



Fonksiyonel Besinlerin Mental Sağlık Üzerine Etkileri: Güncel Bakış

Effects of Functional Foods on Mental Health: A Current Overview

Rabia Melda Karaağaç¹ ID, Çağla Pınarlı² ID

Geliş Tarihi (Received): 14.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 13.05.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.08.2023

Abstract: Functional foods are defined as foods that have health-promoting/improving or disease-preventing effects in addition to their nutritional value. The concept of functional food, which emerged in Japan for the first time in 1984, has become very interesting today. Mental health is a concept that includes emotional, psychological and social well-being. It is thought that functional foods may have an effect on improving mental health, which is important at every stage of life from childhood and adolescence to adulthood. There are many functional foods included in the diet in daily life. Some of these functional foods are; fermented foods, curcumin, garlic, green tea, chocolate and fish. In particular, the anti-inflammatory and anti-oxidant properties of the aforementioned foods can help improve mental health. Alzheimer's disease, dementia, stress, anxiety and depression are some of the mental disorders that functional foods can improve. In today's world where the prevalence of mental illness is increasing, it is stated that functional foods may have an important place in the treatment. In addition, functional foods can be beneficial not only in the treatment but also in the prevention of these mental diseases. The aim of this review is to discuss the effects of functional foods on mental health in the light of current literature.

Keywords: Depression, Fermented Food, Functional Food, Mental Health, Stress

&

Öz: Fonksiyonel besinler, besinsel değerinin yanı sıra sağlığı iyileştirici/geliştirici veya hastalıkları önleyici etkisi bulunan besinler olarak tanımlanmaktadır. 1984 yılında ilk kez Japonya'da ortaya çıkan fonksiyonel besin kavramı günümüzde oldukça ilgi çekici hale gelmiştir. Mental sağlık duygusal, psikolojik ve sosyal refahı içeren bir kavramdır. Çocukluk ve adolesan dönemden yetişkinliğe kadar hayatın her aşamasında önemli olan mental sağlığı geliştirmede fonksiyonel besinlerin etkisi olabileceği düşünülmektedir. Günlük hayatta diyetle dahil olan birçok fonksiyonel besin bulunmaktadır. Bu fonksiyonel besinlerden bazıları ise; fermente besinler, zerdeçal, sarımsak, yeşil çay, çikolata ve balıktır. Özellikle bahsi geçen besinlerin anti-inflamatuar ve anti-oksidan özellikleri mental sağlığı iyileştirmeye yardımcı olabilmektedir. Alzheimer hastalığı, demans, stres, anksiyete ve depresyon, fonksiyonel besinlerin iyileştirebileceği mental rahatsızlıklardan bazılarıdır. Mental hastalık yaygınlığının arttığı günümüz dünyasında fonksiyonel besinlerin tedavide önemli bir yere sahip olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca yalnızca tedavide değil, bu mental hastalıkları önlemede de fonksiyonel besinler fayda sağlayabilmektedir. Bu derlemenin amacı, fonksiyonel besinlerin mental sağlık üzerine etkilerini güncel literatür bilgileri ışığında tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: Depresyon, Fermente Besin, Fonksiyonel Besin, Mental Sağlık, Stres

Atıf/Cite as: Karaağaç RM, Pınarlı Ç. Fonksiyonel Besinlerin Mental Sağlık Üzerine Etkileri: Güncel Bakış. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):49-55.

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Öğretim Görevlisi, Rabia Melda Karaağaç, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye dytmeldaerdogan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2022-2404>, (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

²Öğretim Görevlisi, Çağla Pınarlı, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye, cagla.pnrl@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8733-8148>

Giriş

İlk kez 1984'te Japonya'da ortaya çıkan bir kavram olan fonksiyonel besinler sağlığı ilerletici etkiye sahip ve hastalık riskini azaltacak ve/veya sağlığın iyileştirilmesine yardımcı olan besinler olarak tanımlanmaktadır (1). Japonya, fonksiyonel besinleri tanımlamak için Foods for Specific Health Use (FOSHU) kavramını geliştirmiştir. Sonrasında ise, sağlığa yararlı olduğu öne sürülen besinleri FOSHU olarak etiketleme zorunluluğu getirmiştir. FOSHU kriterlerine bakıldığında, fonksiyonel bir besin; besin olmalı – kapsül/tablet/toz olmamalı, doğal olarak besinin içinde bulunmalı, normal günlük diyetin bir parçası olabilmeli ve tüketilebilmelidir. Bununla birlikte, insan organizmasında tanımlanmış belli fonksiyonlara sahip olmalıdır. Bu fonksiyonlar; immün sistemi geliştirici, spesifik hastalıkları önleyici, spesifik hastalıklara karşı iyileştirici, fiziksel ve pisişik şikayetleri kontrol etme, yaşlanmayı yavaşlatıcı etkiler olabilmektedir (2).

Nutrasötik terimi zaman zaman fonksiyonel besinler terimi yerine kullanılabilir. Bu terim, 1989 yılında Tıpta İnovasyon Vakfı'nın kurucusu ve başkanı Stephen DeFelice tarafından "beslenme" ve "farmasötik" terimlerinden türetilmiştir. DeFelice'ye göre nutrasötik, "bir hastalığın önlenmesi ve/veya tedavisi de dahil olmak üzere tıbbi veya sağlık yararları sağlayan bir besin (veya bir besinin parçası)" olarak tanımlanabilmektedir (3).

Pratikte tüm besinler; tat doyumluk ve besleyici değerleri nedeniyle aslında fonksiyoneldirler. Geleneksel olarak kullanılan besinler herhangi bir değişikliğe uğramamış ve sebzeler, meyveler, balıklar, süt ürünleri, baklagiller ve tahıllar gibi sağlığa güçlü faydaları olan besinlerdir. (4). Bazı besinler ise, normal nutrisyonel avantajlarının yanı sıra sağlık için ekstra yararlar sağlamaktadırlar ve bu tarz besinler fonksiyonel besinler olarak kategorize edilmektedirler (5). Fonksiyonel besinlerin sınıflandırılması Tablo 1'de gösterilmiştir (6).

Tablo 1. Fonksiyonel Besinlerin Sınıflandırılması.

Fonksiyonel Besin Kategorisi	Seçilmiş Fonksiyonel Besin Örnekleri
Geleneksel Besinler	<ul style="list-style-type: none">• Sarımsak• Fındık• Domates
Modifiye Besinler Takviye edilmiş besinler Zenginleştirilmiş besinler Geliştirilmiş besinler	<ul style="list-style-type: none">• Kalsiyum takviyeli portakal suyu• İyotlu tuz• Folat ile zenginleştirilmiş ekmekler• Enerji barlar, atıştırmalıklar, yoğurtlar, çaylar, balık yağı
Tıbbi Besinler	<ul style="list-style-type: none">• Fenilalanin içermeyen fenilketonüri (PKU) formülleri
Özel Diyet Kullanımı İçin Besinler	<ul style="list-style-type: none">• Bebek formülaları• Glutensiz besinler gibi hipoalerjenik besinler• Laktoz içermeyen besinler• Vücut ağırlığı kaybına yardımcı olan besinler

Bu derlemenin amacı, fonksiyonel besinlerin mental sağlık üzerine etkilerini güncel literatür bilgileri ışığında tartışmaktır.

Farklı Fonksiyonel Besinler ve Davranış Üzerine Etkileri

Fermente Besinler

Fermente besinler, varsayılan sağlık yararları nedeniyle fonksiyonel besinler olarak kabul edilmektedir. Fonksiyonel bileşenler bağırsak mikrobiyotasını değiştirme, endotoksinlerin translokasyonunu ve ardından bağışıklık aktivasyonunu etkileme ve konağı olumlu yönde etkileme özelliğine sahiptir (7).

Fermantasyon, bozulabilir ürünlerin stabilitesini ve güvenliğini sağlayarak; arzu edilen duyuşsal, besleyici ve sağlığı geliştirici özelliklere sahip ürünlerin üretilmesine olanak sağlamaktadır. Fermente besinler, yüzyıllar boyunca birçok toplulukta yemek kültürünün bir parçası olmuştur. Süt, et ve bitkisel besinler gibi çabuk bozulan besinlerin korunmasına yönelik tuz, çeşniler ve doğal bakteriler kullanılarak fermantasyon gerçekleştirilebilir. Bu tarifler, çağlar boyunca aktarılmıő ve ürünlerin mevcudiyeti ile değiştirilmiştir. Bu da coğrafi konuma ve toplulukların kültürel uygulamalarına bağlı olarak çok çeşitli fermente besinlerin gelişmesine yol açmıştır. Fermente besinler, gelişmekte olan ülkelerde ve Uzak Doğu'da nüfusun beslenmesinin önemli bir bölümünü oluşturmakta ve küresel besin güvenliğine katkıda bulunan temel bir besin olmaktadır (8).

Fermente besinler son zamanlarda yeniden popüler hale gelmiştir. Gıda endüstrisi, artan sayıda geleneksel ve yeni fermente ürünleri pazara sunmaktadır. Pazarda fermente besinlere olan talebin artması, kısmen sağlıklı besinlere artan ilgiden ve tüketicilerin fermantasyonun doğal bir süreç olduğu algısından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, gıda endüstrisi tarafından fermantasyonun besine benzersiz duyuşsal nitelikler kazandırdığının giderek daha fazla tanınmasından kaynaklanmaktadır. Fermente besinler dünya genelindeki diyetin ortalama %30'unu oluşturmaktadır (9).

Fermantasyon sırasında mikrobiyal metabolizma; besinlerin duyuşsal, fiziksel ve beslenme özelliklerini derin ve benzersiz hale dönüştürmektedir. Fermantasyonun hala temel besinlerin (örneğin ekmek, yoğurt vb.) üretiminde kullanılıyor olması, fermantasyonun benzersiz teknolojik işlevinin bir kanıtıdır. Fermente besinlerin sağlığı desteklemesi probiyotik mikroorganizmaların ve mikrobiyal etki yoluyla üretilen biyoaktif bileşiklerin ve mikro besin öğelerinin varlığına bağlanmıştır. Fermente besinlerin tüketimi daha iyi sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirmektedir (10).

Mental bozuklukların fermente besinler tarafından potansiyel olarak etkilenebileceğini destekleyen varsayımsal mekanizmalar bulunmaktadır. Anksiyete ve depresyon benzeri davranışlarda bağırsak mikrobiyota disbiyozunun etkili olduğu bilinmektedir (7). Disbiyoz; bağırsak bakteri bileşimindeki dengesizlik, bakteriyel metabolik faaliyetlerdeki değişiklikler veya bağırsaktaki bakteri dağılımındaki değişiklikler ile tanımlanmaktadır. Disbiyoz, artmıő bağırsak geçirgenliği ve inflamasyon ile ilişkilendirilmektedir (11). Majör depresif bozukluk ve anksiyete ile ilgili durumlar, yüksek düzeyde inflamasyon belirteçleri ile karakterizedir. İnflamasyon, vücudun yaralanmaya veya enfeksiyona verdiği yanıtıdır ve bağışıklık hücrelerinin artışı ile spesifik inflamatuvar sitokinlerin salınımını içermektedir (12,13).

Normal koşullar altında sağlıklı bağırsak mukozası, bakteri ve endotoksinlerin kan dolaşımına ulaşmasını engelleyen bir kalkan görevi görür. Bununla birlikte düşük lif içeren diyet modelleri, yüksek alkol tüketimi, yüksek yağlı diyetler ve bağırsaktaki mukozal hücrelere zarar veren diğer faktörler, bağırsakta sıkı bağlantıların açılmasına ve geçirgenliğin artmasına neden olmaktadır. Bu faktörler aynı zamanda kan beyin bariyerinin geçirgenliğini de arttırmaktadır (14). Fermente besinlerin bağırsak mikrobiyotasında inflamasyonu azalttığı varsayılmaktadır. Fermente besinlerin dolaşımdaki inflamatuvar sitokinleri azaltarak, kısa zincirli yağ asitleri üreterek ve bağırsak bariyer fonksiyonlarını iyileştirerek inflamasyonu azalttığı varsayılmaktadır (15,16).

Konuyla ilgili yapılan çalışmalardan biri, tıp fakültesi öğrencilerinde psikolojik stres altında, fermente besin ve besinler aracılığıyla prebiyotik tüketiminin bilişsel performansla ilişkili olmadığını gösterirken; yüksek miktarda fermente besin tüketiminin depresyon ve anksiyete semptomlarının şiddetinde azalma ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (17). Yapılan başka bir araştırma, düzenli kefir tüketiminin subjektif uyku kalitesi ve zihinsel sağlığı önemli ölçüde iyileştirebileceğini göstermiştir. Aynı araştırma, bu bireylerde sabah tükürük kortizol düzeylerinin önemli ölçüde azaldığını ifade etmektedir (18). Fermente besin tüketimi ile psikiyatrik hastalıkların tanısı arasındaki ilişkiyi araştıran bir araştırmada, psikiyatrik hastalıkları olan bireylerde fermente besin tüketiminin depresif semptomları azaltıcı etkisi olabileceğini göstermektedir (19).

Zerdeçal

Kurkumin (Curcuma longa) , Asya ülkelerinde sıklıkla kullanılan bir baharat olan zerdeçalda bulunan başlıca kurkuminoiddir. İran, Malezya, Hindistan, Çin, Polinezya ve Tayland mutfaklarında önemli bir yere sahip olan zerdeçal, sıklıkla baharat olarak kullanılmakta ve yiyeceklerin doğasına, rengine ve tadına

etki etmektedir. Zerdeçalın ayrıca Hindistan ve Çin'de yüzyıllardır cilt hastalıkları, enfeksiyon, stres ve depresyon gibi hastalıkların tıbbi tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (20).

Kurkuminin şizofreni hastalarındaki etkileri 8 haftalık randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışma ile incelenmiş olup beyin-kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) düzeylerini, klinik semptomları ve sosyal/sosyal olmayan biliş ölçümleri değerlendirilmiştir. Hastalara yapılan 8 haftalık 360 mg/gün dozdaki kurkumin takviyesi sonucunda, kurkumin alan hastalar başlangıca göre artan BDNF seviyeleri gösterirken, plasebo alan hastaların başlangıca göre düşüş gösterdiği belirtilmiştir (21). Sonuç olarak, anti-inflamatuar ve antioksidan özellikleri göz önüne alındığında, kurkuminin çeşitli nörolojik ve nöropsikiyatrik bozuklukların semptomlarının tedavisinde etkili olabileceği varsayılmaktadır (22).

Sarımsak

Güçlü kokulu ve keskin tada sahip bir bitki olan sarımsak (*Allium sativum*), zengin bir tıbbi kullanım geçmişine sahiptir. Antikanser, antiinflamatuar, antioksidan, bağıışıklığı arttırıcı özellikleri, antibakteriyel aktiviteleri ve kan basıncını düşürme kabiliyetine ek olarak, sarımsak ekstresinin stresli hayvan depresyon modelinde antidepresan benzeri aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir (23).

Hwang ve arkadaşları tarafından fareler üzerinde yürütülen bir çalışmada, sarımsak ekstraktı uygulamasının beyin monoamin düzeylerinde (serotonin, norepinefrin, epinefrin ve dopamin) akut kısıtlama stresinin neden olduğu düşüşleri önemli ölçüde düzelttiğini göstermiştir. Geleneksel monoaminergic depresyon hipotezleri, depresyonun altında yatan biyolojik mekanizmaların, merkezi monoaminergic sistemlerin eksikliği olduğunu ve monoaminlerin sinaptik konsantrasyonlarını arttırmak için çeşitli mekanizmalarla hareket eden ajanların etkili antidepresanlar olduğunu öne sürmektedir (24).

Ratlarda streptozotosin ile indüklenen diyabette sarımsağın anksiyete ve depresyonla ilişkili davranışlar ve beyin oksidatif belirteçleri üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yapılan bir çalışmada, ratlara 10 gün boyunca sarımsak homojenatı (0,1, 0,25 ve 0,5 g/kg) verilmiştir. Bulgular, sarımsağın diyabetik ratlarda beyin oksidatif stresini azaltarak anksiyete ve depresyonla ilgili davranışları azalttığını göstermektedir (25).

Yeşil Çay

Çay, polifenoller, kafein, mineraller ve eser miktarda vitaminler, amino asitler ve karbonhidratlardan oluşmaktadır. Çayın bileşimi, onu üretmek için kullanılan fermantasyon işlemine bağlı olarak değişmektedir. Yeşil çay, diğer çay türlerine kıyasla antioksidanlar açısından daha zengindir. Yeşil çayda bulunan fitokimyasalların merkezi sinir sistemini uyardığı ve insanlarda genel sağlığı koruduğu bilinmektedir. Çay polifenollerinin farklı antioksidan enzimlerin ekspresyonunu indükleyebildiği ve DNA oksidatif hasarını engelleyebildiği bilinmektedir. Artan kanıtlar, yeşil çayın Alzheimer hastalığı da dahil olmak üzere nörodejeneratif hastalıklara aracılık etmek için potansiyel bir ajan olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir (26).

Sağlıklı yetişkinlerde dört haftalık L-teanin (yeşil çayda bulunan bir amino asit) uygulamasının strese ilişkili semptomlar ve bilişsel işlevler üzerindeki olası etkilerini inceleyen bir çalışmada, L-teanin'in, strese bağlı rahatsızlıkları ve bilişsel bozuklukları olan genel popülasyonda zihinsel sağlığı geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (27). Yürütülen bir sistematik derlemede ise yeşil çay alımı ile demans, Alzheimer hastalığı, hafif bilişsel bozukluk veya bilişsel bozukluk arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yeşil çay alımının demans, Alzheimer hastalığı, hafif bilişsel bozukluk veya bilişsel bozukluk riskini azaltabileceği belirtilmiştir (28).

Çikolata

Çikolata; kateşinler, antosiyanidinler ve proantosiyanidinler gibi polifenoller açısından zengin bir besindir. Kakao çekirdeklerinden elde edilen çikolata polifenollerinin, kan basıncını ve lipid profillerini modüle etmede katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (29). Bir fonksiyonel besin olarak çikolata, özellikle bitter çikolatanın içerdiği biyoaktif bileşenler ile mental sağlık ve klinik olarak anlamlı daha düşük depresif semptomlarla ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Günde 104–454 gram arası çikolata tükettiğini

bildiren katılımcıların, hiç çikolata tüketmediğini bildirenlere göre %57 daha düşük depresif belirtilere sahip olduğu gösterilmiştir (30). Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, bir gruba %85 kakao, bir gruba %70 kakao içeren çikolata verilirken, diğer gruba herhangi bir çikolata verilmemiştir. Araştırma sonucunda, %85 kakao içeren bitter çikolata tüketiminin, olumsuz ruhsal etkileri önemli ölçüde azalttığı görülmüştür (31).

Balık

Batı toplumlarının besin arzındaki omega-6/omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin son 150 yılda meydana gelen değişiminin, depresif bozukluklar da dahil olmak üzere birçok inflamatuvar ilişkili hastalığın patogenezi desteklediği düşünülmektedir. Balıkta yüksek miktarlarda bulunduğu bilinen omega-3'ün biyolojik özellikleri arasında, anti-inflamatuvar etkileri ve beynin yapısal değişimi üzerindeki önemli rolleri, hem depresyonun önlenmesinde hem de depresyonun tedavisinde etkili olabileceği belirtilmektedir (32).

Omega-3'ün hem tek başına hem de sosyal beceri eğitimi ile birlikte, başlangıç düzeyine göre çocuklukta reaktif saldırganlığı azaltmak için tedavi sonrası belirli bir etkinliğe sahip olacağına dair hipotezi test etmek üzere yapılan bir çalışmada, Yalnızca omega-3 grubundaki çocuklar reaktif saldırganlıkta kısa süreli bir azalma (3 ve 6 ayda) ve ayrıca genel antisosyal davranışlarda kısa süreli bir azalma göstermiştir (33).

Sonuç ve Öneriler

Fonksiyonel besinler sağlığı geliştirici etkiye sahip ve hastalık riskini azaltacak ve/veya sağlığı iyileştirilmesine yardımcı olan besinlerdir. Çok sayıda fonksiyonel besin hayatımızda yer almaktadır. Fonksiyonel besinlerin sağlığa etkisinin yanı sıra davranış üzerine de birçok iyileştirici etkisi bulunmaktadır. Özellikle fermente besinler, zerdeçal, sarımsak, yeşil çay, çikolata ve balık nörolojik ve psikiyatrik davranış sorunu olan bireylerde alternatif çözüm yolları sunabilmektedir

Etik Beyan: Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulmuştur. Yararlanılan tüm çalışmalar kaynakçada belirtilmiştir. Bu makale, iTenticate yazılımınca taranmıştır. İntihal oranı %14 olarak tespit edilmiştir.

Yazarların Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı: RMK - Veri toplama: RMK, ÇP - Veri analizi/yorumlama: RMK, ÇP - Makalenin yazımı: RMK, ÇP - İçeriğin eleştirel incelemesi: RMK, ÇP - Son onay ve sorumluluk: RMK.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarların herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansman: Bu çalışmada herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Diğer Beyanlar: Yok.

Kaynaklar

1. Alongi M, Anese M. Re-thinking functional food development through a holistic approach. *Journal of Functional Foods*, 2021;81:104466.
2. Hamid H, Thakur A, Thakur NS. Role of functional food components in COVID-19 pandemic: A review. *Ann Phytomed Int J*, 2021;10(1):5240-50.
3. Kalra EK. Nutraceutical definition and introduction. *AAPS PharmSci*. 2003;5(3):E25.
4. Essa MM, Bishir M, Bhat A, et al. Functional foods and their impact on health. *Journal of Food Science and Technology*, 2023;60(3):820-34.
5. Rao S. Traditional, Functional Foods and Nutraceuticals. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 2016; 82(5):1565-77.
6. Hasler CM, Brown AC; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: functional foods. *J Am Diet Assoc*. 2009;109(4):735-46.
7. Aslam H, Green J, Jacka FN, et al. Fermented foods, the gut and mental health: a mechanistic overview with implications for depression and anxiety. *Nutr Neurosci*. 2020;23(9):659-71.
8. Terefe NS. Emerging trends and opportunities in food fermentation. In *Reference module in food science*, ed. Smithers G, Amsterdam, Netherlands, Elsevier, 2016.
9. Hugenholtz J. Traditional biotechnology for new foods and beverages. *Current Opinion in Biotechnology*, 2013;24(2):155-9.
10. Marsh AJ, Hill C, Ross RP, Cotter PD. Fermented beverages with health-promoting potential: Past and future perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, 2014;38(2):113-24.
11. Tiffany CR, Bäumler AJ. Dysbiosis: from fiction to function. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2019;317(5): G602-G608.
12. Penninx BW, Milaneschi Y, Lamers F, Vogelzangs N. Understanding the somatic consequences of depression: biological mechanisms and the role of depression symptom profile. *BMC Med*, 2013;11:129.
13. Liu T, Zhang L, Joo D, Sun S-C. NF- κ B signaling in inflammation. *Signal Transd Targeted Ther*, 2017;2:17023.
14. Conlon MA, Bird AR. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. *Nutrients*, 2014;7(1):17-44.
15. Veiga P, Pons N, Agrawal A, et al. Changes of the human gut microbiome induced by a fermented milk product. *Sci Rep*, 2014;4:1-9.
16. O'Mahony L, McCarthy J, Kelly P, et al. Lactobacillus and Bifidobacterium in irritable bowel syndrome: symptom responses and relationship to cytokine profiles. *Gastroenterology*, 2005;128(3):541-51.
17. Karbownik MS, Mokros Ł, Dobielska M, Kowalczyk M, Kowalczyk E. Association between consumption of fermented food and food-derived prebiotics with cognitive performance, depressive, and anxiety symptoms in psychiatrically healthy medical students under psychological stress: A prospective cohort study. *Front Nutr*, 2022;9:850249. doi:10.3389/fnut.2022.850249
18. Matsuura N, Motoshima H, Uchida K, Yamanaka Y. Effects of Lactococcus lactis subsp. cremoris YRC3780 daily intake on the HPA axis response to acute psychological stress in healthy Japanese men. *Eur J Clin Nutr*, 2022;76(4):574-80.
19. Karbownik MS, Mokros Ł, Kowalczyk E. Who benefits from fermented food consumption? A comparative analysis between psychiatrically ill and psychiatrically healthy medical students. *Int J Environ Res Public Health*, 2022;19(7):3861. doi:10.3390/ijerph19073861

-
20. Kocaadam B, Şanlıer N. Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2017;57(13):2889-95.
 21. Wynn JK, Green MF, Helleman G, Karunaratne K, Davis MC, Marder SR. The effects of curcumin on brain-derived neurotrophic factor and cognition in schizophrenia: A randomized controlled study. *Schizophr Res*, 2018;195:572-3.
 22. Motaghinejad M, Motevalian M, Fatima S, Hashemi H, Gholami M. Curcumin confers neuroprotection against alcohol-induced hippocampal neurodegeneration via CREB-BDNF pathway in rats. *Biomed Pharmacother*, 2017;87:721-40.
 23. Tsai S. Aged garlic extract supplement helps relieve acute stress. *Journal of the Chinese Medical Association*, 2019;82(9):677-8.
 24. Hwang KA, Hwang YJ, Hwang IG, Song J, Jun Kim Y. Low temperature-aged garlic extract suppresses psychological stress by modulation of stress hormones and oxidative stress response in brain. *J Chin Med Assoc*, 2019;82(3):191-5.
 25. Rahmani G, Farajdokht F, Mohaddes G, Babri S, Ebrahimi V, Ebrahimi H. Garlic (*Allium sativum*) improves anxiety- and depressive-related behaviors and brain oxidative stress in diabetic rats. *Arch Physiol Biochem*, 2020;126(2):95-100.
 26. Prasanth MI, Sivamaruthi BS, Chaiyasut C, Tencomnao T. A Review of the role of green tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, stress resistance, neuroprotection, and autophagy. *Nutrients*, 2019;11(2):474.
 27. Hidese S, Ogawa S, Ota M, et al. Effects of L-Theanine administration on stress-related symptoms and cognitive functions in healthy adults: A randomized controlled trial. *Nutrients*, 2019;11(10):2362.
 28. Kakutani S, Watanabe H, Murayama N. Green tea intake and risks for Dementia, Alzheimer's Disease, mild cognitive impairment, and cognitive impairment: A systematic review. *Nutrients*, 2019;11(5):1165.
 29. García LC, Hernández ANM. Beneficial effects of cocoa and dark chocolate polyphenols on health. *Faseb J*, 2020, doi.org/10.1096/fasebj.2020.34.s1.07187
 30. Jackson SE, Smith L, Firth J, et al. Is there a relationship between chocolate consumption and symptoms of depression? A cross-sectional survey of 13,626 US adults. *Depress Anxiety*, 2019;36(10):987-95.
 31. Shin JH, Kim CS, Cha L, et al. Consumption of 85% cocoa dark chocolate improves mood in association with gut microbial changes in healthy adults: a randomized controlled trial. *J Nutr Biochem*, 2022;99:108854.
 32. Grosso G, Galvano F, Marventano S, et al. Omega-3 fatty acids and depression: scientific evidence and biological mechanisms. *Oxid Med Cell Longev*, 2014;2014:313570.
 33. Raine A, Ang RP, Choy O, et al. Omega-3 (ω -3) and social skills interventions for reactive aggression and childhood externalizing behavior problems: a randomized, stratified, double-blind, placebo-controlled, factorial trial. *Psychol Med*, 2019;49(2):335-44.