

# Dirençli Nişasta ve Sağlığımız

Nişastanın vücudumuzda sindirime direnç gösterebileceğini biliyor muydunuz? Peki ya dirençli nişastanın gıdaları zenginleştirmek için diyet lifi yerine bir alternatif olarak kullanılabileceğini? Dirençli nişastanın sağlığa birden fazla olumlu etkisi olduğunun bilimsel çalışmalarla saptanmış olduğunu duymuş muydunuz? Bilim insanları tarafından neredeyse 30 yıldır bilinen dirençli nişasta, tüm bu özellikleri nedeniyle gıda mühendislerinin, ürün geliştirici bilim insanlarının ve beslenme uzmanlarının üzerinde çok çalıştığı bir bileşen. Bu yazıda daha fazla bilgi edinmek isteyenler için dirençli nişasta konusunu ana hatları ile özetliyoruz.

#### Anahtar Kavramlar

Dirençli nişasta, glisemik indeks, diyet lifi, sindirilebilirlik.



## Enzime dirençli nişasta

Englyst ve Cummings adlı iki araştırmacı 1985 yılında nişastanın insan sindirim sisteminde tamamen sindirilemeyeceği düşüncesini ortaya attı. Çoğu zaman olduğu gibi bu düşünce de bir anlamda tesadüfen ortaya çıktı. Çalışma aslında diyet lifi üzerineydi ve bu tip nişastanın var olduğunu o zamanlar daha kimse bilmiyordu. Bu araştırmacılar 1987 ve 1992'de yaptıkları çalışmada nişastayı *in vitro* yöntemle (denek olarak insan kullanmadan, laboratuvarında sindirim enzimleri kullanarak) sindirilebilirliğine göre üç sınıfa ayırdı ve bunları çabuk sindirilen nişasta, yavaş sindirilen nişasta ve dirençli nişasta olarak adlandırdı. Dirençli nişasta, özellikle kalorisi düşük gıdalarda kullanılabileceği düşünüldüğü için, ön plana çıktı. Dirençli nişastanın insan sağlığı üzerinde çok önemli etkileri olduğu ise daha sonraki çalışmalarla ortaya konacaktı. Dirençli nişastaya geçmeden önce, vücudumuzdaki nişasta sindirimini ve glisemik indeksin ne olduğunu özetlemek uygun olur.

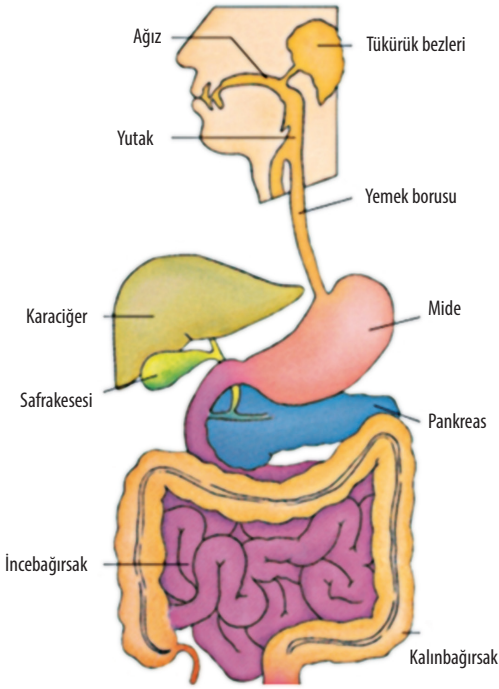
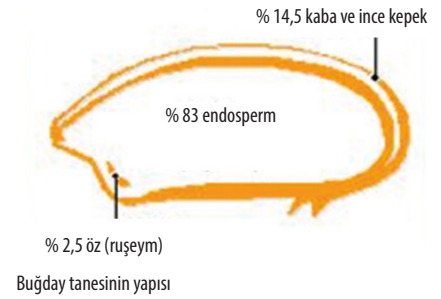
## Nişastanın sindirimi ve gıdaların glisemik indeksi

Nişasta, yapı taşları çok sayıda glikozdan oluşan, polisakkarit formunda bir karbonhidrattır. Nişasta sindirimi ağızda başlar. Tükürükteki amilaz enziminin nişastayı parçalayıcı etkisi vardır. Asit ortam nedeniyle midede amilaz aktivitesi sonlanır. Pankreas tarafından salgılanan amilaz enzimi, incebağırsakta nişastayı kü-

çük polisakkarilere ve maltoza dönüştürür. Bundan sonra da incebağırsağın yüzeyindeki enzimler maltoz, sukroz ve laktozu (disakkaritler) yapı taşları olan glikoz, fruktoz ve galaktoza (monosakkaritler) dönüştürür. Kalınbağırsakta ise bakteriler diyet lifini ve dirençli nişastayı parçalayarak çeşitli ürünler oluşturur.

Nişastanın sindirilmesi sonucunda oluşan fruktoz ve galaktoz karaciğer tarafından glikoza dönüştürülür. Vücuttaki tüm hücreler enerji kaynağı olarak glikoz kullanır. Beyin ve sinir sistemi enerji ihtiyacının neredeyse tamamını glikozdan sağlar. İncebağırsaktan ve karaciğerden sağlanan glikoz kan dolaşımı ile hücrelere taşınır. Nişastalı ve şekerli yiyecekler tükettikten sonra kan şekerimizin yükselmesinin nedeni budur. İnsülin hormonu kandaki glikozun hücreler tarafından alınmasını sağlar. Bu şekilde bir süre sonra kan şekerimiz normal seviyeye döner. Glukagon hormonu ise bunun tersi bir etki göstererek glikoza ihtiyaç duyulduğunda depolanmış glikozun kan dolaşımına katılmasını sağlar.

Glisemik indeks karbonhidrat içeren bir gıda tüketildikten sonra gıdanın kan şekeri (glikoz) seviyesini yükseltmesi ile ilgili bir kavramdır.



### Nişastanın sindirimi

#### Ağız ve tükürük bezleri

Tükürük bezlerinin salgıladığı tükürük gıdaların nemlenmesini sağlar. Tükürükteki amilaz enzimi nişastayı parçalamaya başlar.

#### Mide

Mide asitliği amilazın etkinliğini durdurur, midede nişasta sindirimi gerçekleşmez.

#### İncebağırsak ve pankreas

Pankreasın salgıladığı amilaz nişastayı küçük polisakkaritlere ve maltoza dönüştürür. İncebağırsakların yüzeyindeki enzimler maltoz, sukroz ve laktozu (disakkaritler) yapı taşlarına (glikoz, fruktoz ve galaktoz - monosakkaritler) parçalar.

#### Kalınbağırsaklar

Dirençli nişasta ve diyet lifi bakteriler tarafından fermente edilir.

### Nişastalı gıdalar



Maş fasulyesi



Gölevez yumrusu



Muz



Glisemik indeks gıdalara ait bir değerdir ve 0-100 arasında değişir. Haşlanmış patates, patates püresi, karpuz, beyaz ekme ve pilav glisemik indeksi yüksek gıdalardır. Yoğurt, soya sütü, nohut, çavdar ve kuru yemişler glisemik indeksi düşük gıdalar grubuna girer.

## Dirençli nişastanın tanımı

Dirençli nişasta, sağlıklı insanlarda incebağırsaktan emilmeyen nişasta olarak tanımlanabilir. Gıdalarda doğal olarak bulunabilir, gıdalara bir bileşen olarak sonradan eklenebilir ya da gıda işleme sırasında uygun işlemlerle bir gıdanın dirençli nişasta içeriğinin artması sağlanabilir. Gündelik olarak tükettiğimiz, işlenmiş bazı gıdalardaki (örneğin ekme, makarna ve kahvalt gevrekleri) dirençli nişasta miktarı hayli azdır. Gıda mühendisleri ve ürün geliştiriciler gıdaların dirençli nişasta içeriğini artırmak için çalışıyor. Dirençli nişasta üretimine daha sonra değineceğiz.

## Dirençli nişasta neden sindirime direnç gösteriyor?

Nişastanın sindirime direnç göstermesi için birden fazla neden var. İlk neden nişastanın fiziksel olarak tane içinde korunuyor olması. Bir buğday tanesinin içindeki nişasta mı yoksa öğütülmüş ve un haline getirilmiş nişasta mı enzimler tarafından daha kolay sindirilebilir? Bir de şunu düşünün: Uzmanlar neden tam tahıllı gıdalar tüketmemizi istiyor? Bunun nedenlerinden biri tam tahıllı gıdaların içindeki nişastanın bahsettiğimiz nedenle tamamen sindirilememesi, dolayısıyla da kan şekerimizi beyaz ekme kadar çok artırmaması.

İkinci neden bazı nişastalı bitkilerin yapısı ile ilgili. Buğday, arpa, çavdar, kara buğday, mısır, pirinç, patates, muz, bezelye, mercimek, nohut, kuru fasulye, maş fasulyesi ve gölevez yumrusu gibi gıdalar nişasta içerir. Maş fasulyesi Güneydoğu Anadolu mutfağında çok kullanılan, ufak, yeşil bir fasulye türüdür; Akdeniz Bölgesi'ndeki Toroslar'da yetişir ve "cin börülcesi" olarak bilinir. Gölevez yumrusu İçel ilinin Anamur ve Bozyazı ilçeleri ile Antal-

ya ilinin Alanya ve Gazipaşa ilçelerinin dahil kesimlerinde patatesten daha çok yetiştirilen bir bitkidir. Bu gıdalardan elde edilen nişastanın bir kısmı doğası gereği sindirime daha az ya da daha fazla direnç gösterebilir, örneğin ham muz dirençli nişasta içeriği yüksek bir gıdadır.

Üçüncü neden yukarıdaki paragrafta bahsedilen nişastalı gıdalara su bulunan ortamda ısısal işlem (haşlama ve pişirme gibi) uygulandıktan sonra bu gıdaların düşük sıcaklıkta depolanmasıdır. Genelde pişirme işlemi nişastanın daha kolay sindirilmesine neden olurken, düşük sıcaklıkta bekletme ve depolama işlemleri gıdanın dirençli nişasta içeriğinin artmasını sağlar. Bir örnekle açıklayalım: Patatesi haşladınız ve sıcak sıcak tükettiniz, nişastanın sindirimi kolay gerçekleşir. Haşlanmış patatesin bir kısmını ertesi gün tüketmek üzere buzdolabına kaldırdınız, bu gıdayı bir gün sonra soğuk olarak tükettiğinizde daha fazla dirençli nişasta almış olursunuz. Buzdolabında beklemiş patatesin kan şekerinizi sıcak sıcak yediğiniz haşlanmış patates kadar artırmaması beklenir.

Dördüncü ve son neden ise nişastanın yapısındaki bileşenlerin kimyasal olarak yapısının değiştirilmesi ve bu şekilde yapısı değiştirilmiş nişastanın sindirim enzimleri tarafından tanınmamasının sağlanması ile ilgilidir.

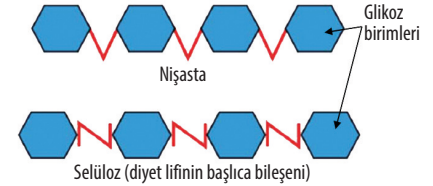
## Bazı gıdaların dirençli nişasta içerikleri

Gıdalar dirençli nişasta içeriklerine göre değişik gruplara ayrılabilir:

Dirençli nişasta içeriği (% kuru madde)	Gıda örnekleri
<b>Eser (&lt;=1,0 %)</b>	Haşlanmış patates (sıcak tüketilen), haşlanmış pirinç (sıcak tüketilen), makarna, buğday unu
<b>Düşük (1,0-2,5 %)</b>	Bazı kahvalt gevrekleri, bisküviler, ekme, haşlanmış patates (soğuk tüketilen), haşlanmış pirinç (soğuk tüketilen)
<b>Orta (2,5-5,0 %)</b>	Bazı kahvalt gevrekleri, kızarmış patates
<b>Yüksek (5,0-15,0 %)</b>	Haşlanmış baklagiller (mercimek, nohut, fasulye), haşlanmış bezelye, pişirilmiş ve dondurulmuş nişastalı yiyecekler
<b>Çok yüksek (&gt;15,0 %)</b>	Çiğ patates, baklagiller (pişirilmemiş), ham muz

## Dirençli nişastanın sağlığı olumlu etkileri

Dirençli nişasta incebağırsaktan değişikliğe uğramadan geçer. Kalınbağırsaktaki çeşitli bakteriler tarafından enerji kaynağı olarak kullanılır; bunun sonucunda kısa zincirli yağ asitleri (asetat, bütirat ve propiyonatlar), karbondioksit ve su oluşur. Bu kısa zincirli yağ asitlerinden bütiratın, kalınbağırsakta tümör hücrelerinin gelişimini baskıladığı saptanmıştır. Dirençli nişasta bu şekilde kalınbağırsak kanserine karşı koruyucu etki gösterir.



Nişasta ve selülozun yapısı

Dirençli nişastanın sağlığımıza bir diğer olumlu etkisi de prebiyotik özellik göstermesidir. Prebiyotikler diyetimizdeki sindirilmeyen bileşiklerdendir. Bu bileşikler kalınbağırsakta bizim için yararlı olan bakterilerin (*Lactobacilli* ve *bifidobacteria* gibi) gelişimini ve çoğalmasını sağlar. Yararlı bakterilerin gelişimi ve çoğalması ise sağlığımızı bir çok açıdan olumlu yönde etkiler (örneğin bağırsıklık sistemimizi güçlendirir).

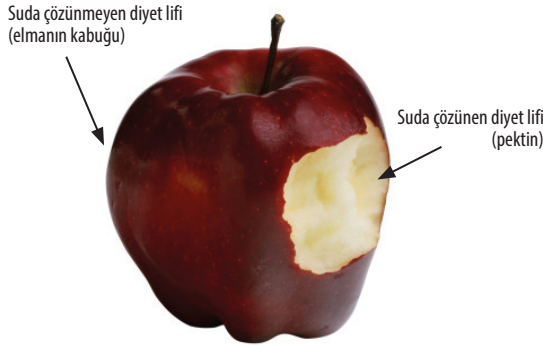
Yapılan bazı çalışmalarda elde edilen sonuçlar, dirençli nişastanın kan lipid profilini iyi yönde etkilediğini gösteriyor. Özellikle sıçanlarla yapılan denemeler dirençli nişastanın toplam kolesterol, düşük yoğunluklu lipoproteinler (LDL), yüksek yoğunluklu lipoproteinler (HDL) ve trigliserit seviyelerini azalttığını göstermiştir. İnsanlarla yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş olmakla birlikte, henüz dirençli nişastanın lipid metabolizması üzerindeki etkileri tam olarak saptanmış değildir.

Yine sıçanlarla yapılan denemelerde dirençli nişastanın kalsiyum, magnezyum, çinko, demir ve bakır minerallerinin emilimini artırdığı saptanmıştır. Ancak insanlarla yapılan denemeler dirençli nişastanın sadece kalsiyum ve demir minerallerinin emilimini artırdığını göstermiştir.



Dr. A. Aylin Alsaffar lisans derecesini 1996'da Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden aldı. 1999'da aynı bölümdeki Beslenme Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans derecesini tamamladı. Doktora derecesini ise 2005'te Nottingham Üniversitesi'nden (İngiltere) Gıda Bilimleri alanında aldı. Özyeğin Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu'nda yardımcı doçent olarak görev yapıyor.

Yazının giriş kısmında bahsedildiği gibi dirençli nişasta içeren gıdalar kan şekeri düzeyini diğer nişastalı gıdalar kadar yükseltmeyeceği için, bu gıdalar şeker hastalarının diyetinde kullanılabilir. Ayrıca bir gıdanın uzun süre tokluk hissi sağlaması ve enerji içeriğinin düşük olması, obezitenin hem ülkemizde hem de tüm dünyada büyük bir sağlık sorunu olduğu günümüzde, bu gıda bileşenini gıda mühendisleri ve ürün geliştiriciler için hayli cazip kılıyor.



Suda çözünen ve çözünmeyen diyet lifi

Dirençli nişasta, vücutta sindirilmeyişi ve kalınbağırsakta bakteriler tarafından kullanılabilmesi açısından, diyet lifine çok benzer. Sağlık açısından çok önemli olduğu için biraz da diyet lifinden bahsedelim. Diyet lifi (posa olarak da bilinir) vücutta sindirilmeyen, polisakkarit yapısında bir karbonhidrattır. Diyet lifinin sindirilememesinin nedeni vücudumuzda bu yapıyı sindirmek için gerekli enzimlerin olmayışıdır. Diyet lifi suda çözünen ve suda çözünmeyen diyet lifleri olarak ikiye ayrılır. Suda çözünen diyet lifleri jel oluşturur ve bu sayede kalınbağırsakta bulunan bakteriler tarafından daha kolay kullanılabilir. Bazı meyveler ve baklagiller (arpa, yulaf, yulaf kepeği, çavdar, elma ve turuncgiller) bu tip diyet lifi içerir. Suda çözünen diyet lifinin kalp hastalığı, şeker hastalığı ve bağırsak kanseri riskini azaltıcı etki gösterdiği bulunmuştur. Bu tip lifler tokluk hissini de artırır ve sağlıklı kilonun korunmasına yardımcı olur. Suda çözünmeyen diyet lifleri ise, bakteriler tarafından çözünen liflere göre daha az kullanılabilir. Kahverengi pirinç, meyveler, baklagiller, sebzeler (lahana, havuç, brüksel lahanası), buğday kepeği ve tam tahıllı ürünler bu tip diyet lifi içerir. Bunlar kabızlığın önlenmesine yardımcı olur ve bağırsak kanserini önleyici etkiye sahiptir.

## Dirençli nişastanın gıda endüstrisinde kullanımı

Dirençli nişasta içeren ilk gıda 1994 yılında üretilen ve yüksek amilozlu (nişastanın düz zincirli yapısı) mısır nişastası eklenmiş beyaz ekmektir. Ticari amaç-

la üretilen dirençli nişastanın diyet lifinden daha üstün bazı özellikleri vardır: Düşük su tutma kapasitesi, parçacıklarının küçük olması, renginin beyaz olması, belirgin bir tadının olmaması ve gıdanın dokusal özelliklerini (örneğin kıtırılığını ya da kahvaltılık gevrekleri için kâse ömrünü) olumlu yönde etkilemesi.

Dirençli nişasta hem vücudumuz üzerindeki olumlu fizyolojik etkileri hem de bahsettiğimiz işlevsel özellikleri nedeni ile beslenme uzmanlarının, gıda mühendislerinin ve ürün geliştirme alanında çalışan kişilerin ilgisini çeken önemli bir bileşendir.

Ekmek, kek, kahvaltılık gevreği, bisküvi, makarna gibi gıdalara dirençli nişasta eklenmesi ve böylece bu gıdaların daha sağlıklı hale getirilmesi mümkündür; bu konu ile ilgili çok fazla araştırma vardır. Bunun yanı sıra bazı gıdaların dirençli nişasta içeriğindeki artış, gıdanın ısısal işlemlere tabi tutulması ile de (örneğin haşlama ve soğukta depolama) gerçekleştirilebilir.

## Günlük dirençli nişasta alımı ve sağlıklı karbonhidrat tüketimi

Ülkelere göre değişmekle birlikte dünya genelinde günlük dirençli nişasta alımının 5-40 gram arasında olduğu tahmin ediliyor. Ülkemize ait günlük alım miktarını belirten herhangi bir çalışma yok.

Günlük alımlardan söz etmişken, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için karbonhidrat tüketimi ile ilgili bazı bilgiler de aktaralım. Günde en az 130 gram karbonhidrat tüketmemiz gerekli (burada ince bir dilim tost ekmeğinin yaklaşık 30 gram, 3 yemek kaşığı pilavın ya da makarnanın 90 gram olduğunu hatırlatalım). Günlük enerjimizin % 55-% 65'inin karbonhidratlardan gelmesi en uygunu. Örneğin bir günde 2000 kalori (kcal) almışsak bunun 1100-1300 kalorisinin karbonhidratlı gıdalardan sağlanması uygun. Bu da yaklaşık 275-325 gramdır (1 gram karbonhidrat 4 kalori verir). Alınan karbonhidratların en azından yarısının tam tahıllı olması çok önemlidir. Ayrıca bir gün içinde 20-30 gram diyet lifi tüketmek gerekir. Bu arada ambalajlı gıdaların üzerindeki besin etiketlerinin okunması da, ürün hakkında daha fazla bilgi edinmek ve tüketilecek gıdalarla ilgili daha bilinçli seçim yapmak açısından son derece önemlidir. Umarız bu yazı günlük dirençli nişasta, diyet lifi ve tam tahıllı gıda alımınızı artırır.

### Kaynaklar

Englyst, H. N. ve Cummings, J. H., "Digestion of the polysaccharides of some cereal foods in the human small intestine", *American Journal of Clinical Nutrition*, Sayı 42, s. 778-787, 1985.  
Englyst, H. N., Kingman, S. M. ve Cummings, J. H., "Classification and measurement of nutritionally important starch fractions", *European Journal of Clinical Nutrition*, Sayı 46, s. S33-S50, 1992.

Fuentes-Zaragoza, E., Riquelme-Navarrate, M. J., Sanchez-Zapata, E. ve Perez-Alvarez, J. A., "Resistant starch as functional ingredient: a review", *Food Research International*, Sayı 43, s. 931-942, 2010.  
Singh, J., Dartois, A. ve Kaur, L., "Starch digestibility in food matrix: a review", *Trends in Food Science and Technology*, Sayı 21, s. 168-180, 2010.