Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 14(4): 1228-1239, 2026
DOI: https://doi.org/10.24925/turjaf.v14i4.1228-1239.8643

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology

Available online, ISSN: 2148-127X | www.agrifoodscience.com | Turkish Science and Technology Publishing (TURSTEP)

Recent Studies on Physicochemical Properties of the Baobab Tree and Its Use in Food Perspective

Grace Sanford Makala[1,a], Ayşe Selin Özgören[1,b], Gülşah Özcan Sinir[1,c,*]

[1]*Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye*
[*]*Corresponding author*

ARTICLE INFO

Review Article

Received : 23.12.2025
Accepted : 19.02.2026

Keywords:
Adansonia digitata
African Baobab tree
Bioactive compounds
Vitamin C
Functional food

ABSTRACT

The African baobab (*Adansonia digitata*) is a tree species native to sub-Saharan Africa, bearing nutrient-rich fruit that offers versatile health benefits. The fruit pulp, seeds, and leaves make up the edible and processable parts. Baobab fruit and seeds, which contain essential fatty acids and amino acids, are also rich in vitamin C, minerals, antioxidants, and prebiotic fibers. These components provide many positive health effects by supporting gut health, strengthening the immune system, and regulating blood sugar balance. In addition to being consumed fresh, it is considered a component open to technological development, being included in products such as snack bars, beverages, candies, soups, and yogurt. Therefore, it is evident that the baobab has great potential in terms of product development and sustainable food systems. However, baobab processing activities in Tanzania today continue to be traditional and small-scale. With the increasing global demand for baobab, research and development activities and integration with modern scientific fields like *foodomics* will accelerate, contributing to the opening of new market opportunities.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 14(4): 1228-1239, 2026

Baobab Ağacının Fizikokimyasal Özellikleri ve Gıdalarda Kullanımına İlişkin Son Çalışmalar

MAKALE BİLGİSİ

Derleme Makalesi

Geliş : 23.12.2025
Kabul : 19.02.2026

Anahtar Kelimeler:
Adansonia digitata
Afrika Baobab Ağacı
Biyoaktif bileşikler
C vitamini
Fonksiyonel gıda

ÖZ

Afrika baobabı (*Adansonia digitata*), çok yönlü sağlık faydaları sunan besin içeriği açısından zengin meyveye sahip Sahraaltı Afrika'ya özgü bir ağaç türüdür. Meyve özü, tohumları ve yaprakları işlenebilir ve tüketilebilir kısımlarını oluşturmaktadır. Esansiyel yağ asitlerini ve aminoasitleri bünyesinde ihtiva eden baobab meyve ve tohumları, C vitamini, mineraller, antioksidanlar ve prebiyotik lifler bakımından da zengindir. Bu bileşenlerin, bağırsak sağlığını destekleme, bağışıklık sistemini güçlendirme ve kan şekeri dengesini düzenleme yoluyla sağlığa birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. Taze olarak tüketilmesinin yanı sıra atıştırmalık barlar, içecekler, şekerlemeler, çorba ve yoğurt gibi ürünlere dahil edilerek teknolojik anlamda geliştirilmeye açık bir bileşen olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple, baobabın ürün geliştirme ve sürdürülebilir gıda sistemleri açısından büyük bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Ancak günümüzde Tanzanya'daki baobab işleme faaliyetleri geleneksel ve küçük ölçeklidir. Baobaba küresel talebin artmasıyla birlikte; araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ve foodomik gibi modern bilimsel araştırmalara entegrasyonu hızlanacak ve yeni pazar fırsatlarının önünü açmaya katkı sağlayacaktır.

[a] *gracemakala83@gmail.com* *https://orcid.org/0009-0008-7285-0799*
[b] *selinozgoren@uludag.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0003-2457-5274*
[c] *gulsahozcan@uludag.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0003-3954-0058*

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Yaprak döken ve odunsu olmayan bir ağaç türü olan Baobab ağacı, özellikle de yarı kurak ve kurak bölgelerde yetişmektedir. Afrika'nın Sahraaltı bölgelerine özgü olmakla birlikte Madagaskar, Tanzanya, Sudan, Kenya, Nijerya, Malavi, Botsvana ve Güney Afrika gibi birçok ülkede yaygındır (Adesina & Zhu, 2022; Asogwa ve ark., 2021). Baobab ağacının gövdesi oldukça geniş olup bu özelliğine Afrika'da halk arasında yaygın olarak kullanılan atasözlerinde de değinilmektedir "Wisdom is like a baobab tree and no individual can embrace it." (Bilgelik bir Baobab ağacı gibidir ve kimse onu kucaklayamaz.) (Harkema & Beijer, 2012). Baobab ağacının uzunluğu ise 30 metreye kadar ulaşabilmektedir (Asogwa ve ark., 2021). İngilizce adıyla bilinen "baobab" kelimesi, Arapça'da "birçok tohuma sahip meyve" anlamına gelen "bu hibab" teriminden türediği düşünülmektedir. Fransız botanikçi Michel Adanson tarafından ise "*Adansonia digitata*" bilimsel adını almıştır (Barton, 2023; Gebauer ve ark., 2016). Afrika baobabı, Kouka/Kuka (Hausa), Isimuhu (Zulu) ve Gorakh-imli (Hintçe) gibi farklı dillerde çeşitli ifadelerle anılmaktadır (Kaboré ve ark., 2011). Tanzanya'da yerel olarak "Mbuyu" adıyla bilinir. Ayrıca, farklı bölgelerde; Malavi'de Mnambe ve Mbuye, Botsvana'da Mbuyu, Dovuyu, Mobuyu ve Ibozu, Zimbabve'de ise Umkhomo ve Muuju olarak adlandırılmaktadır (Offiah ve Falade, 2023; Rashford, 2023). Baobab meyvesinin kabuğu kırıldığında ortaya çıkan posa, çiğnenilerek veya emilerek tüketilmektedir (Mwangi, 2023). Ayrıca işlenebilirliği yüksek olan Baobab meyveleri, kurutularak veya meyve suyu, yoğurt, yulaf lapası, ekşi maya, yağ, kahve benzeri içecekler gibi çeşitli ürünlere dönüştürülebilmektedir (Adedokun ve ark., 2022; Darr ve ark., 2020; Gebauer ve ark., 2002; Idris ve ark., 2025; Rahul ve ark., 2015; Rashford, 2023). Baobab meyvesinin kırmızı lifleri ise genellikle kurutulup un veya toz hale getirilmektedir ya da demlenerek çay formunda tüketilmektedir (Chiacchio ve ark., 2022; Offiah & Falade, 2023). Meyve özünün içerisinde bulunan baobab tohumları, koyu kahverengi veya siyah renkte olup oval şekilli sert bir yapıya sahiptir (Gurashi ve ark., 2019; Schulte ve ark., 2025). Tohumlar yağ bakımından zengin olup baobab ağacının üreme döngüsünde önemli bir rol oynayan genetik materyali içerisinde bulundurmaktadır (Nangolo, 2016; Schulte ve ark., 2025). Tohum yağları preslenip ayrılarak gıda, kozmetik ve biyoyakıt alanlarında kullanılmaktadır (Masisi, 2022). Baobab ağacının köklerinin aksine yaprakları içerdiği mineral, lif, karbonhidrat, temel yağ asitleri ve aminoasitlerce zengin olması sebebiyle önemli bir besin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Rahul ve ark., 2015). Düşük ekonomik değere sahip olan kabuklar, içerisinde tohum ve meyveyi korumaktadır (Kabbashi ve ark., 2017). Kabuk atıklarıyla güçlendirilen polietilen kompozitlerin, biyobozunur ve mukavemeti yüksek sürdürülebilir paketleme malzemesi olarak kullanılabileceği belirlenmiştir (Yunusa ve ark., 2024). Kabuklar, içerdiği fitokimyasal bileşenler ve mikro elementler (kalsiyum, potasyum, sodyum ve çinko) bakımından zengin olup, özellikle de *Bacillus cereus* üzerinde yüksek antimikrobiyal etki göstermektedir (Savić ve ark., 2021). Bu sebeple sıtma, ishal, anemi ve enfeksiyonel hastalıkların tedavisinde tıbbi amaçla kullanılmaktadır (Rahul ve ark., 2015). Baobab içeriğinde ihtiva ettiği sağlığa faydalı bileşenleri sayesinde fonksiyonel bir gıda olarak önemli bir potansiyele sahiptir. Bu sebeple, kaynaklarda "hayat ağacı" olarak da ifade edilmiştir (Braca ve ark., 2018). Ayrıca baobab, yüksek düzeyde vitaminler, mineraller, biyoaktif bileşikler ve diyet lifleri içeren; bu sayede sağlığı destekleyici, hastalık riskini azaltıcı etkiler gösteren gıdalar olarak açıklanan "süper meyve" tanımı altında değerlendirilmiştir (Chabite ve ark., 2019; Rahul ve ark., 2015).

Baobab Ağacının Biyoaktif Potansiyeli

Baobab ağacının biyoaktif potansiyeli, çeşitli iç ve dış faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte biyoaktif bileşikler açısından oldukça zengin bir bitkidir (Savić ve ark., 2021; Vinha ve ark., 2024). Bu faktörler arasında; i) numunenin elde edildiği bölge (Hyacinthe ve ark., 2015; Muthai ve ark., 2017; Stadlmayr, 2020), ii) bitkinin yaşı, olgunluk durumu (de Melo ve ark., 2022; Hyacinthe ve ark., 2015), iii) bitkinin yetiştiği toprak türü ile iklim koşulları (Assogbadjo ve ark., 2012; Danbature, 2014) ve iv) depolama koşulları ve işleme yöntemleri (Chadare ve ark., 2009) bulunmaktadır (Savić ve ark., 2021). Bununla birlikte, tüm bu değişkenlere rağmen, baobab meyve özü mükemmel bir askorbik asit (C vitamini) kaynağıdır. Ayrıca, baobab yaprakları zengin bir mikro besin içeriğine sahiptir ve baobab tohumları ise yüksek oranda yağ içermektedir (Chadare ve ark., 2009; Maptouom ve ark., 2020; Muthai ve ark., 2017).

Baobab meyvesi ve kırmızı lifleri, içeriğinde bulunan polifenoller, flavonoidler ve fenolik bileşikler gibi güçlü antioksidan etkileri olan bileşikler içermektedir (Chadare ve ark., 2009; Muthai ve ark., 2017; Msalilwa ve ark., 2020). Ayrıca, yapısında eser miktarda bulunan proantosiyanidinler, stearik asit ve malvalik asit gibi biyoaktif bileşikler sayesinde baobabın fonksiyonel gıda uygulamalarındaki değeri önemli ölçüde artmaktadır (Assogbadjo ve ark., 2012; Danbature, 2014; Eltahir & Elsayed, 2019; Thompson ve ark., 2024). Literatürdeki mevcut çalışmalar, baobab meyvesinin kırmızı liflerinin portakala kıyasla yaklaşık 65 kat daha yüksek toplam antioksidan kapasiteye sahip olduğunu ve bu kapasitenin, yüksek antioksidan potansiyeliyle bilinen birçok meyveden de üstün olduğunu ortaya koymaktadır (Besco ve ark., 2007; Chiacchio ve ark., 2022). Buna örnek olarak baobabın sahip olduğu antioksidan kapasitesinin (536,9-1936 mmol Troloks Eşdeğeri (TE)/100 g); acai üzümü (800,67 mmol TE/100 g) ve kara mürver (1388,39 mmol TE/100 g) gibi süper meyve olarak sınıflandırılan meyveler kadar yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğu bilinmektedir (Monteiro ve ark., 2022; Nowak ve ark., 2018). Araştırma sonuçları, baobab bitkisinde toplam antioksidan kapasite dağılımının kırmızı liflerde en yüksek olduğunu; ardından meyve pulpu, yapraklar ve tohumlar şeklinde sıralandığını göstermektedir. Ayrıca, baobab meyvesinin kırmızı liflerinin lipit çözünür antioksidan kapasitesinin, baobab meyve özüne ve yapraklara kıyasla yaklaşık 20 kat, tohumlardan ise yaklaşık 80 kat daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Besco ve ark., 2007). Benzer şekilde, kırmızı liflerinin sulu fazda çözünür

antioksidan kapasitesi, meyve özüne kıyasla yaklaşık 5 kat, yaprak ve tohumlarda ise yaklaşık 20 kat daha yüksek bulunmuştur (Besco ve ark., 2007; Chadare & Linnemann, 2009). Toplam fenolik madde içeriği (460,5-972,2 mg GAE/100 g) yüksek olan baobab meyve özünün bileşimini baskın olarak gallik asit, (–)-epikateşin, prosiyanidin ve epikateşin-3-gallat oluşturmakta olup kinik, kumarik, ferulik ve vanilik asitler de belirlenmiştir (Coe ve ark., 2013; Ibraheem ve ark., 2021; Monteiro ve ark., 2022; Silva ve ark., 2023; Tembo ve ark., 2017). Ek olarak, meyve pulpunda fitokimyasal bileşiklerden tannin içeriği yüksek olup fitik asit ile kafein ihtiva ettiği tespit edilmiştir (Silva ve ark., 2023). Yapılan çalışmalar, meyve özünün sahip olduğu toplam fenolik madde ve antioksidan potansiyelinin tohum yağına kıyasla daha yüksek bulunmasına karşın toplam flavanoid içeriğinin ise daha düşük olduğunu göstermiştir (Thompson ve ark., 2024). Sahip olduğu radikal indirgeme potansiyeli ve polifenol içeriği sayesinde yaşlılık, diyabet, demans, enflamatuvar, kardiyovasküler problemler ve kanser gibi hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde etkili olmaktadır (Dogara & Al-Zahrani, 2024).

Yüksek vitamin içeriğine sahip olan baobab meyve özü, özellikle de önemli bir C vitamini kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır (163,8–465,8 mg/100 g) (Monteiro ve ark., 2022; Tembo, 2016). Bununla birlikte, Avrupa Birliği tarafından da baobab meyve pulpunun C vitamini içeriğinin portakala kıyasla üç kat daha fazla olduğu belirtilmiştir (Vinha ve ark., 2024). Ayrıca, E vitamini içeriği (0,59 mg/100 g kuru ağırlık) bakımından yapılan çalışmalar çok kısıtlı olmakla birlikte gösterdiği antioksidan özellik sayesinde hem sağlığa ciddi faydaları bulunmakta hem de gıda ürününün besin değerlerini koruma ve raf ömrünü artırmada olumlu etkileri bulunmaktadır (Vinha ve ark., 2024). Bunların yanı sıra baobab yaprakları B_2 vitamini bakımından zengin olup (0,54 mg/100 g kuru madde) yetiştirildiği bölgesel farklılığı ortaya koyan indikatörlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Hyacinthe ve ark., 2015). Baobab tohumları ise iyi bir tiamin (B_1 vitamini) kaynağı olduğu ifade edilmiştir (Muthai ve ark., 2017). Bunun dışında, yaşlı ve küçük baobab yapraklarının hem A vitamini hem de alfa ve beta karoten bakımından daha yüksek içeriğe sahip olduğu saptanmıştır (Chadare ve ark., 2008; Scheuring ve ark., 1999). Baobab, bağışıklık sistemini güçlendiren doğal bir takviye olarak önemli bir rol oynamaktadır (Gebauer ve ark., 2016).

Kül içeriği %4,5 olan baobab meyvesinin mineral kompozisyonunu ise, başta potasyum (1240-1794 mg/100g) olmak üzere sırasıyla, kalsiyum (295-302 mg/100g), magnezyum (90-195 mg/100g), fosfor (106 mg/100g), sodyum (27,9 mg/100g), demir (4,3-9,3 mg/100g) ve çinko (1,8 mg/100g) oluşturmaktadır (Chadare ve ark., 2009; Osman, 2004). Sahip olduğu potasyum ve fosforun glikoz metabolik yolakları üzerinde etkileri sayesinde tip 2 diyabet riskini azaltmaktadır. Ayrıca, guava, muz, mango ve böğürtlen gibi meyvelerle kıyaslandığında, özellikle çinko ve demir açısından daha yüksek mikro besin seviyelerine sahiptir. Bu sayede kardiyovasküler hastalık risklerini azaltmaktadır (Gebauer ve ark., 2016; Silva ve ark., 2023). Bununla birlikte, baobab yaprakları, kökleri, tohumları ve çekirdekleri de değerli mineral kaynaklarındandır. Özellikle, baobab tohumları, başlıca potasyum (280 mg/100 g) ve kalsiyum (58,9 mg/100 g) kaynağıdır (Chadare ve ark., 2009; Muthai ve ark., 2017).

Protein içeriği bakımından zengin olan baobab meyve özü (%3,2), yaprakları (%14,8) ve tohumları (%18,4) insan sağlığı için gerekli olan temel amino asitleri içermektedir (Edwige ve ark., 2014; Offiah & Falade, 2023; Osman, 2004). Lösin, valin, lizin ve treonin temel amino asitleri bakımından en zengin kısımı ise baobab tohumları oluşturmaktadır (Ibrahim ve ark., 2016; Offiah & Falade, 2023). Ayrıca diğer bitkilerle karşılaştırıldığında, baobab tohumlarının kas gelişimi, bağışıklık fonksiyonu ve metabolik süreçlerde önemli rolleri bulunan lizin amino asidi (5,0 mg/100g) bakımından belirgin farklılık göstermektedir (Osman, 2004). Tohumlar, yüksek miktarda glutamik asit (23,7 mg/100g), aspartik asit (10,3 mg/100g), glisin (8,6 mg/100g) ve arjinin (8,0 mg/100g) içerirken, kükürt içeren amino asitler daha düşük seviyelerde bulunmaktadır. Meyve özü ise tiroit hormonlarının düzenlenmesinde rol oynayan tirozin (20,6 mg/100g) amino asidinin önemli bir kaynağı olmakla birlikte (Şaki & Öney, 2025) arjinin (7,6 mg/100g), glutamik asit (6,5 mg/100g) ve aspartik asit (6,4 mg/100g) bakımından da zengindir (Ibrahim ve ark., 2016; Osman, 2004).

Esansiyel ve esansiyel olmayan çeşitli yağ asitleri özellikle de tohum ve çekirdekte lokalize olmakla birlikte meyve özünde daha düşük seviyelerde ihtiva olmaktadır. Yağ asidi profilini, %35,8 düzeyinde oleik asit oluşturmakta olup, sırasıyla linoleik asit (%30,7) ve palmitik asit (%24,2) takip etmektedir (Chadare ve ark., 2008; Osman, 2004). Meyve özü ayrıca alfa-linolenik asit (%7,6-20,1), linoleik asit (%13,3-20,4) ve oleik asit (%19,7-31,0) gibi önemli yağ asitlerini içermektedir. Tohumda bulunan yağ asitlerini ise sırasıyla alfa-linolenik asit, palmitik asit, stearik asit asit, araşidik asit, miristik asit ve malvalik asit oluşturmaktadır (Ojha ve ark., 2024; Thompson ve ark., 2024).

Baobabın prebiyotik faydalar sağlayan lifli yapısını, çoğunlukla pektik polisakkaritlerin baskın olduğu çözünür lifler ile selülozun baskın olduğu çözünmeyen lifler oluşturmaktadır. Özellikle de baobab kabukları en yüksek diyet lif içeren fraksiyona sahip olmakla birlikte sırasıyla kırmızı lifleri, meyve pulpu, tohum ve çekirdek kısımlarının da diyet lif açısından zengin olduğu bilinmektedir (Chiacchio ve ark., 2022). Gerçekleştirilen araştırmalarda baobabın meyve pulpunun çözünür diyet lif içeriği yaklaşık 60 g/100g; çözünmeyen kısım ise yaklaşık 15 g/100g düzeyinde tespit edilmiştir (Magaia ve ark., 2013). Bu bağlamda; baobab gibi yüksek diyet lif kaynağı olan besinlerin diyete dahil edilmesiyle günlük alınması önerilen 35 g lifin büyük bir kısmı karşılanabilmektedir. Böylece, hem sindirim sorunlarının hem de diyabetli hastaların taşıdığı ölüm riskinin büyük ölçüde azaltılabileceği bildirilmiştir (Reynolds ve ark., 2020; Silva ve ark., 2023). Benzer şekilde LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) seviyelerini düşürerek kandaki kolesterol düzeyini dengelemekte ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaktadır (Joseph ve ark., 2024).

Baobab meyve özü, sahip olduğu fitokimyasal bileşikler ve antioksidan potansiyeli sayesinde önemli bir antimikrobiyal ajandır. Bakteriyosidal etkileri sayesinde geçmişte birçok hastalığın tedavisinde tamamlayıcı olarak

kullanılmıştır. Bitki ekstraktarının konsantrasyon artışına bağlı olarak mikrobiyal inhibisyon ve toksisite maruziyetini azalttığı ifade edilmiştir. Ayrıca dirençli bakterilerin de inhibisyona olan dayanıklılığını azalttığı bildirilmiştir. Fonksiyonel bir gıda olarak değerlendirilen baobab meyvesi, terapötik ve nutrasötik özellikleri sayesinde enfeksiyon hastalıkları ve COVID-19 pandemisi gibi süreçlerde besin takviyesi olarak kullanılma potansiyeline sahiptir (Malabadi ve ark., 2021; Thompson ve ark., 2024; Vinha ve ark., 2024).

Makro ve mikro besin öğeleri ve zengin içeriği sebebiyle baobab, Avrupa Komisyonu (2008) tarafından yenilikçi gıda bileşenleri listesinde yer almış olup Gıda ve İlaç Örgütü tarafından ise gıda bileşeni olarak tanımlanmıştır. Hem Avrupa hem de Amerika tarafından bilimsel çalışmalar sonucu atılan bu adımlar baobabın önemli bir gıda katkı maddesi olarak kullanılabileceği üzerine küresel bir bakış kazanmıştır (Sun ve ark., 2020; Vinha ve ark., 2024).

Tüm besinsel faydaların yanı sıra yüksek miktarda baobab tüketiminin bazı yan etkilere sebebiyet verebileceği bilinmektedir. Sahip olduğu yüksek asidite sebebiyle mide zarını tahriş ederek ülser gibi mide rahatsızlarını tetikleyebilmektedir (Chadare ve ark., 2009). Bununla birlikte diş minesi hassasiyetini de geliştirebilmektedir (Mohamedhassan & Elserrag, 2025). Bunun aksine, yüksek C vitamini içeriğiyle eksikliğinde meydana gelen skorbüt hastalığına karşı önleyici ve tedavici edici olarak takviye alımını destekleyen çalışmalar mevcuttur (Narendar ve ark., 2025). Yüksek lif içeriği sebebiyle fazla tüketimi müshil etkisi göstererek, ishal gibi bağırsak problemleri meydana getirebilmektedir (Braca ve ark., 2018). Ayrıca, Sahraaltı Afrika'da en yaygın görülen A vitamini, demir ve çinko mineral eksiklikleri önemli bir halk sağlığı mağduriyeti oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda mineral içeriği yüksek olan baobab posasının beslenme rutinine dahil edilmesi minerallerin biyoerişilebilirliği üzerinde olumlu etkiler göstermiş olup, karotenoidlerin biyoerişilebilirliği üzerinde olumsuz ve bağlayıcı etkiler gösterdiği görülmüştür (Debelo ve ark., 2020; Van der Merwe ve ark., 2019).

Baobabın Gıda Alanında Kullanım Potansiyeli

Baobabın yenilebilir meyve özü kısımlarından elde edilen tozun belirli oranlarda atıştırmalıklara, meyve suları ve smoothie gibi içeceklere, reçel/ jöle/ marmelatlara, şekerlemelere, macunlara, tahıl barlarına, çikolata, çorba ve yoğurt gibi ürünlere dahil edilmesiyle baobabın tüketim potansiyelini pozitif olarak etkileyen ürün çeşitliliği oluşturulmuştur (Momanyi ve ark., 2020; Rashford, 2023). Bununla birlikte, farklı ürün matrislerinin besin değerini, lezzetini, tekstürünü ve raf ömrünü geliştirerek ürün kalitesine doğrudan etki etmektedir (Barakat, 2021; Idris ve ark., 2025; Saeed ve ark., 2023). Baobab içeriğinde bulunan fitatlar, tanenler, oksalatlar, tripsin inhibitörleri ve saponinler gibi bazı anti-besin faktörleri, besin emilimini ve yararlanımını olumsuz etkileyebilmektedir (Saulawa ve ark., 2014). Kaynatma, kavurma ve fermantasyon gibi prosesler, bu bileşenleri kayba uğratması nedeniyle baobabın besinsel potansiyeline olumlu etki etmektedir (Abbas & Ahmad, 2018; Ezegbe ve ark., 2024; Gwekwe ve ark., 2024). Literatürdeki çalışmalar, önemli bir pektin kaynağı olarak baobab tozunun reçellere dahil edilmesinin jelleşmeye olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (Millicen ve ark., 2021; Ndabikunze ve ark., 2011). Benzer şekilde pulpu ve tohumları; çorbalarda, soslarda, yoğurtlarda kıvam artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Ängmo, 2022; Nouruddeen, 2018; Zumunta ve ark., 2021). Batı Sudan'da ise baobab yaprakları yerel bir lezzet olan "Afos" salatasının önemli bir içeriğini oluşturmaktadır (Almustafa, 2003). Kahve ikamesi olarak tüketilmekte olan baobab kahvesi, meyve tohumlarının ve çekirdeklerinin öğütülmesiyle elde edilmektedir (Marcolino ve ark., 2024). Fırıncılık ürünlerinde ise şekerin kristallenmesini engellemek amacıyla krem tartar ikamesi olarak kullanılmaktadır (Edwards ve ark., 2015). Meyve özünden elde edilen baobab pulpu ise fırıncılık ürünlerinde yapıyı güçlendirici dolgu maddesi olarak; hassas ürünler olan taze meyve sebzelerin ise hasat sonrası raf ömrünü artırmak amacıyla kaplama materyali olarak kullanılmaktadır (Abdel-salam ve ark., 2025; Barakat, 2021; Tahir ve ark., 2020). Ek olarak, meyve pulpu lapa ürünlerine zenginleştirme amacıyla dahil edilmektedir (Adetola ve ark., 2022; Affonfere ve ark., 2022). Şekerleme endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahip olup doğrudan baobab meyvesinin şekerlenmesi veya tozunun kaplama materyali olarak kullanılması yaygın uygulamalardandır (Tahir ve ark, 2020). Baobab meyve tozunun belirli oranlarda şeker ve asit ilavesiyle sulandırılarak baobab suyuna veya posasına dönüştürülmesi, süt ve suyla karıştırılarak geleneksel içeceklere dönüştürülmesi ve bununla birlikte dondurma ikamesi olarak tüketilmesi de sıklıkla tercih edilmektedir (Ahmed & Tiisekwa, 2020; Ayobami ve ark, 2016; Sakr ve ark., 2023).

Literatürde gerçekleştirilen güncel çalışmalar incelendiğinde (Tablo 1a ve 1b), baobab meyve posasından elde edilen içeceklere ksantan gam ve karboksimetil selüloz hidrokolloidlerinin belirli konsantrasyonlarda (%5-10-15) eklenmesinin ürün kalitesine etkisi raf ömrü boyunca (14 gün) incelenmiştir. Hidrokolloidler, tekstürel stabiliteyi koruyarak duyusal özelliklere ve raf ömrüne olumlu etki etse de artan depolama sıcaklığının mikrobiyal gelişim üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Diğer bir bulgu ise, karboksimetil selülozun, baobab meyve pupu ile yeterince homojen bir yapı oluşturamaması sebebiyle %5 ve altı düzeyde ksantan gam kullanılmasının ürün beğenisini artırdığı görülmüştür (Muhammad ve ark., 2025).

Marcolino ve ark., (2024) tarafından baobab tohumlarının 200ºC'de farklı süreler boyunca (30-55-80-105 dakika) kavurma işlemi sonucunda kahve ikamesi bir içecek geliştirilmesi ve biyoaktif bileşenleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Kahve çekirdeklerine kıyasla daha düşük toplam fenolik madde ve antioksidan kapasiteye sahip olan baobab tohumları, kavurma işleminin 80. dakikasına kadar düzenli bir artışla en yüksek toplam fenolik maddeye, 55. dakika sonunda ise düzenli bir artışla en yüksek antioksidan kapasiteye ulaşmıştır. Kafein düzeyi ise oldukça düşük bulunmuş olup hassas gruplar açısından kafeinsiz içeceklere de yeni bir alternatif oluşturmuştur.

Sahraaltı Afrika bölgesinde sıklıkla görülen bulaşıcı olmayan hastalıklara karşı bağışıklığı güçlendirmek ve sağlığı teşvik etmek amacıyla yüksek biyoaktif özelliğe

sahip zenginleştirilmiş gıdalarla ilgili çalışmalara yoğunlaşılmıştır. Lubaale ve ark., (2024) tarafından yapılan bir çalışmada moringa yaprakları (%6) ve baobab meyvesi tozu (%6) ile zenginleştirilmiş sorgum bazlı yulaf lapalarının ekstrüzyonla pişirme işleminin antioksidan özellikler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sorguma kıyasla sırasıyla baobab ve moringa yaprakları daha fazla antioksidan potansiyele ve toplam fenolik madde içeriğine sahip olduğundan lapalarda da benzer düzeyde artış ve birlikte kullanımının da sinerjik etki gösterdiği belirlenmiştir. Antienflamatuar, antidiyabetik ve antilipojenik etkilerinin de biyoaktif potansiyelinde elde edilen bulgulara paralel olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Ekstrüzyonla pişirme işleminin ise geleneksele kıyasla biyoaktif potansiyele daha fazla olumsuz etkiye sebep olduğu görülmüştür.

Gana'da yaşayan genç kızların ergenlik döneminde demir eksikliği önemli bir halk sağlığı sorunu olarak öne çıkması sebebiyle demir emilimini artırmak amacıyla baobab posasıyla %10-15-20 oranında zenginleştirilmiş yulaf içeceği tozu yapılması amaçlanmıştır. %15 oranında eklenmesi genel kabul edilebilirlik bakımından uygun bulunmakla birlikte askorbik asit ve C vitamini düzeyine önemli ölçüde katkıda bulunarak demir emilimine sinerjik etki oluşturmaktadır. Baobab posasının potasyum ve kalsiyum düzeylerinde artışa; demir ve çinko düzeylerinde ise azalışa sebep olduğu görülmüştür. Üretilen toz formundaki içecek düşük neme sahip olması sebebiyle daha uzun raf ömrüne sahip olduğu ve 9 aylık süreç boyunca mikrobiyal gelişimi baskılayabildiği görülmüştür (Atosona ve ark., 2025).

Peyniraltı suyunun çevreye olan potansiyel atık riskini Sudan yerli meyveleri olan roselle (*Hibiscus sabdariffa*), doum (*Hyphaene thebaica*) ve baobab suları ile %30-50-70 oranlarında zenginleştirilmiş yeni bir foksiyonel içecek olarak değerlendirilmesi araştırılmıştır. Baobab suyu katkılı içeceklerde kalsiyum ve C vitamini düzeyi önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Mikrobiyal yükü kabul limitleri içerisinde bulunan baobab suyu ilaveli peynir altı sularının, kontrol grubuna kıyasla daha uzun raf ömrüne sahip olması, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden ileri geldiği bildirilmiştir. Lezzet ve renk açısından değerlendirmelerde asidik tadı olumsuz karşılanmış olup düşük pH sebebiyle protein yapıda çökme gözlemlenmiştir. Genel olarak; baobab suyu, ürünün besleyici değerini ve antioksidan kapasitesini olumlu etkilerken, duyusal kalite ve stabiliteyi artırabilmek açısından optimizasyon çalışmaları gerektirmekedir (Saied & El Zubeir, 2024).

Abdel-salam ve ark., (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, bisküvi ve kraker formülasyonlarına farklı oranlarda baobab tozu ilavesinin (%5-20) teknolojik ve organoleptik özelliklere olan etkisi incelenmiştir. %20 oranında baobab unu katkısı, unun su bağlama kapasitesini önemli ölçüde azaltsa da, genel olarak geliştirme süresine ve hamur stabilitesine olumlu etkileri olduğu ortaya konmuştur. Krakerlerde %20 oranında baobab katkısının ürün rengini koyulaştırması sebebiyle daha az tercih edildiği ifade edilmiştir. %5-10 oranında yapılacak baobab unu katkısının besin kalitesini artırarak sağlık üzerinde olumlu etki gösterirken teknolojik özelliklerini olumsuz etkilememesi sebebiyle ekonomik bir seçenek olduğu düşünülmüştür.

Babeker (2024) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Arap zamkı (%0-4) ile prebiyotik olarak zenginleştirilen baobab, demirhindi, hibiskus ve guddaim meyve suları, *Lactobacillus acidophilus* (LA-5) ile *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* (BB-12) kültürleriyle fermente edilerek 28 günlük bir takip süreci sonunda probiyotik içecek alternatifleri oluşturulmuştur. Depolama süresi boyunca tüm içeceklerde C vitamini düzeyinde azalma meydana gelse de fermente baobab meyve suyu içeceğinde daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Arap zamkı ilavesinin kültürleri besleyerek fermente meyve içeceklerinin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite düzeyine olumlu etki ettiği görülmüştür. Fermente baobab meyve suyu içeceğinin ise bu parametreler üzerinden biyoaktif düzeyinin diğer içeceklere kıyasla ön plana çıktığı görülmüştür.

Millicen ve ark. (2021) tarafından ananas ve baobab meyve özünün farklı oranlarda (100:0, 60:40 ve 50:50) karıştırılmasıyla yüksek kaliteli bir reçel geliştirilmesi amaçlanmıştır. Duyusal analizler sonucunda 60:40 oranında geliştirilen reçellerin kıvam, aroma ve yayılma parametresi bakımından daha yüksek beğeni aldığı görülmüştür. Bunun aksine, 50:50 oranında geliştirilen reçellerin ise genel kabul edilebilirlik açısından daha fazla beğeni aldığı görülmüştür.

Juszczak ve ark. (2025) tarafından glütensiz ekmek üretimi için baobab tozunun %5-8-11 oranlarında nişastaya ilave edilmesiyle hamurun reolojik özellikleri üzerindeki etkisi çok az olsa da, eklenen baobab düzeyine bağlı yapıda zayıflama gözlemlenmiştir. Ek olarak, %5 ve %8 katkılı örneklerin hacminde istatistiksel önemli bir azalma gözlemlenmiştir. Ancak örnekler arasındaki delikli yapıda önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Eklenen bu oranlar, ekmeğin renginin beyazlık indeksini düşürerek koyulaştırmış ve duyusal olarak kabul edilebilirliğine olumlu etki etmiştir. Duyusal parametreler bakımından en yüksek beğeniyi %5 baobab katkılı ekmekler almıştır. Ancak, 3 gün oda koşullarında depolanan ekmeklerde bu süreç boyunca baobab katkısının sertliği artırıp, esnekliği ve yapışkanlığı azaltarak dokuyu olumsuz etkilediği görülmüştür.

Kuzey Nijerya'da geleneksel olarak tüketilen Miyan Kuka çorbası, baobab yaprağı tozunun (kuka tozu) baharatlarla karıştırılarak et veya balık suyu içerisinde pişirilmesiyle elde edilmekte olup, yüksek besleyici özellikleri ve fonksiyonel potansiyeli ile bilinmektedir. Mohammed ve ark. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, geleneksel çorbaya ait tadı, kullanım kolaylığını ve raf ömrünü iyileştirmek amacıyla çeşitli baharatlarla lezzetlendirilmiş balık aromalı, tavuk aromalı ve sığır aromalı baobab yaprağı tozlarıyla sürdürülebilir alternatifler oluşturulmuştur. Standart baobab yaprağı tozunun lif içeriğinin en yüksek olduğu; balık aromalı numunenin ise protein içeriğinin en yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Duyusal karakterizasyonda formülasyonlar arasında anlamlı bir istatistiki farklılık saptanmamıştır.

Çizelge 1a. Baobabın Gıda Alanında Kullanım Potansiyeline İlişkin Çalışmalar
Table 1a. Research on the Potential Use of Baobab in the Food Industry

Ürün	Materyal	Sonuçlar	Kaynaklar
Reçel	%0,05 Baobab Tozu/Meyve Pulpu	• Ticari pectin ikameleri: Limon ekstraktı ve baobab • Ticari pektin ve baobab tozu, reçellerin 6 aylık raf ömrü boyunca; • pH, briks ve toplam toplam asitlik açısından anlamlı bir farklılık ortaya koymayarak, yüksek kalitede kalmıştır. • Duyusal kabul edilebilirliği ticari pektinin üstün olmakla birlikte marula eriği reçeli hariç baobab tozu ikamesi ile istatistiksel farklılık göstermemiştir ($p>0,05$).	Ndabikunze ve ark., (2011)
Reçel	%0-40-50 Baobab	• Ananas ile baobabın farklı oranlarda bir araya getirilmesiyle oluşturulan reçellerden %40 baobab içerikli reçellerin kıvam, aroma ve yayılma bakımından daha fazla beğeni almıştır. • %50 baobab içeren reçeller, genel beğeni bakımından daha yüksek bulunmuştur.	Millicen ve ark. (2021)
Yoğurt	2:3, Baobab Pulp Emülsiyonu (10 Kat Seyreltilerek Hazırlanmış): Rekonstitüe Süt	• *Salmonella* ve *Shigella* mikrobiyal yükü saptanmamıştır. • Bu durum, pastörizasyona ve baobabın antimikrobiyal özellikleri ile asidik karakterine atfedilmiştir. • Toplam bakteriyel yükü ve maya/küf sayısını azaltırken laktik asit bakterileri baskın kalmaya devam etmiştir. (Seçici antimikrobiyal etki)	Zumunta ve ark., (2021)
Yaban Mersini	%1,5 ve %2,5 Baobab Ekstraktıyla Zenginleştirilmiş Arap Gamı	• Yaban mersinlerinin baobab ilaveli arap gamıyla kaplanmasıyla 21 günlük depolama süresi boyunca; • Enzimatik aktiviteyi azaltarak enzimatik bozunmayı, mikrobiyal gelişimi, artan çözünür katı madde düzeyini, renk ve ağırlık kaybını geciktirmiş ve raf ömrünü uzatmıştır. • Depolama süresi boyunca biyoaktif bileşenleri korumayı başarmıştır.	Tahir ve ark, (2020)
Yulaf Lapası	%13-15 Baobab	• Yulaf lapasındaki fitatlar, çinko ve demiri bağlamaktadır. • Benzer olarak, kalsiyum yönünden zengin moringo yaprakları, demir ve çinkoyla kompeks oluşturmaktadır. • Baobabın yüksek askorbik asit içeriği, demirin fitat ve kalsiyumla oluşturduğu komplekslerini parçalayarak demiri serbest forma dönüştürmüş ve demir biyoyararlanımını arttırmıştır. • Biyoerişilebilir demir ve çinkonun arttırmak amacıyla *β*-karoten içeriği yüksek (havuç ve mango) kombinasyonların kullanılması sinerjik etki oluşturmuştur.	Adetola ve ark., (2022)
Sorgum Bazlı Yulaf Lapası	%6 Moringa Yaprakları ve %6 Baobab Meyvesi Tozu	• Moringa ve baobabın biyoaktif özelliklere sinerjik etki göstererek artış sağladığı tespit edilmiştir. • Geleneksel pişirmeye kıyasla ekstrüzyon uygulaması, biyoaktif potansiyeli negatif etkilemiştir.	Lubaale ve ark., (2024)
Fermente Sorgum Lapası	%17 ve %29 Moringa Yaprağı Tozu ve Baobab Posası	• Hem çocuk hem de anne beslenmesini desteklemek için zenginleştirilen lapalarda bakır dışında, kalsiyum, demir, çinko, magnezyum ve fosfor minerallerinin çözünürlüğünde artış meydana gelmiştir. Kontrole kıyasla kuru madde içeriğinde artış meydana gelmiştir. • Demir emilimi optimizasyonunu için molar olarak askorbik asit düzeyinin demire kıyasla 4 kat olması gerektiği ifade edilmiştir. • 5 yaş ve altındaki çocuklarda iki zenginleştirme düzeyinde de beğeni arasında fark yokken; anneler için %17'lik zenginleştirmenin beğenisi daha yüksektir.	Affonfere ve ark., (2022)
Yulaf İçeceği Tozu	%10-15-20 Baobab Posası	• %15 baobab posası genel beğenisi yüksek olup askorbik asit ve C vitamini içeriği sayesinde demir emilimini artırmaktadır. • Baobab, potasyum ve kalsiyum düzeylerinde artış sağlamıştır. • Toz formu, mikrobiyal gelişimi yavaşlatarak raf ömrünü uzatmaktadır.	Atosona ve ark., (2025)
Meyve Suyu	%4-6-8 Baobab Pulpu	• %8, tatlılığı, genel beğenisi, çözünür katı maddeye toplam asitlik oranı en düşük bulunmuştur. • Çözünür kuru maddesi düşük olan içeceklerin beğenisi daha yüksek bulunmuştur. • Baobabın kendi rengini baskılayıcı renklendirici içerikler içeceklerin beğenisini artırmıştır. • Vanilya aromasının da genel beğeniye katkısı olumlu bulunmuştur.	Ahmed & Tiisekwa, (2020)
Baobab İçeceği	%5-10-15 Ksantan Gam ve Karboksimetil Selüloz	• Hidrokolloidler raf ömrü boyunca yapısal stabilizasyonu sağlamaktadır. • %5 ksantan gam içeren baobab içecekleri mikrobiyal ve duyusal özellikleri bakımından soğukta 14 güne kadar iyi sonuç verirken oda koşullarında 4 gün içerisinde mikrobiyal gelişime elverişlidir. Karboksimetil selüloza kıyasla daha etkili olmuştur. Duyusal özellikler bakımından ağız hissiyatı ve genel beğenisi yüksek olup kontrol grubu ile arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. • Karboksimetil selüloz ilaveleri duyusal özellikleri özellikle de renkte ayrışmalara neden olarak negatif etkilemiştir.	Muhammad ve ark., (2025)

Çizelge 1b. Baobabın Gıda Alanında Kullanım Potansiyeline İlişkin Çalışmalar
Table 1b. Research on the Potential Use of Baobab in the Food Industry

Ürün	Materyal	Sonuçlar	Kaynaklar
Baobab Kahvesi	Baobab Tohumları	• Kafein içermeyen kahve alternatifi geliştirmek için baobab tohumları 200ºC'de 30-55-80-105 dakika kavrulmuştur. • 80 dakika boyunca artan fenolik içeriğe, • 55 dakika boyunca artan antioksidan kapasiteye sahiptir.	Marcolino ve ark. (2024)
Peynir Altı Suyu Bazlı İçecek	%30-50-70 Baobab Suyu	• Atık potansiyeli yüksek peynir altı suyunu değerlendirmek amaçlanmıştır. • Kalsiyum ve C vitamin düzeyleri yüksek bulunmuştur. • Antimikrobiyal özelliği sayesinde mikrobiyal yükü sınırlar içerinde uygun bulunmuştur. • Sağladığı asidik lezzet duyusal beğeniyi olumsuz etkilemiş ve çözünmüş proteinlerde çökelti oluşturmuştur. Faz ayrımına sebep olmuştur.	Saied & El Zubeir, (2024)
Probiyotik İçecek	Baobab, Demirhindi, Hibiskus ve Guddaim Meyveleri	• C vitamini düzeyi ve biyoaktif potansiyel baobab meyve suyunda daha yüksek saptanmış olup depolama süresi boyunca tüm örneklerde azalma meydana gelmiştir. • Arap zamkı, probiyotik kültürler için besin ortamı oluşturarak uygun çoğalma ortamı oluşturmuş ve türettikleri sekonder metabolitlerin (antioksidan ve fenolik bileşikler) düzeyini olumlu etkilemiştir.	Babeker, (2024)
Çorba	Baobab Yaprağı Tozu	• Lif içeriği bakımından en yüksek baobab yaprağı tozu • Protein içeriği en yüksek balık aromalı çorba • Çorbalarda duyusal beğeni bakımından tavuk, sığır ve balık aromasının etkisi anlamlı bulunmamıştır.	Mohammed ve ark., (2025)
Bisküvi ve Kraker	%5-20 Baobab Unu	• Yüksek ikame oranı (%20) buğdayda mevcut gluten düzeyini seyrelterek gluten ağlarının oluşmasını azaltmıştır. Hamurun su bağlama kapasitesini olumsuz etkilemiştir. • Hamur geliştirme süresine ve hamur stabilitesine olumlu etki etmiştir. • Krakerlerde duyusal tercihi olumsuz etkileyen renk koyuluğuna sebep olmuştur. • %5-10 ikamenin optimum olduğu ifade edilmiştir.	Abdel-salam ve ark., (2025)
Kek	%5-10-15 Baobab Unu	• Buğday ununa ikame olarak eklenen baobab unu ile; • Toplam kül ve ham lif içeriği ikame düzeyine bağlı artmış; • Kuru madde, makro bileşenler ve enerji değerindeki değişim önemli bulunmamış; • Elementlerden Ca, K, P, Zn, Fe ve Cu artarken, Na önemli ölçüde azalmış, Mg içeriği ise önemli ölçüde değişmemiştir. • Esansiyel aminoasitler ile antioksidan ve fenolik içeriği zenginleşmiştir. • %10 ikameye kadar teknolojik ve duyusal nitelik iyileştirilmiştir.	Barakat, (2021)
Ekmek	%5-8-11 Baobab Tozu	• Baobab ikamesi yapıda zayıflamaya yol açmıştır. • %5 ve %8 katkılı örneklerde hacimsel azalma meydana gelmiştir. • Baobab, ekmeğin renginde koyuluğa sebep olmuş ve duyusal olarak genel beğeniyi yükseltmiştir. • %5 ikame duyusal açıdan optimum • Baobab ikamesi, 3 gün boyunca oda koşulu altında depolanan örneklerde artan sertliğe; azalan esnekliğe ve yapışkanlığa sebep olmuştur.	Juszczak ve ark., (2025)
Dondurma	%0-25-50-75-100 Baobab Posası	• Süt tozuna ikame olarak baobab posası ikame düzeyi arttıkça; • Dondurmalardaki protein, kül ve pH değerlerini azalmış olup toplam asitlik düzeyini artmıştır. • Demir, çinko ve fosfor düzeyleri artmış, kalsiyum düzeyi azalmış ve sodyum, potasyum ve magnezyum değişmemiştir. • Antioksidan kapasite, toplam fenolik bileşen, flavonoid ve flavanol düzeyleri artmıştır. • %50-75 ikame; sertlik ve viskoz yapıyı arttırarak, sulu fazı kontrol altında tutarak optimum stabilite sağlamıştır.	Sakr ve ark., (2023)

Tanzanya'da Baobab: Bütüncül Bir Bakış

Baobab ağaçları Tanzanya'nın Kilolo ve Iringa kentsel bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Bobabın özel olarak yetiştiriciliğine uygun bir kaynak startejisi geliştirilmemesi ekonomik değeri oldukça düşük olan ve ticari potansiyelinin değerlendirilmesi göz ardı edilen baobab ağaçlarının yetiştiriciliğine ve endüstriyel ölçekli üretimde bakış açısı kazanması önem arz etmektedir. Baobab meyvelerinin düşük ticari değere sahip olması; piyasa bilgilerine sınırlı erişim, depolama ve işleme tesislerindeki düşük imkanlar, sermaye eksikliği, baobab meyvelerinin mevsimsel olarak bulunabilirliği gibi zorluklarla karşılaşmasından kaynaklanmaktadır (Ngole ve ark., 2024). Baobab atıştırmalıkları ve şekerlemeleri gibi yerel ürünlere işlenebilirliği, yetiştiği coğrafyada

endüstriyel standartlarda faaliyet gösteren tesis sayısının az olması sebebiyle oldukça azdır. Genellikle üretimi küçük ölçekli veya kayıt dışı düzeyde yapılmakta olup yerel pazarlarda satışı gerçekleştirilmektedir. Bu durum ise katma değer oluşturma, kalite güvencesi sağlama ve daha geniş pazarlara erişim açısından önemli bir engel oluşturmaktadır (Dumenu, 2024).

Baobab ağaçlarının yetiştiriciliğinde; coğrafi popülasyon dağılımlarının tespit edilmesi, uygun arazi koşullarının belirlenmesi, biyolojik verimlilik sonuçlarına bağlı olarak geniş popülasyonların oluşturulması, hasat ve pazarlamada gayri-resmi faaliyetlerin vergi düzenlemeleri ile takip edilebilir hale getirilmesi, işgücünde kadın istihdamının artırılması, üretim-hasat-dağıtım-pazarlama zinciri üzerindeki aktörlere bağlı değişkenlerin optimize edilmesi, katma değerli ürünlerin pazara dahil edilmesini sağlamak gibi konulara dikkat çekilmesi ve yapılan araştırmalardan elde edilen çıktıların faaliyet kazanması önemli olmaktadır (Ngole ve ark., 2024). Büyük çaplı işleme potansiyeline sahip üreticiler için önemli bir gelir kaynağı olmasına rağmen üretimden pazarlama kanallarına kadar olan süreçte sürüdürülebilir bir yönetimsel yapı olmaması sebebiyle çoğunlukla dönemsel ek gelir kaynağı olarak görülmektedir. Baobab ihracatı için gerekli yönetimsel süreçlerin uygun şekilde ilerletilmesi ve kalite gerekliliklerinin sağlanması ile baobab ağaçlarının iklim değişikliğine karşı korumaya alınması gibi konuları kapsayan genel ve bütüncül bakış kazanması önem arz etmektedir (Gadallah ve ark., 2025; Jäckering ve ark., 2019; Msalilwa ve ark., 2019; Sanchez ve ark., 2011).

Kısaca, baobabın sahip olduğu ticari potansiyeli, yüksek besin değeri ve önemli polifenolleri içeren antioksidan potansiyeline rağmen yeterince değerlendirilmemektedir. Süper gıda olarak olarak bilinen ve işlenebilirliği yüksek fonksiyonel bir gıda olan baobabın tüketici farkındalığı ve talebinin attırılması için ürün kalitesi üzerine çalışmaların yoğunlaşması önem arz etmektedir (Mwangi ve ark., 2023; Saeed ve ark., 2023). Bahsedildiği şekilde baobabın, meyveler gibi hassas gıdalarda kaplama materyali olarak kullanılmasının yanı sıra birçok ürün grubunda formülasyona dahil edilmesinin sahip olduğu radikalleri ve mikrobiyal yükü baskılayıcı biyoaktif içerikleri ve asidik karakteri sayesinde raf ömrünü uzatarak olumlu etkilediği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, geleneksel raf ömrünü arttırma proseslerinde uzun süre boyunca yüksek sıcaklık uygulamalarına maruz kalan gıdaların besin değerinde meydana gelen kayıplar sebebiyle, baobabın doğal fonksiyonel katkı veya koruyucu ajan olarak formülasyonlara dahil edilmesinin potansiyel rolünü değerlendirmeye yönelik eğilimi güçlendirecektir. Baobabın bu potansiyeli, kurutma, fermentasyon, tütsüleme, ekstraksiyon, yenilikçi ve minimal işleme teknolojileriyle birlikte kullanımı göstereceği sinerjik etki sayesinde proses entegrasyonuna yönelik çalışmaların önünü açacaktır (Ojha ve Yadav, 2024; Gökmen, 2025). Baobabın katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi ve raf ömrü uzatma stratejileri arasında değerlendirilmesi, Tanzanya'nın hem ürün yelpazesini genişletmesine hem de küresel ölçekte artan ilgiden yararlanarak ihracat gelirlerini artırmasına önemli fırsatlar yaratabilecektir (Mwangi ve ark., 2023; Saeed ve ark., 2023).

Bu sayede yerel halka önemli bir gelir kaynağı oluşturacak ve daha fazla istihdam yaratacak yeni fırsatlar sunacaktır. Yerel pazarların yanı sıra daha büyük pazarlara erişim için ise Tanzanya'nın kalite kontrol, ambalajlama ve sertifikasyon konularına yatırım yapması gerekmektedir. Senegal gibi diğer Afrika ülkelerinde baobab işletmeleri daha çok ilerleme katetmiş olup aynı zamanda yüzlerce kadın toplayıcıya da düzenli gelir sağlamıştır (MEDA, 2023; Owolodun & Merten, 2023). Tanzanya'da benzer modellerin uygulanması, kadınlarında iş hayatında olmaları desteklenerek toplulukların güçlenmesine katkıda bulunacaktır. Tanzanya'daki bu değerli ağaca uygun koruma ve ticarileştirme stratejilerinin tasarlanmasını destekleyecektir. Orman sektörünün ekonomik performansını teşvik etmek için uygun politikaların tasarlanmasında yerel ve uluslararası kalkınma ajansları da dahil olmak üzere orman sektörü paydaşlarına fayda sağlayacaktır (Meinhold & Darr, 2021; Owolodun & Merten, 2023).

Sonuç

Baobab, işlenebilirlik özellikleri ve besin bileşimi açısından hem gıda sistemleri hem de sağlık sektörü için önemli bir potansiyel taşımaktadır. Günümüzde, Tanzanya bölgesinde Dünya pazarına sunulmak üzere proje destekli üretim ile istihdam imkânı sağlayan küçük-orta ölçekli işletmeler mevcut olup faaliyet göstermektedir. Ancak buna rağmen, birçok bölgede hala yeterince değerlendirilememekte ve küresel ölçekte hak ettiği değeri görmemektedir. Mevcut potansiyelin tam olarak ortaya çıkarılabilmesi ve gıda sektörüne entegrasyonu için daha fazla araştırmaya ve farkındalık artırıcı çalışmalara ihtiyaç vardır. Baobabın gıda bilimi ve teknolojisinde kullanım potansiyeli üzerine gerçekleştirilecek çalışmalar, geleneksel bilgi ile modern bilimsel ilerlemeler arasındaki boşluğun kapanmasına katkı sağlayarak küresel farkındalığı artıracaktır. Bu gelişmeler, Afrika'daki mevcut ve gelişmeye açık endüstriyel yatırımlara yönelik adımların atılmasını hızlandıracaktır. Çeşitli bitkisel alternatiflerle lezzet ve görsel çekiciliği artırarak baobab tozu karışımları, şekerlemeleri, baobab kapsülleri, baobab yağı ekstraktları ve paket çaylar gibi ürünler tüketiciye sunulan başlıca alternatifler arasında yer almaktadır. Baobabın formülasyonlara optimizasyonu ve proses tekniklerine yönelik sinerjik etkileri sayesinde; beslenme yetersizliklerinin giderilmesi, sağlık sorunlarının azaltılması, gıda arzı problemlerinin çözülmesi, gıda sistemlerinin sürdürülebilirliğinin desteklenmesi, kalite sorunlarının yönetimi, raf ömrü çalışmaları ve fonksiyonel ürün geliştirme araştırmaları açısından önemli yenilikler ve faydalar sağlanabilecektir. Baobabın potansiyeli ve mevcut fırsatların gerçeğe dönüştürülmesi, disiplinler arası iş birliğinin teşvik edilmesine ve baobabın küresel pazarlarda yaygın olarak tanınmasına bağlıdır.

Beyanlar

Etik onay Beyanı

Bu derleme etik onay beyanı gerektiren bir çalışma değildir.

Yazar Katkı Beyanı

Bu çalışmanın tüm aşamaları yazarlar tarafından eşit olarak gerçekleştirilmiştir.

Finansman Beyanı

Bu çalışma herhangi bir kurum, kuruluş veya fon tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar bu çalışma kapsamında herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

Abbas, Y., & Ahmad, A. (2018). Impact of Processing on Nutritional and Antinutritional Factors of Legumes: A Review. Annals: Food Science & Technology, 19(2), 199-215.

Abdel-salam, F. F., Mursi, M., Abou Gharbia, H., Abou Tor, S., Abo-Dief, M. F., & Youssef, M. M. (2025). Utilization of baobab (Adansonia digitata) fruit pulp flour in some bakery products. Alexandria Journal of Food Science and Technology, 22(1), 11-20. https://doi.org/10.21608/ajfs.2025.354876.1064

Adedokun, T. O., Matemu, A., Höglinger, O., Mlyuka, E., & Adedeji, A. (2022). Evaluation of functional attributes and storage stability of novel juice blends from baobab, pineapple, and black-plum fruits. Heliyon, 8(5), e09340. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09340

Adesina, J. A., & Zhu, J. (2022). A review of the geographical distribution, indigenous benefits and conservation of african baobab (Adansonia digitata L.) tree in sub-saharan Africa. Preprints, 1-30. https://doi.org/10.20944/preprints202205.0287.v1

Adetola, O. Y., Kruger, J., Ferruzzi, M. G., Hamaker, B. R., & Taylor, J. R. (2022). Potential of moringa leaf and baobab fruit food-to-food fortification of wholegrain maize porridge to improve iron and zinc bioaccessibility. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 73(1), 15-27. https://doi.org/10.1080/09637486.2021.1911962

Affonfere, M., Madode, Y. E., Chadare, F. J., Azokpota, P., & Hounhouigan, D. J. (2022). A dual food-to-food fortification with moringa (Moringa oleifera Lam.) leaf powder and baobab (Adansonia digitata L.) fruit pulp increases micronutrients solubility in sorghum porridge. Scientific African, 16(2022), e01264. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01264

Ahmed, A., Tiisekwa, B. P. M., (2020). Uses, Constraints and Quality Characteristics of Juice Developed from a Wild Fruit-Baobab. MUST Journal of Research and Development, 1(2), 120-128.

Almustafa, K. A. A. (2003). The Industrial and Nutritional Utilization of Baobab pulp (Adansonia digitata L.). [Master's Thesis, University of Khartoum].

Ängmo, N. (2022). Effects of polysaccharides and protein on rheological properties of a baobab-based sauce. [Master's Thesis, Swedish University of Agricultural Science].

Asogwa, I. S., Ibrahim, A. N., & Agbaka, J. I. (2021). African baobab: Its role in enhancing nutrition, health, and the environment. Trees, Forests and People, 3(2021) 100043. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2020.100043.

Assogbadjo, A. E., Kyndt, T., Sinsin, B., Gheysen, G., & Van Damme, P. (2006). Patterns of genetic and morphometric diversity in baobab (Adansonia digitata) populations across different climatic zones of Benin (West Africa). Annals of botany, 97(5), 819-830. https://doi.org/10.1093/aob/mcl043.

Atosona, A., Larbie, C., Apprey, C., & Annan, R. A. (2025). Nutritional Composition and Acceptability of Baobab Pulp–Fortified Pearl Millet Instant Beverage Powder Among Adolescent Girls. Journal of Food Processing and Preservation, 2025(1), 9986203. https://doi.org/10.1155/jfpp/9986203

Ayobami, A. A., Hassan, I. T., & Oluwakemi, A. (2016). Functional and Pasting Properties of Baobab (Adansonia digitata L.) Fruit Pulp Powder. International Journal of Current Research in Multidisciplinary (IJCRM), 1(4), 05-09.

Babeker, H. H. A. (2024). Development of a probiotic beverage (synbiotic) from different edible wild fruits fortified with gum Arabic. [Phd Thesis, Bursa Uludag University].

Barakat, H. (2021). Nutritional and rheological characteristics of composite flour substituted with baobab (Adansonia digitata L.) pulp flour for cake manufacturing and organoleptic properties of their prepared cakes. Foods, 10(4), 716. https://doi.org/10.3390/foods10040716

Barton, K. S. (2023). Sentinels of the Sahel: Identifying Values of Baobab Forests and Threats to the Species in Senegal. Focus On Geography, 66, 1-1. https://doi.org/10.21690/foge/2023.66.1f

Besco, E., Braccioli, E., Vertuani, S., Ziosi, P., Brazzo, F., Bruni, R., Sacchetti, G., & Manfredini, S. (2007). The use of photochemiluminescence for the measurement of the integral antioxidant capacity of baobab products. Food chemistry, 102(4), 1352-1356. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.05.067

Braca, A., Sinisgalli, C., De Leo, M., Muscatello, B., Cioni, P. L., Milella, L., Ostuni, A., Giani, S. & Sanogo, R. (2018). Phytochemical profile, antioxidant and antidiabetic activities of Adansonia digitata L.(Baobab) from Mali, as a source of health-promoting compounds. Molecules, 23(12), 3104. https://doi.org/10.3390/molecules23123104

Chabite, I. T., Maluleque, I. F., Cossa, V. J., Presse, I. J., Mazuze, I., Abdula, R. A., & Joaquim, F. (2019). Morphological characterization, nutritional and biochemical properties of baobab (Adansonia digitata L.) fruit pulp from two districts of Mozambique. Ec Nutrition, 14(2), 158-164.

Chadare, F. J., & Linnemann, A. R. (2009). Baobab Food Products: A review on their composition and nutritional value. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 49(3), 254-274. https://doi.org/10.1080/10408390701856330

Chiacchio, M. F., Tagliamonte, S., Visconti, A., Ferracane, R., Mustafa, A., & Vitaglione, P. (2022). Baobab-fruit shell and fibrous filaments are sources of antioxidant dietary fibers. Molecules, 27(17), 5563. https://doi.org/10.3390/molecules27175563.

Coe, S. A., Clegg, M., Armengol, M. & Ryan, L. (2013). The polyphenol-rich baobab fruit (Adansonia digitata L.) reduces starch digestion and glycemic response in humans. Nutrition Research, 33(11), 888-896. https://doi.org/10.1016/j.nutres.2013.08.002.

Danbature, W. L., Fai, F. Y., Abubakar, A. U., & Ayim, P. (2014). Nutritional evaluation of baobab seed. International Journal of Agriculture and Food Science Agriculture Journal, 2(2), 2311-2476.

Darr, D., Chopi-Msadala, C., Namakhwa, C. D., Meinhold, K., & Munthali, C. (2020). Processed Baobab (Adansonia digitata L.) food products in Malawi: From poor men's to premium-priced specialty food?. Forests, 11(6), 698. https://doi.org/10.3390/f11060698

de Melo, A. M., Costa, B. P., Ikeda, M., & Ribani, R. H. (2022). Identification of bioactive compounds, morphology, and nutritional composition of bacupari (Garcinia brasiliensis (Mart)) pulp powder in two stages of maturation–a short communication. Food Chemistry, 391, 133279. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133279

Debelo, H., Ndiaye, C., Kruger, J., Hamaker, B. R., & Ferruzzi, M. G. (2020). African Adansonia digitata fruit pulp (baobab) modifies provitamin A carotenoid bioaccessibility from composite pearl millet porridges. Journal of Food Science and Technology, 57(4), 1382-1392. https://doi.org/10.1007/s13197-019-04173-y

Dogara, A. M., & Al-Zahrani, A. A. (2024). Phytochemistry and pharmacological activities of Adansonia digitata L.: a review. South African journal of botany, 171, 368-388.

Dumenu, W. K. (2024). Characterising the Baobab Industry: Informality and Innovation Capacity. [Phd Thesis, University of Göttingen]

Edwards, S. E., da Costa Rocha, I., Williamson, E. M., & Heinrich, M. (2015). Baobab Adansonia digitata L. Phytopharmacy: An Evidence-Based Guide to Herbal Medicinal Products, (pp. 42-44). https://doi.org/10.1002/9781118543436.ch8

Edwige, T. D. N., Charles, P., Niéyidouba, L., Aminata, S., Margarida, C. E. A., & Joseph, B. I. (2014). Nutritional composition of five food trees species products used in human diet during food shortage period in Burkina Faso. African Journal of Biotechnology, 13(17). https://doi.org/10.5897/AJB2013.13462

Eltahir, M. E., & Elsayed, M. E. (2019). Adansonia digitata: phytochemical constituents, bioactive compounds, traditional and medicinal uses. In: Mariod A. A. (Ed.), In Wild Fruits: Composition, Nutritional Value and Products (pp. 133-142). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31885-7

Ezegbe, A. G., Egumgbe, U. D., Okoye, O. I., Nwobi, C. A., & Mbah, B. O. (2024). Effects of Processing Methods (Boiling, Soaking and Fermentation) on Nutrient and Anti-nutrient Composition of African Oil Bean (Pentaclthra macrophylla) Seeds. Journal of Home Economics Research, 31(2).

Gadallah, N. A., Gone, B. Z. B., Hakam, O., Siddig, A. A., & Ongoma, V. (2025). Modeling the impacts of climate change on the current and future distribution of baobab (Adansonia digitata L.) in Sudan. Modeling Earth Systems and Environment, 11(6), 1-18. https://doi.org/10.1007/s40808-025-02574-x

Gebauer, J., Adam, Y. O., Sanchez, A. C., Darr, D., Eltahir, M. E., Fadl, K. E., ... & Kehlenbeck, K. (2016). Africa's wooden elephant: the baobab tree (Adansonia digitata L.) in Sudan and Kenya: a review. Genetic Resources and Crop Evolution, 63, 377-399. https://doi.org/10.1007/s10722-015-0360-1

Gebauer, J., Kamal, E. S., & Georg, E. (2002). The potential of under utilized fruit trees in Central Sudan. In Conference on International Agricultural Research for Development. Witzenhausen.

Gökmen, S. (2025). Extending the shelf life of stuffed pasta (manti) using cold smoking for different times. LWT, 216, 117304. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.117304

Gurashi, N. A., Kordofani, M. A., & Elkhalifa, K. F. (2019). Variations in fruit and seed characteristics of baobab (Adansonia digitata L) in wild stands in the Sudan. Agriculture and Forestry Journal 3(2), 64-73. https://doi.org/10.5281/zenodo.3561053

Gwekwe, B. N., Chopera, P., Matsungo, T. M., Chidewe, C., Mukanganyama, S., Nyakudya, E., Mtambanengwe, F., Mapfumo P. & Nyanga, L. K. (2024). Effect of dehulling, fermentation, and roasting on the nutrient and anti-nutrient content of sorghum and pearl millet flour. International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources, 5(1), 1-7. https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v5i1.221

Harkema, S. J., & Beijer, C. J. (2012). Wisdom is like a baobab tree: no individual can embrace it Working and Learning together towards empowerment of female refugees. Working Papers, Maastricht School of Management, 18.

Hyacinthe, T., Charles, P., Adama, K., Diarra, C. S., Dicko, M. H., Svejgaard, J. J., & Diawara, B. (2015). Variability of vitamins B1, B2 and minerals content in baobab (Adansonia digitata) leaves in East and West Africa. Food science & nutrition, 3(1), 17-24. https://doi.org/10.1002/fsn3.184

Ibraheem, S., Idris, Y. M. A., Mustafa, S., Kabeir, B., Abas, F., Maulidiani, M., & Abdul Hamid, N. (2021). Phytochemical profile and biological activities of Sudanese baobab (Adansonia digitata L.) fruit pulp extract. International Food Research Journal, 28(1), 31-43. https://doi.org/10.47836/ifrj.28.1.03

Ibrahim, H., Aremu, M. O., Onwuka, J. C., Atolaiye, B. O., & Muhammad, J. (2016). Amino acid composition of pulp and seed of baobab (Adansonia digitata L.). FUW Trends in Science and Technology Journal, 1(1), 74-79.

Idris, M. A., Abdulrashid, R., Bamalli, N. Z., Ovinuchi, E., & Al-Habsi, N. (2025). Enhancing the Sensory Quality, Stability, and Shelf Life of Baobab Fruit Pulp Drinks: The Role of Hydrocolloids. Polymers, 17(10), 1396. https://doi.org/10.3390/polym17101396

Jäckering, L., Fischer, S., & Kehlenbeck, K. (2019). A value chain analysis of baobab (Adansonia digitata L.) products in Eastern and Coastal Kenya. Journal of Agriculture and Rural development in the Tropics and Subtropics, 120(1), 91-104. https://doi.org/10.17170/kobra-20191030732

Joseph, E., Lawal, A. U., Ubaidullah, A., & Kado, S. (2024). Health Implication and Nutritional Value of Baobab Leaves in Katsina State, Nigeria Using Instrumental Neutron Activation Analysis. International Journal of Applied Science and Research, 7(1), 98-114. https://doi.org/10.56293/IJASR.2024.5712

Juszczak, L., Witczak, M., Ziobro, R., & Korus, J. (2025). Powdered African Baobab (Adansonia digitata L.) Fruit as a Functional Component of Gluten-Free Bread. Acta Universitatis Cinbinesis, Series E: Food Technology, 29(1), 99-112. https://doi.org/10.2478/aucft-2025-0008

Kabbashi, N. A., Mirghani, M. E. S., & Bello, I. A. (2017). Characterization of the Baobab fruit shells as adsorption material. International Food Research Journal, 24(Suppl) 472-474.

Kaboré, D., Sawadogo-Lingani, H., Diawara, B., Compaoré, C. S., Dicko, M. H., & Jakobsen, M. (2011). A review of baobab (Adansonia digitata) products: effect of processing techniques, medicinal properties and uses. African Journal of Food Science, 5(16), 833-844. https://doi.org/10.5897/AJFSX11.004

Lubaale, J., Serem, J. C., Bester, M. J., Emmambux, M. N., & Duodu, K. G. (2024). Extruded wholegrain sorghum porridges fortified with baobab fruit and moringa leaves display bioactive phenolics-related health-promoting properties. NFS Journal, 36, 100187. https://doi.org/10.1016/j.nfs.2024.100187

Magaia, T., Uamusse, A., Sjöholm, I., & Skog, K. (2013). Dietary fiber, organic acids and minerals in selected wild edible fruits of Mozambique. SpringerPlus, 2(1), 88-96. https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-88.

Malabadi, R. B., Kolkar, K. P., Meti, N. T., & Chalannavar, R. K. (2021). The iconic Baobab (Adansonia digitata L.): Herbal medicine for controlling coronavirus (SARS-CoV-2) disease (Covid-19). International Journal of Innovation Scientific Research and Review, 3(8), 1635-1647.

Maptouom, L., Tchuenchieu, A., Metsatedem, Q., Edoun, F., Feumba, R., Medoua, G., & Fokou, E. (2020). Influence of different traditional production processes on the antioxidant capacity and vitamin C content of baobab (Adansonia digitata) juice. African Journal of Food Science, 14(1), 16-24. https://doi.org/10.5897/AJFS2019.1887

Marcolino, E., Salavarria, D., da Silva, L. G. M., Almeida, A., Oliveira da Silva, F. M., Ribeiro, C., & Dias, J. (2024). Valorization of baobab seeds (Adansonia digitata) as a coffee-like beverage: evaluation of roasting time on bioactive compounds. Journal of Food Science and Technology, 61(4), 727-733. https://doi.org/10.1007/s13197-023-05873-2

Masisi, K. G. (2022). Baobab (adansonia digitata) seed as a source of biodiesel and protein hydrolysates: optimization of production processes and characterization of the products. [Master's Thesis, Botswana International University of Science and Technology].

MEDA. (2023). Building a baobab business. Mennonite Economic Development Associates https://www.meda.org/the-marketplace/building-a-baobab-business/

Meinhold, K., & Darr, D. (2021). Using a multi-stakeholder approach to increase value for traditional agroforestry systems: the case of baobab (Adansonia digitata L.) in Kilifi, Kenya. Agroforestry systems, 95(7), 1343-1358. https://doi.org/10.1007/s10457-020-00562-x

Millicen, O., Bigson, K., & Akwaah, V. (2021). Preparation and quality evaluation of baobab fruits pulp and pineapple blended jam. EPRA International Journal of Agriculture and Rural Economic Research (ARER), 9(3), 5-12. https://doi.org/10.36713/epra0813

Mohamedhassan, M. M. A., & Elserrag, A. M. (2025). Effects of traditional Sudanese beverages (Hibiscus, Tamarind, Baobab and lime) on teeth, Composite and conventional Glass Ionomer Cement A Pilot In-vitro Study. Research square, 1-17 https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7784186/v1

Mohammed, F. S., Lawan, F. B., & Munkaila, M. (2025). Development and Evaluation of Instant Enhanced Baobab Leaves Soup (Miyan Kuka) Powder. ASEAN Journal of Agriculture and Food Engineering, 4(1), 37-44.

Momanyi, D., Owino, W., & Makokha, A. (2020). Formulation, nutritional and sensory evaluation of baobab based ready-to-eat sorghum and cowpea blend snack bars. Scientific African, 7, e00215. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00215

Monteiro, S., Reboredo, F. H., Lageiro, M. M., Lourenço, V. M., Dias, J., Lidon, F., Abreu, M., Martins, A. P. L. & Alvarenga, N. (2022). Nutritional properties of baobab pulp from different Angolan origins. Plants, 11(17), 2272. https://doi.org/10.3390/plants11172272

Msalilwa, U. L., Makule, E. E., Munishi, L. K., & Ndakidemi, P. A. (2020). Physicochemical properties, fatty acid composition, and the effect of heating on the reduction of cyclopropenoid fatty acids on baobab (Adansonia digitata L.) crude seed oil. Journal of lipids, 2020(1), 6691298. https://doi.org/10.1155/2020/6691298

Msalilwa, U., Munishi, L., Makule, E., & Ndakidemi, P. (2019). Emerging issues and challenges associated with conservation of the African baobab (Adansonia digitata L.) in the semi-arid areas of Tanzania. Journal of Biological and Environmental Sciences, 15(5) 76-91.

Muhammad, A. I., Rilwan, A., Nouruddeen, Z. B., Ejiohuo, O., & Al-Habsi, N. (2025). Enhancing the Sensory Quality, Stability, and Shelf Life of Baobab Fruit Pulp Drinks: The Role of Hydrocolloids. Polymers, 17(10), 1396. https://doi.org/10.3390/polym17101396

Muthai, K. U., Karori, M. S., Muchugi, A., Indieka, A. S., Dembele, C., Mng'omba, S., & Jamnadass, R. (2017). Nutritional variation in baobab (Adansonia digitata L.) fruit pulp and seeds based on Africa geographical regions. Food science & nutrition, 5(6), 1116-1129. https://doi.org/10.1002/fsn3.502

Mwangi, A. W. (2023). Development and Quality Evaluation of a Functional Food From Cultured Milk Supplemented With Baobab (Adansonia Digitata L.) Fruit Pulp. [Phd Thesis, University of Nairobi].

Mwangi, A. W., Kunyanga, C. N., & Onyango, C. M. (2023). Production, consumption, processing and marketing of the baobab fruit (Adansonia digitata L.) in Kenya. African Journal of Food Science, 17(2), 35-48. https://doi.org/10.5897/AJFS2022.2237

Nangolo, E. M. (2016). Fruiting and seed production of producer and poor-producer baobab trees and on different land use types in Northern Venda, South Africa. [Master's Thesis, University of the Witwatersrand]

Narendar, R., Venkatachary, N., Vishalakshi, R., Dokuparthi, S. K., & Edupuganti, S. (2025). Nutritional and immunological significance of Adansonia digitata L. fruit pulp. Journal of Phytonanotechnology and Pharmaceutical Sciences, 5(1), 41-46. https://doi.org/10.54085/jpps.2025.5.1.6

Ndabikunze, B. K., Masambu, B. N., Tiisekwa, B. P. M., & Issa-Zacharia, A. (2011). The production of jam from indigenous fruits using baobab (Adansonia digitata L.) powder as a substitute for commercial pectin. African Journal of Food Science, 5(3), 168-175. https://doi.org/10.5897/AJFS.9000297

Ngole, M. A., Lusambo, L. P., & Temu, B. J. (2024). Baobab trees population and economic contribution: Stems density, asset value and fruits value chains in Kilolo and Iringa Urban districts, Tanzania. Trees, Forests and People, 16, 100519. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100519

Nouruddeen, Z. B. (2018). Extraction and Physiochemical Characterization of Baobab (Adansonia Digitata L.) Seed Oil and Its Application in the Production of Mayonnaise Stabilized by Baobab Protein. [Phd Thesis, University Putra Malaysia]

Nowak, D., Gośliński, M., Przygoński, K., & Wojtowicz, E. (2018). The antioxidant properties of exotic fruit juices from acai, maqui berry and noni berries. European Food Research and Technology, 244(11), 1897-1905. https://doi.org/10.1007/s00217-018-3102-8.

Offiah, V. O., & Falade, K. O. (2023). Potentials of baobab in food systems. Applied Food Research, 3(1), 100299. https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100299

Ojha, K., & Yadav, A. (2024). Preservation innovation: Modern methods and techniques redefining food longevity. Agricultural Revolution: Present, Past and Future, Mohanty et al (Eds): Publisher: Elite Publishing House, 1(1), 98-99.

Ojha, P. K., Poudel, D. K., Rokaya, A., Maharjan, S., Timsina, S., Poudel, A. Satyal, R., Satyal, P. & Setzer, W. N. (2024). Chemical compositions and essential fatty acid analysis of selected vegetable oils and fats. Compounds, 4(1), 37-70. https://doi.org/10.3390/compounds4010003

Osman, M. A. (2004). Chemical and nutrient analysis of baobab (Adansonia digitata) fruit and seed protein solubility. Plant foods for human nutrition, 59(1), 29-33. https://doi.org/10.1007/s11130-004-0034-1

Owolodun, B., & Merten, S. (2023). Food security from the forest: the case of the commodification of baobab fruit (Adansonia digitata L.) in Boundou Region, Senegal. Land, 12(7), 1423. https://doi.org/10.3390/land12071423.

Rahul, J., Jain, M. K., Singh, S. P., Kamal, R. K., Naz, A., Gupta, A. K., & Mrityunjay, S. K. (2015). Adansonia digitata L.(baobab): a review of traditional information and taxonomic description. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 5(1), 79-84. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(15)30174-X

Rashford, J. (2023). Baobab Beverages. In Baobab: The Hadza of Tanzania and the Baobab as Humanity's Tree of Life (pp. 137-146). Springer International Publishing.

Reynolds, A. N., Akerman, A. P., & Mann, J. (2020). Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. PLoS medicine, 17(3), e1003053. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003053

Saeed, H. A., Adam, Y. O., Donkor, E., & Mithöfer, D. (2023). Consumers behavior, attitudes, and beliefs regarding baobab (Adansonia digitata L.) fruit and pulp consumption in Sudan. Frontiers in Sustainable Food Systems, 7, 1118714. https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1118714

Saied, M. N., & El Zubeir, I. E. (2024). Utilization of whey proteins in beverages using Baobab (Adansonia digitata L.), Roselle (Adansonia digitata L.) and Doum (Hyphaene thebaica) fruits. Food Materials Research, 4(1), e016. https://doi.org/10.48130/fmr-0024-0007

Şaki, S., & Öney, B. (2025). Gebelikte Tiroit Fonksiyon Bozuklukları ve Beslenme. Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi, 11(2), 23-34.

Sakr, S. S., Mohamed, S. H., Ali, A. A., Ahmed, W. E., Algheshairy, R. M., Almujaydil, M. S., Al-Hassan, A. A., Barakat, H. & Hassan, M. F. (2023). Nutritional, physicochemical, microstructural, rheological, and organoleptical characteristics of ice cream incorporating adansonia digitata pulp flour. Foods, 12(3), 533. https://doi.org/10.3390/foods12030533

Sanchez, A. C., Osborne, P. E., & Haq, N. (2011). Climate change and the African baobab (Adansonia digitata L.): the need for better conservation strategies. African Journal of Ecology, 49(2), 234-245. https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2011.01257.x

Saulawa, L. A., Yaradua, A. I., & Shuaibu, L. (2014). Effect of different processing methods on proximate, mineral and anti nutritional factors content of baobab (Adansonia digitata) seeds. Pakistan Journal of Nutrition, 13(6), 314. https://doi.org/10.3923/pjn.2014.314.318

Savić, S., Petrović, S., Barbinta-Patrascu, M. E., Danilović, B., Stanojević, L., Savić, S., & Petronijevic, Z. (2021). Baobab fruit shell: biophysical investigations of bioactive compounds and minerals. Romanian Journal of Physics, 66, 701.

Scheuring, J. F., Sidibé, M., & Frigg, M. (1999). Malian agronomic research identifies local baobab tree as source of vitamin A and vitamin C. Sight and Life Newsletter, 1, 21-24.

Schulte, H., Vhangani, L. N., & Toepfl, S. (2025). Physicochemical and antioxidant properties of baobab seed. International Journal of Food Science and Technology, 60(1), vvae025. https://doi.org/10.1093/ijfood/vvae025

Silva, M. L., Rita, K., Bernardo, M. A., Mesquita, M. F. D., Pintão, A. M., & Moncada, M. (2023). Adansonia digitata L.(Baobab) bioactive compounds, biological activities, and the potential effect on glycemia: a narrative review. Nutrients, 15(9), 2170. https://doi.org/10.3390/nu15092170

Stadlmayr, B., Wanangwe, J., Waruhiu, C. G., Jamnadass, R., & Kehlenbeck, K. (2020). Nutritional composition of baobab (Adansonia digitata L.) fruit pulp sampled at different geographical locations in Kenya. Journal of Food Composition and Analysis, 94, 103617. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103617

Sun, C., Zhao, C., Guven, E. C., Paoli, P., Simal-Gandara, J., Ramkumar, K. M., ... & Xiao, J. (2020). Dietary polyphenols as antidiabetic agents: Advances and opportunities. Food Frontiers, 1(1), 18-44. https://doi.org/10.1002/fft2.15

Tahir, H. E., Zhihua, L., Mahunu, G. K., Xiaobo, Z., Arslan, M., Xiaowei, H., ... & Mariod, A. A. (2020). Effect of gum arabic edible coating incorporated with African baobab pulp extract on postharvest quality of cold stored blueberries. Food science and biotechnology, 29(2), 217-226. https://doi.org/10.1007/s10068-019-00659-9

Tembo, D. T. (2016) Optimisation of Baobab (Adansonia digitata) fruit processing and handling techniques for increased human nutrition and commercialisation in Malawi. [Phd Thesis, University of Leeds]

Tembo, D. T., Holmes, M. J. and Marshall, L. J. (2017). Effect of thermal treatment and storage on bioactive compounds, organic acids and antioxidant activity of baobab fruit (Adansonia digitata) pulp from Malawi. Journal of Food Composition and Analysis, 58, 40-51. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.01.002

Thompson, P. T., Boamah, V. E., & Badu, M. (2024). In-vitro antioxidant, antimicrobial and phytochemical properties of extracts from the pulp and seeds of the African baobab fruit (Adansonia digitata L.). Heliyon, 10(8). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29660

Van der Merwe, R., Kruger, J., Ferruzzi, M. G., Duodu, K. G., & Taylor, J. R. (2019). Improving iron and zinc bioaccessibility through food-to-food fortification of pearl millet with tropical plant foodstuffs (moringa leaf powder, roselle calyces and baobab fruit pulp). Journal of food science and technology, 56(4), 2244-2256. https://doi.org/10.1007/s13197-019-03711-y.

Vinha, A. F., Costa, A. S., Pimentel, F. B., Espírito Santo, L., Sousa, C., Freitas, M., ... & Oliveira, M. B. P. (2024). Bioactive compounds and scavenging capacity of Adansonia digitata L.(baobab fruit) pulp extracts against ROS and RNS of physiological relevance. Applied Sciences, 14(8), 3408. https://doi.org/10.3390/app14083408

Yunusa, M. S., Abdullahi, I., Lawal, N., & Baba, M. T. (2024). Investigatıon Of Mechanıcal Properties Of Polyethylene Waste–Baobab Fruıt Shell Composıte. Nigerian Journal of Engineering Science and Technology Research, 10(2), 246-253. https://doi.org/10.61298/rans.2025.3.2.213

Zumunta, J. D., Umar, A. F., & Agbo, V. (2021). Microbial changes during the fermentation of baobab (Adansoniadigitata) fruit pulp yoghurt. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, 13(2), 117-124. https://doi.org/10.4314/bajopas.v13i2.16