

## **Tahıllar ve Ürünlerinde Fitosteroller**

Murat Taşan

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ  
mtasan@nku.edu.tr

### **Özet**

Fitosterollerin gıdalardaki miktar ve kompozisyonlarına biyoaktif özellikleri nedeniyle sürekli artan bir ilgi sözkonusudur. Bitkisel gıdaların doğal bileşenleri olan fitosteroller yaygın çeşitleri ve kolayca sağlanabilir özellikleri nedeniyle beslenmede tahıl ve ürünlerinden önemli düzeylerde sağlanabilmektedir. Tam tahıl unları ile özellikle kepek fraksiyonları bu katkıda önemli paya sahiptir. Tahıl ve ürünlerinde fitosterol kompozisyonlarının büyük bir bölümünü genelde  $\beta$ -sitosterol oluşturmakta olup ardından kampesterol gelmektedir. Ayrıca sitostanol ve kampestanol gibi fitostanollerinde önemli kaynaklarıdır. Bu makalede, tahıl ve ürünlerinin fitosterol içerikleriyle ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tahıl ürünleri, Sterol kompozisyon, Fitosterol, Fitostanol,

### **Giriş**

Tahıllar, insan diyetinde fitosterollerin (bitki sterolleri ve bitki stanolleri) en önemli doğal kaynakları arasında yer almaktadır. Tahıl ve ürünleri, yağlı tohumlardan ve bunların ürünlerinden daha düşük toplam fitosterol içermelerine karşın, yüksek miktarlarda tüketilmeleri sebebiyle beslenmede fitosterol alımına çok önemli katkı sağlamaktadırlar (1). Örneğin, Hollanda'da yapılmış bir çalışmada (2) tahıl ve ürünlerinin günlük diyetle toplam fitosterol alım miktarına %37 civarında katkı sağlarken, bitkisel yağ kaynaklı katkının %26 düzeyinde kaldığı belirlenmiştir. Bu yüzden, gıda bileşenleri veri tabanlarına tahıl ve ürünlerinin fitosterol konsantrasyonlarının dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Tahıl ve ürünlerinin fitosterol miktar ve kompozisyonları ile ilgili gerçekleştirilmiş çeşitli çalışmalar bulunmasına karşın, bazı tahıl ve ürünleri için bu bilgilerin hâlâ sınırlı olduğu da ifade edilmektedir (3, 4). Bu makalede, tahıl ve ürünlerinin fitosterol içerikleri ve kompozisyonları ile ilgili çalışmalar irdelenmiştir.

### **Fitosteroller (bitki sterolleri ve bitki stanolleri)**

Doğada bulunan steroller sentezlendiği kaynağa bağlı olarak, zoosteroller, fitosteroller ve mikosteroller şeklinde üç sınıfta gruplandırılırlar (5). Bu grupların kimyasal, fiziksel ve nutrisyonel özellikleri önemli farklılıklar göstermektedir. Fitosterol terimi gerçekte fitostanolleri de içermektedir. Literatürde 250'den çok daha fazla çeşitte fitosteroller tanımlanmıştır (4). Bu bileşikler yapısal açıdan 4-desmetil steroller, 4-monometil steroller ve 4,4-dimetil steroller olarak üç gruba

ayrılmaktadır. Fitosteroller doğada serbest halde veya yağ asitleri, fenolik asitler veya glikosidlerle esterleşmiş hallerde bulunurlar (6). Genel olarak, bitkisel gıdalarda bulunan fitosteroller ve fitostanoller, 4-desmetil steroller kategorisinde yer almaktadırlar. Fitosterollerden yaygın olanları özellikle sitosterol olmak üzere kampesterol ve stigmasterol'dür. Fitostanollerden yaygın olanlar ise sitostanol ve kampestanol'dür (7).

Fitosteroller, kolesterolün bağırsaktaki emilimini engelleyerek, kandaki toplam ve LDL-kolesterol seviyelerini düşürücü etki göstermektedir. Bu faydanın temin edilebilmesi için diyetle 1g/gün fitosterol alınması gerekmektedir (8). Kolesterol emiliminde önemli azalma sağlanabilmesi için yaklaşık 150 mg/gün ve kanda LDL-kolesterol düzeyinin düşürülebilmesi için bu miktara yaklaşık 800 mg/gün ilave fitosterol alınması gerektiği ifade edilmektedir (9). Günlük alınan fitosterol miktarının 2-3 g olması halinde en üst seviyede etki oluştuğu bildirilmektedir (8). Sözkonusu miktarların alınabilmesi için günlük diyetin çok iyi hazırlanması veya diyetin fitosterollerle zenginleştirilmiş gıdalarla desteklenmesi gerekmektedir. Fitosterollerin beslenmedeki tüketim düzeylerinin bilinmesinde ve insan sağlığına bu minör bileşiklerin doğal konsantrasyonlardaki etkilerinin değerlendirilmesinde bitkisel gıdaların fitosterol içeriklerine ve kompozisyonlarına ait verilere gereksinim bulunmaktadır (4).

#### **Çeşitli tahıl ve ürünlerinde fitosterol miktar ve kompozisyonları**

Tahıl ve ürünlerinde fitosteroller dört farklı formda olmak üzere serbest halde veya yağ asitleri, fenolik asitler, glikosidlerle esterleşmiş hallerde bulunurlar (10). Bu ürünlerde fitosterol kompozisyonlarının büyük bir bölümünü genelde  $\beta$ -sitosterol oluşturmakta olup ardından kampesterol gelmektedir. Toplam fitosterol içerisinde fitostanollerin miktarları düşük düzeylerde olsa da diğer bitkisel kaynaklı gıdalara nazaran daha yüksek düzeydedir (11). Tahıl tanesinin çeşitli fraksiyonlarının fitosterol içerikleri önemli düzeyde farklılık göstermektedir. Rüşeym ve kepek fraksiyonları fitosterollerin en iyi kaynakları olarak bilinmektedir. Piironen ve Lampi (12) çalışmalarında buğday unu, buğday kepeği ve buğday rüşeyminde sırasıyla 0,4 mg/g, 1,7 mg/g ve 4,1 mg/g toplam fitosterol içeriği belirlemişlerdir. Jiang ve Wang (3) ile Piironen ve Lampi (12) çalışmalarında, yulaf kepeklerinde bu bileşiği sırasıyla 0,4-0,6 mg/g ve 1,5 mg/g belirlerken, ortaya çıkan farkın büyük olasılıkla varyete ve öğütme uygulamalarına bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Zangenberg ve ark. (13), farklı çavdar çeşitlerinde fitosterollerin 76-101 mg/100g aralığında değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir. Piironen ve ark. (4), tahıl grubundan çavdar, buğday, arpa ve yulaf örnekleri arasında çavdarın en yüksek fitosterol içeriğine sahip olduğunu, çavdar ve buğday örneklerinin özellikle kepek fraksiyonlarının önemli miktarlarda fitostanol içerdiğini ifade

etmişlerdir. Tablo 1’de verilen bazı tahıl lipidlerinin fitosterol kompozisyonları Jiang ve Wang (3)’ün çalışmalarından hazırlanmıştır.

Çizelge 1. Bazı tahıl lipidlerinin fitosterol kompozisyonları (3).

Fitosterol içerikleri (%)	Pirinç kepeği	Buğday kepeği	Buğday rüşeym	Yulaf kepeği	Mısır lifi
Brassikasterol	-	3,2	0,7	-	-
Kampesterol	12,8	20,7	22,1	6,5	10,1
Kampestanol	1,8	9,9	3,1	1,2	2,4
Stigmasterol	8,8	1,5	1,0	3,9	10,4
Sitosterol	24,3	25,6	52,8	45,7	57,3
Sitostanol	4,1	13,9	3,9	2,0	8,6
Diğerleri <sup>a</sup>	48,2	25,2	16,4	40,7	11,2
Toplam fitosterol <sup>b</sup>	20,33	17,67	21,28	3,41	48,25
Toplam lipid (%) <sup>c</sup>	22,20	6,10	11,80	7,50	1,70

<sup>a</sup>Tanımlanamamış, cycloartenol ve benzeri, 24-metilen cycloartano ve benzeri fitosterollerin toplamları; <sup>b</sup>mg/g lipid ; <sup>c</sup> kurumadde düzeyinde.

Piironen ve ark. (4), çavdar ve buğday ekmeklerinde fitosterol içeriklerini sırasıyla 80-90 mg/100g ve 40 mg/100g olarak belirlemişlerdir. Çalışmada diğer benzeri fırın ürünlerinde, yağ içeriği ve ürünün bileşimine bağlı olarak, 50–85 mg/100g arasında değiştiği de ifade edilmiştir. Çeşitli tahıl ve ürünlerinin fitosterol miktarlarını inceleyen Normen ve ark. (2)’nin sonuçlarına göre, genel olarak toplam fitosterol içeriklerini  $\beta$ -sitosterol (%62), kampesterol (%21), stigmasterol (%4),  $\beta$ -sitostanol (%4) ve kampestanol (%2) oluşturmuştur (Tablo 2).

Çizelge 2. Çeşitli tahıl ve ürünlerinin fitosterol miktarları (mg/100g) (2).

Ürün	Kampesterol	Sitosterol	Stigmasterol	Kampestanol	Sitostanol	Toplam
Mısır unu	8,8	26	2,2	4,5	10	52
Pirinç unu	4	15	3,5	-	-	23
Çavdar unu	17	48	3,3	7,3	11	86
Buğday unu	4,7	19	4,4	-	-	28
Tam buğday unu	14	44	1,7	-	11	70
Buğday rüşeymi	94	230	3,2	6,9	9,9	344
Mısır nişastası	1,6	2,5	-	-	-	4,1
Mısır gevreği	4,3	17	1,0	0,9	3,3	26
Yulaf kepeği	6,3	36	1,7	0,4	1,6	46
Buğday kepeği	36	99	7,2	27	31	200
Çavdar ekmeği	11	28	2,2	3,7	5,0	51
Buğday ekmeği	11	30	1,8	4,7	6,2	54
Tam buğ. unu ekm.	17	47	2,9	8,8	10	86
Bisküvi (tuzlu)	11	35	3,2	-	2,1	52
Kek (İsveç)	48	62	0,9	-	0,9	112
Kraker (şekerli)	34	57	2,8	1,7	-	96
Milföy hamuru	8,2	23	2,0	-	2,1	36
Gofret (çikolata)	7,2	26	4	1,1	5,1	44

## Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

Tahıllar, lif ve minerallerin iyi kaynakları oldukları gibi fitosterollerle birlikte çeşitli vitaminler, lignan, fenolik asitler gibi diğer biyoaktif bileşiklerinde önemli kaynaklarıdır (14).

### **Sonuç**

Tahıllar ve ürünlerinde fitosterol ve fitostanol içeriklerinin belirlendiği çalışmalar, günlük diyetle bu bileşiklerin tüketim düzeylerine sözkonusu ürünlerin etkilerinin değerlendirilmesinde gerekli olan verileri sağlamaktadırlar. Bu veriler ışığında, insan sağlığı açısından çok değerli minör bileşikler olan fitosterol ve bilhassa fitostanol içerikleri bakımından, tam tahıl unları ile çeşitli tahıl fraksiyonlarının (rüşeym, kepek) sağlıklı bir diyetin oluşturulmasında önemli potansiyele sahip oldukları anlaşılmaktadır.

### **Kaynaklar**

1. Valsta LM, Lemström A, Ovaskainen ML, Lampi AM, Toivo J, Korhonen T, Piironen V. 2004. Estimation of plant sterol and cholesterol intake Finland: quality of new values and their effect on intake. *Br J Nutr*, 92:671-678.
2. Normen, L, Bryngelsson S, Johnsson M, Evheden P, Ellegard L, Brants H, Andersson H, Dutts P, 2002. The phytosterol content of some cereal foods commonly consumed in Sweden and in the Netherlands. *J Food Comp Anal*, 15:693-704.
3. Jiang Y, Wang T. 2005. Phytosterols in cereal by-products. *J Amer Oil Chem Soc*, 82:439-444.
4. Piironen V, Toivo J, Lampi AM. 2000. Natural sources of dietary plant sterols. *J Food Comp Anal*, 13:619-624.
5. Kayahan M. 1998. Lipidler. *Gıda Kimyası, İ Saldamli* (Editör), 152-153 s, Hacettepe Yay., Ankara.
6. Quilez J, Garcia-Lorda P, Salas-Salvado J. 2003. Potential uses and benefits of phytosterols in diet: present situation and future directions. *Clin Nutr*, 22:343-351.
7. Jong A, Plat J, Mensink RP. 2003. Metabolic effects of plant sterols and stanols. *J Nutr Biochem*, 14:362-369.
8. Gilbert R, Thompson MD, Grundy, SM 2005. History and development of plant sterol and stanol esters for cholesterol-lowering purposes. *Am J Cardiol*, 96 (suppl.):3D-9D.
9. Ostlund RE. 2002. Phytosterols in human nutrition. *Annu Rev Nutr*, 22:533-549.
10. Nes W. 1987. Multiple roles for phytosterols. In *the Metabolism, Structure and Function of Plant Lipids*, P Stumpf (Ed), pp.3-9, Plenum Press, New York.
11. Moreau RA, Whitaker BD, Hicks KB. 2002. Phytosterols, phytostanols, and their conjugates in food: structural diversity, quantitative analysis, and health-promoting uses. *Lipid Res*, 41:457-500.
12. Piironen V, Lampi A. 2004. Occurrence and levels of phytosterols in foods. In *Phytosterols as Functional Food Components and Nutraceuticals*, PC Dutta (Ed), pp.1-32, Marcel Dekker, New York.
13. Zangenberg M, Hansen HB, Jorgensen JR, Hellgren LI. 2004. Cultivar and year-to-year variation of phytosterol content in rye (*Secale cereale* L.). *J Agr Food Chem*, 52:2593-2597.
14. Nyström L, Paasonen A, Lampi AM, Piironen V. 2007. Total plant sterol, steryl ferulates and steryl glycosides in milling fractions of wheat and rye. *J Cereal Science*, 45:106-115.