

Importance of Fruit and Vegetable Consumption in Diabetes*

Özcan BULANTEKİN^{1,a}, Özlem BULANTEKİN DÜZALAN^{2,b}, Alper KUŞÇU^{1,c}

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Süleyman Demirel University, Isparta, TURKEY

²Department of Nursing Faculty of Health Sciences, Çankırı Karatekin University, Çankırı, TURKEY

ORCIDS: ^a 0000-0003-2612-9374; ^b 0000-0002-9521-2510; ^c 0000-0002-5302-620X

ABSTRACT

The changes in economic growth, population and living standards have made major changes in food production, processing and distribution systems and have increased the accessibility of unhealthy foods. Increased availability of prepared foods contributed to unhealthy diets with high calorie content; large portion sizes, large quantities of processed meat, refined cereal products, high added sweetened sugary drinks, and unhealthy oils have been included in our daily diets. For this reason, in this review; determining food-borne factor that causes diabetes, the importance of fruit and vegetable consumption was studied in patients with diabetes. Because of the functional aspects of many components and compounds that have fruits and vegetables has a certain protective effect of diabetes on the development. Fiber, potassium, folate, antioxidant ingredients (C, E vitamins, carotenoids), along with low glycemic load and potential for weight management, have the potential to reduce diabetes risk. In other components such as minerals and phytochemicals found in fruits and vegetables, they play a role in preventing chronic diseases. Although there is no association between total fruit and vegetable consumption and diabetes risk, it is suggested that the increased intake of green leafy vegetables reduces the risk of diabetes and the consumption of specific fruits such as blueberries, grapes and apples and the findings of prospective cohort studies suggest that the risk of diabetes is lower in individuals consuming these fruits. The phytochemicals contained in grapes such as saskatoon grape, aronia, gilaburu, autumn olive which belong to USA, as homeland, are stated to stop the progress of diabetes. Consumption of high fiber content of cumin seeds, bioactive compound rich of bitter melon and rich phenolic ingredient pomegranate juice has proven to be effective in regulating blood sugar metabolism and reducing free fatty acids in the body and has been proven by studies with antidiabetic effects.

Key words: Antioxidant, Diabetes, Dietary fiber, Fruit and vegetables, Glycemic index, Health.

Meyve ve Sebze Tüketiminin Diyabette Önemi

ÖZET

Ekonomik büyüme, nüfus ve yaşam standartlarının değişmesi gıda üretimi, işleme ve dağıtım sistemlerinde büyük değişiklikler yapmış ve sağlıksız gıdaların erişilebilirliğini artırmıştır. Hazır yiyeceklerin artan mevcudiyeti, yüksek kalorili içeriğe sahip sağlıksız diyetlere katkıda bulunmuş; büyük porsiyon boyutları, büyük miktarda işlenmiş et, rafine edilmiş tahıl ürünleri, yüksek miktarda tatlandırıcı ilave edilmiş şekerli içecekler ve sağlıksız yağlar günden güne diyetlerimize dahil olmuştur. Bu nedenle bu derleme de; diyabete neden olan gıda kaynaklı faktörlerin belirlenmesi, meyve ve sebze tüketiminin diyabet hastalarında önemi araştırıldı. Meyve ve sebze tüketiminin sahip olduğu birçok bileşeni ve bileşenlerin işlevsel yönlerinden dolayı diyabet gelişimi üzerinde belirli bir koruyucu etkileri vardır. Düşük glisemik yükleri ve kilo yönetimine yardımcı olma potansiyeli ile birlikte lif, potasyum, folat, antioksidan içerikleri (C, E vitamini, karotenoidler) diyabet riskini azaltıcı etkileri bulunmaktadır. Meyve ve sebzelerde bulunan mineraller ve fitokimyasallar gibi diğer bileşenlerde kronik hastalıkların önlenmesinde rol oynamaktadırlar. Toplam meyve ve sebze tüketimiyle diyabet riski arasında ilişki bulunmamakla birlikte, yeşil yapraklı sebzelerin daha fazla alınması diyabet riskini düşürdüğü ve yaban mersini, üzüm ve elma gibi spesifik meyvelerin tüketimi ile prospektif kohort çalışmalarının bulguları temel alınarak bu meyveleri tüketen bireylerde diyabet riskinin daha düşük olduğu belirtilmiştir. Anavatani Amerika kıtası olan saskatoon üzümü, aroniya, gilaburu, güz zeytini gibi üzümü meyvelerin içerdikleri fitokimyasallar diyabet hastalığının ilerlemesini durdurduğu ifade edilmiştir. Yüksek lif içeriği olan çemen otu tohumunun, biyoaktif bileşence zengin kudret narı meyvesinin ve fenolik madde içeriği zengin nar meyvesinin tüketimi vücutta kan şekeri metabolizmasının düzenlenmesine ve kandaki serbest yağ asitlerinin azalmasına yardımcı olduğu ve antidiyabetik etkileri yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Antioksidan, Diyabet, Diyet lifi, Glisemik indeks, Meyve ve sebze, Sağlık.

GİRİŞ

Ekonomik büyüme, kentleşme, çevresel ve toplumsal geçişler gıda üretimi, işleme ve dağıtım sistemlerinde büyük değişiklikler yapmış ve sağlıklı gıdaların erişilebilirliğini artırmıştır. Fast food lokantaları, son birkaç on yılda üstel küresel genişleme yaşadı. Hızlı yiyeceklerin artan mevcudiyeti, yüksek kalorili içeriğe sahip sağlıklı diyetlere katkıda bulunmuş; büyük porsiyon boyutları ve büyük miktarda işlenmiş et, rafine edilmiş karbonhidratlar, şekerli içecekler ve sağlıklı yağlar günden güne diyetlerimize dahil olmuştur. Birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde taze yerel yiyeceklerin ve çiftlik dükkanlarının yerini, yüksek derecede işlenmiş gıdalar, yüksek enerjili atıştırmalıklar ve şekerli içeceklerin kaynağı olarak kullanılan büyük zincirli süpermarketler almış, gıda sistemi içerisinde beslenme değişiklikleri yaşanmıştır (Popkin ve ark. 2012). Son yıllarda, dünya genelinde diyet düzenindeki değişiklikler, diyet kalitesinde düşüş, kalori tüketimindeki artış ve bireylerin günlük fiziksel aktivite düzeylerinin azalmasından dolayı obezite ve diyabet rahatsızlıkları günümüzün önemli sağlık sorunlarından biri haline gelmektedir.

DİYABETİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1- Vücuda alınan yağ miktarı ve kalitesi

Yüksek miktarda yağ alımı insülin direncini artırarak diyabet oluşumu ve kilo artışını teşvik etmesine rağmen, metabolik çalışmalar insanlardaki yüksek yağlı diyetlerin insülin duyarlılığı üzerinde zararlı bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Bazı çalışmalarda toplam yağ alımı ile diyabet riski arasında ilişki olmadığı belirtilmektedir (Risérus ve ark. 2009; Eğritağ ve Koramaz 2019). Günlük diyetinde toplam yağ alımından ziyade yağın kalitesinin daha önemli olduğu, bitkisel bazlı yağların hayvansal bazlı yağlara göre daha avantajlı olduğu ve özellikle omega-6 ve omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri alımının daha az diyabet riskine neden olduğu ifade edilmektedir (Wu ve ark. 2012).

2- Vücuda alınan karbonhidrat miktarı ve kalitesi

Prospektif gözlemsel kanıtlar, bir diyetin nispi karbonhidrat oranının diyabet riskini belirgin bir şekilde etkilemediğini ortaya koymuştur (Hauner ve ark. 2012). Zengin bir diyet

lifi, özellikle tahıl lifi, diyabet riskini azalttığı ve yapılan çalışmalarda meyvelerdeki lifler diyabet riskini azaltmada tahıl lifinden daha zayıf etki gösterdiği belirtilmiştir (Schulze ve ark. 2007). Yapılan çalışmalarda karbonhidratça zengin besinlerin glisemik indeksi (GI) ve glisemik yükü (GL) belirlenerek karbonhidratların kalitesi değerlendirildiğinde, düşük GI ve GL içeren diyetler, diyabet riskini azalttığı belirtilmiştir (Bhupathiraju ve ark. 2014).

3- Mineral ve vitaminler

Yapılan prospektif çalışmalarda, magnezyum alımı ile diyabet riskinin ters ilişki gösterdiği bildirilmiştir (Dong ve ark. 2011). Başka bir çalışmada yüksek hem demir alımıyla diyabet riskinin arttığı, benzer şekilde yüksek demir alımıyla ferritin konsantrasyonunun artması diyabet riskini artırdığı gözlemlenmiştir (Zhao ve ark. 2012). Güneş ışığından alınan vitamin D sağlıklı yaşam için önemli olup, 25 hidroksi D vitamin konsantrasyonu ve diyabet riski arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Song ve ark. 2013). Vitamin D bileşenleri HgbA1c, artmış kan şekeri ya da insülin aktivitesini artırmadığı, randomize kontrollü çalışmalarda D vitamininin tip 2 diyabeti önleyici etkisi olduğu ifade edilmiştir (Mitri ve ark. 2011).

4- İçecekler

Yüksek miktarda şekerle tatlandırılmış içeceklerin fazlaca tüketimi, yapılan birçok çalışmada tip 2 diyabet riski yarattığı gözlemlenmiştir (Malik ve ark. 2010). Kahve, su, çay ile ilişkilendirilen şekerli içeceklerin diyabetle ilişkisi daha düşük bulunmuştur (Pan ve ark. 2012). Diyabetli bireylerin alkol kullanmaması önerilmektedir. Yapılan gözlemsel çalışmalarda, düşük miktardaki alkol alımının tip 2 diyabet riskini azaltabileceğini bildirilse de, klinik veriler, diyabet riski olan bireylere alkol tüketiminin önerilmesini desteklememektedir (TEM, 2013). Yapılan bir meta analizde günlük kadınlarda 24 g, erkeklerde 26 g alkol alımının diyabet için koruyucu özellik taşıdığı, fakat kadınlarda 50g, erkeklerde 60 g üstü alkol tüketiminin zararlı olduğu belirtilmiştir (Baliunas ve ark. 2009). Yapılan randomize bir çalışmada, ılımlı alkol tüketimi insülin duyarlılığını artırdığı bildirildi (Joosten ve ark. 2008). 28 prospektif kohort çalışmasının bir meta-analizinde kahve tüketimiyle diyabet riski arasında ters ilişki olduğu, kafeinli ve

kafeinsiz kahve alımları diyabet riskini azalttığı ve kahvede bulunan kafein dışındaki biyoaktif bileşiklerin diyabet oluşum riskini azaltmaya katkıda bulunabileceği öngörülmüştür (Ding ve ark. 2014).

5- Diğer Yiyecek Grupları

Rafine edilerek kepek, lif içeriği, mikro besin maddeleri azaltılmış tahıl ürünlerinin ve Asya ülkelerinde ana gıda ve kalori kaynağı olan beyaz pirincin fazla tüketimi diyabet riskini artırdığı; fakat kepek oranı yüksek tahıl ürünlerinin alımı ile diyabet arasında ters bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Hu ve ark. 2012). Kırmızı etlerin sık tüketilmesi, özellikle pastırma, sosis ve sosisli gibi işlenmiş kırmızı etler, diyabet riskini artırdığı ifade edilmiştir (Pan ve ark. 2012). Toplam meyve ve sebze tüketimiyle diyabet riski arasında ilişki bulunmamakla birlikte, yeşil yapraklı sebzelerin daha fazla alınması diyabet riskini düşürdüğü ve yaban mersini, üzüm ve elma gibi spesifik meyvelerin tüketimi, üç büyük prospektif kohort çalışmasının bulguları temel alınarak bu meyveleri tüketen bireylerde diyabet riskinin daha düşük olduğu belirtilmiştir. (Tinker ve ark. 2008).

DİYABETİ ÖNLEMEDE MEYVE VE SEBZELERİN POTANSİYEL MEKANİZMALARI

Meyve ve sebzelerin sahip olduğu birçok bileşeni ve bileşenlerin işlevsel yönlerinden dolayı diyabet gelişimi üzerinde belirli bir koruyucu etkileri vardır. Düşük glisemik yükleri ve kilo yönetimine yardımcı olma potansiyeli ile birlikte lif, potasyum, folat, antioksidan içerikleri ile diyabet riski azaltıcı etkileri bulunmaktadır. Meyve ve sebzelerde bulunan mineraller ve fitokimyasallar gibi diğer bileşenlerde kronik hastalıkların önlenmesinde rol oynamaktadırlar.

1- Lif İçeriği

Meyve, sebzeler ve tahıllar diyet lifinin ana kaynaklarıdır. Diyet lifi, yemekten sonra karbonhidratların emilimini geciktirdiği için, diyet karbonhidratlarına karşı insülinemik tepkiyi azaltır (Stevens ve ark. 2002, Saldamlı ve ark. 2007). 18-30 yaş arasındaki 2909 sağlıklı genç yetişkin üzerinde yapılan bir çalışmada vücut ağırlığı, bel-kalça oranı, insülin seviyesinin yükselmesi ve postparandial glikoz etmenleri ile diyet lifi alımı arasından kuvvetli ters ilişki olduğu belirtildi (Ludwing ve

ark. 1999). Yapılan birçok büyük prospektif kohort çalışmada, diyet lifi alımı ile tip 2 diyabet gelişimi riski arasında ters ilişki olduğu belirtilmiştir (Stevens ve ark. 2002). Sağlık profesyonelleri ve hemşirelerin yaptığı çalışmalarından elde edilen verilere göre ters ilişki birçok çalışmada kanıtlanmıştır. Bu çalışmalarda, araştırmacılar, meyve ve sebzelerden elde edilen liflere kıyasla tahıl liflerinin diyabet riskini azaltma konusunda daha güçlü etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Meyer ve ark. (2000) ABD'nin Iowa eyaletinde 35 yaşında olan 988 kadını 6 yıl takip etmiş, relative risk hesaplaması yapmış, diyet lifi alan bireylerde diyabet riskinin düştüğünü bildirmiştir. Yine bu çalışmada da tahıl lifleri diyabet riskini azaltmada meyve ve sebzelerden alınan liflere göre kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

2- Glisemik Yük

Tüm meyve ve sebzelerin bir başka önemli fonksiyonel yönü, düşük glisemik indeksleri ve glisemik yükleridir. Glisemik indeks, yiyeceklerdeki potansiyel kan şekerini yükselten karbonhidrat içerir fakat bu tüm karbonhidratların tamamını kapsamaz. Glisemik yük, bir gıda da bulunan toplam karbonhidrat içeriğini kapsar. Bir gıdanın glikojenik potansiyelini ise glisemik indeks ve glisemik yük oluşturur. Örneğin havuç içindeki karbonhidratlar yüksek glisemik indekse sahipken, havuç oldukça düşük miktarda karbonhidrat içerir bu yüzden orta düzeyde bir glisemik yüke sahip bir gıdadır (Liu ve ark. 2000). Yapılan birçok prospektif kohort çalışmalarda glisemik indeks ve yük ile tip 2 diyabet gelişimi riski incelenmiş ve genel olarak bu çalışmalarda yüksek glisemik indeks ve yük içeren diyetleri uygulayan insanlarda, düşük glisemik indeks ve yük içeren diyetleri uygulayan insanlara göre diyabet riskinin önemli derece yüksek bulunduğu gözlemlenmiştir (Meyer ve ark. 2000). Genel olarak yapılan çalışmalarda insanların diyetlerinde yüksek glisemik indeks ve yük içeren gıdaları tüketmek yerine meyve ve sebze tüketmeleri önerilmekte ve böylece tip 2 diyabet, obezite rahatsızlıklarının gelişimi azalmakla birlikte geniş bir yelpazede faydalı halk sağlığı sonuçlarına ulaşılabileceği öngörülmüştür.

3- Fruktoz

Fruktoz, meyvenin bileşiminde bulunan doğal bir şekerdir ve

meyve şekeri olarak adlandırılır. Eşit miktardaki glikoz ya da sükroza göre daha tatlı olup yiyecek, içecek endüstrisinde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır (Rizkalla 2010). Yüksek fruktozlu mısır şurubu, mısır nişastasından kimyasal veya enzimatik hidrolizi ile üretilen sıvı bir tatlandırıcıdır. Hidrolizasyon sonucu ilk olarak %42' lik früktoz şurubu üretilmiş daha sonra %55 ve %90' lık fruktoz şurupları elde edilmiştir. Sanayi gelişimiyle birlikte kullanımı giderek artmıştır. Yüksek fruktozlu mısır şurubu, hem ekonomik hem de kullanılabilirliği bakımından daha fonksiyonel olmasından dolayı, işlenmiş gıdalarda önemli ölçüde sakarozun yerine kullanılmaya başlanmış ve bu nedenle insanların günlük tükettiği fruktoz miktarı önemli ölçüde artmıştır (Vos ve ark. 2008). Tatlılık oranının yüksek olması, sakarozdan daha güçlü bir tatlandırıcı olması (sükroz 100 birim, fruktoz 173 birim, glikoz 74 birim tatlılığa sahip), diğer şekerlere göre geç kristalleşmesi, maliyetinin düşük ve raf ömrünün uzun olması, fermantasyona uygun olması, renk, tat geliştirme ve nemlendirme özelliğinde olması, glikoz ile aynı enerji yüküne sahip olması, glikoz gibi doyma ve tokluk hissi oluşturmaması gibi nedenlerden dolayı tüketimi çok hızlı artış göstermiş ve gıda sektöründe kullanımı aşırı derecede artış göstermiştir (Bray ve ark. 2004). Fruktoz, glikoz gibi doyma ve tokluk hissi oluşturmaz. Bu nedenle yüksek fruktoz içeren hazır yiyecek ve içecekler doyma hissini geciktirdikleri için daha çok tüketilirler. (Wolf ve ark. 2008). Gazlı içecekler başta olmak üzere, tatlandırılmış hazır içecekler (meyve suyu, soğuk çay, meyveli sodalar vb.), çikolata, kek, şekerleme ürünleri, reçel, marmelat, jöle gibi hazır gıda üreticilerinin kullandıkları mısır kaynaklı fruktoz, insan sağlığı için önemli bir tehlike haline gelmiştir. Yüksek düzeyde fruktoz tüketimini kanda trigliserid seviyesini yükseltir ve fazla enerji alımından dolayı bireylerin karaciğerlerinde insülin direncini artırır, insülinde bağımsız yağ depolanmasına neden olur. Bu durumun insanlarda şişmanlığa yol açtığı bildirilmiştir (Elliott ve ark. 2002). Günlük diyetle doğal olarak meyvelerden, baldan, pekmezden alınan serbest fruktoz enerji alımının bir kısmını oluşturur. Yüksek fruktozlu mısır şurubundaki (YFMŞ) fruktoz serbest iken, meyvelerde doğal olarak bulunan fruktoz diğer şekerlere bağlı olup ve lifli maddeler, yağ asitleri, vitaminler ve mineralleri içeren kompleks bir yapının parçasıdır. Doğal olarak diyetle meyvelerden veya baldan alınan fruktoz,

YFMŞ'den alınan eklenmiş fruktoz ile aynı olumsuz metabolik etkiye sahip etkileri üretmediği bildirilmiştir. Meyvelerdeki fruktozun çoğu L-fruktoz formunda iken YFMŞ'de farklı bir izomer olan D-fruktoz formunda bulunmasından dolayı, YFMŞ'deki fruktoz kreps döngüsünde enerji üretimi için kullanılmak yerine karaciğerde trigliserit ve vücut yağına dönüştüğü ifade edilmiştir (Tappy ve ark. 2010).

4- Vitamin, Mineraller, Antioksidanlar

Meyve ve sebzeler, aynı zamanda, diyabet gelişme riskini azaltabilecek, magnezyum gibi mikro besin maddeleri ve mineraller açısından da zengindir (Salmerón ve ark. 1997). Magnezyum pankreastan insülin hormonunun salgılanmasında önemli bir rol oynar bundan dolayı bireylerde magnezyum eksikliğinin (hipomagnezemi) diyabet rahatsızlığına neden olduğu bildirilmiştir. Hipomagnezemi diyabetik hastada insülin sekresyonunu bozduğu ve insülin direncini artırdığı bildirilmiştir (Murff ve Villegas 2012). Diyetle yüksek miktarda magnezyum alımıyla, insülin direnci, hipertansiyon, dislipidemi, tip 2 diyabet, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalıkları da içeren bir dizi metabolik ve inflamatuvar hastalıklarda olumlu etkisi olabileceğini gösteren çalışmalar vardır ve bu çalışmalarda söz konusu hastalıklardaki trigliserit, düşük HDL seviyesi, açlık insülini gibi metabolik biyogöstergeler, inflamasyon ve endotel disfonksiyon biyogöstergeleri ile magnezyum alımı arasındaki ters yönlü ilişki gözlemsel çalışmalarda da belirtilmiştir (Song ve ark. 2005; Song ve ark. 2007; Chacko ve ark. 2010; Chacko ve ark. 2011). Günlük diyetle kalsiyum ve magnezyum alımının insülin duyarlılığıyla ilişkisinin incelendiği bir çalışmada çalışmanın başlangıcında diyabeti olmayan 1036 Amerikalı yetişkin, ortalama 5 yıl süresince izlenmiş ve diyetle kalsiyum alımı insülin duyarlılığıyla pozitif yönde anlamlı bulunmuştur (Ma ve ark. 2006). D vitamini yetersizliği, vitaminin daha çok adipoz dokuda depolanması nedeniyle, obezitenin önemli karakteristik özelliklerinden de birisidir ve bu durum, dengeleyici mekanizmayla PTH düzeyinde artışa neden olmakta; insülin duyarlılığını kötüleştirdiği, insülin direncini ve tip 2 diyabet oluşumunu tetiklediği belirtilmektedir (Mezza ve ark. 2012). Özellikle, yeşil yapraklı sebzeler biyoaktif fitokimyasallar bakımından zengindir (Tarwadi ve Agte 2003). Meyve ve sebzelerde antioksidanlar, insülin duyarlılığını

arttırmak ve diyabetlere karşı koruma sağlamak için bireylere takviye denemeleri hipotez edilmiş ve bu çalışmalarda antioksidanların diyabet mellitusa karşı koruyucu etkisi olabileceği ileri sürülmektedir (Ceriello ve Motz 2004). Yapılan bir çalışmada vitamin C alımı ile diyabet görülme sıklığı arasında ters ilişki olduğu, başka bir çalışmada bitkisel ve tohum yağlarında yaygın olarak bulunan E vitamini alımının diyabet görülme sıklığı ile ters ilişkili olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda meyve ve sebze alımıyla serum karotenoidleri (β - and α -karoten, kriptoksantin, lutein/zeaksantin and likopen) ile insülin duyarlılığı arasında ters ilişki olduğu belirtilmiştir (Sargeant ve ark. 2001). Bununla birlikte, başka bir prospektif kohort çalışmada, tip 2 diyabetin, diğer karotenoidler tarafından değil, daha yüksek β -karoten alımı ile önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir (Montonen ve ark. 2005). Yapılan başka iki çalışmada bazal plazma likopeni, diğer karotenoidler, flavonoidler, flavonoidce zengin gıda alımı ile orta yaştaki ve yaşlı bayanlarda tip 2 diyabet riskini azaltmaya yönelik bulgulara rastlanılmadı (Nettleton ve ark. 2006). Yapılan diğer bir klinik çalışmada tip 2 diyabeti önlemek için bireylere 12 yıl boyunca β -karoten takviyesi uygulanmış, fakat çalışmada olumsuz sonuçlar alınmıştır (Liu ve ark. 1999). Tip 2 diyabet ile ilgili yapılan çalışmalarda yüksek enerji içeren gıdaların tüketimi ile obezite ve bununla ilgili rahatsızlıkların arttığı fakat günlük diyetlerde düşük enerji içeren örneğin elma, üzüm, üzüm meyvelerin (berries) ve sebzelerin tüketimi ile bu rahatsızlıklara yakalanma riskinin düştüğü bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada flavonoid alımının veya flavonoid içeren gıdaların alımının, tip 2 diyabet riskinin azalmasıyla ilişkili olmadığı buna karşın kırmızı ve beyaz şarap tüketimiyle tip 2 diyabet riskinin azaldığı ifade edilmiştir (Nettleton ve ark. 2006). Önemli antioksidan olan A, C ve E vitaminleri lipit peroksidasyonunu ve serbest radikal oluşumunu önleyerek komplikasyonları (mikro-makro anjiopatiler) ve oksidatif stresi azaltabildiği fakat uzun dönemli kullanımının güvenilirliği ve etkinliği ile ilişkili kanıtlar yetersiz olduğundan vitamin E, C ve karoten gibi antioksidanların rutin takviyesi önerilmediği bildirilmiştir. Anavatani Amerika kıtası olan saskatoon üzümü, aroniya, gilaburu, güz zeytini gibi üzüm, üzüm meyvelerin içerdikleri fitokimyasallar diyabet hastalığının ilerlemesini durdurduğu ifade edilmiştir. Yüksek lif içeriği olan çemen otu tohumunun, biyoaktif bileşence zengin kudret narı meyvesinin

ve fenolik madde içeriği zengin nar meyvesinin tüketimi vücutta kan şekeri metabolizmasının düzenlenmesine ve kandaki serbest yağ asitlerinin azalmasına yardımcı olduğu ve antidiyabetik etkileri yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Watson ve Preedy 2010).

SONUÇ

Meyve ve sebzelerde bulunan mineraller, fitokimyasallar ve diğer biyoaktif bileşenler kronik hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynamaktadırlar. Yeşil yapraklı sebzelerin günlük diyetlerde daha fazla alınması diyabet riskini düşürdüğü ve yaban mersini, üzüm ve elma gibi spesifik meyvelerin tüketimi ile prospektif kohort çalışmaların bulguları temel alınarak bu meyveleri tüketen bireylerde diyabet riskinin daha düşük olduğu belirtilmektedir. Anavatani Amerika kıtası olan saskatoon üzümü, aroniya, gilaburu, güz zeytini gibi üzüm, üzüm meyvelerin içerdikleri fitokimyasallar diyabet hastalığının ilerlemesini durdurduğu ifade edilmektedir. Yüksek lif içeriği olan çemen otu tohumunun, biyoaktif bileşence zengin kudret narı meyvesinin ve fenolik madde içeriği zengin nar meyvesinin tüketimi vücutta kan şekeri metabolizmasının düzenlenmesine ve kandaki serbest yağ asitlerinin azalmasına yardımcı olduğu ve antidiyabetik etkileri yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Özetle meyve ve sebzelerin sahip olduğu lif, magnezyum, folat, antioksidan içeriklerinin (C vitamini, E vitamini, karotenoidler) işlevsel yönlerinden dolayı diyabet gelişimi üzerinde belirli bir koruyucu etkileri olduğundan dolayı günlük diyetlerimizde daha fazla yer alması gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Baliunas DO, Taylor BJ, Irving H, Roerecke M, Patra J, Mohapatra S, Rehm J. (2009). Alcohol as a risk factor for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, 32(11), 2123-2132.
- Bhupathiraju SN, Tobias DK, Malik VS, Pan A, Hruby A, Manson JE, Hu FB. (2014). Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes: results from 3 large US cohorts and an updated meta-analysis-. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), 218-232.
- Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. (2004). Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in

- the epidemic of obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(4), 537-543.
- Ceriello A, Motz E. (2004). Is oxidative stress the pathogenic mechanism underlying insulin resistance, diabetes, and cardiovascular disease? The common soil hypothesis revisited. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 24(5), 816-823.
- Chacko SA, Song Y, Nathan L, Tinker L, De Boer IH, Tylavsky F, Liu S. (2010). Relations of dietary magnesium intake to biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in an ethnically diverse cohort of postmenopausal women. *Diabetes Care*, 33(2), 304-310.
- Chacko SA, Sul J, Song Y, Li X, LeBlanc J, You Y, et al. (2011). Magnesium supplementation, metabolic and inflammatory markers, and global genomic and proteomic profiling: a randomized, double-blind, controlled, crossover trial in overweight individuals. *Am J Clin Nutr*, 93(2), 463-473.
- Ding M, Bhupathiraju SN, Chen M, van Dam RM, Hu FB. (2014). Caffeinated and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review and a dose-response meta-analysis. *Diabetes Care*, 37(2), 569-586.
- Dong JY, Xun P, He K, Qin LQ. (2011). Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Care*, 34(9), 2116-2122.
- Eğritaş HE, Koramaz G. (2019). Diabetes Mellitus ve Tiyoredoksin Etkileşimli Protein. *Avrasya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-34.
- Elliott SS, Keim NL, Stern JS, Teff K, Havel PJ. (2002). Fructose, weight gain, and the insulin resistance syndrome. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(5), 911-922.
- Hauer H, Bechthold A, Boeing H, Brönstrup A, Buyken A, Leschik-Bonnet E, Wolfram G. (2012). Evidence-based guideline of the German nutrition society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 60(Suppl. 1), 1-58.
- Hu EA, Pan A, Malik V, Sun Q. (2012). White rice consumption and risk of type 2 diabetes: meta-analysis and systematic review. *Bmj*, 344, e1454.
- Joosten MM, Beulens JWJ, Kersten S, Hendriks HFJ. (2008). Moderate alcohol consumption increases insulin sensitivity and ADIPOQ expression in postmenopausal women: a randomised, crossover trial. *Diabetologia*, 51(8), 1375-1381.
- Liu S, Ajani U, Chae C, Hennekens C, Buring JE, Manson JE. (1999). Long-term β -carotene supplementation and risk of type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Jama*, 282(11), 1073-1075.
- Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L, Manson JE. (2000). A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women-. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 71(6), 1455-1461.
- Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH, Hilner JE, Van Horn L, Slattery ML, Jacobs Jr DR. (1999). Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *Jama*, 282(16), 1539-1546.
- Ma B, Lawson AB, Liese AD, Bell RA, Mayer-Davis EJ. (2006). Dairy, magnesium, and calcium intake in relation to insulin sensitivity: approaches to modeling a dose-dependent association. *American Journal of Epidemiology*, 164(5), 449-458.
- Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*, 33(11), 2477-2483.
- Meyer KA, Kushi LH, Jacobs Jr DR, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR. (2000). Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women-. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(4), 921-930.
- Mezza T, Muscogiuri G, Sorice GP, Prioletta A, Salomone E, Pontecorvi A, Giaccari ANDREA. (2012). Vitamin D deficiency: a new risk factor for type 2 diabetes. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61(4), 337-348.
- Mitri J, Muraru MD, Pittas AG. (2011). Vitamin D and type 2 diabetes: a systematic review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(9), 1005.
- Montonen J, Knekt P, Härkänen T, Järvinen R, Heliövaara M, Aromaa A, Reunanen A. (2005). Dietary patterns and the incidence of type 2 diabetes. *American Journal of Epidemiology*, 161(3), 219-227.
- Murff HJ, Villegas R. (2012). Dietary calcium and magnesium and the risk of type 2 diabetes. *Bioactive food as dietary interventions for diabetes: Bioactive Foods in Chronic Disease States*, 173.
- Nettleton JA, Harnack LJ, Scrafford CG, Mink PJ, Barraj LM,

- Jacobs DR. (2006). Dietary flavonoids and flavonoid-rich foods are not associated with risk of type 2 diabetes in postmenopausal women. *The Journal of Nutrition*, 136(12), 3039-3045.
- Pan A, Malik VS, Schulze MB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. (2012). Plain-water intake and risk of type 2 diabetes in young and middle-aged women-. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(6), 1454-1460.
- Popkin B M, Adair LS, Ng SW. (2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews*, 70(1), 3-21.
- Risérus U, Willett WC, Hu FB. (2009). Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Progress in Lipid Research*, 48(1), 44-51.
- Rizkalla SW. (2010). Health implications of fructose consumption: A review of recent data. *Nutrition & Metabolism*, 7(1), 82.
- Saldamlı İ. (2007). *Gıda Kimyası*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 4., 398s. Ankara.
- Sargeant LA, Khaw KT, Bingham S, Day NE, Luben RN, Oakes S, Wareham NJ. (2001). Fruit and vegetable intake and population glycosylated haemoglobin levels: the EPIC-Norfolk Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(5), 342.
- Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. (2007). Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*, 167(9), 956-965.
- Song Y, Ridker PM, Manson J E, Cook NR, Buring JE, Liu S. (2005). Magnesium intake, C-reactive protein, and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older US women. *Diabetes care*, 28(6), 1438-1444.
- Song Y, Li TY, Van Dam RM, Manson JE, Hu FB. (2007). Magnesium intake and plasma concentrations of markers of systemic inflammation and endothelial dysfunction in women. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 85(4), 1068-1074.
- Song Y, Wang L, Pittas AG, Del Gobbo LC, Zhang C, Manson JE, Hu FB. (2013). Blood 25-hydroxy vitamin D levels and incident type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care*, 36(5), 1422-1428.
- Stevens J, Ahn K, Houston D, Steffan L, Couper D. (2002). Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African-American and white adults: the ARIC study. *Diabetes Care*, 25(10), 1715-1721.
- Tappy L, Lê KA, Tran C, Paquot N. (2010). Fructose and metabolic diseases: new findings, new questions. *Nutrition*, 26(11), 1044-1049.
- Tarwadi K, Agte V. (2003). Potential of commonly consumed green leafy vegetables for their antioxidant capacity and its linkage with the micronutrient profile. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54(6), 417-425.
- Tinker LF, Bonds DE, Margolis KL, Manson JE, Howard BV, Larson J, Safford MM. (2008). Low-fat dietary pattern and risk of treated diabetes mellitus in postmenopausal women: The women's health initiative randomized controlled dietary modification trial. *Archives of Internal Medicine*, 168(14), 1500-1511.
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMĐ) (2013). *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Klavuzu*, 6. Baskı, Ankara.
- Vos MB, Kimmons JE, Gillespie C, Welsh J, Blanck HM. (2008). Dietary fructose consumption among US children and adults: The third national health and nutrition examination survey. *The Medscape Journal of Medicine*, 10(7), 160.
- Watson RR, Preedy VR. (2010). Bioactive foods in promoting health: fruits and vegetables. *Academic*; p. 459-78. Massachusetts.
- Wolf A, Bray GA, Popkin BM. (2008). A short history of beverages and how our body treats them. *Obesity Reviews*, 9(2), 151-164.
- Wu JH, Micha R, Imamura F, Pan A, Biggs ML, Ajaz O, Mozaffarian D. (2012). Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 107(S2), S214-S227.
- Zhao Z, Li S, Liu G, Yan F, Ma X, Huang Z, Tian H. (2012). Body iron stores and heme-iron intake in relation to risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 7(7), e41641.