

Review Article / Derleme Makale

Mutfaktaki Altın Baharat Zerdeçalın Farklı Disiplin Alanlarında Kullanımı

*Use of Turmeric, the Golden Spice in Kitchen in Different Discipline Areas*Evra Sarı ¹Mehmet Sarıışık ¹

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Sapanca, Sakarya, Türkiye.

Article info

Anahtar Kelimeler:

Zerdeçal, Kurkumin, Mutfak, Sağlık.

Keywords:

Turmeric, Curcumin, Cuisine, Health.

Received: 11.10.2024

Accepted: 13.01.2025

E-ISSN: 2979-9511

DOI: 10.58625/jfng-2665

Sarı & Sarıışık; Mutfaktaki Altın Baharat Zerdeçalın Farklı Disiplin Alanlarında Kullanımı

Available online at <https://jfng.toros.edu.tr>

Corresponding Author(s):

* Evra Sarı

23503009005@subu.edu.tr

Özet

Mutfakta zerdeçal; baharat, renk verici ve lezzet artırıcı gibi özellikleri ile kullanılmaktadır. Bu özellikleri sayesinde gıda endüstrisinde de çeşitli ürünlere katkı maddesi olarak ilave edilmektedir. Gıda sektöründe sadece katkı maddesi olarak değil aynı zamanda raf ömrünü artırma ve doğal ambalajlama yöntemi olarak kullanıldığı yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. Zerdeçalın içerisinde bulunan ve ana bileşeni olan kurkumin renk verme özelliği sayesinde, gıdalarda doğal renk oluşumunu sağlamaktadır. Bu haliyle peynirlerde, salamuralarda ve çeşitli soslarda renk verici madde olarak kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra zerdeçal içerisinde bulunan kurkumin sayesinde antimikrobiyel ve anti-inflamatuvar etkiye sahiptir. Bu etkileri sayesinde sadece mutfakta baharat olarak değil diğer disiplin alanları ile de ilişkilendirilmiştir. Yüzyıllar öncesinde Çin ve Hint tıbbında geleneksel tedavi yöntemi olarak kullanılan zerdeçal günümüzde de tamamlayıcı tedavi yöntemi olarak sıklıkla tercih edilmektedir. Bunların yanı sıra antimikrobiyel özellikleri sayesinde medikal tekstil ürünlerinde, derma-kozmetik ürünlerde diş tedavilerinde kullanılmaktadır. Sağlık alanında yapılan çalışmalarla diyabet, kanser, Alzheimer ve Parkinson gibi ciddi hastalık durumlarında tamamlayıcı tedavi yöntemi olarak kullanıldığı ifade edilmektedir.



Abstract

Turmeric is used in the kitchen for its properties as a spice, colorant, and flavor enhancer. Due to these characteristics, it is also added as an ingredient to various products in the food industry. Studies have shown that turmeric is not only used as an additive in the food sector but also as a natural packaging method and to extend shelf life. The main component of turmeric, curcumin, contributes to natural color formation in foods due to its coloring properties. Because of this, it is used as a colorant in cheeses, brined products, and various sauces. In addition, thanks to the curcumin it contains, turmeric has antimicrobial and anti-inflammatory effects. These properties have led to its association with various disciplines beyond its use as a spice in the kitchen. Turmeric has been used in traditional Chinese and Indian medicine for centuries, and today, it is still frequently preferred as a complementary treatment method. Furthermore, due to its antimicrobial properties, it is utilized in medical textile products, dermo-cosmetic products, and dental treatments. Studies in the healthcare field indicate that turmeric is used as a complementary treatment method for serious diseases such as diabetes, cancer, Alzheimer's, and Parkinson's.

Extendend abstract

Aim and Introduction: The primary aim of this study is to review a research that demonstrates the use of turmeric, which has been utilized in kitchens for thousands of years, in other disciplines as well. Turmeric has played an active role in kitchens for a long time, serving as a spice, flavor enhancer, and in various dietary forms. Recent studies indicate that turmeric is not only significant in the kitchen but also in many other fields. These disciplines include the food industry, complementary medical treatments, the cosmetics sector, textiles, and more. In this context, turmeric is not just a spice but also plays various roles in different areas.

Turmeric is a tropical plant belonging to the ginger family, used as curry powder in South and Southeast Asian cuisines, and is regarded as the "golden spice." With a medicinal value for human health, turmeric contains 3–6% terpenes, 6–10% oil, and 3–6% fiber. The turmeric obtained from the *Curcuma longa* plant contains 3–6%

curcumin. Curcumin is a yellow pigment with biologically active properties. Having relatively low toxicity, curcumin is generally considered safe (GRAS) and is approved by the FDA (United States Food and Drug Administration). For many years, curcumin had been used in Ayurvedic and traditional Chinese medicine (1). For centuries, people on the Indian subcontinent had used turmeric as a food component and for the treatment of various diseases without side effects. Research shows that turmeric had been used in India for at least 6,000 years for many purposes, such as medicine, cosmetic ingredients, spices, and dyes. Marco Polo mentioned turmeric in his writings about his journeys to China and India in 1280, and it was introduced to Europe by Arab traders in the 13th century. In the 15th century, Portuguese explorer Vasco da Gama introduced spices to the West after visiting India (2).

Methodology: This study is review based and made on a literature survey. The data of this research were obtained from Google Academic, Researchgate, DergiPark and PubMed databases. The aim of the study is to examine the effects of turmeric, known as a spice and commonly used in kitchens, on other disciplinary fields and to demonstrate the effectiveness of turmeric through recent studies in these areas.

Literature review: In addition to providing flavor to foods, turmeric is referred as the "queen of the kitchen" and is used in traditional medicine for treating various diseases, including gallbladder disorders, loss of appetite, cough, diabetes, various wounds, liver diseases, rheumatism, and sinusitis. Turmeric possesses a wide range of biological activities, including antioxidant, anti-inflammatory, anticarcinogenic, antidiabetic, antimicrobial, antifungal, antiparasitic, antiulcer, blood pressure-lowering, and cholesterol-lowering effects (3). Antioxidants are compounds that prevent or delay oxidative degradation, interacting with oxygen present in foods to inhibit adverse effects. Spices containing phenolic and flavonoid compounds exhibit antioxidant effects. Consuming these spices in certain amounts can meet the body's required level of antioxidant activity. Antioxidants delay or inhibit cell damage through their

radical-scavenging properties. They prevent premature aging and protect against cancer and many diseases by boosting the body's resistance. Antioxidants taken through diet can support mental development and protect against diseases such as Parkinson's and Alzheimer's (4). Generally used as a coloring agent in foods, turmeric contains tetrahydrocurcumin, an odorless, heat-resistant antioxidant compound. Curcuminoids constitute the main components of turmeric. Curcumin, that is the active component of turmeric, is an effective antioxidant that scavenges superoxide radicals such as hydrogen peroxide, and nitric oxide (5). Turmeric is frequently used in meat, fish, and grain dishes as a spice. In addition, turmeric is also used as a coloring and flavoring agent in mustard, margarine, butter, cheese, and pasta (6).

The usage of turmeric varies across different culinary cultures. In American cuisine, it is used in curries and soups. In British cuisine, it is found in rice and meat dishes. In Indian cuisine, it is used in fish, vegetable, and meat dishes, pickles, and sauces. In Indonesian cuisine, it is included in the dish "nasi kuning". In Japan, it is consumed as tea. In Malaysian cuisine, it is used as a spice in chicken dishes. In Sri Lankan cuisine, it is used in the marinade of lamb and fish dishes. In Thai cuisine, it appears in rice, fish, and chicken dishes. In Pakistani cuisine, it is used in sauces such as hamburger sauce. In Turkish cuisine, it is used in meat dishes, soups, sauces, rice, and various desserts and beverages (6).

The main active compound of turmeric, curcumin, has functional properties such as antidiabetic, anticancer, and antioxidant effects. Curcumin is frequently used in treatments for acne, wound healing, eye infections, skin diseases, and psychiatric conditions such as stress and depression. Furthermore, its healing effects on cancer, lung diseases, heart conditions, and nervous system disorders have been proven by many researchers (7).

Although as a natural dye curcumin is used in food coloring, it is also utilized as a fabric dye in textiles due to its antimicrobial properties.

Natural dyes typically inhibit microorganism growth without toxicity (8).

Packaging is designed to protect food from moisture, temperature, and microorganisms. Additionally, packaging provides consumers with information about products, such as ingredients, nutritional value, production date, and shelf life. Traditional petroleum-based packaging materials are widely used in the packaging industry due to their low cost and ease of processing. However, these materials are non-biodegradable and non-reusable, leading to environmental pollution and resource scarcity, posing risks to human health. To prevent this situation, there is a need for green technology and biodegradable packaging. Curcumin, with its antimicrobial and antioxidant properties, can be used in the development of multifunctional films and coatings (5).

Conclusion: Throughout history, turmeric had been used as a spice in kitchens, but beyond this characteristic, it established its place in health, food, and many other fields. Due to the curcumin content, it includes strong antioxidant and anti-inflammatory properties. In this regard, it has been used as a complementary treatment method in health, as well as a natural dye in the food and textile industries. Beyond its coloring ability in the food sector, it is also used as packaging material due to its natural degradable structure. Additionally, curcumin extends the shelf life of foods and ensures food safety in the food industry.

The versatile nature of turmeric, which allows its use in different disciplines, highlights the many benefits that it naturally offers. Nowadays, there is an increasing trend toward natural methods almost in every area. Therefore, increasing the number of studies conducted will contribute to a better understanding and application of turmeric. In this way, the health benefits of turmeric, and its applications and benefits in the food industry can reach to broader consumers.

Giriş

Zerdeçal, sarı çiçekleri ve geniş yaprakları olan yumrulu, otsu ve çok yıllık *Curcuma longa* L. bitkisinden elde edilmektedir. Zencefil ailesinden olan bu bitki tropikal iklimde yetişmektedir (7). Zerdeçal, su (%80-90), karbonhidrat (%13), protein (%2), mineral (%2) ve lipid (%1) ve yaklaşık olarak %3-8 oranında kurkumin içermektedir. Kurkumin, antiseptik, anti-inflamatuvar ve antioksidan özelliklere sahip olup, Alzheimer, diyabet, astım ve mide ülserleri gibi hastalıklara karşı tamamlayıcı tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır (9). Buna göre Chuengsarman vd., prediyabetik etkilere sahip kişilerde kurkumin kullanımının Tip-2 diyabet oluşumunu geciktirmede etkisini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmaya göre, prediyabetik etki gösteren 240 kişiye 9 ay boyunca kurkumin veya plasebo kapsülleri rastgele dağıtılmıştır. 9 ay sonrasında çalışmada, plasebo grubundaki kişilerin %16,4'ü Tip-2 diyabet etkisi gösterirken kurkumin kapsülleri alan kişilerin hiçbirinde Tip-2 diyabet etkisi gözlenmediği belirtilmiştir (10).

Aynı zamanda zerdeçal, antibakteriyel ve antiseptik özellikleri sayesinde egzama ve akne oluşumuna karşı da etkilidir (2). Liu ve Huang, yürüttükleri çalışmada, akne oluşumu ile ilişkilendirilen *S. epidermidis* bakterisine karşı kurkumin kullanımının bu bakteriyi inhibe ettiğini ifade etmişlerdir (11). Bu haliyle de zerdeçal kozmetik endüstrisinde sıklıkla tercih edilmektedir (2).

Sağlığa olan etkilerinin yanı sıra zerdeçal, çeşitli kültürlerle ait mutfaklarda da kendine yer bulmuştur (6). İspanyol mutfağının *Paella* yemeğine ve Hindistan mutfağına ait *curry* sosuna zerdeçal ilave edilmektedir. Asya ülkelerinde de zerdeçal, çay olarak sıklıkla tüketilmektedir. 16. yüzyılda ise Türk mutfağına giren zerdeçal, pilava renk vermek için safranın yerine kullanılmıştır. Zerdeçalın safran yerine kullanılması, düşük maliyetli bir alternatif olmuştur. Bunlara ilaveten zerdeçal; salatalarda, pilavlarda ve et yemeklerinde lezzeti arttırması, yemeğe sarı renk vermesi gibi amaçlarla kullanılırken, balık çorbası ve çeşitli sebze yemeklerinde de baharat olarak eklendiği

bilinmektedir (12).

“Kara ve Altındağ, disiplin kavramını, belirli bir araştırma konusuna sahip, birikmiş uzmanlık bilgisini etkin bir şekilde kullanan, teoriler ve kavramlar içeren, belirli terminolojilere ve araştırma unsurlarına entegre edilmiş teknik dile sahip bir kavram olarak ele almışlardır (13). Bu tanımdan yola çıkarak, çalışmamızda “farklı disiplinler” kavramını şu şekilde değerlendirdik:

- **Tıp disiplini:** Zerdeçalın sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin yapılan çalışmalar,
- **Dermakozmetik disiplini:** Cilt bakım ürünlerindeki kullanımı,
- **Gıda mühendisliği disiplini:** Gıda endüstrisindeki uygulamaları,
- **Tekstil disiplini:** Kumaşlar üzerine yapılan araştırmalar,
- **Gastronomi disiplini:** Mutfakta zerdeçalın yalnızca baharat olarak değil, farklı ürünlerde kullanımı.

Bu derleme çalışmasındaki amaç, zerdeçalın sadece bir baharat olarak mutfakta kullanımına değil aynı zamanda farklı disiplin alanlarında kullanımını araştıran güncel çalışmaları incelemektir.

Zerdeçal ve tarihçesi

Zerdeçal, zencefil ailesine ait sarı çiçekli, büyük yapraklı ve yumrulu çok yıllık bir bitkidir. Polifenol içeren bu bitki keskin bir aromaya sahiptir. Doğal habitatı Güney Asya olan zerdeçal; zerdeçöp, zerdeçav, sarıboya, safran kökü ve Hint safranı gibi isimlerle de anılmaktadır. Özellikle Hindistan, Pakistan, Bangladeş, Çin ve Asya'nın tropik bölgelerinde yetişmektedir. Aktif maddesi kurkumin olan zerdeçal, *Curcuma longa* bitkisinin köklerinden elde edilen sarı renkli pigmenttir (14). Polifenolik bir bileşik olan kurkumin, antimikrobiyel ve antioksidan özelliklere sahiptir (15). Zerdeçal ve kimyasal yapısına ait görsel Şekil 1'de verilmiştir.

Başta Hindistan olmak üzere eski yazıtlar incelendiğinde zerdeçalın önemli bir bitki konumunda olduğu görülmektedir. Hint safranı olarak bilinen zerdeçalın kullanımı MÖ 4000 yılına kadar uzanmaktadır. Asırlık Hint tıp

sistemi olan Ayurveda'da adı geçen zerdeçal, Vedik çağ olarak bilinen dönemde (MÖ 1700-800) ve eskimeyen vedaları açıklayan Hint dili olan Sanskritçe'de adına ve kullanımına rastlanmaktadır. Sanskritçe'de *Haridara* olarak adlandırılan bu kelime esasında iki kelimeden meydana gelmektedir. *Hari* ve *Dara* her şeye gücü yeten ve her yerde bulunan Hindu tanrısı *Hari* olarak da bilinen *Vişnu* anlamına da gelmektedir. *Dara* kelimesi ise, kişinin giydiği şey anlamına gelmekte ve bu haliyle de *Vişnu'nun* zerdeçalı vücudunda kullandığı gerçeğini yansıtmaktadır. Hindistan'da zerdeçal; renklendirici, tatlandırıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı gibi pek çok amaçla kullanılmıştır (17). Marco Polo, zerdeçaldan Hint safranı olarak bahsetmiş ve kumaş boyası olarak kullanmıştır. 1870'li yıllarda kimyagerler, zerdeçalın turuncu-sarı kök tozunun alkali kimyasallarla etkileşime girdiğinde kırmızımsı kahverengiye dönüştüğünü keşfetmişlerdir. Bu keşifle beraber alkali özelliğini test etmek için zerdeçal kâğıdı geliştirmişlerdir. Zerdeçal kâğıdı aynı zamanda alkaloitler ve borik asit için de test amaçlı kullanıldığı ifade edilmektedir (18).

Zerdeçalın besinsel öğeleri

Zingiberaceae familyasından tropikal rizomlu bir bitki olan zerdeçal, Güney ve Güneydoğu Asya mutfağında köri tozu olarak kullanılan *altın baharat* olarak kabul edilmektedir (1). Zerdeçalın ana etken maddesi demetoksikurkumin olan kurkumindir (19). Kurkumin, zerdeçalda %3-6 oranında bulunan ve biyoaktif özelliklere sahip olan sarı pigmenttir (1). Sarı renkli fenolik pigment olan kurkumin aktif makrofajlardan süperoksit

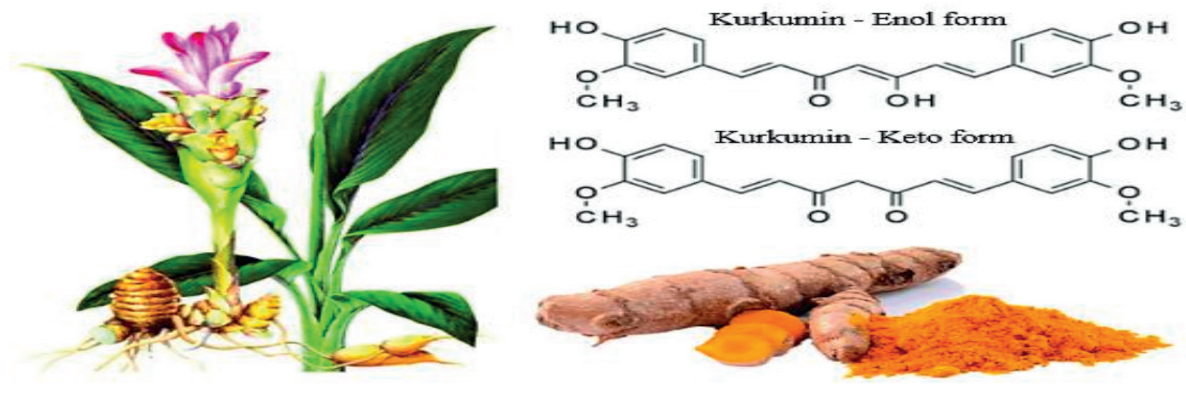
radikallerini, hidrojen peroksiti ile nitrik asidi temizleyerek güçlü bir antioksidan olarak işlev görmektedir. Kurkumin, antioksidan ve radikal temizleme özelliğini içerdiği polifenollerden almaktadır (19).

Zerdeçalın 100 g'ında; 390 kilokalori enerji, 10 g toplam yağ, 3 g doymuş yağ, 0 mg kolesterol, 0,2 g kalsiyum, 0,26 g fosfor, 10 mg sodyum, 2500 mg potasyum, 47,5 mg demir, 0,9 mg tiamin, 0,19 mg riboflavin, 4,8 mg niasin, 50 mg askorbik asit, 69,9 g toplam karbonhidrat, 21 g diyet lifi, 3 g şeker ve 8 g protein bulunmaktadır. Bunların yanı sıra zerdeçal, A vitamini, E vitamini, β-karoten, C vitamini, tiamin klorür, riboflavin, nikotinik asit, B6 vitamini ve folik asit içermektedir (20). Zerdeçalın köklerinin kurutulup toz haline getirilmiş özü, %69,4 karbonhidrat, %6,3 protein, %5,1 yağ, %3,5 mineral ve %13,1 nem içermektedir. Bol miktarda karbonhidrat ve lif içermesine rağmen zerdeçal kolesterol bakımından oldukça fakirdir. Bunların yanı sıra zerdeçal içerdiği piridoksin, C vitamini, fosfor, kalsiyum ve magnezyum sayesinde doğal besleyici bir ürün olmaktadır (16). EFSA'ya (European Food Safety Authority-Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi) göre zerdeçalın günlük alım miktarı 3 mg/ kg vücut ağırlığı şeklinde olmalıdır (21).

Zerdeçalın sağlık üzerine etkileri

Zerdeçal, yüzyıllardır Hindistan ve Çin'de geleneksel şifa uygulamalarında yer almaktadır. Öyle ki zerdeçalın cilt hastalıkları, göz enfeksiyonları, solunum yolu rahatsızlıkları, diş

Şekil 1. Zerdeçal ve kimyasal yapısı



Kaynak: (16)

hastalıkları ve sindirim sistemi bozukluklarını tedavi etmede kullanıldığı bilinmektedir (22). Zerdeçalın sağıık üzerine etkileri, genellikle bitkinin köklerinden elde edilen kurkumin adlı turuncu-sarı renkli, lipofilik bir polifenol maddeden olduğu ifade edilmektedir. Kurkuminin; antioksidan, anti-inflamatuvar, anti kanser üzerinde etkileri olduğu ve bu etkileri sayesinde başta kanser olmak üzere otoimmün, nörolojik, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet gibi çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde önemli rol üstlendiğı yapılan çalışmalarla desteklenmektedir (7). Kurkuminin, romatoid artrit, inflamatuvar bağırsak hastalıkları, Alzheimer, kolon, mide, akciğer, meme ve cilt kanserleri gibi kronik hastalıkların tedavisinde etkili olduğu ifade edilmektedir (23).

Ek olarak zerdeçal, sindirim sistemi rahatsızlıklarında da sıkça tercih edilmektedir (24). Zerdeçalın içerisinde bulunan kurkumin, ishal, hazımsızlık, akıntı, gastrik ve duodenal ülserlerin birçok semptomlarını hafifletmekte aynı zamanda mide hasarı ilaçlarına karşı mukozal koruma yoluyla ilaçların neden olduğu yan etkilerini azalttığı araştırmalar ile ortaya konmuştur (25).

Bu araştırmalara örnek olarak, Khonche vd. randomize plasebo kontrollü çalışmalarında; peptik ülser tanısı konan hastalar üzerinde klaritromisin (500 mg), amoksisilin (1000 mg) ve pantoprazol (40 mg) içeren standart *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) tedavisine ek olarak kurkumin (500 mg/gün) ve plasebo alacak şekilde bir tedavi yöntemi uygulamışlardır. Çalışmada, dispepsi semptomlarının şiddeti *Hong Kong Dispepsi İndeksi (HKDI)* ile değerlendirilmiş ve *H. pylori* eradikasyon tedavisi bittikten 4 hafta sonra sonuçlar üre nefes testi ile ölçülmüştür. Sonuçları inceleyen çalışmacılar, kurkumin ek tedavili olan hastalarda *HKDI* skoruna göre dispepsi semptomlarında plasebo alan hastalara göre daha büyük bir iyileşme olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan tedavi sürecinde kurkumin güvenli olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, peptik ülser tanısı konan hastalarda standart *anti-helicobakter* tedavisi üzerine kurkumin eklenmesinin dispepsi semptomlarını iyileştirdiğini ancak *Helicobacter*

pylori enfeksiyonunun eradikasyonu üzerinde arttırıcı bir etkisi olmadığını da ifade etmişlerdir (26).

Bir başka çalışmada, Mohammadi vd., obez bireylerde kurkuminin hipolipidemik etkilerini incelemişlerdir. Randomize ve plasebo kontrollü olan bu çalışmada, katılımcılara 30 gün boyunca günde 1 g kurkumin veya plasebo verilmiştir. Süre bitiminde sonuçları değerlendiren çalışmacılar, kurkumin takviyesinin, serum trigliseritlerini anlamlı derecede azalttığını ancak toplam kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol ve yüksek duyarlılıklı C-reaktif protein seviyeleri ile antropometrik parametreler üzerinde etkili olmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca kurkuminin trigliserit seviyesi düşürmede etkili olduğunu fakat lipid profili parametreleri, vücut kitle endeksi üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir (27).

Zerdeçalın yapısı ve hasat edilmesi

Zerdeçal her yıl, temmuz ayından mart ayına kadar hasat edilir ve yaprakları kuruyarak sarıya dönüşür (28). Zerdeçal bitkisinin toprak altında bulunan ana kökleri yumurta veya armut biçimindeyken yan kökleri parmak biçimindedir (29). Hasat edilen rizomlar (kökler) yabancı maddelerden temizlenir, yapraklar bitkiden ayrılır ve kökler yıkanır. Yaprak pulları ve uzun kökleri kesilir. Rizomların parmakları, bitkinin soğan kısmından çıkarılır, soğan ve parmaklar ayrı ayrı yığınlar halinde toplanır, yapraklarla örtülür ve bir gün süresince terlemeye bırakılır. Yeşil rizomları yumuşatmak ve rengini gidermek için 45-60 dakika kaynatılır. Köpük ve beyaz duman oluşumu gözlenirse kaynatma işlemi durdurulur (28). Zerdeçalın kalınlığını, nem içeriğini ve rengini korumak için kurutma işlemi yapılır (30). %5-10 nihai nem içeriğine ulaşması için kurutulan rizom parçaları, renk kaybını önlemek için güneş ışığından uzak tutulur. Rizomlar dilimlenerek kurutma süresi kısaltılır ve parlatma tamburlarında pürüzlü yüzeyler giderilir. Serin ve kuru bir ortamda depolanır. Zerdeçal bitkisi; zerdeçal tozu, köri tozu ve macunların ana bileşenidir ve çoğunlukla hardalı renklendirmek ve tatlandırmak için kullanılmaktadır (28).

Zerdeçalın farklı disiplin alanlarında kullanımı

Kurkumin, zencefil ailesinin bir üyesi olan zerdeçaldan üretilmektedir. Genel olarak güvenli kabul edilen (GRAS) statüsüne sahip olan kurkumin; gıda, tıp ve kozmetik gibi farklı disiplin alanlarının çeşitli uygulamalarında kullanılmaktadır. Kurkumin, belirgin sarı rengi sayesinde gıda endüstrisinde; unlu mamuller, süt ürünleri, hardal, bazı içecekler, dondurma ve salata sosları için kullanılmakta ve sentetik sarı boya yerine doğal boya olarak alternatif sunmaktadır. Aynı zamanda gıda endüstrisinde kurkumin, pH'ya bağlı renk değişimi nedeniyle meydana gelen gıda bozulmalarını takip etmek için pH biyosensörü olarak da kullanılmaktadır (31). Akıllı ambalaj sistemi, paketlenmiş gıdaların tedarik süreci, depolanması ve ürünün genel durumu hakkında bilgi vermesi gibi özellikleriyle de bu endüstride önemli bir yere sahiptir. Bitkilerden ve kök bitkilerden elde edilen *kurkumin*, *betanin*, *antosiyanın* ve *klorofil* gibi doğal gıda renklendiricilerin pH'ya karşı renk hassasiyeti göstermesi onların akıllı ambalaj sistemlerinde kullanılmasını sağlamaktadır (32). Bunların yanı sıra, doğal bir renklendirici olan kurkumin, alkali koşullarda deprotonasyona uğrar ve ambalaj filmi tarafından emilen ışığın dalga boyunu değiştirerek film rengini kırmızı rengine dönüştürür. Asidik koşullarda ise, protonasyon meydana gelir ve film sarı rengine dönüşür. Bu sayede kurkumin, yüksek oranda yağ ve protein içeren gıdaların tazeliklerini inceleme amacıyla kullanılmaktadır (33). Ek olarak gıda kalite özelliklerini tespit etmede de etkili olan kurkumin, akıllı ambalajlama sistemlerinde gıda etiketleme malzemesi olarak kullanılmaktadır (5).

Gıda endüstrisinde sıklıkla kullanılan nişasta ve selüloz zerdeçaldan elde edilmektedir. Nişasta, gıdalarda tatlandırıcı ve emülsifiye edici bir ajan olarak kullanılan bir polisakkarit iken; selüloz gastrointestinal sisteme yararlı etkileri olan reolojik (akış) değişken özelliği gösteren bir maddedir (34).

Gıda endüstrisinin yanı sıra zerdeçal tekstil alanında da önemli yer tutmaktadır. Toprak altı gövdelerinden elde edilen bir polifenolik bileşik olan kurkumin, sarı bir pigment olup

anti-inflamatuvar, antioksidan ve anti-kanser gibi birçok faydalı özellik içermektedir (8). Dolayısıyla, kurkumin, medikal tekstilde kullanılan doğal bir malzemedir. Özellikle medikal tekstil, tekstil endüstrisinin en hızlı büyüyen alanlarından biridir. Kurkumin, geleneksel olarak kumaşları boyamak ve renklendirmek için kullanılmaktadır (35). İpek, yün ve ince derileri boyamak için zerdeçalın ana maddesi olan kurkuminden yararlanılmaktadır (36). Kurkumin bakterisidal etkisi sayesinde, tekstil ürünlerinde antimikrobiyel bir kaplama etkisi göstermektedir (37).

Geniş bir biyolojik aktiviteye sahip olan ve toksik bir yapı içermeyen kurkumin, diş hekimliği alanında da uygulanan endodontik tedavilerde, çeşitli lezyon ve mukoz tedavilerinde, gargaralarda, jellerde ve macunlarda boyama ajanı olarak kullanılmaktadır (3).

Bir başka kullanım alanıyla zerdeçal, geleneksel olarak cilt bakım ürünlerinde güzelleştirici ve yaşlanma karşıtı bir madde olarak uygulanmaktadır. Zerdeçalın içerisinde bulunan kurkumin, antioksidan ve anti-inflamatuvar özellikleri sayesinde cilt hücrelerini güneşin UV ışınlarından korumaktadır (38). Bu özellikleriyle kozmetik sektöründeki uygulamalarda yer almaktadır. Kırışıklık karşıtı, güneş koruyucu ve cilt yenileyici gibi özelliklere sahip olmasının yanı sıra kurkumin, tırnak bakımı, dudak bakımı gibi ürünlerde de renklendirici olarak kullanılmaktadır (39).

Zerdeçalın gıda katkısı olarak kullanımı

Zerdeçal, genel olarak gıdalarda renklendirici olarak kullanılmaktadır (40). Toz haline getirilmiş zerdeçal ise yemeklere baharat olarak eklenmektedir (41). Zerdeçal, turşu ve hardalda solmayı telafi etmek için kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra zerdeçal içeriğindeki kurkumin sayesinde (turuncu-sarı renk) peynirleri, salamuraları, margarinleri, yoğurtları, kekleri, bisküvileri, patlamış mısırları, turşular, dondurmaları, sosları, kahvaltılık gevrekleri ve sosları renklendirmek amacıyla kullanılmaktadır (18,42).

Bir başka kullanım yeri ise, zerdeçalın içeriğinde bulunan *oleoresin* bileşeninin yağ içeren ürünlerinde, köri tozlarının üretiminde ve güneş ışığından korumak için bazı paketlenmiş ürünlerdedir (18).

Zerdeçal, deniz ürünlerinin besin değerlerini korumada, antioksidan ve antimikrobiyel etkisiyle raf ömrü uzatmada, deniz ürünlerine tat ve renk katarak çekiciliğini arttırmada önemli rol oynamaktadır (12). Bu konuda bir çalışma yürüten Lim vd., buğday ekmeği yapımında buğday unu yerine çeşitli konsantrasyonlarda olan zerdeçal tozu ilave etmişlerdir. Zerdeçal tozu ilaveli ekmeklerin antioksidan özelliklerini analiz etmişlerdir. Zerdeçal tozu içeren ekmeklere β -karoten-linoleat ağartma testi uygulanmış ve antioksidan aktivitesi değeri ölçülmüştür. Sonuçları değerlendiren çalışmacılar, zerdeçal tozu ilaveli ekmeklerin buğday unlu ekmeklere kıyasla antioksidan değerlerini daha yüksek olarak belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra, yapılan ölçümlerde zerdeçal tozu ilaveli ekmeklerde bulunan zerdeçal tozu miktarı arttıkça antioksidan değerlerinde artış olduğu ifade etmişlerdir (43). Benzer bir

çalışmada Hefnawy vd. tarafından yapılmış olup, bisküvilere zerdeçal tozu eklenmesinin antioksidan özelliklerini koruduğunu ve doğal antioksidan olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir (44).

Zerdeçalın mutfakta kullanımı

Zerdeçal, tütülenmiş yiyeceklerde, turşularda ve bazı keklerin yapımında kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra, deniz ürünlerinde, balık çorbasında, yumurta yemeklerinde, çorbalarda, pilavlarda, tavuk etleri için soslarda, bazı tatlılarda, köri karışımında ve hardala zerdeçal eklenmektedir. Baharat ve zerdeçal çayı olarak da tüketilmektedir (4,12). Dünya mutfaklarına bakıldığında; Endonezya mutfağına has olan *Gulai, Sangsang, Jackfruit* meyvesine renk vermek için zerdeçal kullanıldığı, Malezya mutfağına özgü *Ikan Bakar, Ayam Goreng Kunyit* gibi ürünler zerdeçal ile zenginleştirildiği, İngiltere’de ise zerdeçalı renk verici olarak körilerde, pirinç ve et ürünlerinde zerdeçal kullanıldığı belirtilmektedir. Hindistan mutfağında ise birçok üründe zerdeçal yer almaktadır (6). İspanya’da deniz ürünleriyle hazırlanan meşhur *Paella*

Tablo 1. Zerdeçal ve çeşitli disiplin alanlarında kullanımı

Disiplin alanları	Kullanım	Amaç	Kaynak
Tıp-Sağlık	Tedavi uygulamaları	H. pilori tedavisi	Khonce vd. 2016 (26)
Tıp-Sağlık	Tedavi uygulamaları	Obez bireylerde trigliserid düşürme	Mohammadi vd. 2013 (27)
Diş Hekimliği	Endodontik tedavi	Gargara, macun ve jellerde boyama ajanı	Güçyetmez ve Topal, 2021 (3)
Derma-kozmetik	Tırnak ve dudak bakım ürünleri	Renk verme	Rafiee vd. 2019 (39)
Derma-kozmetik	Cilt bakım ürünleri	Yaşlanma karşıtı, güzelleştirici etki	Singh vd. 2024 (38)
Gıda bilimi	Gıda etiket malzemesi	Akıllı ambalaj sistemi	Roy vd. 2022 (5)
Gıda bilimi	Gıda katkısı	Doğal antioksidan etki	Hefnawy ve ark. 2016 (44)
Gastronomi-mutfak	Baharat	Safran yerine kullanım	Ayyıldız ve Sarper, 2019 (4)
Gastronomi-mutfak	Çeşitli yemeklere ilave	Renklendirici	Dalkılıç, 2019 (6)
Gastronomi-mutfak	Çeşitli içeceklerle ilave	Yeni bir lezzet deneyimi	Dalkılıç, 2019; İpar vd. 2022 (6);(47)
Tekstil	Kumaşlar	Renk verme	Akar ve Bulut, 2013 (36)
Tekstil-medikal uyg.	Tekstil ürünleri	Antimikrobiyel kaplama etkisi	Han ve Yang, 2005 (37)

yemeğine de zerdeçal eklendiği bilinmektedir (45).

Osmanlı Mutfağında ise, bir kebab türü olan *Salma aşısı* yemeğine baharat olarak zerdeçal eklendiği bilinmektedir. Aynı zamanda Osmanlı Mutfağında pişirilen nohutlu pilavın içerisinde de safran yerine zerdeçalın ilave edildiği ifade edilmektedir. Birçok baharatı bünyesinde barındıran *Mesir macunu* da zerdeçal içermektedir (4). Zerde tatlısında da zerdeçal ilave edilmekte ayrıca pirinç ve bal da kullanılmaktadır. Coğrafi işaret alan sütlü zerde tatlısına da zerdeçal ilave edilmektedir (46).

Yemeklerin yanı sıra içeceklerde de zerdeçal kullanılmakta, zerdeçal çayı, zerdeçal smoothie, zerdeçal zencefil limon çayı gibi içecekler bunlara örnek verilebilmekte ve tercihe göre sıcak veya soğuk olarak tüketilmektedir (6). Zerdeçal sütü (Altın süt) ise, süte zerdeçal ilave edilmesi ve süütün kaynatılması şeklinde hazırlanmaktadır (47).

SONUÇ

Zerdeçal, içerdiği kurkumin sayesinde bir baharat olmanın ötesine geçmiş birçok disiplin alanı için değerli bir bileşen haline gelmiştir. Gıda, sağlık, tekstil ve kozmetik gibi çeşitli disiplin alanlarında kullanım alanı bulmuştur. Antioksidan, antimikrobiyel ve anti-inflamatuvar etkileri ile ön plana çıkan zerdeçal, özellikle sağlık alanında tamamlayıcı tedavi yöntemi olarak önemli bir yere sahip olmuştur. Bunlara ilaveten kurkuminin çeşitli hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici etkiler sunduğu yapılan bilimsel çalışmalarla desteklenmiştir. Özellikle diyabet, sindirim sistemi rahatsızlıkları, Alzheimer gibi ciddi hastalıkların tedavisinde tamamlayıcı bir yöntem olarak kullanılabilirliği oldukça dikkat çekicidir. Bunların yanı sıra, ayurvedik beslenme sisteminde zerdeçal, beden ve zihin sağlığı için tarih boyunca kullanıldığı yapılan çalışmalar ile desteklenmiştir. Cilt sağlığını destekleyen özellikleri sayesinde de derma-kozmetik ürünlerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığı yapılan araştırmalarla ifade edilmiştir. Sağlığa olan faydaları, yapılan bilimsel çalışmalarla desteklenen zerdeçal, bilinçli ve kontrollü bir şekilde tüketilmeli, Avrupa Gıda

Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından belirlenen günlük tüketim miktarlarına dikkat edilmesi önerilmektedir.

Gıda endüstrisinde ise zerdeçal, yalnızca lezzet ve renk katma amacıyla değil gıda ürünlerinin etiketlenmesinde, pH değerlerini izlemeye ve akıllı ambalaj sistemlerinde kullanılma gibi görevler de üstlenmiştir. Bunların yanı sıra zerdeçal antioksidan özellikleri sayesinde gıda ürünlerinde katkı maddesi olarak kullanılmış böylelikle gıdalarda doğal katkı maddesi olarak yer almıştır.

Zerdeçalın yararları sadece sağlık ve gıda alanlarında sınırlı kalmamıştır. Tekstil endüstrisinde de kurkuminin doğal renk verici özelliği sayesinde ipek ve yün gibi kumaşlarda renk verme amacıyla kullanıldığı belirtilmiştir.

Çok yönlü özellikleri sayesinde zerdeçal, geçmişten günümüze değerini korumuş hem eski zamanlarda hem de modern dünyada kendine yer edinmiştir. Doğal özellikleri ve fonksiyonel yapısıyla zerdeçal, gelecekte de daha fazla araştırmaya konu olmalı, farklı disiplinlerdeki yenilikçi uygulamalarda da yer almalıdır.

Araştırmacıların katkı oranı beyanı

Bu derleme çalışmasına her iki yazar da eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar çatışması beyanı

Bu derleme çalışmasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

KAYNAKÇA

- Moniruzzaman, M., & Min, T. (2020). Curcumin, curcumin nanoparticles and curcumin nanospheres: A review on their pharmacodynamics based on monogastric farm animal, poultry and fish nutrition. *Pharmaceutics*, 12(5), 447. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12050447>
- Rathaur, P., Raja, W., & Ramteke, P. W., John, S. A. (2012). Turmeric: The golden spice of life. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(7), 1987-1994.
- Güçyetmez-Topal, B., & Uğur, S. G. (2021). Uses of curcumin in dentistry. *Dental and Medical Journal-Review*, 3(3), 15-24.
- Ayyıldız, S., & Sarper, F. (2019). Antioksidan baharatların Osmanlı saray mutfağındaki yeri. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 363-380.
- Roy, S., Priyadarshi, R., & Ezati, P., Rhim, J. W. (2022). Curcumin and its uses in active and smart food packaging applications-a comprehensive review. *Food Chemistry*, 375, 131885. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131885>
- Dalkılıç, N. (2019). Altın baharat zerdeçalın (Curcuma Longa) Türk mutfağındaki yeri ve içecek sektörüne kazandırılabilirliği üzerine bir çalışma. (Tez no:561310) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Kocaadam, B., & Şanlıer, N. (2017). Curcumin, an active component of turmeric (Curcuma longa), and its effects on health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(13), 2889-2895. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1077195>
- Abd El-Hady, M. M., Farouk, & A., Saeed, S. E. S., Zaghloul, S. (2021). Antibacterial and UV protection properties of modified cotton fabric using a Curcumin/TiO₂ nanocomposite for medical textile applications. *Polymers*, 13(22), 4027. <https://doi.org/10.3390/polym13224027>
- El-Saadony, M. T., Yang, T., & Korma, S. A., Sitohy, M., Abd El-Mageed, T. A., Selim, S., Saad, A. M. (2023). Impacts of turmeric and its principal bioactive curcumin on human health: Pharmaceutical, medicinal, and food applications: A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1040259. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1040259>
- Chuengsamarn, S., Rattanamongkolgul, S., & Luechapudiporn, R., Phisalaphong, C., Jirawatnotai, S. (2012). Curcumin extract for prevention of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 35(11), 2121-2127. <https://doi.org/10.2337/dc12-0116>
- Liu, C. H., & Huang, H. Y. (2012). Antimicrobial activity of curcumin-loaded myristic acid microemulsions against Staphylococcus epidermidis. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 60(9), 1118-1124. <https://doi.org/10.1248/cpb.c12-00220>
- Güneri, N. (2021). A review on turmeric (Curcuma longa L.) and usage in seafood. *Marine Science and Technology Bulletin*, 10 (1), 71-84. <https://doi.org/10.33714/masteb.771756>
- Kara, İ., & Altındağ, T. (2022). Covid-19 pandemisiyle yaygınlaşan açık ve uzaktan öğrenme alanı bir disiplin mi?. O. E Balkar (Ed.), *Covid-19 Pandemisi Sürecinde Türkiye: Eğitim ve Finans Alanlarında İncelemeler*, (s.53-67). Çizgi Kitabevi.
- Karaman, B. E., & Köseler, B. E. (2017). Zerdeçalın kronik hastalıklarla ilişkisi. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 96-112.
- Salarbashi, D., Tafaghodi, M., & Bazzaz, B. S. F., Mohammad Aboutorabzade, S., Fathi, M. (2021). pH-sensitive soluble soybean polysaccharide/SiO₂ incorporated with curcumin for intelligent packaging applications. *Food Science and Nutrition*, 9(4), 2169-2179. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2187>
- Konyalıgil-Öztürk, N. (2022). Zerdeçal, zencefil, meyan kökü bitki ekstraktlarının karaciğer kanseri hücreleri üzerine etkisi. (Tez no: 765082) [Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Nair, K. P. (2019). *Turmeric (Curcuma longa L.) and ginger (Zingiber officinale Rosc.)-World's invaluable medicinal spices: The Agronomy and Economy of Turmeric and Ginger* (pp. 271-283). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-29189-1>
- Bhowmik, C. D, Kumar, K. S., & Chandira, M., Jayakar, B. (2009). Turmeric: a herbal and traditional medicine. *Arch. Appl. Sci. Res*, 1(2), 86-108
- Akbay, G. D., & Pekcan, A. G. (2016). Zerdeçal: Beslenme ve sağlık yönünden değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 44(1), 68-72.
- Çeliker, R., & Özdemir, Z. Ö. (2023). Zerdeçal (Curcuma longa) bitkisindeki aktif maddeler ve ekstraksiyon yöntemleri. *Bütünleyici ve Anadolu Tıbbi Dergisi*, 4(4), 45-62.
- European Food Safety Authority. (2014). Refined exposure assessment for curcumin (E 100). EFSA

- Journal*, 12(10), 3876. <https://doi.org/10.2903/j.efs.2014.3876>
22. Rolfe, V., Mackonochie, M., Mills, S., & MacLennan, E. (2020). Turmeric/curcumin and health outcomes: A meta-review of systematic reviews. *European Journal of Integrative Medicine*, 40, 101252. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2020.101252>
 23. Fadus, M. C., Lau, C., & Bikhchandani, J., Lynch, H. T. (2017). Curcumin: An age-old anti-inflammatory and anti-neoplastic agent. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(3), 339-346. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.08.002>
 24. Çelikel, S. (2021). Zerdeçal ve sağlık üzerine etkisi. B, Bayraktar ve S, Çelikel (Ed.), *Sağlık Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar* (s. 37-92), İksad Yayın Evi.
 25. Adamczak, A., Ożarowski, M., & Karpiński, T. M. (2020). Curcumin, a natural antimicrobial agent with strain-specific activity. *Pharmaceuticals*, 13(7), 153. <https://doi.org/10.3390/ph13070153>
 26. Khonche, A., Biglarian, O., & Panahi, Y., Valizadegan, G., Soflaei, S. S., Ghamarchehreh, M. E., Sahebkar, A. (2016). Adjunctive therapy with curcumin for peptic ulcer: a randomized controlled trial. *Drug Research*, 66 (08), 444-448.
 27. Mohammadi, A., Sahebkar, A., & Iranshahi, M., Amini, M., Khojasteh, R., Ghayour-Mobarhan, M., Ferns, G. A. (2013). Effects of supplementation with curcuminoids on dyslipidemia in obese patients: a randomized crossover trial. *Phytotherapy Research*, 27(3), 374-379. <https://doi.org/10.1002/ptr.4715>
 28. Balasubramanian, S., Roselin, P., & Singh, K. K., Zachariah, J., Saxena, S. N. (2016). Postharvest processing and benefits of black pepper, coriander, cinnamon, fenugreek, and turmeric spices. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(10), 1585-1607. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.759901>
 29. Ünal, M. (2019). Karabiber (*Piper nigrum*) ve zerdeçal (*Curcuma Longa* Linn) içeren rasyonların, tavukların, performans, yumurta verimi, yumurta kalite özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. (Tez no: 540484) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
 30. Riaz, M. (2024). Efficiency analysis and innovation adoption among turmeric farms in district Kasur, Punjab, Pakistan. (Tez no: 877632) [Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
 31. Beganovic, S., & Wittmann, C. (2024). Medical properties, market potential, and microbial production of golden polyketide curcumin for food, biomedical, and cosmetic applications. *Current Opinion in Biotechnology*, 87, 103112. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2024.103112>
 32. Etxabide, A., Kilmartin, P. A., & Maté, J. I. (2021). Color stability and pH-indicator ability of curcumin, anthocyanin and betanin containing colorants under different storage conditions for intelligent packaging development. *Food Control*, 121, 107645. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107645>
 33. Qu, X., Wang, X., & Guan, W., Zhao, Y., Li, J. (2023). Progress of Curcumin in Food Packaging: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 17, 2973-2997. <https://doi.org/10.1007/s11947-023-03242-7>
 34. Guerra, A. M., Gómez Hoyos, C., & Velásquez-Cock, J. A., Vélez Acosta, L., Gañán Rojo, P., Velásquez Giraldo, A. M., Zuluaga Gallego, R. (2020). The nanotech potential of turmeric (*Curcuma longa* L.) in food technology: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(11), 1842-1854. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1604490>
 35. Ganvit, V. M., Bhandari, P. D., & Kunjadiya, A., Mansuri, J., Bambhaniya, S. B., Mandot, A. A., Sharma, R. K. (2024). Waterborne polyurethane polymer dispersions using Castor oil and curcumin as bioresources: Synthesis, characterization, and antibacterial textile applications. *Journal of Applied Polymer Science*, 55509. <https://doi.org/10.1002/app.55509>
 36. Akar, E., & Bulut, M. (2013). Bazı tekstil boya bitkilerinin antibakteriyel özellikleri ve aktivitesi için kullanılan test yöntemleri. *Teknik Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-6.
 37. Han, S., & Yang, Y. (2005). Antimicrobial activity of wool fabric treated with curcumin. *Dyes and Pigments*, 64(2), 157-161. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2004.05.008>
 38. Singh, B. G., Bagora, N., & Nayak, M., Ajish, J. K., Gupta, N., Kunwar, A. (2024). The Preparation of Curcumin-Loaded Pickering Emulsion Using Gelatin-Chitosan Colloidal Particles as Emulsifier for Possible Application as a Bio-Inspired Cosmetic Formulation. *Pharmaceutics*, 16(3), 356. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16030356>
 39. Rafiee, Z., Nejatian, M., & Daeihamed, M., Jafari, S. M. (2019). Application of curcumin-loaded nanocarriers for food, drug and cosmetic purposes. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 445-458. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.017>

40. Gopinath, H., & Karthikeyan, K. (2018). Turmeric: A condiment, cosmetic and cure. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 84, 16. https://doi.org/10.4103/ijdv1.IJDVL_1143_16
41. Park, S. H., Lim, H. S., & Hwang, S. Y. (2012). Evaluation of antioxidant, rheological, physical and sensorial properties of wheat flour dough and cake containing turmeric powder. *Food Science and Technology International*, 18(5), 435-443. <https://doi.org/10.1177/1082013211428220>
42. Baydan, S., & Ceyhun-Sezgin, A. (2021). Gıda sanayinde kullanılan katkı maddeleri ve sağlık ilişkileri (Additives used in food industry an their relation to health). *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 9(5), 527-542. <https://doi.org/10.21325/jotags.2021.972>
43. Lim, H. S., Park, S. H., & Ghafoor, K., Hwang, S. Y., Park, J. (2011). Quality and antioxidant properties of bread containing turmeric (*Curcuma longa* L.) cultivated in South Korea. *Food Chemistry*, 124(4), 1577-1582. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.08.016>
44. Hefnawy, H. T., El-Shourbagy, G. A., & Ramadan, M. F. (2016). Phenolic extracts of carrot, grape leaf and turmeric powder: antioxidant potential and application in biscuits. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 10, 576-583. <https://doi.org/10.1007/s11694-016-9339-7>
45. Çoban, Ö. E., & Patır, B. (2010). Antioksidan etkili bazı bitki ve baharatların gıdalarda kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(2), 7-19.
46. Sevimli, Y., & Sönmezdaę, A. S. (2017). Özel gün tatlıları: Kùltür turizmi açısından önemi. *Uluslararası Kırsal Turizm ve Kalkınma Dergisi (IRTAD)*, 1(2), 18-28.
47. Ipar, V. S., Singhal, R. S., & Devarajan, P. V. (2022). An innovative approach using microencapsulated turmeric oleoresin to develop ready-to-use turmeric milk powder with enhanced oral bioavailability. *Food Chemistry*, 373, 131400. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131400>