

Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonel Besinler

Quality of Life and Functional Foods

Şebnem ÖZGEN ÖZKAYA^{1*} 

¹Fenerbahçe Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

Özet

Günümüzde birçok ülkede yaşam standartlarının iyileşmesi, besinlerin spesifik fizyolojik etkileri ve hastalıklarla olan ilişkilerinin ortaya çıkması, insanların besin seçimlerini ve beslenme alışkanlıklarını değiştirmektedir. Artık, besinlerin enerji ve temel besin öğeleri gereksinimlerini karşılamalarının ötesinde, her bir besinin sağlık için yararları daha çok sorgulanır olmuştur. Son yıllarda yapılan çalışmalarla besin öğelerinin tek başına veya birlikte sağlığı koruduğu, bazı hastalıkları önlediği ve tedavi ettiğinin ortaya konması, fonksiyonel besin kavramı ya da biliminin gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Fonksiyonel besin, besinin doğal formunda bulunan aktif bir bileşen ya da teknolojik işlemlerle biyoaktif unsurlarla veya metabolitlerle zenginleştirilmiş besinler olarak tanımlanır. Epidemiyolojik ve klinik çalışmalar bu besinlerin antioksidan, antiinflamatuvar, antitoksik, antialerjik, antikarsinojenik, immünomodülatör ve antihipertansif etkilerinin olduğunu göstermektedir. Bu derlemede, bitkisel ve hayvansal kaynaklı fonksiyonel besinler sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel besinler, beslenme, sağlık, fitokimyasallar, fermente süt ürünleri

Abstract

Today, the improvement of living standards in many countries, the emergence of specific physiological effects of foods, and their relationships with diseases change people's food choices and eating habits. Now, each nutrient's health benefits have become more questioned, beyond meeting the energy and essential nutrient requirements of foods. The studies conducted in recent years have revealed that nutrients alone or together protect the health, prevent and treat some diseases, resulting in developing the concept or science of functional food. Functional food is an active ingredient in the natural form of the food or foods enriched with bioactive elements or metabolites by technological processes. Epidemiological and clinical studies show that these foods have antioxidant, anti-inflammatory, antitoxic, antiallergic, anticarcinogenic, immunomodulatory and antihypertensive effects. In this review, functional foods of plant and animal origin will be presented.

Keywords: Functional foods, nutrition, health, phytochemicals, fermented milk products

Atıf için (how to cite): Özkaya, Ö.Ş. (2021). Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonel Besinler. *Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 62-68.

1. Giriş

Beslenme, metabolizmanın normal gereksinimleri olan enerji ve besin öğelerini karşılamının ötesinde, sağlık üzerinde spesifik fizyolojik etkilere sahiptir. Günümüzde beslenme kaynaklı kronik hastalıkların görülme sıklığının artması, koruyucu sağlık konusunda tüketicilerin bilinçlenmesi ve insanların daha sağlıklı ve uzun bir yaşam beklentisi, beslenme ve sağlık ilişkisine olan ilgiyi arttırmıştır. Besinlerin

sağlık üzerindeki etkileri ve diyetin sağlığı doğrudan etkilediği bilinci, bireylerin besin tercihlerine ve beslenme alışkanlıklarına yön vermektedir (Boluda and Capill, 2017). Bu ilgi, besin ve sağlık arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların artışına neden olmuş ve fonksiyonel besin kavramı veya bilimi ortaya çıkmıştır. Fonksiyonel besinler temel besin ögesi gereksinimlerini karşılamaya ek olarak, hastalıklardan korunmada ve sağlığın geliştirilmesinde rol alan, biyoaktif unsurlar içeren besin veya besin bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Fonksiyonel besin, besinin doğal formunda bulunan aktif bir bileşen olabileceği gibi, teknolojik işlemlerle biyoaktif unsurlarla zenginleştirilmiş ve böylece sağlık üzerinde olumlu etkileri olan bir besin de olabilir. Aslında yaşamın devamlılığı için gerekli enerji ve besin öğelerini sağlayan tüm besinler temelde fonksiyonel besin olarak tanımlanabilir (Büyüktuncer, 2018, Crowe and Francis, 2013).

Fonksiyonel besin kavramı ilk kez 1980'lerde sürdürülebilir beslenme uygulamalarını geliştirmek amacıyla Japon bilim insanları tarafından ortaya atılmış ve "Özel Sağlık Amaçlı Besin Kullanımı (FOSHU)" mevzuatı gündeme gelmiştir. Japonya'da 1988 yılında 100 fonksiyonel ürün piyasada yer alırken, 2019 yılı itibarıyla onaylanan FOSHU ürünlerinin sayısı 1063'e yükselmiştir (Iwatani and Yamamoto, 2019). Avrupa'da 1995'te uluslararası bir sivil toplum örgütü olan ILSI (International Life Sciences Institute – Uluslararası Yaşam Bilimleri Enstitüsü) tarafından çok sayıda bilim insanının katılımıyla, "Avrupa Fonksiyonel Gıda Bilimi (FUFOSE)" adlı bir çalışma başlatılmıştır (Castillo, Iriondo-DeHond and Martirosyan, 2018). Günümüzde hem FUFOSE hem de Uluslararası Gıda Bilgi Konseyi (IFIC-The International Food Information Council), Avrupa'daki fonksiyonel besinlerle ilgili çalışmalara yön vermektedir (Yiğit, Cerit ve Demirkol, 2018). Ülkemizde ise fonksiyonel besinler 2000'li yılların başında gıda sektöründe yer almaya başlamış ve 2004 yılında "5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun" ile tanımlanmıştır (Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığı, n.d).

Amerika Beslenme ve Diyetetik Akademisi'ne göre fonksiyonel besin çeşitleri;

1. Temel besin ögesi gereksinimlerinin yanı sıra doğal biyoaktif unsurlar içeren geleneksel yiyecekler (sebze, meyve, tahıllar, süt ürünleri, balık ve etler). Örneğin, portakal suyundaki antioksidan vitaminler, soya bazlı besinlerdeki izoflovanlar yoğurttaki probiyotikler)
2. Biyoaktif unsurlarla zenginleştirilmiş modifiye besinler (Omega-3 ilaveli margarin veya yumurta).
3. Sentez edilen besinler (prebiyotik yarar sağlayan oligosakkaritler ve dirençli nişasta gibi sindirilemeyen karbonhidratlar) (Crowe and Francis, 2013).

Fonksiyonel besin kavramı son 40 yıldır gündemde olsa da aslında yeni bir kavram değildir. Çünkü insanlar eski çağlardan beri, bazı besinlerin ilaç etkilerinin olduğuna inanmışlardır. Günümüzde ise insanların sağlık bilincinin artması, bir hastalık ortaya çıkmadan onu engellemek istemeleri ve fonksiyonel besinlerin olumlu sağlık yararları konusundaki bilimsel kanıtların artması, fonksiyonel besinlere olan ilgiyi daha da arttırmaktadır.

Bu derlemede fonksiyonel besinler genel olarak, bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere 2 grupta incelenecektir.

1.1. Bitkisel Kaynaklı Fonksiyonel Besinler

Fitokimyasallar; meyvelerde ve sebzelerde bulunan, günlük diyetle alınabilen ve insan metabolizmasını dejeneratif hastalıklardan koruyan maddeler olarak tanımlanmaktadır (Çiçek, 2016). Tüketilen sebze, meyve ve tahıllarda yaklaşık 8000 farklı fitokimyasal bileşik olduğu bildirilmektedir (Yalçın, 2016) Bu bileşikler; karotenoidler, izoflavonlar, flavonoidler, indoller, lignanlar, saponinler, organosülfür bileşikler, polifenoller ve monoterpenlerdir. Bu unsurlar antioksidan, antiinflamatuvar, antibakteriyel, antiviral, antitoksik, antifungal, antialerjik, antikarsinojenik, immünomodülatör, nöroprotektif ve antihipertansif etki göstermektedir. Flavonoidlerin kanser, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon ve osteoporoz başta olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde etkili olduğu bildirilmektedir (Çiçek, 2016, Shandilya and Sharma, 2017).

Özellikle son yıllarda birçok kronik hastalığın gelişmesinde etkili olan oksidatif stresin önlenmesi için antioksidan özellikli fitokimyasalların tüketilmesi önerilmektedir (Yalçın, 2016). Fitokimyasallar antioksidan etkisini; oksidanların ve reaktif oksijen türlerinin baskılanması için enzim üretimini aktive ederek göstermektedir. Dengeli bir beslenme modeliyle günlük 1 gramdan fazla fitokimyasal alındığı bildirilmektedir. Özellikle Akdeniz diyeti ve DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) Diyeti, fitokimyasal açısından zengin beslenme modelleridir. Örneğin Akdeniz diyetinin baklagil, zeytinyağı, şarap, kuruyemiş, meyve ve sebze gibi yüksek fitokimyasal içeriği ile günlük 290 'dan fazla farklı fitokimyasal alımını sağladığı saptanmıştır (Zhang, Virgous and Si, 2019).

Bitkisel kaynaklı biyoaktif unsurlara örnekler: *Karotenoidler*; lahana, yeşil bezelye, pancar, havuç, kayısı, turunçgiller gibi yeşil, kırmızı ve sarı renkli sebze ve meyveler, domates, karpuz, kayısı (Rao A.V. and Rao L.G. 2007), *Flavonoidler*; soğan, domates, böğürtlen, ahududu, siyah üzüm, kereviz, maydanoz gibi meyveler ve sebzeler ile çay, kakao (Heim, Tagliaferro and Bobilya, 2002), *Fitoöstrojenler*; brokoli, çay, kurubaklagiller, soya ve soya ürünleri (İnanç ve Tuna, 2005), *Stilbenler*; üzüm, kırmızı şarap, yer fıstığı, *Fenolik asitler*; tahıllar, kahve, meyve ve sebzeler, *Organosülfür bileşikler*; sarımsak, soğan, pırasa, *Glukozinolatlar*; brokoli, karnabahar ve brüksel lahanasıdır (Uyar ve Sürücüoğlu, 2010).

Fonksiyonel besinlere örnek diğer bir grup da prebiyotik besinlerdir. Prebiyotikler lifli besinlerde bulunan, gastrointestinal sistemin üst bölümlerinde sindirilmeden kolona ulaşabilen, kolon florasında bulunan bazı bakteriler tarafından fermente edilebilen, fermente eden bakterilerin sayısını ve aktivitesini artırarak bireyin sağlığını olumlu yönde geliştiren bileşenler olarak tanımlanmaktadır. Kurubaklagiller, buğday, yulaf, arpa, çavdar, badem, ceviz, soğan, sarımsak, kereviz, pırasa, domates, kuşkonmaz, enginar, muz, elma, çilek ve üzüm gibi besinler de prebiyotik özellikleri nedeniyle fonksiyonel besin olarak kabul edilmektedir (Valcheva and Dieleman, 2016, Al-Sheraji et al., 2013).

Fermente sebzeler, meyveler ve tahıllar da birçok biyoaktif bileşene sahip olması nedeniyle fonksiyonel besin olarak kabul edilmektedir (Torres, Verón, Contreras and Isla 2020). Geleneksel bitkisel fermente besinler arasında boza, tarhana, turşu, soya ürünleri (tempeh, miso vb.), hardaliye, şalgam, sofralık zeytin, şarap ve bira yer almaktadır (Büyüktuncer 2018).

1.2. Hayvansal Kaynaklı Fonksiyonel Besinler

Deniz ürünleri omega-3 yağ asitleri, antioksidanlar ve diğer biyoaktif unsurlar açısından zengin fonksiyonel besinler olarak kabul edilmektedir (Kaur and Das, 2011). Yağlı balıklar ve deniz algleri, yüksek oranda DHA ve polisakkarit içermesiyle antiaterojenik, antiinflamatuvar, antihipertansif, antioksidan, antiviral ve antikarsinojenik etki göstermektedir (Kaur and Das, 2011, Yalçın, 2016). Omega-3 yağ asitlerinin kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve diyabet risklerini düşürdüğü, immün sistem fonksiyonlarını iyileştirdiği, alerjik hastalıklar, romatoid artrit, dermatolojik, psikolojik ve nörolojik hastalıkların klinik belirtilerini hafiflettiği bildirilmektedir (Schunck, Konkel, Fischer and Weylandt, 2018). Ayrıca Omega-3 yağ asitlerinin yaşa bağlı bilişsel gerilemeyi geciktirmeye yardımcı olduğu düşünülmektedir (Iwatani, Yamamoto 2019).

Kırmızı etler; taurin, L-karnitin, kreatin ve konjuge linoleik asit (CLA) gibi besin öğeleri sayesinde fonksiyonel besin kabul edilmektedir (Kaur and Das, 2011). Geviş getiren hayvan etlerinin yağında yüksek konsantrasyonda bulunan CLA'nın yağ dokusunu azalttığı, antikarsinojenik ve antiaterojenik etki gösterdiği bilinmektedir (Yalçın, 2010).

Hayvansal kaynaklı fonksiyonel besinlere diğer bir örnek fermente süt ürünleridir. (Yalçın, 2010). Türk Gıda Kodeksi fermente süt ürünlerini, uygun mikroorganizmaların fermantasyonu ile sütün düşük pH veya pıhtılaşması sonucu oluşan, ısıl işlem olmaksızın belirli mikroorganizmaları aktif tutabilen besinler olarak tanımlamaktadır (Türk Gıda Kodeksi, 2009). Fermente süt ürünleri; laktik asit bakterileri, biyoaktif bileşikler ve metabolitler sayesinde fonksiyonel besin olarak kabul edilmektedir. Bu besinlerin hipokolesterolemik, hipotansif, antioksidan, antimikrobiyal, antiaterojenik, antikarsinojenik ve antialerjenik olduğu bildirilmektedir (García-Burgos, Moreno-Fernández, Alférez, Díaz-Castro and López-Aliaga, 2020).

Fermente süt ürünleri, içerdiği bakteriler nedeniyle yıllardır probiyotik ürünler olarak tanımlanmış ve uzun süre bu şekilde kullanılmıştır. Bulgar köylülerinin uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmesi üzerine araştırma yapan Ilya Metchnikoff; fermente süt ürünlerinin canlı, patojen olmayan bakteriler içerdiğini bulmuş ancak 'Probiyotik' terimi ilk olarak Lilly ve Stillwell tarafından ortaya atılmıştır. Probiyotiklerin resmi tanımı, 2001 yılında Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılmıştır (Versalovic, 2013). Bu tanıma göre probiyotikler; yeterli miktarda alındığında konakçının bağırsaklarında mikrobiyal dengeyi düzenleyen ve olumlu sağlık etkileri olan canlı mikroorganizmalardır (Food and Agriculture Organization, 2002). Bir bakterinin probiyotik olarak adlandırılabilmesi için; insan kaynaklı olmalı, mide asiditesine, bağırsak pH'sına ve safra tuzlarına dayanıklı olmalı, sindirim kanalında canlı olarak kalabilmeli, bağırsak epiteline tutunabilmeli, doğal flora ya adapte olmalı, sindirim sisteminde kolonize olabilmeli, patojen ve toksik olmamalı, antimikrobiyal maddeler salgılayabilmeli, konakçı sağlığı üzerine olumlu etkileri olabilmeli, üretim ve depolama sırasında stabil ve canlı kalabilmelidir (Bermudez-Brito, Plaza-Díaz, Muñoz-Quezada, Gómez-Llorente and Gil, 2012).

Dünya Gastroenteroloji Örgütü'nün 2013 yılında yayınladığı probiyotikler ve prebiyotikler ile ilgili rehberde probiyotiklerin etkinliğinin suşa ve doza özgü olduğu ve çoğu fermente süt ürününün probiyotik olarak kabul edilemeyeceği belirtilmiştir (Guarner, et al 2012). Ancak yoğurt, kefir, kırmızı, bazı peynir türleri ve diğer fermente süt ürünlerinin düzenli tüketiminin Bifidobakterium ve Laktik asit bakteri popülasyonlarını artırdığı, Enterobacteria ve Clostridia popülasyonlarını azalttığı ve biyoaktif peptitler

içermesi nedeniyle fonksiyonel besin olarak kabul edilebileceği bildirilmektedir (García-Burgos, et al. 2020, Guarner, et al 2012).

Son yıllarda yapılan çalışmalar hangi suşun, hangi hastalığa ve ne kadar dozda etki ettiği konusuna odaklanmıştır. Ancak fermantasyon suşlarının çeşitliliği, bileşimi ve metabolizmadaki işlevleri konusunda daha ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

2. Sonuç

Sağlığın geliştirilmesine ve iyileştirilmesine olan olumlu katkıları nedeniyle fonksiyonel besinlerin günlük beslenmede yer almasının yaşam kalitesini artıracakı düşünülmektedir. Başta diyetisyenler olmak üzere sağlık profesyonellerinin etkisi kanıtlanmış fonksiyonel besinlerin önemi konusunda bireye, topluma ve sektöre doğru bilgiyi aktarmaları gerekmektedir. Bireylerin hastalığına ya da potansiyel hastalık riskine özgü besinlerin ya da biyoaktif bileşenlerin belirlenmesine yönelik kanıta dayalı verilerin ortaya konması için daha çok araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Fonksiyonel besinlerin diyetetik biliminin önemli araştırma konuları arasında yer alacağı ve fonksiyonel besinlere olan ilginin artarak devam edeceği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Bu makalede herhangi bir nakdi yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi veya kurum ile ilgili bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynakça / References

Al-Sheraji, S. H., Ismail, A., Manap, M. Y., Mustafa, S., Yusof, R. M., & Hassan, F. A. (2013). Prebiotics as functional foods: A review. *Journal of functional foods*, 5(4), 1542-1553. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.08.009>

Bermudez-Brito, M., Plaza-Díaz, J., Muñoz-Quezada, S., Gómez-Llorente, C., & Gil, A. (2012). Probiotic mechanisms of action. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61(2), 160-174. doi: <https://doi.org/10.1159/000342079>

Boluda I.K., Capill I.K. (2017). Consumer attitudes in the election of functional foods. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 21, 65-79. <https://doi.org/10.1016/j.sjme.2017.05.002>

Büyüktuncer Z. (2018). Beslenme, Fonksiyonel Besinler ve Mikrobiyota. *Türkiye Klinikleri Beslenme ve Diyetetik-Özel Konular*, 4(2), 9-15.

Castillo, M., Iriando-DeHond, A., and Martirosyan, D. M. (2018). Are functional foods essential for sustainable health? *Annals of Nutrition & Food Science*, 2(1), 1015.

Crowe, K. M., and Francis, C. (2013). Position of the academy of nutrition and dietetics: functional foods. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(8), 1096-1103.

Çiçek, B. (2016). Fitokimyasallar ve İmmün Sistem. *Türkiye Klinikleri Beslenme ve Diyetetik-Özel Konular*, 2(2), 36-41.

Food and Agriculture Organization (2002). WHO working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. London, Ontario, Canada, 30. Erişim adresi: https://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf Erişim tarihi: 8 Ocak 2021.

- García-Burgos, M., Moreno-Fernández, J., Alférez, M. J., Díaz-Castro, J., & López-Aliaga, I. (2020). New perspectives in fermented dairy products and their health relevance. *Journal of Functional Foods*, 72, 104059. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104059>
- Guarner, F., Khan, A. G., Garisch, J., Eliakim, R., Gangl, A., Thomson, A., ... & Kim, N. (2012). World gastroenterology organisation global guidelines: probiotics and prebiotics october 2011. *Journal of clinical gastroenterology*, 46(6), 468-481.
- Heim, K. E., Tagliaferro, A. R., & Bobilya, D. J. (2002). Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *The Journal of nutritional biochemistry*, 13(10), 572-584. doi: 10.1016/s0955-2863(02)00208-5.
- Iwatani, S., and Yamamoto, N. (2019). Functional food products in Japan: A review. *Food Science and Human Wellness*, 8(2), 96-101. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.03.011>
- İnanç, N., & Tuna, Ş. (2005). Fitoöstrojenler ve Sağlıkta Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(2), 91-95.
- Kaur, S., & Das, M. (2011). Functional foods: an overview. *Food Science and Biotechnology*, 20(4), 861.
- Rao, A. V., & Rao, L. G. (2007). Carotenoids and human health. *Pharmacological research*, 55(3), 207-216. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2019.03.009>
- Schunck, W. H., Konkel, A., Fischer, R., & Weylandt, K. H. (2018). Therapeutic potential of omega-3 fatty acid-derived epoxyeicosanoids in cardiovascular and inflammatory diseases. *Pharmacology & therapeutics*, 183, 177-204. doi: 10.1016/j.pharmthera.2017.10.016
- Shandilya, U. K., & Sharma, A. (2017). Functional foods and their benefits: an overview. *J. Nutr. Health Food Eng*, 7, 247. doi: 10.15406/jnhfe.2017.07.00247
- Torres, S., Verón, H., Contreras, L., & Isla, M. I. (2020). An overview of plant-autochthonous microorganisms and fermented vegetable foods. *Food Science and Human Wellness*. 9;112-123. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2020.02.006>
- Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığı, 5179 Sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun, madde 3. Erişim adresi: <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5179.html> Erişim tarihi: 10.01.2021
- Türk Gıda Kodeksi. (2009). Türk gıda kodeksi fermente süt ürünleri tebliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, Türkiye, 25, 2009. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090216-8.htm> Erişim tarihi: 8 Ocak 2021
- Uyar, B. B., & Sürücüoğlu, M. S. (2010). Besinlerdeki Biyolojik Aktif Bileşenler. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 38(1-2), 69-76.
- Valcheva, R., & Dieleman, L. A. (2016). Prebiotics: Definition and protective mechanisms. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 30(1), 27-37.
- Versalovic, J. (2013). The human microbiome and probiotics: implications for pediatrics. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 63(Suppl. 2), 42-52. doi: 10.1159/000354899.
- Yalçın, S. (2016). İnsan Sağlığı Açısından Fonksiyonel Gıdanın Önemi. *Türkiye Klinikleri Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları-Özel Konular*, 2(3), 1-10.

Yiğit, G. G., Cerit, İ., and Demirkol, O. (2018). Fonksiyonel kakao ve kakao ürünleri. *Gıda/The Journal of FOOD*, 43(4). doi: 10.15237/gida.GD18045

Zhang, L., Virgous, C., & Si, H. (2019). Synergistic anti-inflammatory effects and mechanisms of combined phytochemicals. *The Journal of nutritional biochemistry*, 69, 19-30.