

Zerdeçalın Gastrointestinal Sistem Hastalıklarında Potansiyel Terapötik Etkisi

Potential Therapeutic Effect of Turmeric in Gastrointestinal System Diseases

Damla ŞATANA¹, Şükriye YEŞİLOT^{1,2}

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık ve Biyomedikal Bilimler Anabilim Dalı, Burdur, TÜRKİYE

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü, Burdur, TÜRKİYE

REVIEW ARTICLE

Received 26 November 2023;
Received in revised form 20 December 2023;
Accepted 22 December 2023

ORCID:
Damla ŞATANA: 0009-0003-4048-6762
Şükriye YEŞİLOT: 0000-0003-3354-8489

*Correspondence: Şükriye YEŞİLOT
Address: Burdur Mehmet Akif Ersoy University,
Bucak School of Health, Department of Nursing,
Burdur, Turkey
e-mail: syesilot@mehmetakif.edu.tr
GSM: +90 505 7592101

This study was presented as oral presentation in 3th International Young Researchers Student Congress (IYRSC 2021).

Ethics Approval
No ethical approval.

Conflict of Interest
The authors declared that there is no conflict of interest.

Author contribution
Idea, concept and design: DŞ, ŞY
Data collection and analysis: DŞ
Drafting of the manuscript: DŞ, ŞY
Critical review: ŞY

ÖZET

Curcuma longa'nın rizomlarından elde edilen zerdeçal, eski çağlardan beri birçok hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde kullanılmaktadır. Zerdeçal, baharat ve renk verici olarak kullanımının yanı sıra Hindistan'da yüzyıllardır tıbbi amaçlar için kullanılmıştır. Kurkumin, zerdeçaldan izole edilen ve anti-inflamatuar, antioksidan, antiapoptotik, antikanser, antitümör ve antimetastatik aktiviteler sergileyen başlıca polifenoldür. Mevcut kanıtlar, kurkuminin, reflü özofajit, inflammatuar bağırsak hastalıkları, kolorektal kanser, karaciğer hasarı, nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar ve nekrotizan ajanların neden olduğu gastrik mukozal hasara karşı koruma gibi gastrointestinal sistemde çok çeşitli faydalı özellikler sergileyebileceğini göstermektedir. Son zamanlarda deney hayvanlarında ve insanlarda *Helicobacter pylori* enfeksiyonunun tedavisinde kurkumin kullanımı bir adjuvan olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gastrointestinal sistem hastalıkları, kurkumin, zerdeçal

ABSTRACT

Turmeric obtained from the rhizomes of *Curcuma longa* has been used in the prevention and treatment of many diseases since the ancient times. In addition to its use as a spice and pigment, turmeric has been used in India for medicinal purposes for centuries. Curcumin is the principal polyphenol isolated from turmeric, which exhibits anti-inflammatory, antioxidant, antiapoptotic, anticancer, antitumor, and antimetastatic activities. The existing evidence indicates that curcumin can exert a wide range of beneficial properties in the gastrointestinal tract, such as protection against reflux esophagitis, inflammatory bowel diseases, colorectal cancer, liver damage and gastric mucosal damage induced by nonsteroidal anti-inflammatory drugs and necrotizing agents. The role of curcumin as an adjuvant in the treatment of a *Helicobacter pylori* infection in experimental animals and humans has recently been proposed.

Keywords: Gastrointestinal system diseases, curcumin, turmeric.

GİRİŞ

Gastrointestinal sistem; sindirim kanalı (ağız, farinks, özefagus, mide, ince ve kalın barsak) ve sindirim kanalına dahil olmadıkları halde salgıladıkları maddelerle kanalla ilişkili olan organlardan (tükrük bezleri, karaciğer, safra kesesi ve pankreas) oluşur. Sindirim sisteminin temel fonksiyonu yenilen besin maddelerini organizmanın kullanabileceği moleküler formlara dönüştürmek (yiyeceğin vücuda alımı, sindirilmesi, absorpsiyonu, sıvı elektrolit gereksinimini karşılama gibi) ve atık maddelerin vücuttan atılmasıdır (Saka ve ark., 2019). Bitkilerin kullanımı; hastalıkları önlemek ve hastalıkların tedavisi, yaşam kalitesini artırmak ve süresini yükseltmek gibi sebeplerle her geçen gün artmaktadır (Soylu, 2019). Yunanca phyton (bitki) ile therapeia (tedavi) kelimelerinden oluşan fitoterapi, hastalıkların taze veya kurutulmuş bitkiler ve onların doğal ekstraktları ile tedavi edilmesi yöntemine

verilen addır. Zerdeçal, bu bağlamda son zamanlarda çok sık kullanılan ve üzerinde en çok araştırma yapılan bitkilerden biridir (Özata, 2006).

Zerdeçal

Diferuloilmetan olarak da bilinen kurkumin, zencefil familyasına (*Zingiberaceae*) ait olan ve *Curcuma longa*, *Curcuma amada*, *Curcuma zedoaria*, *Curcuma aromatik*, *Curcuma raktakanta* gibi türleri içeren çok yıllık bitki cinsi *Curcuma*'nın rizomundan türetilen hidrofobik bir polifenoldür. Bu türler arasında *Curcuma longa* (zerdeçal) en popüler olanıdır (Jiang ve ark., 2021). Zerdeçal (*Curcuma longa*), zencefil ailesine mensup sarı çiçekleri ve büyük yaprakları olan, çok yıllık ve yumrulu otsu bir bitkidir. Fitoterapide kökleri kullanılan zerdeçal aynı zamanda zerdeçöp, safran kökü, sarıboya, zerdeçav, hint safranı ve turmerik olarak da adlandırılmaktadır. Kimyasal olarak uçucu yağlardan (zingiberen, turmeron) ve

kurkumin başta olmak üzere kurkuminoidlerden oluşmaktadır. Yaygın olarak Çin ve Hindistan' da yetiştirilmektedir (Çötel ve Karataş, 2017).

Kurkumin

Zerdeçal bitkisinin ana bileşeni olan kurkumin, düşük ağırlıklı, hidrofobik polifenolik bir flavonoiddir. Kurkumin (1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,6-heptadien-3,5-dion) aynı zamanda diferuloilmetan olarak da adlandırılır. Sarı-turuncu renklendirme ajanı olarak kullanılan bitki, "kurkuminoid" olarak adlandırılan acı polifenolik bileşenleri içermektedir. Kurkumin 184°C'de erimekte olup, zerdeçalın %3-5'ini oluşturmaktadır. Aseton ve etanolde çözünebilirken suda çözünmemektedir (Akbaş ve Pekcan, 2016, Rathore ve ark., 2020).

Kurkumin Metabolizması ve Biyoyararlanımı

Kurkumin metabolizmasına bakıldığında; karaciğer ve bağırsaklarda metabolize olmakta ve bağırsaklardan emilmektedir (İçen ve Güneş, 2017). Farmakolojik bir terapötik olarak kurkumini geliştirmenin en büyük sorunlarından biri, biyoyararlanımının düşük olmasıdır. Biyoyararlanımının düşük olmasında öngörülen başlıca nedenler; zayıf absorpsiyon, hızlı metabolizma, kimyasal dengesizlik ve hızlı sistemik eliminasyondur (Lopresyti, 2018). Ancak kurkuminin gastrointestinal kanalda daha yüksek biyoyararlanımı vardır, bu da kurkuminin buradaki terapötik potansiyelini artırmaktadır. Klinik deneylerin, oral yolla verildikten sonra gastrointestinal sistemde biyolojik olarak aktif kurkumin seviyelerine ulaşılabilceğini göstermesi, kurkuminin gastrointestinal kanserler için kemoterapötik bir ajan olarak geliştirilmesi için de umut vaat etmektedir. Kurkumin, gastrointestinal kanalda artan biyoyararlanımı nedeniyle yemek borusu, ağız, bağırsak, mide ve kolon dahil olmak üzere gastrointestinal kanserlerin büyümesini yavaşlatabilir. Kurkumin ayrıca karaciğer hastalıkları ve irritabl bağırsak sendromu, kolit, Crohn hastalığı ve bakteriyel ve paraziter hastalıklar gibi diğer sindirim hastalıkları için bir çare olarak önerilmektedir (Rajasekaran, 2011). Kurkuminin polifenol yapısı ile birçok hastalığın patogenezinde rol oynayan moleküler hedefleri etkin bir şekilde module edebildiği gösterilmiştir. Yapısının yüksek düzeyde metoksilasyon ve düşük düzeyde hidrojenasyona meyilli olması kurkumine serbest radikalleri temizleme aktivitesini artıran bir özellik kazandırır. Bu sayede antikanser, antiinflamatuvar ve antioksidan özellik gösterir (Kocaadam ve Şanlier, 2017).

Doz, Toksikite ve Yan Etkiler

Zerdeçalın 3 gramında ortalama 30-90 mg kurkumin bulunmaktadır. Zerdeçal tercihen sıvı öz, tentür veya toz içeren kapsül şeklinde kullanılabilir (Karaman ve Köşeler, 2017). Yapılan araştırmalar kişi başına günde 150 mg kurkumine eşdeğer olan 1-5 g zerdeçal tüketiminin insanlarda herhangi bir yan etkiye neden olmadığını göstermektedir. Hayvan çalışmalarında ise 5 g/kg'a kadar kurkuminin herhangi bir belirgin toksisiteye neden olmadığı belirlenmiştir (Sharmave ark., 2005). Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu raporlarına göre, kurkuminin izin verilen günlük alım değeri 0-3 mg/kg'dır. Kurkuminin güvenliği ve etkinliği birçok çalışmada desteklenmesine rağmen, bazı olumsuz yan etkiler bildirilmiştir. Doz yanıtı çalışmasında 500-12.000 mg alan 7 denekte, 72 saat boyunca ishal, baş ağrısı, döküntü ve sarı dışkı yan etkileri gözlemlenmiştir (Hewlings ve Kalman, 2017). Hamilelik

ve emzirme döneminde kurkumin takviyelerinin güvenliği henüz kanıtlanmamıştır (Akram ve ark., 2010).

Kurkumin ve Gastrointestinal Sistem Sağlığı

Zerdeçalın en aktif olan ve toksik olmayan bileşeni kurkumindir. Bu özelliği ile antioksidan ve antilipidemik aktivite gösterir. Çeşitli kanserler, Parkinson hastalığı, gastrointestinal hastalıklar, Alzheimer hastalığı, kronik inflamatuvar hastalıklar gibi sağlık sorunlarında koruyucu ve tedavi edici özellikler gösterirken, aynı zamanda sözel hafızada olumlu etkilere sahiptir. Gastrointestinal sistemde; dispepsi, flatulans, abdominal şişkinlik, abdominal ağrı, ülser, *Helicobacter pylori* enfeksiyonu, ülseratif kolit, Crohn gibi hastalıklar ve gastrointestinal sistem kanserleri ve bağırsak mikrobiyotası üzerinde birçok olumlu etkiye sahiptir (Rajasekaran, 2011).

Kurkumin ve Mide Hastalıkları

Mevcut kanıtlar, kurkuminin, reflü özofajit, Barrett özofagusu ve nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar ve nekrotizan ajanların neden olduğu gastrik mukozal hasara karşı koruma gibi çok çeşitli faydalı pleiotropik özellikler sergileyebileceğini göstermektedir (Kwicien ve ark., 2019). Zerdeçalın ayrıca stres, alkol, indometasin, pilorik ligasyon ve reserpinin neden olduğu ülser oluşumunu engellediği ve bu mide-bağırsak rahatsızlıklarına maruz kalan sıçanlarda mide duvarı mukusunu önemli ölçüde arttırdığı gösterilmiştir (Akram ve ark., 2010). *H.pylori*, insan gastrik mukoza tabakasında kolonileşen, gram negatif, mikroaerofilik, helisel bir bakteridir. Dünya popülasyonunun % 50'sinde *H.pylori* olmasına rağmen, enfeksiyonların çoğu asemptomatiktir ve *H.pylori* ile enfekte olmuş kişilerin %10-15'inde atrofik gastrit, peptik ülser ve mide adenokarsinomuna yol açan kronik inflamasyon geliştirmektedir. Son zamanlarda sayısız araştırma, zerdeçal gibi *H.pylori*'ye karşı önemli antibakteriyel aktiviteye sahip olduğu gösterilen çeşitli bitkisel ajanlara yoğunlaşmıştır (Sarkar ve ark., 2016). Kurkuminin *H.pylori* üzerindeki etkilerini değerlendirmek için yapılan randomize klinik bir çalışmada; ilaç tedavisine ek olarak yapılan kurkumin uygulamasının, DNA oksidatif hasarını, glutatyon peroksidlerini önemli ölçüde azalttığı ve mide mukozasının toplam antioksidan kapasitesini arttırdığı görülmüştür (Khonche ve ark., 2016). *H.pylori* ile enfekte olmuş farelerde yapılan bir çalışmada, kurkuminin mide mukozasını kolonize eden bakteri sayısını belirgin şekilde azalttığı ve antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır (De ve ark., 2017).

Kurkumin ve İnflamatuvar Bağırsak Hastalıkları

İnflamatuvar bağırsak hastalığı (İBH), genellikle sindirim sistemi kronik inflamasyonu ile karakterize Crohn hastalığı ve ülseratif kolit (ÜK) içeren bir immün yetmezliktir. Kurkuminin antioksidan, antikanser, nöroprotektif ve temel olarak anti-inflamatuvar özelliklerinden dolayı, İBH için yararlı olabileceği düşünülmektedir. Kurkumin, inflamatuvar transkripsiyon faktörlerinin, protein kinazların, sitokinlerin ve inflamasyonu teşvik eden enzimlerin indirgenmesi yoluyla anti-inflamatuvar etkilere aracılık etmektedir. Bu etkilerinden dolayı, kurkuminin koliti ve inflamasyonu azaltmada, bağırsak bariyerini güçlendirmede etkili olabileceği düşünülmektedir (Mazieiro ve ark., 2018, Sarıyer ve Aksu, 2020). Hafif-orta şiddette 45 distal tutulumu olan ÜK hastası üzerinde yapılan randomize, çift kör, tek merkezli, pilot bir çalışmada; lavman ve ilaç tedavisine ek olarak kurkumin takviyesinin tedaviye cevap oranını arttırdığı ve kurkumin grubunda, 8. haftada endoskopide, klinik remisyona ve klinik cevapta istatistiksel olarak anlamlı iyileşme oluşturduğu saptanmıştır (Singla ve ark., 2014). Fonksiyonel barsak hastalıklarından dünya çapından en sık görülen hastalık grubu ise irritabl barsak sendromudur (IBS). Mevcut kanıtlar; kurkuminin,

anti-oksidan ve anti-inflamatuar aktiviteleri ve bağırsak mikrobiyotasını modüle etme kabiliyeti sayesinde, IBS semptomları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da (plaseboya kıyasla) pozitif bir etkiye sahip olduğunu, orta derecede semptom şiddeti olan hastalarda ağrıyı azalttığını ve yaşam kalitesi puanlarını iyileştirdiğini göstermektedir (Ng ve ark., 2018).

Kurkumin ve Pankreatit

Kronik pankreatit, fibrozis, ağrı ve/veya ekzokrin ve endokrin fonksiyonların kaybı ile ilişkili bir hastalıktır. Son yıllarda, kurkuminin pankreatit ile sayısız moleküler hedefe temas edebilen oldukça pleiotropik bir moleküle sahip olduğu gösterilmiştir. Hücre kültürü ve hayvan modeli araştırmaları da kurkuminin pankreatitte terapötik bir aday olabileceğini ortaya koymaktadır (He ve ark., 2015). Altı hafta boyunca oral kurkuminin (500 mg/gün) ve piperinin (5 mg/gün) uygulanan 20 pankreatitli hastada, kurkumin tedavisini takiben eritrosit malondialdehit düzeylerinde plaseboya kıyasla anlamlı bir azalma, glutatyon seviyelerinde önemli bir artış gözlemlenirken, ağrıda anlamlı bir gelişme olmamıştır (Dhillon ve ark., 2008).

Kurkumin ve Karaciğer Hastalıkları

Kurkuminin, karaciğer hastalıklarını önleyici ve tedavi edici etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu etki serbest radikal temizleyici olması ve hidrojen salma kapasitesi ile ilişkilendirilmektedir. Demir ve bakır şelatlama kapasitesi ise diğer bir önemli özelliğidir. Karaciğer hastalıklarının progresyonunda, oksidatif stresin önemli bir etkisi vardır. Kurkuminin karaciğer hastalıkları üzerine etkisi, NF-kB azaltıcı ve antioksidan kapasitesini artırıcı etkisi ile ilişkilidir (Nabavi ve ark., 2014). Kurkumin, hepatobiliyer sistem üzerinde kolorektik-kolik, anti-fibrotik, hepatoprotektif ve antioksidan olmak üzere dört temel etkiye sahiptir. Non-alkolik yağlı karaciğer hastalığına sahip hastalara 1500 mg/gün (12 hafta) kurkumin takviyesi yapılmış ve hepatik fibroz, serum kolesterol, glukoz ve alanin aminotransferaz değerleri kurkumin grubunda anlamlı olarak azalmıştır. Karaciğer fibrozu üzerine olan yararlı etkileri, hepatik yıldız hücrelerinin aktivasyonunu bloke etmesi, matris metalloproteinaz ekspresyonunu düzenlemesi ile sağlamaktadır. Bu mekanizmalar aracılığı ile kurkuminin, fibroz gelişimini yavaşlatabileceği görülmüştür. Bunun yanı sıra, kurkuminin hepatik karsinom hücrelerinin çoğalmasını azaltma, reaktif oksijen türlerinin indüksiyonu, telomerazların aktivasyonunun zayıf atılma yoluyla proapoptotik ve anti-proliferatif etkilere sahip olduğu görülmüştür. Kurkumin ayrıca safra salınımını artırır. Safra kanalı tıkanıklığı ve/veya safra taşı olan hastalarda dikkatli kullanılmalıdır (Sarıyer ve Aksu, 2020, Riccardo ve ark., 2017).

Kurkumin ve Kolorektal Kanser

Kurkuminin aynı anda çoklu hücre sinyal yollarını modüle ederek hem hayvan modellerinde hem de insanlarda çoklu miyelom ve kolorektal, pankreas, meme, prostat, akciğer ve boyun kanserleri dahil olmak üzere birçok farklı kanser tipini hafiflettiği veya önlediği gösterilmiştir. Kolorektal kanser üzerinde kurkuminin etkisini ölçmek için 126 kolorektal kanser hastasına 1 ay boyunca günde 3 kez 360 mg (1,08 g/gün) kurkumin takviyesi yapılan bir çalışmada, TNF- α ve DNA fragmentasyonunda azalma, tümör apoptozunda artış ve p53 aktivitesinde değişme gözlemlenmesinin yanı sıra vücut ağırlığında da iyileşme gözlemlenmiştir (He ve ark., 2011). Kurkumin, sağlıklı

kolonda normal kolon epitelinin dönüşümünü önleyebilen güçlü bir otofaji modülatörü olarak kabul edilir. Çalışmalar, kurkuminin kolorektal kanserdeki kanser baskılayıcı etkilerinin; DNA metilasyonunun, histon modifikasyonunun ve mRNA'nın düzenlenmesine bağlı olduğunu göstermiştir. Birkaç klinik çalışmadan elde edilen veriler, kurkuminin polip sayısını ve boyutunu azaltarak kolorektal kanseri önleyebileceğini göstermiştir. Ayrıca, kurkumin, mevcut antikanser ilaçlarının etkinliği üzerinde muazzam sinerjik etkiler göstermiştir (Weng ve Goel, 2020).

SONUÇ

Binlerce yıldır, doğal ürünler hastalıkları ve yaralanmaları tedavi etmenin en önemli yolu olmuştur. Özellikle son birkaç yılda bitkisel ilaçlara olan ilgi artmıştır. Bu bağlamda kurkumin, diğer birçok bileşiğe göre öne çıkmakta ve üzerine yapılan biyomedikal araştırmalar giderek artmaktadır. Kurkumin çok çeşitli moleküler hedefleriyle, çeşitli kanser türleri ve inflamatuvar durumlar için terapötik ajan olarak büyük bir potansiyel olarak gösterilmektedir. Kurkumin; emilimi, biyodağılımı, metabolizması ve eliminasyonu ile ilgili süreçlerin en çok gastrointestinal sistemi etkilemesi sebebiyle gastrointestinal sistemde artan biyoyararlanımı sayesinde ve inflamasyonu baskılaması başta olmak üzere, çeşitli mekanizmalar aracılığıyla inflamatuvar bağırsak hastalıkları, hepatik fibroz ve gastrointestinal kanserler dahil olmak üzere gastrointestinal hastalıklar, kurkuminin terapötik potansiyelini gösterebildiği, gastrointestinal sistem hastalıkları tedavisi için en umut verici hedeflerden biri olarak ön plana çıkmaktadır. Kurkuminin gıda takviyesi olarak kullanımının güvenli olduğu görülmektedir. Özellikle güçlü antioksidan etkisi nedeniyle kurkumin çeşitli hastalıkların hem önlenmesi hem de tedavisinde güvenli, etkili ve maliyeti düşük olması nedeniyle tedavide destekleyici bir alternatif olarak değerlendirilmektedir.

Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler, makul talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

KAYNAKLAR

- Akbay, G.D., Pekcan A.G., (2016). Zerdeçal: Beslenme ve sağlık yönünden değerlendirilmesi. *Bes Diy Derg* 44(1):68-72
- Akram, M., Uddin, S., Ahmed, A., Usmang, K. (2010). Curcuma Longa and curcumin: A review article. *Plant Biol.* 55(2), 65–70
- Çötel, E., Karataş, F. (2017). Zerdeçal (*Curcuma longa* L.) bitkisindeki antioksidan vitaminler ve glutatyon miktarları ile total antioksidan kapasitesinin belirlenmesi, Fırat Üniversitesi, Fen Bil.Ens.Der. 3(2).
- De, R., Kundu, P., Swarnakar, S. (2009). Antimicrobial activity of curcumin against *Helicobacter pylori* isolates from India and during infections in mice. *Antimicrob. Agents Chemother.* 53:1592–15
- Dhillon, N., Aggarwal, B.B., Newman, R.A. (2008). Phase II trial of curcumin in patients with advanced pancreatic cancer. *Clin Cancer Res.* 15;14(14):4491-9.
- He, Z.Y., Shi, C.B., Wen, H. (2011). Upregulation of p53 expression in patients with colorectal cancer by administration of curcumin. *Cancer Invest.* 29: 208–21
- He, Y., Yue, Y., Zheng, X. (2015). Curcumin, inflammation, and chronic diseases: How are they linked?. *Molecules.* 20:9183-921
- Hewlings, S., Kalman, D. (2017). Curcumin: A review of its effects on human health. *Foods.* 6:(92)

- İçen, H., Güneş, E. (2017). Kurkumin ve İmmün Sistem Üzerine Etkileri. DBHAD 3:(7)
- Jiang, T., Ghosh, R., Charcosset, C. (2021). Extraction, purification and applications of curcumin from plant materials-A comprehensive review, Trends in Food Science & Technology. 112;419-430,
- Karaman, B.E., Köseleler, E. (2017). Zerdeçalın kronik hastalıklarla ilişkisi. BÜSBİD. 2:(2)
- Khonche, A., Biglarian, O., Panahi, Y. (2016). Adjunctive therapy with curcumin for peptic ulcer: A randomized controlled trial. Drug. Res. (Stuttg.) 66:444-44
- 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
- Kwiecien, S., Magierowski, M., Majka, J., Ptak-Belowska, A., Wojcik, D., Sliwowski, Z., Magierowska, K., Brzozowski, T. (2019). Curcumin: A potent protectant against esophageal and gastric disorders. Int J Mol Sci. 20 (6):1477
- Lopresyti, A.L. (2018). The problem of curcumin and its bioavailability: could its gastrointestinal influence contribute to its overall health-enhancing effects. Adv Nutr. 9:41-50
- Mazieiro, R., Frizon, R.R., Barbalho, S.M. (2018). Is curcumin a possibility to treat inflammatory bowel diseases?. J Med Food.(1-9) [24] Nabavi S.F., Daglia M., Moghaddam A.H. (2014) Curcumin and liver disease: From chemistry to medicine. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 13:62-7
- Ng, Q.X., Soh, A.Y.S., Loke, W., Venkatanarayanan, N., Lim, D.Y., Yeo, W.S. (2018). A meta-analysis of the clinical use of curcumin for irritable bowel syndrome (IBS). J.Clin.Med. 22;7(10):298.
- Özata, N. (2006). Fitoterapi&Aromaterapi, Birinci Baskı, Arıtan Yayınevi, İstanbul.
- Rajasekaran, A.S. (2011). Therapeutic potential of curcumin in gastrointestinal diseases. World J Gastrointest Pathophysiol. 2(1):1-14.
- Rathore, S., Mukim, M., Sharma, P., Devi, S., Nagar, J.C. and Khalid, M. (2020). Curcumin: a review for health benefits. Int J Res Rev 7: 273-390
- Riccardo, B.A., Riccardo, S., Salvatore, N. (2017). The role of curcumin in liver diseases. Arch Med Sci. 15(6): 1608-1620.
- Saka, M., Köseleler, E., Metin, S. (2019). Hastalıklarda Beslenme Tedavisi, 5. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara
- Sarıyer, E.T., Aksu, B.M. (2020). Kurkumin ve gastrointestinal sistem hastalıkları. J Biotechnol and Strategic Health Res. 4(3):194- 205
- Sarkar, A., De, R., Mukhopadhyay, A.K. (2016). Curcumin as a potential therapeutic candidate for *Helicobacter pylori* associated diseases. World J Gastroenterol. 7 22(9):2736-274
- Sharma, R.A., Gescher, A.J., Steward, W.P. (2005). Curcumin: The story so far. Eur J Cancer 41:1955 1968
- Singla, V., Mouli, V.P., Garg, S.K. (2014). Induction with NCB-02 (curcumin) enema for mild-to-moderate distal ulcerative colitis: A randomized, placebo-controlled, pilot study. J Crohns Colitis. 8:208-21
- Soylu, S. (2019). Zerdaçal (*Curcuma Longa L.*) Bitkisinin Kimyasal Bileşenlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi
- Weng, W., Goel, A. (2020). Curcumin and colorectal cancer: An update and current perspective on this natural medicine. Semin Cancer Biol. S1044-579X(20)30044-4.