

TAHİL ÜRÜNLERİNİN SAĞLIĞIMIZ AÇISINDAN ÖNEMİ

M.Murat KARAOĞLU¹

H.Gürbüz KOTANCILAR¹

ÖZET: Beslenmemizde geniş bir yere sahip olan tahıl ve tahıl ürünlerinin sağlığımız üzerine de şüphesiz önemli etkileri bulunmaktadır. Tahıl ve ürünlerinde diyet lifi özellikle sindirim sisteminde meydana gelebilecek kanser riskini azaltmaktadır. Ayrıca kandaki kolesterol düzeyi ve kronik kalp rahatsızlıkları ile diş çürümesi üzerine de olumlu etkileri söz konusudur. Ancak tahıl ve tahıl ürünlerinin bazı insanlarda çölyak ve fenilketonuri gibi rahatsızlıklara sebep olduğu da bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tahıl ürünleri, insan sağlığı

THE PROPERTY OF CEREAL FOODS IN HUMAN HEALTH

SUMMARY: It has been well known that cereal foods have many advantages in human nutrition and health. Dietary fibers in these type of foods claimed have a reducing effect on cancer risk in human intestinal track. Additionally, it has a positive effects on blood cholesterol and coronary heart disease as well as dental caries. On the other hand, cereal foods may have also some antinutritional properties for coeliac and phenilketonury disease in some individuals.

Key Words: Cereal Foods, human health

GİRİŞ

Ülkemizde gerek tüketimimiz ve gerekse ekonomimizdeki payı itibarı ile tahıl ve tahıl ürünlerinin önemi büyüktür. Tahıllar ucuz, sağlanması kolay, kesif bir enerji kaynağı olması, kısmen tam biyolojik değerdeki protein içeriği ve bıkırtmayan nötr tat ve aromada oluşu ile özellikle dengesiz beslenmenin söz konusu olduğu geri kalmış bölge insanının beslenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Elgün ve Ertugay, 1997).

Beslenmemizde bu kadar önemli yere sahip olan tahıl ve tahıl ürünleri insan sağlığı üzerine de şüphesiz önemli etkilerde bulunmaktadır. Tahıllarla sağlanan diyet lifi yüksek ve düşük yağlı bir diyet, kalp hastalıkları, felç ve bazı kanser gibi kronik hastalıklara karşı vücudu korumaya yardım etmektedir. Ayrıca yüksek karbonhidratlı diyetler, yükseltilmiş kan lipit seviyesinin düşürülmesi ve bazı gastrointestinal hastalıkların tedavisine de yardımcı olur (Gustafson, 1985). Tahıl ve tahıl ürünlerinin insan sağlığı üzerine bu olumlu etkilerinin yanı sıra bazı kişilerde çölyak ve fenilketonuri gibi hastalıklara da neden olabilmektedir (Köksel ve Demiralp, 1994). Bu ürünlerin iyi veya kötü yönde etkili olduğu önemli rahatsızlıklardan bazıları aşağıda yer verilmiştir.

KANSER

Son yıllarda yapılan araştırmalar, tahıl ve tahıl ürünlerinin özellikle sindirim sisteminde meydana gelebilecek kanser riskini azalttığını ortaya koymuştur. Tahıllardaki antikarsinojenik ajanların başında diyet lifi gelmektedir. Ayrıca karotenoidler, tokoferoller, tokotirenoller, selenyum ve flavanoidler ile ligninler gibi fenoller de tahıllarda bulunan antikarsinojenik bileşiklerdir. Bu ajanlardan dolayı bütün tanenin vücuda alınması kanser riskini azaltmada daha etkili olmaktadır.

Diyet Lifi

Araştırmalar diyet lifinin özellikle kolon kanserinin gelişmesine karşı koruyucu olduğunu ortaya koymuştur. Bu koruyucu özelliği birkaç mekanizmayla açıklanmıştır. Öne sürülen hipotezlerden çoğu, bağırsaklardaki dışkıda ne kadar hacim artışı olursa bağırsaklardan geçiş zamanı azaldığından, bağırsaklardaki epitelyum (mukozanın dış kısmı) ile reaksiyona girmek için fekal mutajenlere (genetik değişim oluşturanlar) daha az fırsat verildiğini varsaymaktadır. Yüksek fekal safra asit konsantrasyonu özellikle sekonder safra asitleri (lithocholic asit ve deoxycholic asit) insan ve hayvanlarda kolon kanseri risk

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 25/240, Erzurum
Geliş Tarihi : 20.09.2000

faktörlerinden biri olarak gösterilmiştir (Hallmans ve ark., 1997). Yulaf ve mısır kepeği zıt bir etki sergilerken, selüloz ve buğday kepeği fekal safra asit konsantrasyonunu azaltmaktadır. İkinci basit mekanizma, liflerin karsinojenler ve mutajenlere bağlanarak ya da onları adsorbe ederek kanser riskini azaltmalarıdır. Mevcut liflerin fermantasyonu ile kolonda oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin etkisi üçüncü bir hipotez olarak ele alınabilir. Kısa zincirli yağ asitleri özellikle mukoza için önemli bir enerji kaynağıdır. Mesela bütirate kanserli hücre çoğalma oranını düşürdüğü için oldukça önemlidir.

Antioksidanlar

Antioksidanlar ve ligninlerin kanser koruyucu etkilerini destekleyen epidemiyolojik veriler bulunmaktadır. Detoksifikasyon enzimlerinin aktivitesini artırarak, reaktif serbest radikalleri temizleyerek veya onların oluşmasını engelleyerek, antioksidanlar kanser riskini azaltabilirler. Antioksidanlar, C ve E vitaminlerini, antioksidatif enzimlerin bileşenleri olan Se, Cu, Zn ve Mn gibi iz elementleri ve fenolik bileşikler (fenolik asit, ligninler) içerirler.

Bütün tahıl taneleri, yağca zengin olan ruşeymlerinde bazı karotenoidleri içerirler. Bunlar tokoferoller ve tokotirenollerdir. Bu bileşikler glandular (bezle ilgili) mide kanseri, esophagus (yemek borusu) kanseri ve karaciğer kanserlerinin oluşmasıyla ilgisi olan gıdalarda kullanılan nitriti parçalarlar. Özellikle vitamin C ile birlikte vitamin E mükemmel bir nitrit tutucu ajandır.

Tahıllar fenolik asitlerce zengindir. Yaklaşık olarak tahıllardaki miktarı 500 mg/kg dır. Buğday kepeğinde önemli Antioksidanlar; ferulik asit, vanilik asit ve P-kumarik asittir. Buğday kepeğinin önemli antioksidatif özelliği; diğer biyolojik aktif moleküllerden olduğu kadar, farklı fenolik asitlerin ortak etkisinden de meydana gelmektedir.

Lignanlar

Lignanlar 2,3-di benzil bütan yapısına sahip ve ligninin kimyasal yapı taşlarını oluşturan bileşiklerdir. İnsan beslenmesinde diyet lignanlarının en önemli kaynağı tahıllar ve diğer lifli gıdalardır. Tahıllar yaklaşık olarak 2 - 7 mg/kg lignan içermektedir. Endogenous seks hormonlarının meme ve diğer hormonla ilgili kanser türlerini etkileyebileceğine dair pek çok kanıt vardır. Meme kanseri hastalarında estrogen seviyesi sağlıklı insanlardan

daha yüksektir. Estrojenler meme kanserinde hücre büyümesini teşvik etmektedirler. Oysa antiestrogenler, estrojenleri ve hipertrofik etkileri bloke etmektedirler. Bitkilerdeki fizyolojik estrojenlere benzer bileşikler fitoestrogenler olarak adlandırılırlar ve lignanlar ve izoflavonoidler (insan idrarı ve diğer biyolojik sıvılarda tespit edilen) fitoestrogenlerin iki sınıfıdır. Lignanlar yapısal olarak estrojenlere çok az benzerlik gösterirler ve bundan dolayı estrojenle ilgili kanserlere karşı koruyucu olabileceği ileri sürülmüştür. Lignanlar meme kanseri tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Epideyolojik (salgın hastalık bilimi) araştırmalar da bu hipotezi desteklemektedir. Estrojenle ilgili kanserlerin az olduğu bölge veya ülkelerde diyetle lignanların seviyesinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kuzey Kareliya, Finlandiya gibi meme kanseri riski düşük olan bölgelerde yaşayan kadınlarda idrarla lignan boşaltımının yüksek, oysa Boston, US gibi meme kanseri riski yüksek bölgelerde yaşayan kadınlarda düşük olduğu tespit edilmiştir. Meme kanserli yaşlı ve genç kadınlarda lignan boşaltımı çok düşüktür.

Lignanlar karaciğerde SHBG sentezini teşvik ederler. SHBG'deki artış serbest steroid (Cyclopentenophenanthrene çekirdeğine sahip kompleks yapı gösteren bileşikler grubu) seks hormonlarının seviyesini azaltır. Lignanlar büyüyen steroid hormonlarının metabolizmasını engellemektedir. 17-β hidroksi steroid dehidrogenaz estrojen biyosentezi ve metabolizmasında anahtar bir enzimdir. Lignanların 5-α redüktaz ve 17-β hidroksi steroid dehidrojenazı inhibe ettiği bilinmektedir. Ayrıca lignanların, kolesterolden birincil safra asidinin oluşmasında etkili enzim olan 7-α hidroksilazın aktivitesini inhibe ettiği gösterilmiştir. Birincil safra asitleri de kolonik flora tarafından ikincil safra asitlerine dönüştürülür ve bu da kolon kanser riskinin artmasıyla ilgilidir. Pek çok kanıt lignan precursorları içeren bir diyetin kansere karşı koruma sağlayabileceğini göstermektedir (Andlauer ve Fürst, 1999).

İnulin ve oligofruktoz

İnulin ve oligofruktoz pek çok meyve sebze ve bitkide doğal olarak bulunan depo karbonhidratlarıdır. Başlıca kaynakları; frenk salatası kökü, soğan, sarımsak, buğday ve enginarıdır. İnulin, zincir uzunluğu 2'den 60'a kadar değişen bir glukoz molekülü ile (G_n) ile son bulan fruktoz oligomerleri ve polimerlerinin karışımından oluşan bir

polidispers β -(2-1) fruktandır. β -(2-1) bağlarından dolayı sindirilemezler ve düşük kalori değerine sahiptirler. İnulin ve oligofruktoz herhangi bir değişikliğe uğramadan bağırsaklara geçerler ve orada faydalı doğal mikroflorayı desteklerler (özellikle bifidobacteriae). Bifidojenik etki gıda endüstrisinde gittikçe önem kazanmaktadır. Bifidus uyarılmasına atfedilen direkt sağlık faydaları arasında; Escheria coli ve Clostridia gibi zararlı bakterilerin gelişmesinin önlenmesi, B vitaminlerinin sentezi, ishalin ve kabızlığın azaltılması, kolonda kokuşturucu maddelerin azaltılması ve Ca gibi minerallerin daha iyi resorpsiyonu sayılmaktadır. Ayrıca inulin ve oligofruktoz gaita miktarını artırarak gaita sıklığını normalleştirirler ve serum trigliserid seviyesini de düşürürler.

İnulin ve oligofruktozların tüketimi ile bağırsaklarda Ca absorpsiyonunun önemli derecede arttığına dair yine inulin ve oligofruktoz tüketimi ile kemik dokularına Ca alınmasında artış arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda Ca absorpsiyonunun 40 g/gün inulin tüketen gençlerde % 58, ve 15 g/gün oligofruktoz tüketen yetişkinlerde % 26'lık bir artış gösterdiği saptanmıştır (Ninnes, 1999).

β -Glukanların fermantasyonu ile oluşan bütirik asidin bağırsaklardaki konsantrasyonunun artması insanlarda kolon kanserine karşı koruyucu bir etki göstermektedir. Bütirat kolonik mukozanın metabolizması için gerekli bir besindir ve mukoza hücre devrini (turnover) stabilize edici bir etkiye sahip olabilir (Klopfrestein, 1998).

Yüksek proteinli soya ürünleri, fırın ürünlerinin her kategorisinde kullanılmasının yanı sıra ürünlere çeşitli besinsel ve fonksiyonel özellikler de kazandırmaktadır (Riaz, 1999). Soya fasulyesi tahıl olmamasına rağmen, tahıl ürünlerinde o kadar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ki, tahılların dışında değerlendirilmesi doğru olmayabilir (Kent-Jones ve Amos, 1967). Daidzein ve genistein soya fasulyesinde bulunan iki temel izoflavanollerdir. Bu bileşikler meme, akciğer, kalın bağırsak, mide ve prostat gibi bir çok kanser riskini azaltabilmektedir. Genistein kanser gelişmesini sağlayan enzimlere müdahale ederek, vücuttaki hormonların aktivitesini bloke eder ve hatta tümörün gıda ve oksijen almasına etki ederek kansere karşı birkaç şekilde koruma sağladığı düşünülmektedir.

Ayrıca araştırmalar soya izoflavanollerini tüketiminin menopozlu kadınlarda ateş ve terlemeyi azaltabileceğini

ortaya koymuştur. Bu etki soya fasulyesindeki fitoestrogenik faktörlere bağlıdır. Yine soyalı gıdalar, kemik erimesi tedavisi ve korunmasına yardım edebilmektedir. Soyada önemli miktarda bulunan daidzein ve genistein izoflavanollerini direkt olarak kemik resorpsiyonunu inhibe edebilmektedir (Riaz, 1999).

ÇÖLİYAK HASTALIĞI (GLUTEN İNTOLERANS HASTALIĞI)

Çöliyak hastalığı glutene karşı hassasiyet yüzünden oluşan bir bağırsak emilim bozukluğu hastalığıdır. Buğdayın çöliyak hastaları için toksik olduğu ve glutenli besinler tükettikten sonra çöliyak hastalarının kanındaki glutamin miktarının hızla arttığı tespit edilmiştir. Bu nedenle toksik gluten fraksiyonlarını belirlemek için kandaki glutamin içeriğinin indeks olarak kullanılması düşünülmüş, ancak glutaminin çöliyak hastaları üzerinde toksik etkisinin olmadığı, buğday proteinleri içinde özellikle gliadin türevi proteinlerin toksik etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Çöliyak hastalığının en karakteristik özelliği, ince bağırsaktaki villerin düzleşmesidir (Şekil 1) (Köksel ve Demiralp, 1994; Silano ve De Vincenzi, 1999).

Buğday ürünleri, vücuda alındıktan kısa bir süre sonra bağırsakdaki villiler kısalmaya başlamaktadır. Adsorplama yüzeyi küçüldüğünden dolayı adsorplanan besin miktarında önemli miktarda azalma olmaktadır. İnce bağırsağın mukozal zarı zarar görüp düzleştiğinden, protein, amino asit, şeker, vitamin ve yağlar gibi besinlerin absorplanmasında düzensizlikler ortaya çıkmaktadır. Eğer tedavi edilmez ise zamanla bağırsak mukozası tamamen dümdüz bir hale dönüşmektedir.

Çöliyak hastalığının çocuklardaki semptomları, tipik olarak, karın şişmesi, kusma, ishal, zayıflama, büyüme ve gelişme geriliği olurken yetişkinlerdeki semptomlar çok daha değişiklidir. İshal en belirgin semptomdur. Yorgunluk, kilo kaybı, anemi, kramplar ve dil şişmesi de görülür. Tedavi edilmez ise hastalığın ileri safhalarında nörolojik rahatsızlıklar, kemik erimesi, kısırlık ve daha önemlisi sindirim sisteminin kanser riskini artırmaktadır (Skerrit ve ark., 1990).



Şekil 1. Normal (A) ve çölyak hastalıklı (B) bireylere ait barsak mukozasının mikroskopik yapısı (Skerrit et al., 1990).
Figure 1. Stained microscopic sections of intestinal mucosa from normal (A) and untreated coeliac (B) individuals.

Çölyak hastalığının glutenden kaynaklandığı keşfedileli 40 yıl geçmesine rağmen, gluten toksitesinin nasıl meydana geldiği mekanizmasının anlaşılması konusunda çok az ilerleme sağlanmıştır. Glutenin çok fazla polipeptit içermesi ve suda çok düşük çözünürlüğe sahip olması bu konuda yapılan araştırmaları zorlaştırmaktadır. Yine farklı gluten proteinleri arasındaki yüksek derecedeki benzerlik, tek bir gluten polipeptidi ile çölyak aktivitesinin ilişkilendirilmesini zorlaştırmaktadır (Skerrit ve ark., 1990).

Çölyak hastalığı üzerindeki araştırmalar günümüzde buğday proteinlerinin rolü üzerine odaklanmıştır. Buğday proteinleri; albüminler (suda çözünen), globulinler (tuzda çözünen), gliadinler (% 70'lik alkolde çözünenler) ve gluteninler (su ve alkolde çözünenler) olarak sınıflandırılırlar. Bütün graminea familyasında gliadine benzer proteinler bulunmaktadır.

İlk zamanlar çölyak hastalığına diyetetik suçlu olarak nişasta sanılmaktaydı. Fakat bu konuda yapılan araştırmalar, buğday proteininin zararlı olduğunu ortaya koymuştur. Daha sonraki araştırmalar toksik madde olarak gliadin fraksiyonunu teşhis etmeye yönelmiştir. Toksik protein olarak tanımlanan gliadinde 6-glutamik asit daha fazla bulunmaktadır.

Daha sonraları yapılan araştırmalar çölyak hastalığında yeni ajanlar teşhis etmeye yönelmiştir. α -gliadin, adenovirus-12, gluten orjinli diyet lektinler ve buğday germ aglutinin'in çölyak hastalığında etkili ajan oldukları ileri sürülmüştür.

İmmün sistem hücreleri kemik iliği orijinlidir, immün globulin tip G üretirler ve gıda proteinleri ile ilişkiyi düzeltirler. Ayrıca çölyak hastası kişilerin bağırsaklarında immün δ/δ T (bağışıklık gösteren kemik iliği hücreleri) hücrelerinin sayısının anormal olduğu bildirilmiştir.

Kronik çölyak hastalık durumunun oral tolerans kaybından kaynaklandığı önerilmektedir. İmmün globulinlerin aşırı veya gereksiz üretimi immün düzensizliği durumlarında görülür. Vücudun kendi proteinleri ile, diyet proteinlerine karşı üretilen antikorların çapraz reaktivitesi oto immün hastalık durumu olarak gelişebilir (Bruzzone ve Asp, 1999).

Çölyak hastalığının batı İrlanda'da 1/300, diğer Avrupa ülkelerinde 1/4700, İtalya'da 1/303 ve Amerika'da 1/250 oranında görüldüğü tahmin edilmektedir. Bazı araştırmacılar çölyak hastalığının ömür boyu bir teşhise dayanabileceğini ve kişinin hayatının herhangi bir döneminde aktif olabileceğini, ayrıca diğer hastalıklarla birlikte vuku bulabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Hastalığın tedavisinde diyetteki gluten kesinlikle tamamen uzaklaştırılır. Hatta mevcut tıbbi bilgiler, buğday, çavdar ve arpanın bütün formlarından uzak durmayı önermektedir. Fakat arpa nispeten daha az çölyak toksiktir. Yulafın toksitesi ise tartışılmaktadır. Pek çok çölyak hastası yulafı tüketmesine rağmen yulafın mevcut gıda tüzüğüne göre glutensiz olduğu düşünülemez. Mısır ve pirinç ise toksik değildir. Toksitedeki bu farklılıklar farklı tahıllardaki farklı prolamınlerin yapısı ve amino asit dizilişindeki farklılıktan kaynaklanır. Bu nedenle yulaf hem

tanede nispi olarak düşük miktarda prolamin içerdiği ve hem de yulaf prolamini az da olsa buğday prolamini benzer olduğu için yulafın da toksik olabileceği ileri sürülmüştür. Mısır prolamini her iki türden de farklıdır. Bu nedenle toksik olması düşünülemez. Yapılan araştırmalarda günlük 50 g yulaf tüketiminin çölyak hastaları için toksik olmayacağı belirlenmiştir (Skerrit ve ark., 1990; Köksel ve Demiralp, 1994).

FENİLKETONURİ HASTALIĞI

Fenilalanin, gliadinde % 2-3, gluteninde % 2 oranında bulunmaktadır (Kent-Jones and Amos, 1967). Fenilketonuri fenilalanin amino asit metabolizmasını engelleyen bir enzim olan fenilalanin hidroksilaz eksikliğinden kaynaklanan bir hastalıktır. Bu nedenle fenilalaninin çeşitli parçalanma ürünleri kanda toplanmakta ve idrarla dışarı atılmaktadır. Bunlardan birisi olan fenol pürivik asit, keton yapısında olup hastalığın adlandırılmasında da kullanılır. Ortalama her 10.000 bebekten 1 tanesi fenilketonuri hastasıdır ve 50 kişiden bir tanesi taşıyıcıdır. Hastalığın ileri safhalarında zihinsel gelişim önemli derecede zarar görür. Tedavi edilmez ise beyinde tedavisi mümkün olmayan hasarlar meydana gelir. Erken teşhis ve tedavi ile çocuklarda fiziksel ve zihinsel gelişme normale döner. Tedavide en önemli husus fenil alanin alımının sınırlandırılmasıdır. Bu nedenle çölyak hastalığında olduğu gibi gluten alımının engellenmesi sağlanmalıdır (Köksel ve Demiralp, 1994).

KANDAKİ KOLESTEROL DÜZEYİ VE KRONER KALP RAHATSIZLIKLARI

Mumyalar üzerinde yapılan çalışmalarda bu hastalığın MÖ 1500 yıllarında eski Mısırlılarda var olduğunu ortaya koymuştur. Doymuş yağlar kan beta lipoproteinleri ve kolesterol bu dejeneratif hastalığın muhtelif nedenleridir. Doymamış yağların ise koruyucu etkileri söz konusudur. Buğday lipidleri çok doymamış karakterlidir. Fakat ekmeçilikte kullanılan shorteningler doymuş karakterlidir. Bu konuda yapılan araştırmalar, nişastanın kandaki kolesterol düzeyini yükseltmediğini ve kalori ihtiyacının % 80'ini ekmekten karşılayan insanlarda kroner kalp rahatsızlığı ve damar sertliğinin hiç görülmediğini göstermiştir. Ayrıca zenginleştirilmiş, yemeye hazır tahılların bile kolesterol seviyesini artırmadığı bildirilmiştir (Özkaya, 1992; Nicklas ve ark., 1994).

Serum kolesterol seviyesi ile kroner kalp hastalıkları arasında güçlü bir ilişki olduğu için serum kolesterol üzerine diyetin etkisi de oldukça önemlidir. Önemli derecede yağlı ve kolesterolü yiyecekler yenen ülkeler ve coğrafik bölgelerde tahıl ve bitkisel ürünlere dayalı bir diyetle beslenen yerlere göre kalp ve damar hastalığı oranı daha fazladır (Sacks, 1991).

Yulaf ve arpa gibi çözünmez lifçe zengin gıdaların kolesterolü düşürücü etkileri vardır. Kolesterolü düşürücü ajanlar, yulaf ve arpa gibi tahıllarda lif bileşenleri (1→3) (1→4) β-glukanlardır. Kolesterol üzerine bu etkiyi açıklamak için farklı mekanizmalar ileri sürülmüştür. Dışkı ile safra asidi ve nötral steroller şeklinde kolesterol atımı, ince bağırsakta daha düşük safra asidi bağlanması, daha düşük serum insulin konsantrasyonuna sahip olan karbonhidrat absorpsiyonunda bir azalma oranı ve çözülebilir lifin kolonik fermentasyon süresince üretilen kısa zincirli yağ asitleri tarafından kolesterol sentezinin inhibiyonu, kolesterol ve lipoprotein sentezi için daha az uyarılma gibi bir çok mekanizma önerilmiştir (Tamerler ve Oakenful, 1991; Gallaher ve ark., 1999). Safra asitleri karaciğerde kolesterol metabolizmasının ürünleridir. Safra asitleri yağları emülsüfiye ederek dokulara taşır. Safra asitlerinin liflerce absorplanması ile kolesterol daha fazla parçalanarak safra asitlerine çevrilmektedir. Böylece de serum kolesterol seviyesi düşmektedir. Kolesterolü en fazla düşürücü lifler hem fermente olabilir, hem de guar gum ve pektin gibi viskoz liflerdir (Boyacıoğlu ve Tezcan, 1996).

Artan intestinal içerik viskozitesi kolesterol absorpsiyonunu azaltmaktadır. Plazma kolesterolü ve kolesterol absorpsiyonundaki en fazla azalma 50 ile 150 mPa sec. gibi nispi bir düşük viskozitede vuku bulur. Yapılan çalışmalarda intestinal viskozitedeki artışla guar gum, β-glukanlar ve modifiye selülozlar gibi lifler ile kolesterolü düşürmede önemli role sahip olduğu gösterilmiştir (Gallaher ve ark., 1999).

Yine ileri sürülen teorilerden birisi de, bitkisel liflerin safra asidi ve nötral sterollerin dışkıyla atımında artış sağlayarak serum kolesterol konsantrasyonu üzerine etkili olabileceğidir. Buğday kepeğinin safra asidi ve sterol atımına etkisi tartışmalı olmasına rağmen, yulaf kepeğinin diğer suda çözünür lifler gibi serum kolesterol düzeyini önemli ölçüde düşürdüğü bilinmektedir. Örneğin 140 g/gün yulaf ezmesi ile beslenen sağlıklı kişilerde, serum

KAYNAKLAR

- Andlever, W., P. Füst, 1999. Does Cereal Reduce The Risk of Cancer ? Cereal Foods World, 44 (2): 76-78.
- Bibby, B. G., 1985. Cereal Foods and Dental Caries. Cereal Foods World, 30 (12): 851-855.
- Boyacıoğlu, D., C. Tezcan, 1996. Diyet Lifinin Sağlık ile İlişkisi ve Lif Kaynakları. Gıda ve Teknoloji, 1 (1): 5-15.
- Bruzzone, C. M., E. H. Asp, 1999. The Cereal Science and Disease Etiology of Gluten-Sensitive Enteropathy. Cereal Foods World, 44 (2): 109-113.
- Elgün, A., Z. Ertugay, 1997. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları (Ders Notları, 3. Baskı), Yayın No: 297, Erzurum, s376.
- Gallaher, D. D., K. J. Wood, C. M. Gallaher, L. F. Marquart, A. M. Engstrom, 1999. Intestinal Contents Supernatant Viscosity of Rats Fed Oat-Based Muffins and Cereal Product. Cereal Chem., 76 (1): 21-23.
- Gustafson, N. I., 1985. Wheat Foods in The American Diet. Cereal Foods World, 30 (12): 831-835.
- Hallmans, G., J. X. Zhang, E. Lundin, M. Landström, 1997. Influence of Rye Bran on The Formation Bile Acids and Bioavailability of Lignans. Cereal Foods World, 42 (8): 696-701.
- Kent-Jones, D. W., A. J. Amos, 1967. Modern Cereal Chemistry. 6th edition, Food Trade Press, London, s730.
- Klopfenstein, C. F., R. C. Hosney, 1987. Cholesterol-Lowering Effect of Beta-Glucan Enriched Bread. Nutrition Repts. 36: 1091.
- Klopfenstein, C. 1998. The Role of Cereal Beta-Glucans in Nutrition and Health. Cereal Foods World, 33 (10): 865-868.
- Köksel, H., M. Demiralp, 1994. Glutensiz Ekmek. Unlu Mamülleri Dünyası, 3 (5): 20-27.
- Lupton, J. R., M. C. Roobinson, J. L. Morin, 1994. Cholesterol-Lowering Effect of Barley Bran Flour and Oil. Journal of The American Dietetic Association 94 (1): 65-70.
- Nicklas, T. A., L. Myers, G. S. Berenson, 1994. Impact of Ready-to-Eat Cereal Consumption on Total Dietary Intake of Children: The Bogalusa Heart Study. Journal of The American Dietetic Association 94 (3): 316-318.
- Ninnes, K., 1999. Breakfast Foods and The Health Benefits of Inulin and Oligofructose. Cereal Foods World, 44 (2): 89-81.
- Özkaya, H., 1992. Ekmeğin Beslenmedeki Önemi ve Ekmek Türlerinin Sağlık Açısından Farklılıkları. Un Mamülleri Dünyası, 1 (5): 9-15.
- Özkaya, B., 1993. Bitkisel Lif Kaynağı Olarak Yulafın Önemi. Un Mamülleri Dünyası, 2 (2): 19-23.
- Rıaz, N. M., 1999. Soybeans as Functional Foods. Cereal Foods World, 44 (2): 88-92.
- Rıaz, M. N., 1999. Healthy Baking with Soy Ingredients. Cereal Foods World, 44 (3): 136-139.
- Sacks, F. M., 1991. The Role of Cereals, Fats and Fibers in Preventing Coronary Heart Disease. Cereal Foods World, 36 (9): 822-826.
- Shinnick, F. L., R. Mathews, S. Ink, 1991. Serum Cholesterol Reduction Be Oats and Other Fibers Sources. Cereal Foods World, 36 (9): 815-821.
- Silano, M., M. De Vincenzi, 1999. Bioactive Antinutritional Peptides Derived from Cereal Prolamins: A Review. Nahrung, 43 (3): 175-184.
- Skerrit, J. H., J. M. Devery, A. S. Hill, 1990. Gluten Intolerance: Chemistry, Celiac-Toxicity and Detection of Prolamins in Foods. Cereal Foods World, 35 (7): 638-643.
- Tamerler, T., D. Oekenful, 1991. Yulaf Kepeği Kanın Kolesterolünü Nasıl Azaltır. Gıda, 16 (4): 265-268.