlanmıştır. Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (PKZ, 2013).

¹⁴ Romanya'nın Tarım ve Kırsal Kalkınma Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan “*Dozu Belirlenmiş Takviye Edici Gıdalarda Kullanılan İşlenmiş veya Kısmen İşlenmiş Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İşlenmesi ve Pazarlanması Hakkında 244/2005 Sayılı Yönetmelik*”in ekinde üç ayrı bitki listesi yer almaktadır. Söz konusu Yönetmelikte 2014 yılında yapılan değişiklikle bu listeler şu şekilde düzenlenmiştir: *Liste 1 – Bitki kısımları veya türevleri insan tüketimi için tehlikeli olan bitki cinsleri ve türleri (Liste 1.A – Bitki kısımları veya türevleri insan tüketimi için tehlikeli olan bitki cinsleri; Liste 1.B - Bitki kısımları veya türevleri insan tüketimi için tehlikeli olan bitki türleri); Liste 2 – Takviye edici gıdalarda kullanımına izin verilen yenilebilir kültür mantarı ve yabani mantar türleri (Liste 2.A – Yenilebilir kültür mantarı türleri; Liste 2.B – Biyolojik çeşitliliği düzenleyen kurallara uyulması kaydıyla hasat edilebilen ve satılabilen yabani mantar türleri); Liste 3 – Takviye edici gıdalarda kullanımına izin verilen bitki türleri.* Söz konusu listede *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisi yer almamaktadır (MADR ve MS, 2014).



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan literatür incelemelerinde, *A. heterophyllus* bitkisi meyvesinin yaygın olarak kullanımının olduğu, özellikle olgun meyvelerden yapılan meyve suyu, şekerleme ve meyve barı gibi ürünlerin ticari olarak üretiminin yapıldığı, ayrıca bitkinin meyvesinin tüketimine bağlı herhangi bir olumsuz yan etki raporu bulunmadığı tespit edilmiştir.

Yukarıda açıklanan nedenlerle, *Artocarpus heterophyllus* Lam. bitkisinin meyve kısmının Bitki Listesine “ekstresi/ekstraktı hariç” koşuluyla pozitif (P) olarak eklenmesine karar verilmiştir.



KAYNAKLAR

- Arung, E. T., Shimizu, K., & Kondo, R. (2007). Structure–activity relationship of prenyl-substituted polyphenols from *Artocarpus heterophyllus* as inhibitors of melanin biosynthesis in cultured melanoma cells. *Chemistry & Biodiversity*, 4(9), 2166-2171.
- Baidya, D., I. Chakraborty, and J. Saha. 2016. Table wine from tropical fruits utilizing natural yeast isolates. *Journal of Food Science and Technology* 53 (3):1663–9. doi: 10.1007/s13197-015-2080-0.
- BMASGK, Bundes Ministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Österreichische Liste essbarer Wildpflanzen und Blüten, https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/Lebensmittel/buch/codex/beschluesse/Empfehlung_Oesterreichische_Liste_essbarer_Wildpflanzen_u_1.pdf (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- BVL, BVL-Report - 8.8, List of Substances of the Competent Federal Government and Federal State Authorities - Category “Plants and plant parts”, Springer, 2014. https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Berichte/08_Stoffliste_Bund_Bundeslaender/Vorwort_Stofflisten_2_Aufl_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (Erişim tarihi: 10/10/2024).
- Chandrika, U. G., Jansz, E. R., & Warnasuriya, N. D. (2005). Analysis of carotenoids in ripe jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) kernel and study of their bioconversion in rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(2), 186-190.
- de Faria, A. F., V. V. de Rosso, and A. Z. Mercadante. 2009. Carotenoid composition of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), determined by HPLC-PDA-MS/MS. *Plant Foods for Human Nutrition (Dordrecht, Netherlands)* 64 (2):108–15. doi: 10.1007/s11130-009-0111-6.
- CR, Vyhláška č. 58/2018 Sb., Vyhláška o doplňcích stravy a složení potravin, 2018. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-58/zneni-20181101#p6> (Erişim tarihi: 10/10/2024).
- Diamante, L. M., X. Bai, and J. Busch. 2014. Fruit leathers: Method of preparation and effect of different conditions on qualities. *International Journal of Food Science* 2014:139890–12. doi: 10.1155/2014/139890.
- DTU, Drogelister: Vurdering af planter, svampe og dele heraf anvendt i kosttilskud og urtete, 1998. <http://www.food.dtu.dk/~media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-1998/drogelister.ashx> (Erişim tarihi: 10/10/2024)



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

- DTU, Drogelisten: Vurdering af planter, svampe og dele heraf anvendt i kosttilskud og urtete, 2011. <http://www.food.dtu.dk/~media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2011/Drogelisten%20tillæg.ashx> (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- EFSA, Compendium of botanicals reported to contain naturally occurring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements, EFSA Journal, 2012. <https://www.efsa.europa.eu/en/microstrategy/botanical-summary-report> veya <https://dwh.efsa.europa.eu/bi/asp/Main.aspx?rwtrep=301> (Erişim tarihi: 01/04/2021)
- Fang, S.-C., C.-L. Hsu, and G.-C. Yen. 2008. Anti-inflammatory effects of phenolic compounds isolated from the fruits of *Artocarpus heterophyllus*. Journal of agricultural and food chemistry 56 (12):4463– 8. doi: 10.1021/jf800444g.
- Fu, Y.-H., J.-M. Guo, Y.-T. Xie, X.-M. Yu, Q.-T. Su, L. Qiang, L.-Y. Kong, and Y.-P. Liu. 2020. Prenylated chromones from the fruits of *Artocarpus heterophyllus* and their potential anti-HIV-1 activities . Journal of Agricultural and Food Chemistry 68 (7):2024–30. doi: 10.1021/acs.jafc.9b06417.
- Gupta, A., Marquess, A. R., Pandey, A. K., & Bishayee, A. (2023). Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) in health and disease: a critical review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 63(23), 6344-6378.
- Hao, Y., X. Liu, N. Zhu, R. Mao, R. Liu, L. Wu, J. Kang, J. Hu, and Y. Li. 2020. Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) oligopeptides regulate immune responses via Th cell stimulation, cytokine secretion and antibody production. Food & Function 11 (11):9810–9. doi: 10.1039/d0fo01294g.
- Harris, G. G., and R. G. Brannan. 2009. A preliminary evaluation of antioxidant compounds, reducing potential, and radical scavenging of pawpaw (*Asimina tribloba*) fruit pulp from different stages of ripeness. LWT - Food Science and Technology 42 (1):275–9. doi: 10.1016/j.lwt.2008.05.006.
- Jagtap, U. B., and V. A. Bapat. 2010. *Artocarpus*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology 129 (2):142–66. doi: 10.1016/j.jep.2010.03.031.
- Jagtap, U. B., S. R. Waghmare, V. H. Lokhande, P. Suprasanna, and V. A. Bapat. 2011. Preparation and evaluation of antioxidant capacity of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) wine and its protective role against radiation induced DNA damage. Industrial Crops and Products 34 (3):1595–601. doi: 10.1016/j.indcrop.2011.05.025.
- Khan, M. R., Omoloso, A. D and M. Kihara, “Antibacterial activity of *Artocarpus heterophyllus*,” Fitoterapia, vol. 74, no. 5, pp. 501–505, 2003.



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

- Li, J., Z. Lin, X. Tang, G. Liu, Y. Chen, X. Zhai, Q. Huang, and Y. Cao. 2020. Oxyresveratrol extracted from *Artocarpus heterophyllus* Lam. inhibits tyrosinase and age pigments in vitro and in vivo. *Food & Function* 11 (7):6595–607. doi: 10.1039/d0fo01193b.
- MADR ve MS, ORDIN- privind modificarea și completarea Ordinului ministrului agriculturii, pădurilor și dezvoltării rurale și al ministrului sănătății nr. 244/401 din 22 aprilie 2005 privind prelucrarea, procesarea și comercializarea plantelor medicinale și aromatice utilizate ca atare, parțial procesate sau procesate sub formă de suplimente alimentare predozate, 2014. http://www.madr.ro/ro/proiecte-de-acte-normative/download/677_3807eb2a5a17967c5a8ff5a5d796f855.html (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- MASS, Arrêté du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes, autres que les champignons, autorisées dans les compléments alimentaires et les conditions de leur emploi <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000029254516/2024-12-03/> (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- MASS, Code de la santé publique, Article D4211-11, 2008. http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?sessionId=BA92869A63642E10674E0D9B05E8E6F8.tpdjo10v_3?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000019377852&dateTexte=20110221&categorieLien=id (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- MDS, Ministero Della Salute, Gazzetta Ufficiale Della Repubblica ITALIANA DECRETO 10 agosto 2018 Disciplina dell'impiego negli integratori alimentari di sostanze e preparati vegetali, 2018. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2018/09/26/224/sg/pdf> (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- MHB, Наредба № 47 от 28 Декември 2004 Г. За Изискванията Към Хранителните Добавки, 2007. <https://www.mh.government.bg/upload/4542/naredba47-ot-2004g-iziskvania-kam-hranitelnite-dobavki.pdf> (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- MHRA, List of herbal ingredients and their reported uses, 2005. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/410325/List-of-herbal-products.pdf (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- Maity, T., A. S. Bawa, and P. S. Raju. 2014. Effect of vacuum frying on changes in quality attributes of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) bulb slices. *International Journal of Food Science* 2014:e752047– 8. doi: 10.1155/2014/752047.
- Molla, M., T. Nasrin, M. Islam, and M. A. J. Bhuyan. 2008. Preparation and packaging of Jackfruit chips. *International Journal of Sustainable Crop Production* 3:39–47.
- Mukprasirt, A., and K. Sajjaanantakul. 2004. Physico-chemical properties of flour and starch from jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) compared with modified starches.



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

- International Journal of Food Science and Technology 39(3):271–6. doi: 10.1111/j.1365-2621.2004.00781.x.
- MZ, Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o dodacima prehrani, Prilog III: Lista dopuštenih biljnih vrsta i gljiva, 2013. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_04_41_777.html (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- OGYÉI, Az OGYÉI Tudományos Tanácsadó Testülete által élelmiszerekben, étrend-kiegészítőkben alkalmazásra nem javasolt növények, 2018. https://ogyei.gov.hu/dynamic/Alkalmazasra_nem_%20javasolt_novenyek_2018.pdf (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- Panda, S. K., S. K. Behera, U. C. Sahu, R. C. Ray, E. Kayitesi, and A. F. Mulaba-Bafubiandi. 2016. Bioprocessing of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) pulp into wine: Technology, proximate composition and sensory evaluation. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development 8 (1):27–32. doi: 10.1080/20421338.2015.1128042.
- PKZ, Lista surowców roślinnych do stosowania w suplementach diety, 2013. http://www.postepyfitoterapii.pl/wp-content/uploads/2014/11/pf_2013_146-156.pdf (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- Ranasinghe, R. A. S. N., S. D. T. Maduwanthi, and R. A. U. J. Marapana. 2019. Nutritional and health benefits of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A review. International Journal of Food Science 2019:e4327183. doi: 10.1155/2019/4327183.
- Ruiz-Montañez, G., A. Burgos-Hernández, M. Calderón-Santoyo, C. M. López-Saiz, C. A. Velázquez-Contreras, A. Navarro-Ocaña, and J. A. Ragazzo-Sánchez. 2015. Screening antimutagenic and antiproliferative properties of extracts isolated from Jackfruit pulp (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). Food Chemistry 175:409–16. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.11.122.
- Sabidi, S., S. P. Koh, S. A. Shukor, S. A. Sharifudin, and Y. S. Sew. 2020. Safety assessment of fermented jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) pulp and leaves in Sprague-Dawley rats. Food Science & Nutrition 8 (8):4370–8. doi: 10.1002/fsn3.1734.
- Sekar, S., and S. Mariappan. 2007. Usage of traditional fermented products by Indian rural folks and IPR 6, 10.
- Sharma, N., S. P. Bhutia, and D. Aradhya. 2012. Process optimization for fermentation of wine from jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). Journal of Food Processing & Technology 4:204. doi: 10.4172/2157-7110.1000204.
- SPSCAE, Arrete Royal du 29 Aout 1997 relatif à la fabrication et au commerce de denrées alimentaires composées ou contenant des plantes ou préparations de plantes (M.B.



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

- 21.XI.1997), Version consolidée, 2017. <https://www.health.belgium.be/fr/version-consolidee-arrete-royal-du-29-aout-1997> (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- Sreeja Devi, P. S., N. S. Kumar, and K. K. Sabu. 2021. Phytochemical profiling and antioxidant activities of different parts of *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae): A review on current status of knowledge. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences* 7:30. doi: 10.1186/s43094-021-00178-7.
- Swami, S. B., N. J. Thakor, P. M. Haldankar, and S. B. Kalse. 2012. Jackfruit and its many functional components as related to human health: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 11 (6):565–76. doi: 10.1111/j.1541-4337.2012.00210.x.
- Tao, L., Y.-T. Zhuo, Z.-H. Qiao, J. Li, H.-X. Tang, Q.-M. Yu, Y.-Y. Liu, and Y.-P. Liu. 2021. Prenylated coumarins from the fruits of *Artocarpus heterophyllus* with their potential antiinflammatory and anti-HIV activities. *Natural Product Research*. (In press). doi: 10.1080/14786419.2021.1913590.
- WFO, The World Flora Online, 2023. <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000550491> (Erişim tarihi: 13/10/2024).
- THIE, Inventory List of Herbals Considered as Food, 2023. https://thie-online.eu/files/thie/docs/2023-06-22_PU_THIE%20Inventory%20List_2023_final.pdf (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- Wiater, A., R. Paduch, S. Trojnar, A. Choma, M. Pleszczyńska, P. Adamczyk, M. Pięt, K. Próchniak, J. Szczodrak, J. Strawa, et al. 2020. The effect of water-soluble polysaccharide from jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) on human colon carcinoma cells cultured In vitro. *Plants* 9 (1):103. doi: 10.3390/plants9010103.
- VWS, Besluit van 19 januari 2001, houdende vaststelling van het Warenwetbesluit Kruidenpreparaten, 2001. <http://wetten.overheid.nl/BWBR0012174> (Erişim tarihi: 10/10/2024)
- Zhu, K., S. Yao, Y. Zhang, Q. Liu, F. Xu, G. Wu, W. Dong, and L. Tan. 2019. Effects of in vitro saliva, gastric and intestinal digestion on the chemical properties, antioxidant activity of polysaccharide from *Artocarpus heterophyllus* Lam. *Food Hydrocolloids* 87:952–9. doi: 10.1016/j.foodhyd.2018.09.014.
- Zhu, K., Y. Zhang, S. Nie, F. Xu, S. He, D. Gong, G. Wu, and L. Tan. 2017. Physicochemical properties and in vitro antioxidant activities of polysaccharide from *Artocarpus heterophyllus* Lam. pulp. *Carbohydrate Polymers* 155:354–61. doi: 10.1016/j.carbpol.2016.08.074.
- Zhu, K., H. Fan, S. Zeng, S. Nie, Y. Zhang, L. Tan, C. Li, F. Xu, Q. Liu, and G. Wu. 2021. Polysaccharide from *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jackfruit) pulp modulates gut



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

microbiota composition and improves short-chain fatty acids production. Food Chemistry 364:130434.

KISALTMALAR

BMASGK	:Bundes Ministerium für Arbeit Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz, Avusturya Federal Çalışma, Sosyal İşler, Sağlık ve Tüketiciyi Koruma Bakanlığı
BVL	: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Almanya Tüketicinin Korunması ve Gıda Güvenliği Federal Ofisi)
CR	: Czech Republika (Çek Cumhuriyeti)
DTU	: Danmarks Tekniske Universitet (Danimarka Teknik Üniversitesi)
EFSA	: European Food Safety Authority (Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi)
LD50	: Bir canlı popülasyonunun istatistiksel olarak %50'sini öldüren kimyasal maddenin dozu (median lethal dose).
MADR	: Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (Romanya Tarım ve Kırsal Kalkınma Bakanlığı)
MDS	: Ministero della Salute (İtalya Sağlık Bakanlığı)
MHB	: Министерство на здравеопазването (Bulgaristan Sağlık Bakanlığı)
MHRA	: Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency (İngiltere İlaç ve Sağlık Ürünleri Düzenleme Kurumu)
MS	: Ministerul Sănătății (Romanya Sağlık Bakanlığı)
MZ	: Ministarstvo Zdravlja (Hırvatistan Sağlık Bakanlığı)
NOAEL	: No Observed Adverse Effect Level (Hiçbir olumsuz etkinin gözlenmediği düzey)
OGYÉI	: Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés – egészségügy Intézet (Macaristan Ulusal Gıda ve Beslenme Enstitüsü)



[*Artocarpus heterophyllus* Lam.'ın meyve kısmının güvenilirliği]

PKZ	: Polski Komitet Zielarski (Polonya Bitki Komitesi)
SPSCAE	: Service Public Fédéral Santé Publique, Sécurité de la Chaîne Alimentaire et Environnement (Belçika Federal Kamu Hizmeti – Sağlık, Gıda Zinciri Güvenliği ve Çevre)
THIE	: Tea & Herbal Infusions Europe (Avrupa Çay ve Bitkisel İnfüzyon Birliği)
VWS	: Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (Hollanda Sağlık, Refah ve Spor Bakanlığı)
WFO	: The World Flora Online