



Cilt 1/ Sayı 2 / Nisan 2023

## Goji Berry (*Lycium Barbarum*) ve Sağlık Üzerine Etkileri

Elif ALP<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi, Kayseri, Türkiye. ORCID: 0000-0001-6298-4867.

\*Corresponding author: [alpelif7@gmail.com](mailto:alpelif7@gmail.com)

Alp, E. (2023). Goji Berry (*Lycium Barbarum*) ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Kapadokya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2), 99-112. Doi: <https://doi.org/10.58241/ksbd.10>

Gönderilme tarihi: 30.01.2023; Kabul tarihi: 20.03.2023; Yayın tarihi: 30.04.2023

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



## Goji Berry (*Lycium Barbarum*) and its Effects On Health

### Abstract

Goji berry (*Lycium Barbarum*) is an herb that has been used in traditional Chinese medicine for 2000 years. In recent years, this fruit has started to attract attention with the emergence of positive effects on health in research. Goji berry is the common name given to the fruits of *L. barbarum*, *L. chinense* and *L. ruthenicum* species. Also known as “Gojiberry”, “Goji berries”, “wolfberry” or “superfruit”. Goji berry berries are a natural source of antioxidants and have rich bioactive components. In this way, goji berries; It has many benefits, including antiallergic, anti-aging, anticarcinogen, immune-enhancing, antioxidation, anti-diabetes, anti-viral, hepatoprotective, cardioprotective, neuroprotective, cholesterol-lowering, anti-inflammatory, anti-osteoporosis. Growing conditions, bioactive compounds, usage areas, and positive effects on health of goji berries have been the subject of this article.

**Keywords:** Anticarcinogen, Anti aging, Goji berries, Health effects, Usage are.

## Goji Berry (*Lycium Barbarum*) ve Sağlık Üzerine Etkileri

### Öz

Goji berry (*Lycium Barbarum*) 2000 yıldır geleneksel Çin tıbbında kullanılan bir bitkidir. Son yıllarda bu meyve, sağlık üzerine olumlu etkilerinin araştırmalarda ortaya çıkmasıyla birlikte dikkatleri çekmeye başlamıştır. Goji berry, *L. barbarum*, *L. chinense* ve *L. ruthenicum* türlerinin ortak adıdır. “Gojiberry”, “Goji meyveleri”, “kurt üzümü” ya da “süper meyve” olarak da bilinir. Goji berry meyveleri doğal antioksidan kaynağıdır ve zengin biyoaktif bileşenlere sahiptir. Bu sayede goji meyvelerinin antialerjik, yaşlanmayı önleyici, antikarsinojen, bağışıklığı iyileştirici, antioksidasyonun artırılması, diyabet önleyici, anti-viral, hepatoprotektif, kardiyoprotektif, nöroprotektif, kolesterol düşürücü, antiinflamatuvar, anti-osteoporoz dahil olmak üzere birçok faydası bulunmaktadır. Goji meyvelerinin yetiştirme koşulları, biyoaktif bileşikler, kullanım alanları, sağlık üzerine olumlu etkileri bu makalenin konusunu oluşturmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Antikarsinojen, Goji meyveleri, Kullanım alanları, Sağlık etkileri, Yaşlanma karşıtı.

## GİRİŞ

### Goji Berry (*Lycium Barbarum*) ve Yetiştirme Koşulları

Goji berry meyvesi çalimsı yapıda, yaprak dökken, çok yıllık, sert iklim koşullarına dayanıklı bir bitkidir. Goji berry meyvesi kırmızı parlak renktedir. Meyvelerin hasadı haziran ayında başlayıp ekim-kasım aylarına kadar devam etmektedir. Bu meyvelerin, antioksidan kapasite açısından zengin içeriğe sahip olduğu bilinmektedir ve toplam flavonoid içeriği yüksektir.

Kurt üzümü, *L. barbarum*, *L. chinense* ve *L. ruthenicum* türlerinin ortak adıdır. Bütün dünyada ticaretinin yapılması için yetiştirilen ve tüketilen 3 tür bulunmaktadır (Wang vd. 2015; Kıraç, 2021).

- *Lycium barbarum* L.
- *Lycium chinense* Miller
- *Lycium ruthenicum* Murray



Şekil 1: Goji meyvelerinin (*Lycium* meyveleri, kurt üzümü ya da süper meyve) genel görüntüsü (Çatav, 2019)

Goji berry meyvesi kışın  $-21^{\circ}\text{C}$ , yazın  $+38^{\circ}\text{C}$  sıcaklığına kadar dayanıklı bir meyvedir. Güneş ışığını sever ve soğuk kış şartlarına dayanıklıdır (Çatav, 2019). Goji berry meyvesi drenajı iyi, geçirgen, biraz kumlu, orta kuvvetli topraklarda farklı toprak cinslerinde yetiştirilebilmektedir (Yılmaz ve Kınay, 2016). Fidanların ortama uyum sağlaması ve kurumaması için ilk 1-2 sene sulama gereklidir. Goji berry meyveleri tohumla, çelikle veya doku kültürüyle çoğaltılmaktadır. Tohumla çoğaltma yapılırken tohumlar nemli toprağa ekilir. Nem oranının korunması için üzeri şeffaf bir örtüyle örtülür. Çimlenme için uygun ortam sıcaklığı  $20-25^{\circ}\text{C}$ 'dir. Gerekli ortam koşulları sağlandığında tohumlar 7-10 gün içerisinde çimlenme başlar (Oğuz vd., 2019).

### **Goji Meyvelerinin Biyoaktif Bileşikleri**

Goji meyvelerinde birçok biyoaktif bileşik vardır (Ma vd., 2019). Goji meyvelerinde bulunan besinlerin %46'sı karbonhidrat, %13'ü protein, %16'sı diyet lifi ve %1.5'i yağdır. Goji meyvelerinde riboflavin, tiamin, nikotinik asit ve bakır, selenyum, magnezyum ve manganez gibi mikro besin öğelerini içermektedir (Ma vd., 2019; Luo vd., 2004).

Goji berry meyvesi altı çeşit monosakkarit içermektedir: Arabinoz, ramnoz, ksiloz, aldoz şekeri, galaktoz, glikoz ve galakturonik asit. Buna ek olarak 18 çeşit aminoasit içermektedir. Ayrıca, goji berry meyvesinin içeriğinde düşük miktarda da olsa beta-karoten bulunmaktadır (Kulczyński ve Gramza-Michałowska, 2016; Öz, 2018).

Goji meyvelerinin birincil yağ asitleri linoleik asittir, bunu oleik, palmitik ve stearik asitler izler (toplam yağ asitlerinin yaklaşık %95'i) (Cossignani, 2017; Montesano vd., 2018; Covaci vd., 2020; Vidović vd., 2022). Goji meyvelerinde en bol bulunan amino asitler prolin ve serindir, esansiyel amino asitler ise toplam serbest amino asit içeriğinin %30'unu oluşturmaktadır (Zhao vd., 2020; Vidović vd., 2022). Ayrıca goji berry meyvesinin, zeaksantin açısından içeriği zengindir (Nimalaratne vd., 2012; Vidović vd., 2022).

### **Goji Berry Meyvesinin Kullanım Alanları**

Goji berry meyveleri, Avrupa'nın yanında pek çok Asya ülkesinde fonksiyonel bir besin olarak kabul görmektedir (Cheng vd., 2015). Son yıllarda Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde bir "süper meyve" olarak önem kazanmıştır. Goji berry meyvesi zengin kimyasal bileşimi ve tıbbi özelliği sayesinde sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası olarak kullanılmıştır (Ma vd., 2019).

Goji berry meyveleri yaz sonu-sonbahar başında hasat edildikten sonra kuru meyve olarak güneşte kurutulur. Geleneksel olarak kurutulmuş goji meyveleri tüketilmeden önce pişirilir. Çin çorbalarında ve bitki çayı olarak yaygın olarak kullanılırlar. Ayrıca goji meyveleri tentür, şarap ve meyve suyu üretiminde de kullanılmaktadır (Ma vd., 2019). Goji berry meyveleri probiyotik yoğurt ve peynire eklenebilir. Böylece bu besinlere antioksidan özellik kazandırmaktadır (Taneva ve Zlatev, 2020; Shori vd., 2021; Vidović vd., 2022). Goji meyveleri, belirli içeceklerin üretimi için bir hammadde olarak kullanılmaktadır ve son yıllarda; fırıncılık, şekerleme, et ve süt ürünleri gibi çeşitli gıda ürünlerine eklenmektedir (Vidović vd., 2022). Goji (*Lycium barbarum* L. ve *L. chinense* Mill.'in meyveleri) Çin'de binlerce yıldır gıda ve ilaç olarak kullanılmakta ve dünya genelinde sağlıklı bir gıda olarak giderek daha fazla tüketilmektedir (Yao vd., 2018).

### **Goji Berry Meyvesinin Kansere Önleyici Etkisi**

*Lycium barbarum* polisakkarit (LBP), geleneksel Çin bitkisi *L. Barbarum*'un meyvelerinden elde edilen bir özütüdür. *Lycium barbarum* polisakkaritleri yüksek aktivitesi ve düşük toksisitesi nedeniyle umut verici bir antikarsinogen olarak görülmektedir (Du vd., 2022).

Lycium barbarum polisakkaritinin mide kanseri hücreleri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla çalışma yapılmıştır. Belirli konsantrasyona sahip LBP'nin insan mide kanseri hücrelerinin çoğalmasını, göçünü ve istilasını inhibe edebileceği gösterilmiştir (Chen vd., 2017). Yapılan bir çalışma Lycium barbarum meyvelerinin fenolik bakımından zengin ekstraktının, oral ve orofaringeal Human Papillomavirus (HPV) lezyonlarına karşı yeni tedaviler geliştirmek için umut verici özelliklere sahip olduğunu ortaya koymuştur (Peraza-Labrador vd., 2022). Bu fitokimyasallar arasında LBP'ler oksidatif stres, inflamasyon ve nörodejenerasyona karşı koruyucu etkileri olan en önemli fonksiyonel bileşenlerdir. Son zamanlarda, goji berry ve ilişkili LBP tüketiminin faydalı etkileri, inflamatuvar bağırsak hastalığı (IBD) ile ilişkili disbiyozu önleyebilen prebiyotik etkilerle ilişkilendirilmiştir (Sun vd., 2022).

Goji berry, geleneksel Çin tıbbında sıklıkla kullanılan bir bitkidir. Bitkinin sağlığı teşvik eden biyoaktif bileşenlere sahip olduğu bilinmektedir. Ceccarini vd., tarafından yürütülen çalışmada Umbria'da (İtalya) yetiştirilen Lycium barbarum meyvelerinin özellikleri ve insan hepatosellüler karsinom hücreleri (HepG2) üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Umbria bölgesinden elde edilen Lycium barbarum meyvelerinin hidrofilik ve lipofilik fraksiyonlar üzerinde toplam fenolik içerik ve Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi (ORAC) yöntemi ile değerlendirilen yüksek antioksidan özellikler gösterdiği ortaya çıkarılmıştır (Ceccarini vd., 2016). Lycium barbarum polisakkaritleri yeni antikarsinojen özellikleri sergiler ve meme kanseri için potansiyel bir terapötik seçenek olabilir (Du vd., 2022). Zhao vd., Lycium barbarum L.'nin yaprağı özütünün diyabetik sıçanlarda kan şekeri ve lipid seviyelerini belirgin şekilde modüle edebileceğinin yanı sıra karaciğer, böbrek ve pankreastaki hasarları onarabileceğini ayrıca Tip 2 Diyabetes Mellitus'un indüklediği disbiyozu tersine çevirebileceğini göstermiştir (Zhao vd., 2020).

Lycium barbarum'dan saflaştırılan homojen polisakkaritin, bağırsak florasının bileşimini ve Kısa Zincirli Yağ Asitleri (KZYA)'nin metabolizmasını modüle ederek obeziteyi iyileştirmek için bir prebiyotik ajan olarak kullanılabileceğini göstermiştir (Yang vd., 2021). Bu çalışma bağırsak florası modülasyonu yoluyla tip 2 diyabetin hafifletilmesinde Lycium barbarum polisakkaritinin moleküler mekanizmalarını araştırmayı amaçlamaktadır. Diyabetik bir model oluşturmak için streptozotosin ile birleştirilmiş yüksek yağlı diyet uygulanmıştır. Sonuçlar LBP'nin diyabetik farelerde hiperglisemi, hiperlipidemi ve insülin direnci semptomlarını etkili bir şekilde hafiflettiğini göstermiştir. Yüksek dozda lycium barbarum polisakkariti, düşük ve orta dozlardan daha iyi kan şekeri düzenleyici etki göstermiştir.

Lycium barbarum polisakkaritinin, bağırsak florasını modüle ederek diyabetik farelerin hiperglisemi ve hiperlipidemisini etkili bir şekilde hafiflettiğini göstermiştir (Ma vd., 2022). LBP bağırsak florasının bileşimini modüle ederek anti-diyabetik etki sağlar (Zhou vd., 2022).

### **Yaşlanma Karşıtı Etkisi**

Goji berry meyvesinde, betain, karotenoidler, zeaksantin, alkaloidler,  $\beta$ -sitosterol, serebrozid, tiamin, riboflavin, flavonoidler ve fenolikler gibi birçok biyoaktif öge bulunmaktadır (Ma vd., 2019; Ni vd., 2021). LBP yaşlanma karşıtı etki göstermektedir (Huang vd., 2022).

Lycium barbarum polisakkarini yaşlanmayı geciktirme ve antioksidasyon gibi birçok faydalı etkiye sahiptir. Lycium barbarum polisakkaritlerinin karaciğer fibrozisine karşı immünomodülatör etkisini incelemek için yapılan çalışmada, LBP'lerin karaciğer hücresi oksidatif stres hasarını önleyebildiği gösterilmiştir (Han vd., 2022).

Lycium barbarum yaprak flavonoid (LBLF) ekstraktlarının yaşlanma karşıtı etkilerini göstermek için bir çalışma yapılmıştır. LBLF'lerin oksidatif stresi önlemek ve yaşlanmayı yavaşlatmak için doğal antioksidan malzemeler olduğu bulunmuştur (Niu vd., 2022).

### **Goji Berry ve Fertilite**

Yapılan bir çalışmada LBP'lerin sperm miktarı ve motilitesi, cinsel yetenek, serum hormon seviyeleri, oksidatif durum ve testiküler doku (Deoksiribo Nükleik Asit) DNA hasarı üzerindeki etkileri, dozlamadan 1., 7. ve 14. günlerde belirlenmiştir. Sonuçlar LBP'lerin sperm miktarını ve hareketliliğini önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir (Luo vd., 2011).

### **Kan Lipitlerini Düzenleyici Etkisi**

Pai ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, Lycium barbarum polisakkarinin lipid düşürücü etkisi, statin grubu bir ilacın etkisiyle karşılaştırılmıştır. Wistar albino cinsi fareler Lycium barbarum meyve özütü (250 mg/kg veya 500 mg/kg) ile kolesterolden zengin diyetin ardından 30 gün boyunca beslenmiştir. LB'nin etkisi, ticari olarak mevcut bir statin grubu lipid düşürücü ilaç olan atorvastatin (10 mg/kg/gün) ile karşılaştırılmıştır. Her iki dozajda da LB tedavisinin toplam kan kolesterolü, trigliseritler ve çok düşük yoğunluklu lipoprotein-kolesterol (VLDL) seviyelerinde önemli bir azalma ile sonuçlandığı bulunmuştur. Ayrıca, 500 mg/kg LBP ile tedavi edilen grup için, kontrollere kıyasla kan düşük yoğunluklu lipoproteinlerinde (LDL) önemli bir azalma olurken, 250 mg/kg LBP ile tedavi edilen grupta kan yüksek yoğunluklu lipoproteinlerinde (HDL) önemli bir yükselme olmuştur.

Karşılaştırıldığında, atorvastatin ile tedavi edilen kontrol grubunda, kan trigliseritleri ve lipoproteinler üzerinde gözlemlenebilir hiçbir etki olmazken sadece toplam kan kolesterol seviyelerinde önemli bir azalma gözlenmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında, 500 mg/kg'daki LBP'nin trigliserit ve VLDL seviyesini atorvastatin ile tedavi edilen sıçanlardan önemli ölçüde daha fazla azalttığı gösterilmiştir. Bu umut verici sonuçları değerlendirmek için daha fazla insan klinik çalışmasına ihtiyaç vardır (Pai vd., 2013; Ma vd., 2019). Başka bir çalışmada orta yaşlı ve yaşlı erişkinler 16 hafta boyunca sağlık beslenme programlarına ek olarak günde 15 g goji berry tüketmiştir. Sonuçta kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, kurt üzümü tüketen grubun HDL kolesterolü ( $0,08 \pm 0,04$  mmol/L) önemli ölçüde daha yüksek bulunmuş ve kurt üzümünün diyeteye dahil edilmesi, kan lipit-lipoprotein profilini daha da iyileştirmiştir (Toh, vd., 2021).

### **Görme Fonksiyonlarını Koruyucu Etkisi**

Goji berry özütlerinin retina hücrelerini koruyucu etkisi vardır (Kulczyński ve Gramza-Michałowska, 2016). 1 hafta boyunca Lycium barbarum polisakkari ile ön tedavi, retinayı nöral dejenerasyon, apoptoz, glial hücre aktivasyonu, kan-retina bariyerinin bozulmasından ve oksidatif strese etkili bir şekilde koruduğu gösterilmiştir. LBP'nin fotoreseptör dejenerasyonu üzerindeki nöroprotektif etkileri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda Lycium barbarum polisakkaritlerinin ışık kaynaklı retina hasarına karşı fotoreseptör hücrelerini etkili bir şekilde koruduğu gösterilmiştir (Tang vd., 2018) Ayrıca goji berry özütünün diyabetik retinopatiye karşı koruyucu etkisi bulunmaktadır (Song vd., 2011).

### **Kan Şekerini Düzenleyici Etkisi**

Diabetes Mellitus insülin salınımı ve etkisi ya da bu öğelerin her ikisinde birden bozukluk olması nedeniyle meydana gelen hiperglisemiyle karakterize kronik metabolik bir rahatsızlıktır (Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi, 2019).

Oral anti-diyabetik ajanların olumsuz yan etkileri ve yüksek maliyeti nedeniyle daha güvenli ve yan etkisi az olan alternatifler önemli hale gelmiştir. Goji berry meyvesi de bu alternatiflerden biridir. Goji berry'nin fonksiyonel bir besin olarak kan glikozunu düşürücü etkisi olduğu hücre ve hayvan çalışmalarıyla ispatlanmıştır. Ayrıca bu meyvelerin glikoz alımı üstünde konsantrasyona bağlı tesir ettiği kanıtlanmıştır (Tang vd., 2015; Gezici, 2022). Lycium barbarum meyvelerinden elde edilen polisakkaritlerin antidiyabetik etkisi araştırılmıştır. Diyabetik farelere Lycium barbarum polisakkaritleri 6 hafta 200 mg/kg/gün dozda oral olarak verilmiş ve çalışma sonunda farelerin açlık kan şekeri seviyelerinde (%13.51 azalma) ve glikozillenmiş hemoglobin fonksiyonunda iyileşme gözlenmiştir.

Ayrıca bu çalışma, LBP'lerin bağırsak mikrobiyotasını ve bağırsak bariyerini değiştirerek anti-diyabetik etki sağlayabileceğini göstermiştir (Zhou vd., 2022). *Lycium barbarum* L.'den elde edilen su ekstraktının hipoglisemik etkilerini ve etki mekanizmasının değerlendirildiği bir çalışmada, *Lycium barbarum* L. özütünün diyabetik sıçanlarda kan şekeri ve lipid seviyelerini belirgin şekilde modüle edebileceğinin yanı sıra karaciğer, böbrek ve pankreastaki hasarları onarabileceği gösterilmiştir (Zhao vd., 2020).

### **Alerji Riski Üzerine Etkisi**

Monzon-Balların ve ark. goji berry yuttuktan sonra alerjik semptomlar bildiren iki klinik vakayı tanımlamıştır (Monzon Balların vd., 2011). İspanya'da 30 bitki gıda alerjisi olan bireyin goji berry meyvesine alerjik tepkileri araştırılmıştır. Goji berry için yapılan deri testleri 24 hastada (%77) pozitif bulunmuştur (5 semptomatik hasta ve 19 asemptomatik hasta). Goji meyvelerine pozitiflik, şeftali kabuğuna ve panalerjen spesifik olmayan lipid transfer proteinine (LTP) pozitiflikle ilişkilendirilmiştir. Hastaların yaklaşık yarısı semptom bildirmiş (%45), ancak cilt testi pozitif hastaların %89'u hiç goji berry yememiştir. Mevcut çalışma sonucu, goji meyvelerinin alerjenik potansiyelini göstermektedir. Besin alerjisi olan bireylerde, özellikle LTP'ye alerjisi olan kişilerde goji berry riskleri göz önünde bulundurulmalıdır (Larramendi vd., 2012).

### **Beyin Sağlığı Üzerine Etkisi**

Çalışmalar *Lycium barbarum*'un ana aktif bileşeni olan *Lycium barbarum* polisakaritinin nörolojik hastalıkların tedavisinde anti-inflamatuar ve antioksidan etkiler gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (Starzak vd, 2020; Yang vd, 2020; Fu vd., 2021).

*Lycium barbarum* polisakaritinin kan-beyin bariyerini koruyarak hiperglisemi ile şiddetlenen beyin hasarını iyileştirebileceği gösterilmiştir (Zhao vd., 2023). Çift kör randomize kontrollü başka bir çalışmada *Lycium barbarum* polisakariti uygulaması yapılan, eşik düzeyinin altında depresyonu olan ergen bireylerin depresif belirtilerinin azaldığı gösterilmiştir. LBP'nin antidepresif etkilerini değerlendirmek için çok az çalışma yapılmıştır (Fu vd., 2021). LBP'nin antidepresif etkilerini değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Li vd., 2022).

## Kardiyovasküler Hastalıklara Karşı Koruyucu Etkisi

Karotenoidler ve biyoaktif polisakkaritler açısından zengin bir kaynak olan goji berry (*Lycium barbarum*) tüketimi, kardiyovasküler hastalık riskini düşürmek için kullanılabilir. Erişkinler üzerinde uygulanan bir çalışmada sağlıklı bir beslenme düzenine goji berry (*Lycium barbarum*) meyvesinin dahil edilmesi HDL kolesterolü yükseltmiş ve uzun vadeli kardiyovasküler hastalık riskini azaltmıştır (Toh vd., 2021).

Sıçanlarda iskemi/reperfüzyonda kalp doku yıkımının azaltılmasında *Lycium* polisakkaritlerinin etkisini araştırmak için yürütülen başka bir çalışmada *Lycium barbarum* polisakkaritlerinin, kardiyomiyositlerde apoptozun artmasına ve oksidatif strese karşı koyduğu belirtilmiştir. Böylece miyokardiyal iskemik/reperfüzyon (I/R) hasarını azalttığı gösterilmiştir (Pan vd., 2021). Goji berry tüketimi, kan lipidleri ve lipoprotein profilini iyileştirmede ve oksidatif stresi düşürmede etkilidir (Toh vd., 2021). Başka bir çalışmada *Lycium barbarum* polisakkarit takviyesi, miyokard ve kan damarlarındaki hasarı azaltarak kardiyovasküler sistem üzerinde koruyucu bir etki göstermiştir (Hu vd., 2021).

## Goji Berry'nin İstenmeyen Etkileri

Goji berry alerjik reaksiyonlara sebep olabilir ve varfarin etken maddesi olan gibi bazı ilaçların etkinliğini artırabilir. 4 gün boyunca goji berry suyu içen bir hastada rektum ve burundan kanama artışı rapor edilmiştir (Rivera vd., 2012). 2500 yılı aşkın uzun vadeli geleneksel kullanıma dayalı olarak, goji berry meyvesi genel olarak toksik olmayan bir gıda olarak kabul edilmektedir (Potterat, 2010; Amagase ve Farnsworth, 2011; Vidović, 2022).

## SONUÇ

Goji berry meyvesi eski zamanlardan beri geleneksel Çin tıbbında kullanılmaktadır. Tıbbi kullanımının dışında son yıllarda, dünyada kuru meyve, bitki çayı, tatlı yapımı, kahvaltılık gevreği, meyve suyu ve besin takviyesi gibi amaçlarla *Lycium* meyvelerinin kullanımı popülerlik kazanmıştır (Gezici, 2022). Goji meyvelerinin yaşlanmayı önleyici, kanserden koruyucu, immün yanıtı güçlendirici, antioksidan aktivitenin artırılması, kan şekeri düzenleyici, anti-viral, kardiyoprotektif, nöroprotektif, hipolipidemik özellik dahil olmak üzere birçok faydalı etkileri bulunmaktadır (Ma vd., 2019; Cheng vd., 2014). LBP'ler akut miyokard enfarktüsünün tedavisi için potansiyele sahip olabilir. Goji berry'nin üreme sağlığı üzerine de olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir.

Yüksek antioksidan kapasiteye sahip ve birçok biyoaktif bileşiği içeren goji meyvelerinin ilaç etken maddeleri üzerinde çalışma yapılarak tıp ve eczacılık alanına kazandırılması gerekmektedir.

Türkiye goji berry bitkisi için elverişli bir iklime sahiptir. Bu sayede ülkemiz goji berry ihracatında önde gelen ülke olma potansiyeline sahiptir. Goji berry meyvesi tarımsal ürün çeşitliliğini arttırmak ve atıl kalmış tarım arazilerinin etkinleştirilmesi için kullanılabilir. Goji berry yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi, gıda sektöründe kullanımının yaygınlaştırılması, iyi tarım uygulamaları yapılarak ihracatının artırılması ve sağlık alanında fonksiyonel besin olarak kullanılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Amagase, H. & Farnsworth, NR (2011). *Lycium barbarum* meyvesinin (Goji) botanik özellikleri, fitokimyası, etkinlik ve güvenliğindeki klinik önemi üzerine bir inceleme. *Uluslararası gıda araştırması*, 44(7), 1702-1717.
- Ceccarini, M.R., Vannini, S., Cataldi, S., Moretti, M., Villarini, M., Fioretti, B., Albi, E., Beccari, T., and Codini, M. (2016). In Vitro Protective Effects of *Lycium barbarum* Berries Cultivated in Umbria (Italy) on Human Hepatocellular Carcinoma Cells. *Biomed Res Int*, 7529521  
<https://doi.org/10.1155/2016/7529521>
- Chen, Q., Shi, R., Jiang, D., Liu, W., and Jia, Z. (2017). *Lycium barbarum* polysaccharide inhibits gastric cancer cell proliferation, migration and invasion by down-regulation of MMPs and suppressing epithelial-mesenchymal transition. *Int J Clin Exp Pathol*, 1(7):7369-7374.
- Cheng, J., Zhou, Z.-W., Sheng, H.-P., et al. (2015). *Lycium barbarum* polisakaritlerinin farmakolojik aktiviteleri ve olası moleküler hedefleri hakkında kanıta dayalı bir güncelleme. *İlaç Tasarımı, Geliştirme ve Tedavi*, 9:33.
- Cheng, J., Zhou, ZW., Sheng, HP., He, LJ., Fan, XW., He, ZX., Sun, T., Zhang, X., Zhao, RJ., Gu, L., Cao, C., and Zhou, SF. (2014). An evidence-based update on the pharmacological activities and possible molecular targets of *Lycium barbarum* polysaccharides. *Drug Des Devel Ther*, 17(9):33-78.  
<https://doi.org/10.2147/DDDT.S72892>
- Cossignani, L., Blasi, F., Simonetti, MS., Montesano, D. (2017). *Lycium barbarum* meyvesinin coğrafi kökenini ayırt etmek için yağ asitleri ve fitosteroller. *Gıda Anal Yöntemler*, 11:1180–1188.
- Covaci, E., Senilă, M., Leopold, LF., Olah, NK., Cobzac, C., Petropulos, VI., Balabanova, B., Cadar, O., Becze, A., Ponta, M. (2020). Kuzey Makedonya'da yetiştirilen *Lycium barbarum* L. berry'nin karakterizasyonu: Kemometrik bir yaklaşım. *J. Berry Araştırma*, 10:223–241.  
<https://doi.org/0.3233/JBR-190450>

- Çatav, N. (2019). Kurt üzümü'nün (*lycium barbarum* l.) Konya ekolojik şartlarında adaptasyonu üzerine bir araştırma. *Yüksek lisans tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Du, X., Zhang, J., Liu, L., Xu, B., Han, H., Dai, W., Pei, X., Fu, X., and Hou, S. (2022). A novel anticancer property of *Lycium barbarum* polysaccharide in triggering ferroptosis of breast cancer cells. *J Zhejiang Univ Sci B*, 23(4):286-299. <https://doi.org/10.1631/jzus.B2100748>
- Fu, Y. W., Peng, Y. F., Huang, X. D., Yang, Y., Huang, L., Xi, Y., Hu, Z. F., Lin, S., So, K. F., and Ren, C. R. (2021). *Lycium barbarum* polysaccharide-glycoprotein preventative treatment ameliorates aversive. *Neural regeneration research*, 16(3), 543–549. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.293156>
- Gezici, S. (2022). Potansiyel doğal bir antioksidan ilaç olarak goji meyvelerinin moleküler mekanizmaları, biyolojik ve farmakolojik özellikleri. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 12 (1): 67-76.
- Han, Y., Zhou, Y., Shan, T., Li, W., and Liu, H. (2022). Immunomodulatory Effect of *Lycium barbarum* Polysaccharides against Liver Fibrosis Based on the Intelligent Medical Internet of Things. *Journal of healthcare engineering*, 6280265. <https://doi.org/10.1155/2022/6280265>
- Huang, L., Xi, Y., Peng, Y., Yang, Y., Huang, X., Fu, Y., Tao, Q., Xiao, J., Yuan, T., An, K., Zhao, H., Pu, M., Xu, F., Xue, T., Luo, M., So, K. F., and Ren, C. (2019). A Visual Circuit Related to Habenula Underlies the Antidepressive Effects of Light Therapy. *Neuron*, 102(1), 128–142.e8. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.01.037>
- Huang, W., Zhao, M., Wang, X., Tian, Y., Wang, C., Sun, J., Wang, Z., Gong, G., and Huang, L. (2022). Revisiting the structure of arabinogalactan from *Lycium barbarum* and the impact of its side chain on anti-ageing activity. *Carbohydrate polymers*, 286, 119282. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2022.119282>.
- Hu, X., Mu, L., Zhu, L., Chang, X., Nie, L., Wang, L., & Li, G. (2021). *Lycium barbarum* polysaccharides attenuate cardiovascular oxidative stress injury by enhancing the Keap1/Nrf2 signaling pathway in exhaustive exercise rats. *Molecular medicine reports*, 24(3), 643. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.12282>
- Kıraç, Ç. (2021). Siyah kurt üzümü (*lycium ruthenicum* murr.) meyvelerinin toplam antosiyanin, karotenoid ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kulczyński, B., and Gramza-Michałowska, A. (2016). Goji Berry (*Lycium barbarum*): Composition and Health Effects—a Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 66(2), 67-76.

- Larramendi, C. H., García-Abujeta, J. L., Vicario, S., García-Endrino, A., López-Matas, M. A., García-Sedeño, M. D., and Carnés, J. (2012). Goji berries (*Lycium barbarum*): risk of allergic reactions in individuals with food allergy. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 22(5):345-50.
- Li, X., Mo, X., Liu, T., Shao, R., Teopiz, K., McIntyre, R. S., So, K. F., & Lin, K. (2022). Efficacy of *Lycium barbarum* polysaccharide in adolescents with subthreshold depression: interim analysis of a randomized controlled study. *Neural regeneration research*, 17(7), 1582–1587.  
<https://doi.org/10.4103/1673-5374.330618>
- Luo, Q., Cai, Y., Yan, J., Sun, M., and Corke, H. (2004). Hypoglycemic and hypolipidemic effects and antioxidant activity of fruit extracts from *Lycium barbarum*. *Life sciences*, 76(2), 137-149.
- Luo, Q., Cui, X., Yan, J., Yang, M., Liu, J., Jiang, Y., Li, J., and Zhou, Y. (2011). Antagonistic effects of *Lycium barbarum* polysaccharides on the impaired reproductive system of male rats induced by local subchronic exposure to  $^{60}\text{Co-}\gamma$  irradiation. *Phytotherapy research*, 25(5), 694–701.  
<https://doi.org/10.1002/ptr.3314>
- Ma, Q., Zhai, R., Xie, X., Chen, T., Zhang, Z., Liu, H., Nie, C., Yuan, X., Tu, A., Tian, B., Zhang, M., Chen, Z., and Li, J. (2022). Hypoglycemic Effects of *Lycium barbarum* Polysaccharide in Type 2 Diabetes Mellitus Mice via Modulating Gut Microbiota. *Frontiers in nutrition*, 9, 916271.  
<https://doi.org/10.3389/fnut.2022>
- Ma, Z. F., Zhang, H., Teh, S. S., Wang, C. W., Zhang, Y., Hayford, F., Wang, L., Ma, T., Dong, Z., Zhang, Y., and Zhu, Y. (2019). Goji Berries as a Potential Natural Antioxidant Medicine: An Insight into Their Molecular Mechanisms of Action. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2437397.  
<https://doi.org/10.1155/2019/2437397>
- Masci, A., Carradori, S., Casadei, M. A., Paolicelli, P., Petralito, S., Ragno, R., and Cesa, S. (2018). *Lycium barbarum* polysaccharides: Extraction, purification, structural characterisation and evidence about hypoglycaemic and hypolipidaemic effects. A review. *Food chemistry*, 254, 377–389.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.176>
- Montesano, D., Rocchetti, G., Cossignani, L., Lucini, L., Simonetti, M. S., and Blasi, F. (2018) Italian *Lycium barbarum* L. Berry: Chemical Characterization and Nutraceutical Value. *Natural Product Communications*, 13 :1151–1156. <https://doi.org/10.1177/1934578X1801300913>
- Monzon, Ballarin, S., Lopez-Matas, M. A., Saenz Abad, D., Perez-Cinto, N., and Carnes, J. (2011) Goji meyvelerinin (*Lycium barbarum*) yutulmasıyla ilişkili anafilaksi, *Araştırmacı Allergoloji ve Klinik İmmünoloji Dergisi*, 21(7): 567-570.

- Nimalaratne, C., Lopes-Lutz, D., Schieber, A., Wu, J. (2012) Evde pişirme yöntemlerinin yumurta sarısı ksantofilleri üzerindeki etkisi. *J. Agric*, 60, 12547-12552. <https://doi.org/10.1021/jf303828n>
- Ni, Ni, J., Au, M., Kong, H., Wang, X., and Wen, C. (2021). Lycium barbarum polysaccharides in ageing and its potential use for prevention and treatment of osteoarthritis: a systematic review. *BMC complementary medicine and therapies*, 21(1), 212. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03385-0>
- Niu, Y., Liao, J., Zhou, H., Wang, C. C., Wang, L., and Fan, Y. (2022) Flavonoids from Lycium barbarum Leaves Exhibit Anti-Aging Effects through the Redox-Modulation. *Molecules*, 27(15): 4952. <https://doi.org/10.3390/molecules27154952>
- Oğuz, H. İ., Oğuz, İ., Gökdoğan, O., Kafkas, N. E. (2019). An Overview of Wolfberry Cultivation In The World and In Turkey. *Journey of Atatürk Central Horticultural Research Institute*, 225-236.
- Öz, M. (2018). Bir fonksiyonel besin olan kurt üzümünün sağlık üzerine yararları: Bir gözden geçirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(3), 166-172. <https://dergipark.org.tr/en/pub/amusbfd/issue/39612/345503>
- Pai, P. G., Habeeba, P. U., Ullal, S., Shoeb, P. A., Pradeepti, M. S., and Ramya, K. (2013). Evaluation of hypolipidemic effects of Lycium barbarum (goji berry) in a murine model. *Journal of natural remedies*, 4-8.
- Pan, H., Niu, L., Wu, Y., Chen, L., Zhou, X., and Zhao, Y. (2021). Lycium barbarum polysaccharide protects rats and cardiomyocytes against ischemia/reperfusion injury via Nrf2 activation through autophagy inhibition. *Molecular medicine reports*, 24(5), 778. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.12418>
- Peraza-Labrador, A., Buitrago, D. M., Coy-Barrera, E., and Perdomo-Lara, S. J. (2022). Antiproliferative and Pro-Apoptotic Effects of a Phenolic-Rich Extract from Lycium barbarum Fruits on Human Papillomavirus (HPV) 16-Positive Head Cancer Cell Lines. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(11), 3568. <https://doi.org/10.3390/molecules27113568>
- Potterat, Ö. (2010). Goji (Lycium barbarum ve L. chinense): geleneksel kullanımlar ve son zamanlardaki popülerlik açısından fitokimya, farmakoloji ve güvenlik. *Planta medica*, 76 (01), 7-19.
- Proulx, C. D., Hikosaka, O., and Malinow, R. (2014). Reward processing by the lateral habenula in normal and depressive behaviors. *Nature neuroscience*, 17(9), 1146–1152. <https://doi.org/10.1038/nn.3779>
- Rivera, C. A., Ferro, C. L., Bursua, A. J., and Gerber, B. S. (2012). Probable interaction between Lycium barbarum (goji) and warfarin. *Pharmacotherapy*, 32(3), e50–e53. <https://doi.org/10.1002/j.1875-9114.2012.01018.x>

- Shori, A. B., Ling, Y., and Hj Baba, A.S. (2021). Peynirde Lycium barbarum ve balık kollajeninin anti-ACE aktivitesi ile proteolitik bozunma profili üzerindeki etkileri. *Koru*, 45: e15239. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15239>
- Song, M. K., Salam, N. K., Roufogalis, B. D., and Huang, T. H. (2011). Lycium barbarum (Goji Berry) extracts and its taurine component inhibit PPAR- $\gamma$ -dependent gene transcription in human retinal pigment epithelial cells: Possible implications for diabetic retinopathy treatment. *Biochemical pharmacology*, 82(9), 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2011.07.089>
- Starzak, K., Świergosz, T., Matwijczuk, A., Creaven, B., Podleśny, J., & Karcz, D. (2020). Anti-Hypochlorite, Antioxidant, and Catalytic Activity of Three Polyphenol-Rich Super-Foods Investigated with the Use of Coumarin-Based Sensors. *Biomolecules*, 10(5), 723. <https://doi.org/10.3390/biom10050723>
- Sun, Q., Du, M., Kang, Y., and Zhu, M. J. (2022) Prebiotic effects of goji berry in protection against inflammatory bowel disease. *Crit Rev Food Sci Nutrition*, 6:1 25. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2015680>
- Taneva, I., and Zlatev, Z. (2020) Goji berry ile yoğurdun toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi (Lycium barbarum) *Gıda Sanayi*, 21(1):125-131.
- Tang, H. L., Chen, C., Wang, S. K., and Sun, G. J. (2015). Biochemical analysis and hypoglycemic activity of a polysaccharide isolated from the fruit of Lycium barbarum L. *International journal of biological macromolecules*, 77, 235–242. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2015.03.026>
- Tang, L., Bao, S., Du, Y., Jiang, Z., Wuliji, A. O., Ren, X., Zhang, C., Chu, H., Kong, L., and Ma, H. (2018). Antioxidant effects of Lycium barbarum polysaccharides on photoreceptor degeneration in the light-exposed mouse retina. *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, 103, 829–837. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.04.104>
- Toh, D. W. K., Low, J. H. M., and Kim, J. E. (2022). Cardiovascular disease risk reduction with wolfberry consumption: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European journal of nutrition*, 61(3), 1177–1186. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02750-6>
- Türkiye Diyabet Vakfı, (2019). Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi. Ulusal Diyabet Konsensus Grubu. [Web] Erişim tarihi: 02.03.2023 [https://www.turkdiab.org/admin/PICS/files/Diyabet\\_Tani\\_ve\\_Tedavi\\_Rehberi\\_2019.pdf](https://www.turkdiab.org/admin/PICS/files/Diyabet_Tani_ve_Tedavi_Rehberi_2019.pdf)
- Toh, D. W. K., Xia, X., Sutanto, C. N., Low, J. H. M., Poh, K. K., Wang, J. W., Foo, R. S., and Kim, J. E. (2021) Enhancing the cardiovascular protective effects of a healthy dietary pattern with wolfberry (*Lycium barbarum*): A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutrition*, 114(1): 80-89. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab062>

- Vidović, B. B., Milinčić, D. D., Marčetić, M. D., Djuriš, J. D., Ilić, T. D., Kostić, A. Ž., and Pešić, M. B. (2022) Health Benefits and Applications of Goji Berries in Functional Food Products Development: A Review. *Antioxidants (Basel)*, 11(2): 248. <https://doi.org/10.3390/antiox11020248>
- Wang, Y., Chen, H., Wu, M., Zeng, S., Liu, Y. and Dong, J. (2015) Chemical and genetic diversity of wolfberry. In: *Lycium barbarum and Human Health*, (Eds: Chang, R.C.C. and So, K.F.), *Springer*, 1–27. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9658-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9658-3_1)
- Xia, G., Xin, N., Liu, W., Yao, H., Hou, Y., and Qi, J. (2014) *Lycium barbarum* polisakaritlerinin hücre apoptozu ve yaşlanma üzerindeki inhibitör etkisine potansiyel olarak p53 sinyal yolu aracılık eder (Rapor) *Mol Med Rep*, 9(4): 1237. <https://doi.org/10.3892/mmr.2014.1964>