

POLİFENOLLER**Optimum Sağlık için Gerekli Gıda Bileşenleri**

Prof. Dr. Fatih Yıldız

Mogan Uluslararası Araştırma Merkezi Direktörü, ODTÜ, Gölbaşı, Ankara

Son yıllarda, Dünyanın pek çok ülkesinde, minimal işlenmiş, meyve, sebze, tam tahıl, çay, kahve, kakao, baklagiller, çerezler, tohumlar, mantarlar, otlar ve baharatlar, mini yeşillikler gibi bitkisel gıdaların daha çok tüketilmesi kronik hastalıkların önlenmesi için; tavsiye edilmektedir. Minimal işlenmiş bitki bazlı gıdalarda temel besin maddeleri olan; protein, karbonhidrat, lif, yağ, vitamin ve minerallere ilaveten sayıları 10 000'den fazla olan "fitobesinler" "fitokimyasallar bulunmaktadır. Biyoaktiviteleri klinik olarak son yıllarda daha çok araştırılan bu maddeler, temel beslenme ihtiyacının ötesinde hücresel düzeyde insan sağlığı açısından faydalı işlevler yaptığı her geçen gün yeni klinik ve sitopatolojik araştırmalarla anlaşılmaktadır(1).

Fitokimyasallar grubunda bulunan önemli bileşikler; Polifenoller, alkaloidler, azotlu bileşikler, organosulfur bileşikler, fitosteroller ve karotenoidlerdir. Fitokimyasallar grubu içinde son yıllarda en çok araştırılan, sayısı 8 000'den fazla olan polifenollerdir.

**Polifenoller**

Polifenoller suda çözünür halde veya organellerde selüloza bağlı olarak bulunur. Polifenoller; bitki hücresinde fotosentez sonucu endoplazmik retikulumda sentezlenmektedir. Suda çözünen fenoller hücre kofulunda, Suda çözünmeyenler ise, hücre membranlarına bağlı fenollerden oluşmaktadır. Bitkilerin ikincil metabolizması sonucu sentezlenen, bir ve daha fazla polimerize fenollerden ve fenol halkasına bağlı hidroksil(-OH) ve diğer fonksiyonel gruplardan oluşan, bitkiyi dış etkenlere karşı koruyan bileşiklerdir.

Polifenoller 6 temel gruba ve alt gruplara ayrılarak incelenmektedir(2);

1-Fenolik Asitler ve Alkoller (Gallik asit,p-hidroksi-benzoik asit, Vanillik asit, Ferulik asit, Kafeik asit, Tyrosol, hydroxytyrosol, Homovanillyl alkol).

2-Flavonoidler; a-Flavonlar (luteonin, apigenin, tangeritin).

b-Flavonoller(queretin, kaemferol, myricetin, isorhamnetin, pachypodol).

c-Flavanonlar (hesperetin, naringenin, eriodictyol).

d-Flavan-3-ol bileşikler (catechins and epicatechins.)

e-Isoflavonlar (genistein, daidzein, glycitein).

f-Anthocyanidin bileşikler (cyanidin, delphinidin, malvidin, pelargonidin, peonidin, petunidin).

3-Lignan bileşikler (Secoisolariciresinol, matairesinol, Sesamin, pineresinol)

4-Koumarinler (Coumarin, Warfarin)

5-Tanenler (Tannik asit, Epigallocatechin gallate (EGCG) ve (-)-epicatechin gallate

(ECG)

6-Stilbenler (Resveratrol, pterostilben)

Şekil 1, Şekil 2 ve Tablo 1 de Polifenol içerikleri yüksek, gıdalardan ve polifenollerden örnekler verilmektedir. Minimal işlenmiş, bütün (canlı hücre ve enzim içeren), temiz, pestisit ve hormon kalıntısı, vb. içermeyen ürünler.



Üzümsün meyveler

Çay: Siyah, Yeşil

Zeytin ve Zeytinyağı

Şekil 1 Polifenol içerikleri yüksek gıdalar. Minimal işlenmiş, bütün, temiz meyveler.**Tablo 1** Bazı Polifenoller ve Gıda Kaynakları

Polifenoller	Gıda Kaynakları
Flavonoidler Katechinler	Yeşil, Siyah Çay, Üzüm, Kakao, Mercimek, Üzümsü meyveler
Flavanonlar	Portakal, Greyfurt, limon, mandalina, Zeytin, Zeytin Yağı
Flavanoller	Yeşil sebzeler, Elma, Soğan, Üzümsü meyveler, Zeytin yağı
Antosiyaninler	Çilek, Renkli meyveler, siyah üzüm, Şarap, Pembe zeytin
Flavonoid Olmayan polifenoller	
Resveratrol	Üzüm zarı, kırmızı şarap, Çerezler(badem, ceviz vb.)
Kurkumin	Zerdeçal, Hardal
Koumarin	Çilek, Yaban Mersin'i, Kayısı, Kiraz, Tarçın, Meyan kökü
Fenolik Asitler	
Ellajik asit	Ceviz, Çilek, Yaban mersini, nar, üzüm
Tannik asit	Isırgan, Çay, Üzümsü meyveler, Zeytin, Zeytin yağı
Gallik asit	Çay, mango, çilek, soy, Zeytin, Zeytin yağı
Kaffeik asit	Yaban mersini, Kivi, Erik, kiraz, elma



Şekil 2 Normal natürel sızma zeytinyağına göre, polifenol ve antioksidan kapasitesi 5 kat daha fazla artırılmış(Zerdeçal ve zeytin yaprağı(Oleo-europin, Tyrosol, Hidroksityrosol))

Polifenollerin Sağlık etkileri Şekil 3 de özetlenmiştir. Polifenollerin kimyasal yapıları çok sayıda ve farklı olduğundan etki mekanizmalarında çok geniş bir spektrumu kapsamaktadır.

1-Antioksidan etkilerde polifenoller

Serbest radikaller(çok aktif ve kısa ömürlü molekül ve atomlar) metabolizma sürecinde yan ürün olarak oluşmakta, sinir, kas, kemik gibi tüm hücre ve dokularda, hücre yapısını ve fonksiyonunu bozarak, hasar yapmaktadır. Serbest radikaller insanda 50'den fazla hastalığa neden olmaktadır. Antioksidanlar, serbest radikalleri nötralize(elektron transferi ile) ederek etkilerini azaltmakta veya yok etmektedir. Sonuçta kanser, kalp-damar, nörolojik hastalıklar gibi kronik ve dejeneratif hastalık riskini azaltmaktadır. Antioksidan vitaminler A, C ve E ye ilaveten, antioksidan kapasite artırıcı etki yapan D, K ve Folik asit vitaminleridir. Polifenoller(Ferulik asit, p-Koumarik asit, Kafeik asit, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, Naringenin, Delphinidin, Malvidin, Cyanidin) antioksidan kapasitesi açısından vitaminlerden daha yüksektir (4). Meyve ve sebzeler antioksidan enzimlerde (Katalaz ve Glutatyon peroksidaz) içermektedir. Yaban mersini, ahududu, böğürtlen, domates, brokoli, siyah üzüm, sarımsak, ıspanak, havuç, nar gibi meyve, sebzeler adı geçen polifenoller açısından zengindir.

2-Antiinflammatör etkilerde polifenoller

Bağışıklık sistemi, yabancı maddelere veya yanlış sinyallere karşı vücudu korumak için beyaz kan hücreleri ve proteinler üreterek korumaktadır. Sürekli ve yanlış sinyallere karşı oluşan inflamasyon sinir hücrelerini ve dokuları tahrip ederek, ağrı yapmakta ve yaşlılığı hızlandırmaktadır. Hücrede, Lipoksigenaz ve Hyaluronidaz enzim inhibisyonu polifenollerin antiinflammatör etkilerini test etmede kullanılmaktadır. Çay polifenollerini((+)-Katechinler, 5-O-Kaffeoylquinik asit (klorogenik asit), quercetin, rutin) Lipoksigenaz ve Hyaluronidaz enzimlerini inhibe etmektedir. Ketan tohumu, çay, ceviz, soya gibi yüksek omega-3 ve polifenol içeren gıdalar antiinflammatör etki göstermektedir(5).

3-Kalp-damar hastalıklarını önlemede polifenoller

Bağışıklık sisteminin etkileyen(immunomodülatör) ve vasodilatör etki gösteren polifenoller kardio-vasküler hastalık risklerini azaltmaktadır. Pek çok ülkede yapılan epidemiyolojik araştırma sonuçlarına göre, günlük 500 g dan fazla meyve ve sebze tüketimi (2 g/gün polifenol) kalp-damar ve felç hastalık riskini azaltmaktadır. Üzüm(resveratrol), kakao, soya polifenollerini kalp-damar ve felç hastalık risklerini önlemede daha etkili olmaktadır.

4-Kanserden Korunmada polifenoller

Günümüzde kanserden korunmada en önemli 3 strateji önerilmektedir. Birinci yol koruyucu tedbirleri alarak kanserden korunmak. Zararlı kimyasallardan, mutajenik faktörlerden, dokularda tümör başlamasını önlemek. İkinci olarak; anti-kanser stratejileri ile kanserin ilerlemesini önlemek. Antioksidan gıdalar, hormonlar, hücrelerarası sinyali kontrol etmek, anjiyogenezi önlemek, bağışıklık sistemini güçlendirerek; kanserin ilerlemesini önlemek. Üçüncü strateji ise genetik önlemlerle metastazı önlemek, hücreler arası teması kontrol ederek ve metabolik yöntemlerle metastazı önlemek. Her üç aşamada polifenoller etkili ve yararlı olmaktadır.

5-Kardiometabolik Hastalıklar Riski

Şeker Hastalığı, Kalp Hastalığı, Felç ve aşağıda özetlenen hastalıklara yakalanma riskini ifade eder.

Obezite

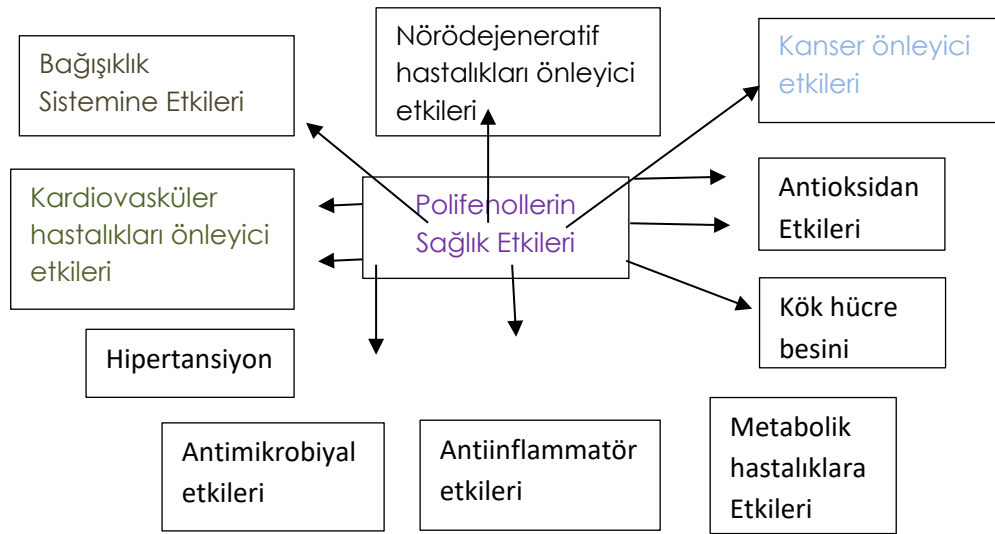
İnsülin direnci

Kolesterol yüksekliği, HDL ve LDL bozukluğu

Hipertansiyon

Metabolik sendrom

Epidemiyolojik araştırmalar, baklagil ve tam tahıl polifenollerinin tüketilmesi kardiyometabolik hastalıkları önlemede etkili olduğunu göstermektedir(6).



Şekil 3 Polifenollerin özet olarak insan sağlığına yararları

Polifenol Tüketim düzeyleri

Polifenoller en fazla, Japonya, Fransa, İtalya gibi ülkelerde kişi başına 2 g/gün olarak tüketilmektedir. Diğer ülkelerde bu miktar kişi başına 300-500 mg/gün düzeyindedir. Optimum tüketim miktarı ve polifenol çeşitleri, araştırmaları devam etmektedir.

Kaynaklar

- 1- Liu RH.(2013) Health-Promoting Components of Fruits and Vegetables in the Diet. *Advances in Nutrition*, Supplement, 4: 384S–392S.
- 2-Yıldız Fatih(2010) *Advances in Food Biochemistry*., CRC Press,Taylor & Francis Group, London, Sayfa 239-289,sayfa 313-339.
- 3- Vieira AR, Abar L, Vingeliene S, et al.(2016) Fruits, vegetables and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Oncol*. 2016;27(1):81-96.
- 4-R. Re, N. Pellegrini, A. Proteggente, A. Pannala, M. Yang, and C. Rice-Evans(1999) Antioxidant Activity Applying an improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay *Free Radical Biology & Medicine*, Vol. 26, Nos. 9/10, pp.1231–1237.
- 5-P. Michel, A. Dobrowolska, A. Kicel , A. Owczarek , A. Bazylo , S. Granica , J. P. Piwowarski and M. A. Olszewska(2014) Polyphenolic Profile, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of Eastern Teaberry (*Gaultheria procumbens* L.) Leaf Extracts. *Molecules*, 19, 20498-20520; doi:10.3390/molecules191220498.
- 6- M. Bouchenak and M. Lamri-Senhadj(2013) Nutritional Quality of Legumes, and Their Role in Cardiometabolic Risk Prevention: A Review. *J Med Food* 16 (X), 1–14 # Mary Ann Liebert, Inc.
- 7- <http://phenol-explorer.eu/compounds/classification>.
- 8-<http://www.olivasa.com.tr/product-category/polifenollu-urunler/>