

Düşük proteinli, glütensiz “Özel Diyet Nişasta Ekmeği”: Araştırmadan uygulamaya

Protein-reduced, gluten-free “Special Dietary Starch Bread”: From research to application

Sema Yalvaç (*), Ahmet Aydın(**), İ.Süheyla Altay(***), Gülsev Kavunoğlu(****)

Özet

Türkiye’de çeşitli kalıtsal metabolizma hastalıklarının sıklığı çok yüksektir. Bu hastalığa sahip hastaların önemli bir bölümünde, tedavileri için düşük proteinli özel diyetlere ihtiyaç vardır. Maalesef ülkemizde, yurtdışından yüksek fiyatla ithal edilenler hariç, bu özel diyet ürünleri bulunmamaktadır. Bu çalışmada “Özel Diyet Nişasta Ekmeği” adı verilen glütensiz ve düşük proteinli bir ekmeği yaptık. Bu özel ekmeği, başta fenilketonüri ve çölyak hastalığı olmak üzere çeşitli kalıtsal metabolizma hastalıklarının tedavisinde başarı ile kullanıldı. “Özel Diyet Nişasta Ekmeği” şu anda İstanbul Belediyesi’ne bağlı Halk Ekmeği Şirketi’nin satış büfelerinde satılmaktadır.

Anahtar kelimeler: kalıtsal metabolizma hastalıkları, çölyak hastalığı, düşük proteinli diyet, glütensiz diyet, nişasta.

Summary

The incidence of various inherited metabolic diseases is very high in Turkey. A considerable number of patients suffering from these diseases need special dietary products with low protein content for their management. Unfortunately these special products are not available in our country except the imported ones which are too expensive. In this study we made a gluten-free and protein reduced bread named “Special Dietary Starch Bread” now can be bought from the stands of “People’s Bread Company” of Istanbul Municipality.

Key words: inherited metabolic diseases, coeliac disease, low protein diet, gluten-free diet, starch,

Giriş

Akraba evliliklerinin çok fazla olduğu ülkemizde kalıtsal metabolizma hastalıklarının sıklığı da oldukça yüksektir. Örneğin fenilketonüri dünyada en çok Türkiye’de görülmektedir. Bu hastalığın dünyadaki ortalama sıklığı 1:15.000 iken Türkiye’de 1:4.500’dir⁽¹⁾. Son yıllarda teknik imkânların artması ile ülkemizde kalıtsal metabolizma hastalıklarına

daha fazla teşhis konulmaya başlanmıştır. Bu hastalıkların önemli bir bölümünün (fenilketonüri, tirozinemi, homosistinüri, üre siklusu defektleri, organik asidemiler vb.) tedavisinde düşük proteinli diyetin rolü büyüktür. Tedavisi birinci derecede diyetle bağlı olan önemli hastalıklardan biri de çölyak hastalığıdır. Buğday proteini olan glütenin hasarına bağlı gelişen bu hastalığın Avrupa’daki sıklığı 1:300’dür⁽²⁾. Bu hastalığın Türkiye’de de aynı sık-

(*) İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı, Biyolog, Dr.

(**) İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı, Prof.Dr.

(***) İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı, Diyet Uzmanı, Dr.

(****) İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı, Yüksek Kimya Mühendisi

lıkta olduğu sanılmaktadır.

Doğal gıdalardan proteinin ayrılmasının teknik açıdan güç olması, proteini azaltılmış gıdanın tadı ve görünümünün bozulması gibi nedenler ile gelişmekte olan ülkelerde, bu arada Türkiye'de de düşük protein içerikli ve/veya glütensiz ekmekek, makarna, pasta, kek gibi hazır gıdalar hemen hemen hiç yoktur. Ancak az sayıda hasta bu hazır gıdaları, ya da bunların yapımında kullanılan özel unları yurtdışından getirterek kullanmaktadırlar.

Bu özel unların 1 kilogramı eczanelerde 10.000.000-15.000.000 TL arasında satılmaktadır. Pahalılığı dışında bu unlu gıdaların yapımının güç olması ve uzun süre alması, yapılabilse bile görünüm ve tadının bozuk olması önemli sorunlar oluşturmaktadır. Bu sorunlar adı geçen hastalıkların tedavisini zorlaştırmakta, hatta imkânsız hale getirmektedir.

Ailelerin karşılaştıkları bu sorunları aşmak amacı ile düşük protein içerikli ve glüten içermeyen bir ekmekek üretmek istedik. Temel hedeflerimiz şunlardı:

- Ülkemizde bulunan hammaddeler ile düşük proteinli ve glütensiz özel unu oluşturmak.
- Unun formülasyonu üzerinde çeşitli değişiklikler yapılarak tadı ve görünümü iyi olan bir ekmekek üretebilmek.
- Bu ekmeğinin ucuz bir fiyat ile satılmasını sağlamak.
- Bu ekmeğe kolayca ulaşılabilmesini sağlamak.

Yöntem ve Gereçler

Ön hazırlıklar: Bu çalışmaya 1998 yılında İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı Laboratuvarı ve Diyet Mutfağında başlandı. Başlangıçta 2 ay süre ile buğday unundan ekmekek yapıldı. Sonuçta tadı, kıvamı, koku gözenek yapısı bakımından güzel niteliklere sahip buğday unu ekmeğii elde edildi⁽⁹⁾.

Buğday unundan yapılan ekmeekte tecrübe sahibi olduktan sonra, düşük proteinli ve glütensiz diyet ekmeğii denemelerine başlandı. Buğday nişastası ya da diğer nişastaların hamur haline gelebilmesi yani buğday unundan yapılmış ekmeğe benzer çatiya sahip olabilmesi için gıda sanayinde kullanılan

ve ülkemizde her zaman bulunabilen stabilizatör kimyasal maddeler araştırıldı⁽⁵⁻¹⁰⁾. Bu bilgiler ışığında geliştireceğimiz ekmekek için ksantum gum, guar gum, gum arabik, elma pektini, limon pektini, metil selüloz, jelatin, karboksimetil selüloz adlı maddeler denendi.

Ksantum gum, elma pektini, jelatin, karboksimetil selüloz gibi kıvam verici kimyasal maddeler ile yaptığımız denemelerde normal ekmekek kıvamı oluştu. Fakat 20 gönüllü ve sağlıklı denek, bu maddeler ile oluşturulan ekmeğii çeşitli nedenlerden dolayı (sert kabuk, kötü koku, tad, gözenek yapısı, çabuk bayatlama, çabuk ufalanma) kabul edilebilir bulmadılar. Uygun ekmekek niteliklerinin sağlanabilmesi için nişasta, guar gum, limon pektini ve aşağıda adı belirtilen diğer kimyasal maddelerden Türk Gıda Kodeksindeki^(4,5) sınırlara uygun olarak çeşitli oranlarla kokteyller (azaltma ve artırma şeklinde) yapıldı. Bu konuda yapılan seri denemeler yaklaşık 1 yıl kadar sürdü.

Bu süre içinde yaklaşık 20 erişkin gönüllü ve sağlıklı kişi ekmekek konusundaki olumlu ya da olumsuz eleştirilerini bildirdi. Formülasyonda yapılan çok sayıda değişiklikler sonunda kabuğu, kokusu, tadı ve gözenek yapısı açısından nitelikli bir ekmekek elde edildi ve "Özel Diyet Nişasta Ekmeğii" adını verdiğimiz ekmeğe Nisan 1999 tarihinde son şekli verildi.

Ekmeğinin Yapılışı

Gereçler

- Hassas terazi
 - Fırın
 - Teflon pişirme kapları
 - Çırpıcı (mikser)
 - Mikroskop
 - Santrifüj
 - Deney tüpleri
 - Kimyasal çözeltiler (iyot, Fehling, alkol vb.)
- 1000 gr kuru madde karışımının bileşimi: yüzde ve gramaj olarak [Türk Gıda kodeksindeki European Community kodu]
- * Buğday nişastası: % 84.5 (845 g)
 - * Şeker: % 6 (67.5g)
 - * Guargum: % 1.35 (13.5 g) [E412]

- * Limon pektini: % 2.7 (27 g) [E440]
- * Aktif kuru maya: % 1.27 (12.7 g)
- * Kabartma tozu (sodyum bikarbonat): % 2 (20 g)
- * Yemek tuzu: % 1.1 (11 g)
- * Kalsiyum klorür: % 0.28 (2.8 g) [E509]
- * Askorbik asit: % 0.033 (0.33 g) [E300]
- * Sıvı yağ: % 5.1
- * Üzüm sirkesi: 4 damla
- * Tereyağ aroması: 1 damla
- * İçme suyu: 1000 mL

Yukarıda adı geçen kuru maddeler 800 mL kadar ılık suda (35-40°C) akıcı kek kıvamında bir hamur elde edilene kadar elektrikli mikserle orta hızda karıştırıldı. Sıvı yağ 200 mL kadar ılık su ile karıştırıldı. Üzerine 4 damla sirke ve 1 damla tereyağ aroması eklendi, su sıvı yağ karışımı daha önce hazırlanan hamura ilave edilerek mikserle orta hızda karıştırılarak homojenizasyon sağlandı. Son elde edilen hamur teflon pişirme kalıplarına konuldu. Kapların üzeri streç filmle kapatıldı ve hamur 30 dakika ılık bir ortamda mayalanmaya bırakıldı. Bu sırada ekmeğin pişeceği fırın ısıtılmaya başlandı. Fırın ısı 75-80°C'ye geldiğinde teflon kaplarda kabarmış olan hamur fırına konuldu. Fırın ısı 175°C'ye ayarlanarak hamur 40-45 dakika pişirildi. Daha sonra dışarı çıkarılan kalıp, 10 dakika kadar oda sıcaklığında bekletildi. Sonra ekmek kalıbından çıkarıldı. Böylelikle ekmek yenmeye hazır hale geldi.

Ekmeğin fiziksel ve kimyasal analizi

Ekmeğin kimyasal ve fiziksel analizi Sağlık Bakanlığı İstanbul Bölge Hıfzısıhha Enstitüsü Müdürlüğü Kimya Bölüm Başkanlığı ve Özel Çevre Endüstriyel Analiz Laboratuvarlarında yaptırıldı ve aşağıdaki değerler elde edildi.

Renk ve görünüş: Normal, kendine has

Koku ve tad: Normal, kendine has

Görünür yabancı madde: Yok

Nem oranı: % 44.68

Kül: % 1.6

100 g ekmeğin içeriği:

Kalori: 245 kcal	Sodyum: 554 mg
Protein: 0.75 g	Potasyum: 28 mg
Fenilalanin: 24 mg	Kalsiyum: 54 mg
Karbohidrat: 54 g	Fosfor: 13 mg
Yağ: 2.75 g	Demir: 3.6 mg

Ekmeğin dayanıklılık süresi: Streçle kaplı ekmeğin farklı ortamlarda çıplak gözle görülebilen küflenme sürelerinin uzunluğu, yaz ve kış aylarında incelendi.

Kış aylarında: Normal oda sıcaklığında 7 gün

Yaz aylarında: Normal oda sıcaklığında 4 gün

Buzdolabı rafında: 15 gün

Derin dondurucuda: En az üç ay

Hasta üzerindeki denemeler: Hekim denetimi altında 20 çölyak hastasına ve 30 metabolizma hastasına (fenilketonüri, tirozinemi, homosistinüri, organik asidemi, üre siklusu defekti vb.) ekmek verildi. Uygulama sonucunda ekmek ile ilgili herhangi bir yan etkiye rastlanmadığı gibi hastaların hemen hemen hepsi ekmeği çok beğenerek yediler.

Ekmeğin piyasaya çıkartılması: Ekmeğin ucuz bir fiyat ile satılması ve herkesin bu ekmeğe kolayca ulaşabilmesi için İÜ Rektörlüğü'nden izin alınarak İstanbul Büyükşehir Belediyesi Halk Ekmek AŞ ile temasa geçildi. Teklif belediye yetkilileri tarafından memnuniyetle kabul edildi.

1999 Haziran'ından 2000 yılı Ocak ayına kadar olan sürede ekmeğin yapımı, çalışmanın yürütücüsü tarafından İstanbul Belediyesi Halk Ekmek AŞ'nin konu ile ilgili uzman ve teknisyenlerine öğretildi. Aynı kaliteyi tutturabilmek için ekmek piyasaya sunulmadan önce 6 ay süre ile yapılan seri üretimle sürekli denendi. Aynı kalitenin tutturulduğundan emin olununca artık "ekmek" piyasaya çıkarılacak hale gelmişti.

İstanbul Belediyesi Halk Ekmek AŞ ve İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı arasında bir protokol hazırlandı.

Protokolün ana unsurları

- Ekmeğin etiketinde düşük protein ve düşük fenilalanin içeren glütensiz ve laktosuz özel diyet ekmeği olduğu belirtilecektir.
- Üretilen ekmeğin buğday nişastası, şeker, guar gum, pektin, maya, kabartma tozu, kalsiyum klorür, askorbik asit, tuz, bitkisel yağ ve içme suyu içerdiği belirtilecektir.
- Ekmeğin el değmeden otomatik makinelerde üretilerek paketlenmesi belirtilecektir.
- Ekmeğin en son hazırlanan (tarih belirtilecek) Türk Gıda Kodeksine uygun olup, sağlığa aykırı madde içermediği belirtilecektir.

- Ekmeğin hekim ya da beslenme uzmanına danışıldıktan sonra kullanılacağı belirtilecektir.
- Ekmek özel tedavi amaçlı kullanılacağından analizlerin güvenilir bir laboratuvarında (tercihen Hıfzısıha Enstitüsü Laboratuvarı) en az altı ayda bir yapılması sağlanacaktır.
- Ekmeğin fiyatı İstanbul Halk Ekmeğinin çıkardığı buğday ekmeğinin gramaj bazındaki fiyatının üç katını aşmayacaktır.
- Ekmeğin analiz edildiği laboratuvar(lar)ın adı açıkça yazılacaktır.
- Üretim tarihi gün/ay/yıl olarak belirtilecektir.
- Ekmeğin hazırlanma aşamasında buğday unu ile bulaşmaması sağlanacaktır.
- İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD'nin bilgisi dışında ekmeğin formülasyonu üzerinde değişiklik yapılmayacaktır.
- Yukarıdaki yükümlülükler yerine getirilmediğinde antlaşma tek taraflı bozulacaktır.

Ekmeğin tanıtımı: 31 Ocak 2000 tarihinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkanı ve Üniversite yetkililerinin bir araya geldiği bir ortamda yapılan basın toplantısıyla protokol imzalandı ve "Özel Diyet Nişasta Ekmeği" halka tanıtıldı. Ekmek birçok gazete, dergi, televizyon kanalı ve radyo istasyonunda haber konusu oldu. Ayrıca şehrin önemli yerlerine ve belediye otobüslerine ilanlar asıldı ve tanıtım broşürleri dağıtıldı.

Ekmeğin satışı: "Özel Diyet Nişasta Ekmeği" özel poşete konulmuş 450 gramlık ürünler halinde 31 Ocak 2000 tarihinden itibaren İstanbul'un önemli merkezlerindeki şubelerinde satışa sunuldu. Başlangıçta haftada 600 ekmek yapılması planlanıyordu. Fakat aşırı talep olunca üretim artırıldı. Halen günlük üretim miktarı 300-500 arasında değişmektedir. Başlangıçta 25 olan satış noktası halktan gelen istekler üzerine (İstanbul Halk Ekmek Beyaz Masa verileri) İstanbul Belediyesi Halk Ekmek yetkililerince 100'ün üzerine çıkarıldı. İstanbul dışından ve yurtdışından gelen talepler ise kargo ile hastalara ulaştırılmaya çalışılmaktadır.

Tartışma

Düşük proteinli ve glütensiz diyet ekmeğinin temel maddesini nişasta oluşturmaktadır. Çünkü yüksek

teknoloji ile elde edilen nişastada protein, peptidler ve aminoasitler bulunmamaktadır. Bu nedenle proteinden kısıtlı diyetler için ideal bir hammadde-dir.

Konu ile ilgili literatür gözden geçirildikten sonra ekmeğin temel maddesinin, ülkemizde yaygın olarak kullanılan buğday nişastasına ya da mısır nişastasına olmasına karar verildi. Her iki nişasta türü ile de başarılı sonuçlar aldık.

Bilindiği gibi buğday ununun temel proteini olan glüten yapışkan özelliğindedir ve mayalanma sırasında meydana gelen karbon dioksidi hamurda tutarak buğday ekmeğinin kabarmasını ve delikli olmasını sağlamaktadır.

Buğday nişastasına ya da diğer nişastaların hamur haline gelebilmesi yani buğday unundan yapılmış ekmeğe benzer çatıya sahip olabilmesi için gıda sanayiinde kullanılan ve ülkemizde her zaman bulunabilecek stabilizatör kimyasal maddeler araştırıldı⁽³⁻⁸⁾. Bu bilgiler ışığında geliştireceğimiz ekmek için ksantum gum, guar gum, elma pektini, gum arabik, limon pektini, metil selüloz, jelatin, karboksimetil selüloz gibi maddeler denendi. Bunlar içinden guar gum ve limon pektininin buğday nişastasına hamur kıvamı özelliğini sağladığını, maya ve diğer kimyasal maddeler ile birlikte nişasta ekmeğine, klasik buğday ekmeği gibi bir görünüm kazandırdığını saptadık. Gönüllü ve sağlıklı denekler bu maddeler ile kabartılan ekmeği severek yediler. Buğday unundan yapılmış normal ekmeğin 100 gramında yaklaşık 9-10 gram protein bulunmaktadır⁽⁹⁾. Formülünü geliştirdiğimiz "Özel Diyet Nişasta Ekmeği"ndeki protein miktarı ise 0.75 g/100 g'dır. Yani normal ekmeğe oranla on kat daha az protein içermektedir. Türk beslenme geleneğinde ekmek lokomotif bir role sahiptir. Ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketimi yaklaşık 300 gram kadardır.

Bilindiği gibi başta fenilketonüri ve çölyak hastalık olmak üzere tirozinemi, homosistinüri, çok sayıda organik asidemi, üre siklusu defektleri, amonyak yüksekliğine neden olan karaciğer hastaları ve üre yüksekliğine neden olan kronik böbrek hastalarının tedavisinde proteinden fakir ve/veya glütensiz diyet önemli yararlar sağlamaktadır. Bu hastalıklara sahip kişiler buğday unundan yapılmış ekmeği

ancak çok kısıtlı miktarda yemek zorunda kalmakta ya da hiç (çölyak hastalık) yiyememektedirler. Bu durum diyet tedavisine uyumu büyük ölçüde zorlaştırmaktadır.

Geliştirdiğimiz "Özel Diyet Nişasta Ekmeği" çok düşük protein içerme özelliği ile bu hastaların karşılaştıkları sorunları önemli ölçüde azaltacaktır. Nitekim düşük proteinli gıda almak zorunda olan ve kliniğimizde izlenen, farklı yaşta 30 metabolik ve 20 çölyak hastada "Özel Diyet Nişasta Ekmeği"ni denedik. Uygulama sonucunda ekmeği ile ilgili herhangi bir yan etkiye rastlanmadığı gibi hastaların hemen hemen hepsi ekmeği çok beğenerek yediler.

Glütensiz ve sütsüz diyetin şizofreni ve otistik çocukların tedavisinde olumlu etkilerinin olduğuna ilişkin çeşitli araştırmalar mevcuttur⁽⁹⁻¹¹⁾. Bu nedenle glüten ve süt içermeyen "Özel Diyet Nişasta Ekmeği" adı geçen hastalıkların tedavisinde yardımcı bir unsur olabilir. Ayrıca "Ekmeği" laktöz içermediği için laktöz intoleransı olan hastalarda da rahatlıkla kullanılabilir.

"Özel Diyet Nişasta Ekmeği"nde kıvam artırıcı olarak kullandığımız guar gum ve pektin bitkisel kaynaklı jel oluşturucu eriyeabilen lifler grubuna girmektedir. Bu lifli maddelerin insan sağlığı açısından birçok yararlı etkisi gösterilmiştir. Guar gum sıvı yiyeceklerin mide boşalma zamanını uzatır⁽¹²⁾, glukoz gibi küçük moleküllerin emilimini geciktirir^(13,14). Ayrıca guar gum yağ miçellerini tutarak yağ emilimini azaltır⁽¹⁵⁾.

Tip 1 diyabetik hastaların diyetlerine guar gum eklendiğinde postprandiyal glukoz düzeylerinin düştüğü, insülin ihtiyaçlarının azaldığı ve total kolesterol düzeylerinin düştüğü gösterilmiştir⁽¹⁶⁾. "Özel Diyet Nişasta Ekmeği"nde kıvam artırıcı olarak kullandığımız pektinin de guar gum gibi antilipemik ve antihiperlipidemik özellikleri mevcuttur⁽¹⁷⁾. Biz "Özel Diyet Nişasta Ekmeği"nin glukoz ve lipid profili üzerindeki etkisini incelemedik. Bu konuyu araştırarak ekmeğin diyabet ve ateroskleroz üzerine olabilecek muhtemel etkilerini başka bir çalışmada incelemek istiyoruz.

Sonuç olarak "Özel Diyet Nişasta Ekmeği" Üniversite-Kamu Kuruluşu işbirliğinin güzel bir ürünü olmuş ve ülkemizde düşük proteinli diyet konusun-

daki önemli bir boşluğu kısmen de olsa doldurmuştur. Ekmeği İstanbul dışı illere kargo yolu ile gönderilebilmektedir. Fakat diğer şehirlerde de üretim merkezlerinin açılması hastaların ekmeğe daha kolay ulaşmasını sağlayacaktır. Ayrıca düşük protein içerikli makarna, pasta, bisküvi ve kek gibi hazır gıdalar için de gerek kamu kurumları gerek özel sektörle işbirliği ile benzer girişimlerin yapılması gerekmektedir.

Kendilerini insanlığın sağlıklı yaşamasına adanmış değerli hekimlerimiz ve diyet uzmanlarımızın "Özel Diyet Nişasta Ekmeği"ni inceleyerek, şifa arayan hastalarına sunma ve tavsiye etme aşamasında gerekli hassasiyeti göstereceklerine inanıyoruz.

Teşekkür

"Özel Diyet Nişasta Ekmeği"nin araştırmadan uygulamaya geçirilmesinde büyük desteklerini gördüğümüz İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı Ali Müfit Gürtuna'ya, İÜ Rektörü Prof.Dr. Kemal Alemdaroğlu'na, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nın emekli ve yeni Başkanları Prof.Dr. Özdemir İter ve Prof.Dr. Güngör Tümay'a, Prof.Dr. Fügen Çullu'ya, Prof.Dr. Tufan Kutlu'ya, Doç.Dr. Tülay Erkan'a, başta Genel Müdür Mehmet Hadi Tunç ve Genel Müdür Yardımcısı Salih Bekaroğlu olmak üzere İstanbul Halk Ekmeği İşletmeleri'nin tüm çalışanlarına, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı çalışanlarına, Kuzey Kimyevi Maddeler Sanayii ve Ticaret Limited Şirketi'ne, damak zevkleri ile ekmeğin değerlendirilmesinde gönüllü olarak görev alan doktor, hemşire, hasta ve dostlarımıza, ekmeğin halka tanıtılmasında aracı olan yazılı, görsel ve sözlü medyaya katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Özalp İ. Yenidoğanda fenilketonüri ve hiperfenilaninemilerin taranması. Katkı Pediatri Dergisi 2000; 21: 175-84.
2. Murray JA. The widening spectrum of coeliac disease. Am J Clin Nutr 1999; 69: 354-65.

3. Elgün A, Ertugay Z. Tahıl İşletme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 1997; 6-37.
4. Yurdagel Ü, Ersus S. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine Göre Gıda Katkı Maddelerinin Düzenlenmesi ve Sıralanması, İzmir 1998.
5. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Resmi Gazete, 16.01.1997; 23172.
6. Windholz M, Budavari S, Blumetti RF, Otterbein ES (eds). The Merck Index 10th edition, Rahway, New Jersey, 1983: 229-1451.
7. Kent-Jones DW, amos AJ (eds). Modern Cereal Chemistry (6th edition). London, Food Trade, 1967: 1-395.
8. Keskin H, Erkmén G. Besin Kimyası: Cilt I. İÜ Yayınları, sıra: 3450, Güray Matbaacılık Tic.Ltd.Şti., İstanbul, 1987: 237-57.
9. Dohan FC, Grasberger JC. Relapsed schizophrenics earlier discharge from the hospital after cereal-free, milk free diet. Am J Psychiatry 1973; 130: 685-88.
10. Reichelt KL, Hole K, Hamberger A et al. Biologically active peptide containing fractions in schizophrenia and childhood autism. Adv Biochem Psychopharmacol 1981; 28: 627-43.
11. Reichelt WH, Reichelt KL. The possible role of peptides derived from food proteins in diseases of the nervous system. In: Gobbi G (ed) Epilepsy and other neurological disorders in coeliac disease. London, John Libbey and Co, 1997: 137-41.
12. Holt S, Heading RC, Carter DC, Prescott LF, Tothill P. Effect of gel fiber on gastric emptying and absorption of glucose and paracetamol. Lancet, 1979; 1: 636-9.
13. Johnson IT, Gee JM. Effect of gel-forming gum on intestinal unstirred layer and sugar transport in vitro. Gut, 1981; 22: 398-403.
14. Fluoride B, Vidon N, Florent CH, Bernier JJ. Effect of pectin on jejunal glucose absorption and unstirred layer thickness in normal man. Gut, 1984; 25: 936-41.
15. Vahouny GV, Tombes R, Cassidy MM et al. Dietary fibers: binding of fatty acids and monolein from mixed micelles containing bile salts and lecithin. Proc Soc Exp Biol Med. 1981; 166: 12-6.
16. Ebeling P, Jarvinen-Yki H, Aro A, Helve E, Sinisalo M, Koivisto VA. Glucose and lipid metabolism and insulin sensitivity in type 1 diabetes: the effect of guar gum. Am J Clin Nutr. 1988; 48: 98-103.
17. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: A meta-analysis. Am J Clin Nutr 1999; 69: 30-42.