

Bazı Kurt Üzümü Türlerinin (*Lycium barbarum* L., *L. chinense* Miller ve *L. ruthenicum* Murray) Yetiştirme Ortamı Özellikleri, Üretim ve Plantasyon Teknikleri

Site Characteristics, Propagation, and Plantation Techniques of the Some Goji Berry Species (*Lycium barbarum* L., *L. chinense* Miller ve *L. ruthenicum* Murray)

Özet

Kurt üzümü, çok yıllık, geniş ekolojik toleransa sahip, vejetatif ve generatif yolla üretilen ve doğal yayılımını yaptığı Uzakdoğu'da yüzyıllardır gıda ve geleneksel destekleyici tedavide kullanılan bir bitkidir. Türkiye'de yeni tanınmaya başlayan bu bitki 2010'lu yıllardan sonra çeşitli illerde, küçük alanlarda üretilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada ikincil verilerden yararlanılarak bitkinin ekolojik özellikleri, tohum ve fidan üretimi, toprak hazırlığı, dikim, bakım ve hasat gibi yetiştirme özellikleri incelenmiş, ülkemizdeki farklı iklim ve toprak koşullarındaki adaptasyon potansiyeli ve bilgi ihtiyaçları ortaya konulmuştur. Fonksiyonel gıda, besin, tıp, eczacılık, kozmetik, toprak muhafaza ve süs bitkisi potansiyeli bakımından umut vadeden bu bitkinin desteklenmesi, yetiştirme amacına uygun bölgesel plantasyon denemeleri yapılması ve yaygınlaştırılması gerekir.

Anahtar kelimeler: Kurt üzümü, ekolojik istekler, yetiştirme teknikleri

Abstract

Goji berry is a perennial plant species with broad ecological tolerance and the ability to propagate both vegetatively and generatively. It has been used for centuries in its native regions of East Asia as both a food source and in traditional supportive treatments. Although relatively new to Türkiye, it has been cultivated in small areas across various provinces since the 2010s. This study, based on secondary data, examines the plant's ecological characteristics; seed and sapling propagation; soil preparation; and planting, maintenance, and harvesting practices. The potential for adaptation under diverse climatic and edaphic conditions in Türkiye is evaluated, and existing knowledge gaps are identified. Given its promising potential as a functional food, nutritional source, medicinal and pharmaceutical ingredient, cosmetic material, erosion control species, and ornamental plant, goji berry cultivation should be supported through regionally appropriate plantation trials and further promoted according to its intended uses.

Keywords: Goji berry, ecological requirements, cultivation techniques

Mesut TANDOĞAN¹

MT: [0000-0003-0930-437X](tel:0000-0003-0930-437X)

Mehmet ÖZDEMİR²

MÖ: [0000-0003-4822-206X](tel:0000-0003-4822-206X)

¹İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Yarı Zamanlı Öğretim Görevlisi, İstanbul / Türkiye

²Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Received/Geliş Tarihi:
02/09/2025

Accepted/Kabul Tarihi:
05/11/2025

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Mesut TANDOĞAN
E-posta: mesutnil@hotmail.com

1.Giriş

Kurt üzümü, Dünyada, “goji berry, wolf berry, Çin kurt üzümü, Himalaya gojisi, Tibet gojisi, fruktus lycii, gougizi, goji meyvesi, evlilik asması, Çin diken, Ningxia kurt üzümü, kırmızı muşmula ve Med meyvesi” gibi çeşitli isimlerle adlandırılan bir bitkidir [1]. Türkiye’de son yıllarda yetiştirilmeye başlayan türleri ise halk arasında “atlangaç, termiye çalısı, sincan diken, şeytan ipliği, teke, eğri ve boz diken” gibi isimlerle bilinir [2-5].

Kurt üzümü, Çin ve Tibet’te 2000 yıldan fazladır geleneksel tıp ve gıda alanında kullanılan ve 600 yıldır bu amaçlarla tarımı yapılan bir bitkidir [5]. Meyve, MS 3. yüzyıldan beri Doğu Asya, geleneksel Çin, Japon ve Kore tıbbında kullanılmıştır [6]. Kurt üzümü, çöl diken, çalı diken gibi çeşitli adlarla anılır [7]. Bitkinin birçok alttür ve çeşidi bulunmaktadır. Kuzey ve Kuzeybatı Çin’de 600 yıldan bu yana *L. barbarum*’un tıbbi maksatlı geniş alanlarda ziraatı yapılmaktadır. Çin’de ve dünyanın bazı ülkelerinde kültürü yaygınlaşan üç tür *Lycium barbarum* L., *L. chinense* Miller ve *L. ruthenicum* Murray’dur. Dünya genelinde “goji berry-wolfberry” isimleriyle en çok tanınan ve çalışılan tür, *L. barbarum*’dur [5]. *Farmakopelerde*, bitkinin meyvesi *Lycii fructus*, yaprakları ise *Herba lycii* olarak adlandırılır [6].

Uzakdoğu’da direnç ve uzun ömür kazandırdığı gerekçesiyle “mutluluk meyvesi” olarak adlandırılmıştır [5]. Besin içeriği ve antioksidan özellikleri nedeniyle, son birkaç yılda “süper gıda veya mucize meyve” gibi farklı isimlerle anılmaktadır [4, 8, 9]. “Süper meyve” terimi, antioksidanlar ve besinler açısından olağanüstü zengin meyveler için sıklıkla kullanılır [1, 10, 11].

Kurt üzümü bitkisinin binlerce yıldır geleneksel kullanımları, gıda olarak tüketilmesi yanında ateş düşürücü, iltihap kurutucu ve yaşlanmayı geciktirici özellikleriyle şifa amacıyla kullanılması, çiçeğinin arıcılıkta polen ve nektar kaynağı olması, yaprağının ve kuru meyvesinin çay olarak kullanılması ve kimyasal içeriği ile kozmetikte kullanılması sayılabilir [5, 12, 13]. Kurt üzümü, meşrubat, marmelat gıdası üretimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır [14]. Meyveler suyu sıkılarak veya taze ya da kurutulmuş olarak satılır [15]. Taze yapraklar çorba ve sote gibi

yemek yemeklerinde kullanılabilir [16]. Yaprak ve saplarından elde edilen yağ çikolata, pasta, tatlı, çorba, pilav, salataya gibi yiyecekler tat ve renk vermek için kullanılabilir [5]. Kurt üzümü şarabı, goji meyvesinin biyolojik olarak parçalanması (fermentasyon) sonucunda; hafif tatlı aroması ve parlak kırmızı rengi ile Çin ve bazı Asya ülkelerinde geleneksel olarak üretilmektedir [17]. Kurutulmuş ve toz haline getirilmiş goji meyveleri, bazı bölgelerde özellikle yoğurt, kek, ekmek gibi ürünlerde renk ve aroma verici olarak kullanılmaktadır [18].

Çeşitli araştırmalarda bağışıklık sistemini kuvvetlendirme [19], kan glikoz oranını dengeleme [20, 21], karaciğeri koruma [22, 23], büyüme hormonu salınımını artırma, cilde canlılık kazandırma [20, 24, 25], kan basıncını ayarlama [26], kalp damarlarının dayanıklılığını artırma, kolesterol hasarı ve damar plağı oluşumunu engelleme [27], gastrointestinal bölge ve kolonda anti-tümör etkisi [19, 28], fare deneylerinde anti-tümör hücreleri faaliyete geçirme ve IL-2 üretimini artırma [19], alzheimer hastalığında nörodejenerasyonu engelleme [10, 29], afrodizyak etkisi [30], görüş kaybı, makula dejenerasyonu ve katarakt üzerindeki olumlu etkisi [31], lösemi tiplerine karşı aktif bir bileşik olan physalin içerdiği [32], radyoterapi ve kemoterapiye bağlı istenmeyen yan etkileri azalttığı [5], karaciğeri destekleyen kolin üretiminde kullanılan betain içerdiği, içerdiği polisakkaritler ile DNA restorasyonunda etkili olabildiği [33, 34], yüksek oranda antioksidan ihtiva ettiği, esansiyel yağ asitleri, polifenoller, flavonoidler-kateşinler, fenolik asitler (klorojenik asit, gentisik asit, kafeik asit, sinamik asitler, benzoik asitler ve kaempferol gibi), karotenoidler (zeaksantin dahil-gözleri destekler), alkaloidler, steroidler, terpenoidler, flavonoidler, fenilpropanoidler, gliserogalaktohidler, kumarinler ve antrakınonlar ve A, B, C, E gibi vitaminlerce zengin olduğu, bakır, demir, magnezyum, potasyum, selenyum, çinko, krom, kalsiyum, germanyum, iyot ve fosfor elementlerini içerdiği, %13 protein içerdiği, 19 farklı tipte aminoasit içerdiği [1, 15, 32, 35-46], çeşitli organik asitler (sitrik asit, malik asit, fumarik asit, şikimik asit) içerdiği [47, 48], anti-fungal ve anti-bakteriyel etkiye sahip solavetivon içerdiği [27], atrofik gastrit tedavisinde kullanıldığı [49] ortaya konulmuştur.

Polisakkaritler, flavonoidler, karotenoidler, vitaminler ve mineraller gibi birçok fizyolojik olarak aktif bileşen, sağlığı iyileştirici etkiler sağlar [50]. Bu maddelerden, özellikle anti oksidasyon etkiye sahip polisakkaritler *L. barbarum*'un ısı ve ultrason ekstraktlarında ortaya çıkarılmıştır [32]. *L. barbarum* polisakkaritlerinin (LBP) antioksidan, bağışıklık düzenleme, antitümör, nöroprotektif, radyasyondan koruma, anti-diyabet, karaciğeri koruma, kemik erimesini engelleyici, yorgunluk engelleyici gibi birçok önemli biyolojik faaliyete sahip olduğu tespit edilmiştir [5, 51, 52]. Goji meyvesinin kuru ağırlığının yaklaşık %5-8'i *L. barbarum* polisakkaritlerinden veya glikokonjugattan oluşur [1]. Modern ilaç araştırmalarında *L. barbarum*'un sahip olduğu polisakkaritler incelenmektedir. *L. barbarum* meyvesi, besinlerin antioksidan seviyesini ifade eden ve hücre bileşenlerini oksidatif hasarlara karşı koruyan ORAC (Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi) seviyesi yüksek olan bir besindir [5, 53]. Goji meyveleri melatonin açısından zengindir ve içeriği 123,44 ile 1600,48 ng/gFW arasında değişmektedir [54].

Ancak kurt üzümü aşırı tüketildiğinde, bazı ilaçlarla etkileşime girme, alerjik reaksiyona neden olabileceği gibi çeşitli yan etkiler gösterebilir [55]. Kansulandırıcı, kan akışını artırıcı ve kan pıhtılaşmasını önleyici etkisi kanama, özellikle yaşlılara tesir eden hemofili gibi olumsuz etkilere sebep olabilir. Antikoagülan olan warfarin gibi ilaçlarla etkileşime girebilir ve etkilerini artırabilir [19, 56]. Goji meyvelerinin kandaki glikoz seviyelerini dengeleyebilen antidiyabetik bir etkiye sahip olması dolayısıyla diyabet yönetiminde ilaç kullanımında dikkat edilmesi gerekir [21, 57]. Gıda alerjisi riski taşıyan kişilerde, anafilaksiye neden olabilir [58, 59]. Çalışmalarda, goji meyvelerinin kan basıncı seviyelerini düşürebileceği, halihazırda yüksek tansiyon ilacı kullanan hastalarda sorunlara yol açabileceği ifade edilmiştir [19]. Bir diğer etkisi de kolesterol seviyelerini düşürebilme durumudur [60]. Bazı vakalarda kansız ishal, karın ağrısı, hazımsızlık, bulantı, kusma görülmüştür; sindirim sorunu olan kişilerde doktor kontrolünde tüketilmesi tavsiye edilmiştir [5, 61]. Goji meyveleri betain içerir [62]. Bu nedenle âdet kanamasını ve düşükleri tetikleyebileceğinden hamile veya emziren kadınlarda veya östrojene duyarlı hastalarda kullanılmaması tavsiye edilmiştir [63]. Bunların dışında polen alerjisi olanlarda hapşırma, kaşıntı, burun tıkanıklığı, hırıltı, gözlerde kaşıntı gibi problemlere neden

olabilmesi, çok fazla tüketildiğinde uykusuzluğa neden olabilmesi, enerji konsantrasyon bozukluğu, hiperaktiflik ve huzursuzluk, baş dönmesi, göz rahatsızlıkları ve halüsinasyonlar söz konusu olabilir [5].

Bulunduğu toprağa göre değişebilecek miktarda bazı ağır metallerin bitki tarafından emilebilmesi, ticari ürünlerde pestisit kalıntıları bulunması gibi etkenler de mevcut olsa da bunların meyveyi yiyenlerde kanserojen bir risk oluşturduğu gözlenmemiştir [5, 61].

Kurt üzümü meyvesi (*L. barbarum*), geleneksel tıpta genellikle karmaşık bitkisel formüllere dahil edilir ve dozu kurutulmuş materyal olarak 6-18 g aralığındadır. Kaynatma durumunda, 5-15 g ölçülen materyal, 25-120 g taze meyveye eşdeğerdir. Atrofik gastrit veya diyabet için halk hekimliğinde, günde iki veya üç kez 10 g meyve kullanılır [49]. Kurt üzümü takviyesinin tavşanların üreme aktivitesi ve üretken performansı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada, tavşan diyetine %1 oranında kurt üzümü eklenmesinin üreme aktivitesini, luteinize edici hormon (LH) ve östrojenlerin salgılanma düzenini ve cinsel duyarlılığı etkilediği tespit edilmiştir [64].

Kurt üzümü, zengin fitokimyasal içeriği ve yüksek antioksidan kapasitesi ve meyvesinin nutrasötik özellikleri sayesinde fonksiyonel gıda formülasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. “Fonksiyonel gıdalar”, bazı hastalık ve rahatsızlıkların önlenmesine veya tedavisine destekleyici olabilir [51].

Meyvenin yumuşak yapısı ve yüksek su içeriği, raf ömrünü kısalttığından, ticari olarak en yaygın formu “kurutulmuş” meyvedir. Kurutulmuş kurt üzümü, taşıma ve depolama kolaylığı nedeniyle uluslararası ticarete tercih edilir. Ticari anlamda Uzakdoğu’da önemli bir potansiyele sahip olan ve ülkeler arasında rekabet konusu olan [65] bitkinin çeşitli Çin menşeli ihracat ürünlerinde son yıllarda tespit edilen yüksek oranda pestisit nedeniyle, üreticilerin uluslararası pazardaki etkinlikleri olumsuz etkilenmiştir [5].

Kurutma işlemi, güneşte-doğal olarak veya kontrollü sıcaklık ve nem koşullarında endüstriyel kurutucularda gerçekleştirilir. Ancak değişik sıcaklık derecelerinde yapılan kurutma deneylerinde (50°C, 60°C, 70°C),

C ve B6 vitaminleri, antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde içeriğinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir [66].

Tıbbi ve aromatik içerikleri nedeniyle aşırı tüketildiğinde yan etkiler oluşabileceği ifade edilen goji meyvelerinin günlük güvenli tüketim sınırı net değildir. Günde 15–30 g goji meyvesi yenilebileceği ifade edilmiştir. İçeriğinde daha fazla antosiyanin bulunan *L. ruthenicum* türünün gıda olarak kullanılması durumunda bu miktarın daha az olması gerekir [5, 61].

Çin-Ningxia bölgesinde yapılan bir araştırmada iki kaynaktan alınan meyve örneklerinde Cu (bakır), Zn (çinko), As (arsenik), Pb (kurşun), Ni (nikel) ve Cd (kadminyum) tespit edildi. Ancak bu örneklerin ağır metal içerikleri, tehlike indeksi sınırlarından önemli ölçüde düşük olduğu ve bu yolla tehlikeli kimyasallara maruz kalmanın kanserojen etkisinin olmadığı ifade edilmiştir [67].

Tıp, eczacılık, fonksiyonel gıda ve endüstriyel olarak Uzakdoğu ve Avrupa’da tanınan bu bitki, Türkiye’de çok bilinmemektedir. Bu çalışmada, bitkinin dünyada daha çok bilinen ve çalışılmış bu özellikleri vurgulandıktan sonra yetiştirme ortamı özellikleri, üretim ve plantasyon teknikleri irdelenerek bitkinin gıda, farmasötik ya da toprak muhafaza amaçlı-kültürü konusunda detay bilgiler ortaya konulmuştur. Çalışma, ikincil verilerin (bilimsel makaleler, derleme çalışmaları, teknik raporlar ve akademik tezler vb.) kullanıldığı, nitel araştırma yöntemi çerçevesinde hazırlanmıştır. Çalışmada, kültürü yapılan türler üzerine yapılmış mevcut bilimsel çalışmalar ele alınarak cinsin en yaygın olarak kültürü yapılan türlerinin yayılış alanı, botanik özellikleri, ekolojik istekleri, üretim teknikleri, toprak hazırlığı, dikim, bakım, hasat, hastalık ve zararlılar gibi başlıklarla yetiştirme ortamı ve yetiştirme teknikleri konularında bilgi verilmiştir. Cins düzeyinde ortak bilgiler *Lycium* adıyla, tür düzeyindeki bilgiler ise ilgili Latince tür adları belirtilerek sunulmuştur. Bununla birlikte, çalışma, esas olarak dünya genelinde en yaygın şekilde kültüre alınan tür olan *L. barbarum*’un yetiştirme ortamı ve yetiştirme tekniklerine odaklanmaktadır.

2. Yayılış Alanı ve Coğrafi Dağılım

Dünyada yaklaşık 101 türü içeren *Lycium* cinsinin [7] doğal yayılış alanı olan Çin-Tibet, Moğolistan, Himalayalarda farklı tür ve formları yetişmektedir [4, 68]. Bu kadar geniş alanda yetişen türler, farklı tropik bölgelerde, çoğunlukla kurak ve yarı kurak alanlarda, az miktarda yarı tuzlu bölgelerde yayılış gösterirler [5, 69]. 2100 metreye kadar yüksekliklerde yetişebilir. Ana vatanı Asya’nın (özellikle Çin) kurak ve yarı kurak bölgeleridir; ancak Kuzey Amerika’nın doğusu, Avustralya, Yeni Zelanda ve Avrasya’nın farklı bölgelerine yayılmıştır [70]. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri’nde, Florida gibi birçok yerde iklim koşulları goji meyvesi için uygundur ve bu meyve yıllardır yetiştirilmektedir [1]. Avrupa’da çitler, setler, süs ve gıda bitkisi olarak kültüre alınma nedeniyle yayılma ve güney bölgelerde nadiren doğallaşma bilgisi bulunmaktadır [71-73].

Kurt üzümü bitkisinin yetiştirme ortamı koşulları bakımından kuraklığa dayanıklı ve kanaatkâr olması nedeniyle Türkiye’nin farklı ekolojik bölgeleri, bu bitkinin yetiştiriciliği için uygun koşullara sahiptir. Türkiye’nin her bölgesinde yetiştirilmesi mümkün olan kurt üzümü, 800-2000 m’ye kadar iyi uyum sağlayabilir [73]. Türkiye’de doğal yayılış göstermeyen bu bitkinin ithal tohum ve fidanlarıyla 2010’lu yılların başında deneme çalışmaları yapılarak kurt üzümü yetiştiriciliğine başlanmış ve bitkinin uyumu noktasında başarı sağlanmıştır. 2013 yılından bu yana Türkiye’de kurt üzümünün Afyon-Emirdağ’da 10 dekar, Kayseri’de 10 dekar ve 18 dekar, Antalya-Korkuteli’nde 8,5 dekar, Denizli-Çivril’de 12 dekar, Niğde-Bor’da yaklaşık 23 dekar, Adıyaman-Tut’da 50 dekar, Aksaray-Kargın Köyü’nde 15 dekar, Kahramanmaraş-Afşin’de 1 dekar kurt üzümü plantasyonu yapılmıştır. 2014 yılında, Sivas Cumhuriyet Üniversitesinde 10 dekar alanda 3000 adet fidan kullanılarak küçük bir plantasyon yapıldığı ifade edilmiştir. Bunun dışında Doğu Anadolu’da Van, Erzurum; Karadeniz Bölgesi’nde Rize, Trabzon; Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Şanlıurfa, Diyarbakır; Orta Anadolu’da Sivas, Isparta, Aksaray, Nevşehir, Yozgat, Kayseri gibi farklı ekolojik özellikleri olan birçok ilde üretim çalışmaları yapılmaktadır [4, 5, 41, 73-75].

Kurt üzümü, kısır ve elverişsiz büyüme koşullarına tolerans gösterebilir ve bu nedenle istilacı olarak

düşünülebilir, ancak Florida, Gainesville'deki FDACS DPI (Florida Tarım ve Tüketici Hizmetleri Departmanı, Bitki Endüstrisi Bölümü) botanikçileri, bitkinin istilacı olmadığını vurgulamıştır [1].

3. Taksonomi ve Botanik Özellikler

Solanaceae (patlıcangiller) familyasına ait *L. barbarum* çiçekli bir bitki türüdür [7]. Yaz başında bitki, manzara oluşturan narin ve mor renkli küçük çiçeklerle kaplanır. Bu çiçeklerin rengi bazen de yeşilimsi veya krem renkli olup, yaklaşık 4 ila 6 hafta sonra küçük turuncu ila kırmızı meyveleri oluşur [45]. Aynı dalda çiçek, olgunlaşmamış meyve ve olgun meyveyi bir arada bulmak olasıdır [5]. Üzümsü meyveler grubuna giren kurt üzümü, çok yıllık bir çalı bitkisidir [4]. Kurt üzümü çalıları yaklaşık beş yıl yaşar ve yaklaşık 2,5 m uzunluğunda, yayılan bir asma çalısına dönüşür. Hem düz ve dik hem de alçak ve dağınık gövdeler üretir. İlkbahar sonu/yaz başında, ilkbahar çiçeklerinden sonra meyve verir [13]. *Lycium* cinsine ait bitkiler genelde dikenli çalı formunda olup, 1-6 m'ye kadar boylanabilir. Kışın yaprağını döken bitkinin, ince, uzun ve genellikle çapraz büyüme eğiliminde sürgünleri ve odunsu-yuvarlak bir gövdesi bulunur. Gövde, 0,2- 0,4 inçlik dikenlerle dallanmıştır. Kenarları hafif dalgalı olan yaprakları, soluk yeşil renktedir.

L. barbarum 3-6 metreye kadar boylanabilen, genellikle tüysüz veya çok ince tüylü bir çalı formundadır. Dikenleri hiç olmayabilir veya kısa yapılıdır; dalları kavisli ya da yay biçimindedir. Yapraklar saplı, 2-7 cm uzunluğunda, karşılıklı olarak dizilmiş, mızraksıdan eliptik (oval) ya da ters mızraksıya kadar değişen formdadır. Pürüzsüz ve parlak yaprak yüzeyinin alt kısmı daha soluk renktedir. Çiçeklenme genellikle 1-7 çiçekten oluşur; çiçek sapı 1-2 cm uzunluktadır. Çanak yaprak 3-4 mm, çan şeklinde ve genellikle 2-3 lobludur. Genellikle 5 adet taç yaprağı bulunmaktadır. Taç yaprak 9-14 mm uzunluğunda, boru kısmı 4-6 mm olup boğaz kısmında aniden genişler; beyaz zemin üzerinde koyu mor damarlar taşır. Taç lobları genellikle 4-5 adet olup lavanta-mor renkte başlar ve zamanla sarımsı-kahverengiye döner. Erkek organlar taç borusunun orta kısmına bağlıdır, tabanda tüylüdür ve dışa taşar. Çiçeklenme zamanı nisan-ağustos (yöre ve iklim farkına bağlı olarak haziran-eylül) ayları arasındadır. Meyve, iki bölmeli, parlak kırmızı veya turuncu sarı

renkte, dikdörtgenimsi veya oval, yaklaşık 1 cm uzunluğunda, etli ve suludur. 4-20 adet tohumlar, kahve-sarı renktedir. Gövdesi odunsu yapıda olup genç sürgünler yeşil ve esnektir, yaşlandıkça gri-kahverengi renge döner ve kabuk hafif çatlaklı bir görünüm kazanır. Dallar genellikle esnek ve kavisli yapıdadır, kısa dikenler taşıyabilir. Bu odunsu ve derin kök yapısı bitkinin rüzgâr, kuraklık ve düşük sıcaklık gibi çevresel streslere karşı dayanıklılığını artırır [76].

L. barbarum derinlere inebilen kazık kök sistemine sahiptir, yan kökleri iyi gelişmiştir. Bu özellik bitkiye kuraklığa karşı dayanıklılık kazandırır ve kurak/yarı kurak iklimlerde suya ulaşma kabiliyeti yüksektir [5, 41]. Ana kök yanlara doğru çok sayıda ince yan kök verir ve bu kök sürgünleri zamanla toprağın üst katmanlarında geniş bir alanı kaplayarak bitkiye besin ve su temininde avantaj sağlar. Derin ve geniş kök sistemi aynı zamanda goji meyvesinin don, kuraklık dönemleri ve sıcak yazlar gibi aşırı iklim koşullarına dayanmasını da sağlar [4, 13, 76].

L. chinense türünde, yaprak keskin oval, dikdörtgenimsi, yaprak sapı 1-2 cm'dir. Çanak yaprak yarısı 3-5 parçalı, meyveler kırmızı, oval veya dikdörtgen şekilli olabilir. Taç lobları daha kısa, tabanındaki loblar tüylüdür. Tohumlar çok sayıda ve sarıdır. *Lycium chinense*'in meyvelerindeki tohum alanı *L. barbarum*'un neredeyse iki katıdır. *L. ruthenicum* türü çok dallı, dikenli çalı formundadır. Yaprak sapı 5-10 mm, etli, doğrusal veya hafif silindirik. Çanak yaprak 2-4 loblu ve düzensiz, taç lobları dikdörtgen ovaldir. Meyveler mor-siyah renkte, küre biçiminde, tohumlar kahverengi olup "siyah goji" olarak tanınır [1, 5, 71, 72, 76-80]. *L. barbarum*'un kromozom sayısı 24'tür, ancak *L. chinense*'nin kromozom sayısı 24 ile 48 arasında değişmektedir [1, 81, 82].

4. Ekolojik İstekleri

Kurt üzümü, düşük sıcaklık ve kuraklık gibi iklim ve toprak koşulları bakımından oldukça dayanıklı bir bitkidir. Ağır-killi toprarlardan zayıf- kumlu topraklara, bazik topraktan asidik topraklara kadar hemen her tip toprağa uyum sağlayabilir. Kurt üzümü yetiştirmek bu bakımlardan kolaydır [4, 5, 83]. Nemli koşullarda yetiştirilmeye nispeten uygun ise de mantar riski ve meyve olgunlaşmasını

geciktirmesi, meyve verimini düşürmesinden dolayı sahil bölgeleri fazla uygun kabul edilmez [5, 41, 73, 84]. Kurt üzümü bitkisinin habitat seçimi-ekolojik bakımdan toleransının yüksek olması, farklı topraklarda yetişebilmesi ve kök yapısının toprak ıslahında kullanılabilmesi doğal yayılım alanında pek çok amaçla yetiştirilebilmesine neden olmuştur [5]. Nitekim yüzyıllardır Çin'in Ningxia bölgesinde erozyonu azaltmak ve çölleşmeden tarıma elverişli arazileri geri kazanmak amacıyla yaygın olarak yetiştirilmektedir [85].

Fizyografik özellikler:

L. barbarum, daha çok ılıman iklimlerde 2100 m rakıma kadar, *L. chinense*, daha çok subtropikal bölgelerde ve nemli alanlarda, kurak ve yarı kurak bölgelerde, özellikle yüksek rakımlı (3500 m'ye kadar) alanlarda, *L. ruthenicum* kurak ve yarı kurak bölgelerde, yüksek rakımlı (3000 m'ye kadar) alanlarda yetişir. Kurt üzümü bitkisi güneşli bakırları sever. Tam güneşi, kısmi gölgeden daha çok tercih eder. Güney ve güneybatı bakırlar, güneşlenme süresi açısından daha elverişlidir [13, 70, 76, 79].

İklim özellikleri:

Güneş ışığını seven bitki, kışın -26°C'ye kadar düşük sıcaklıklara ve 39°C'ye kadar yaz sıcaklıklarına dayanıklıdır [4, 5, 73]. Düşük ve orta nispi nem koşullarına uyum sağlar; ancak yüksek nemli ortamlarda fungal hastalık riski artar. Yıllık 200-1000 mm yağış alan bölgelerde yetişebilecek esnekliğe sahip olsa da ancak en iyi verim sulama yapılan alanlarda elde edilir. Çin-Yinchuan'daki meyvelik alanda yıllık ortalama sıcaklık 9,9 °C, yıllık ortalama yağış 233,9 mm'dir. Kurt üzümü, aylık ortalama aylık sıcaklıkları 15°C ila 20°C arasındaki ılıman iklimlerde iyi yetişir. Sıcaklık yaklaşık 7°C olduğunda, ilkbahar tomurcukları filizlenmeye başlar. Ayrıca, gelişmiş bir kök sistemine sahip ve kuraklık stresine oldukça dayanıklıdır [1, 86, 87]. Örneğin plantasyon çalışması yapılan Adıyaman Tut İlçesi, Güneydoğu Anadolu'nun yarı kurak iklim özelliklerine sahiptir. Genellikle orta yükseklikte, meyili az, büyük düzlüklerden oluşur. Bölge iklimi Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri ile güneydeki kurak tropikal bölgenin etkisi altında şekillenmiştir. Bölgede kurak devre haziran-eylül arasında olmak üzere 4-5 ay sürer. Yazın temmuz-eylül aylarında ortalama sıcaklık 25°C'nin üstündedir. Yaz yağışı %1-2 dolayındadır [79, 88-90]. Kurt üzümü bitkisinin

ihtiyaç duyduğu soğuklama süresi 1640 saattir [4, 91].

Toprak Özellikleri:

Dikimden önce toprak tahlili yapılmalı ve fizikokimyasal içeriği tespit edilmelidir. Drenaj problemi varsa giderilmelidir. Hemen hemen her türlü toprakta yetişebilirler, ancak orta kalitede ve iyi drene edilmiş bir toprakta daha iyi çiçek açar ve meyve verirler [4, 5, 41]. Hafif-kumlu, hafif balçık, kumlu balçık, orta-bünyeli ve killi toprak tiplerinde iyi gelişim gösterir. Yeraltı suyu seviyesi yüksek, geçirimsiz topraklar, bu bitkinin yetiştiriciliği için uygun değildir [5]. Kurt üzümü türleri için istenen toprak pH değeri 7-8 civarındadır. Daha fakir topraklarda da yetişebilirler de nem tutma ve besin içeriğini artırmak için ekimden önce toprağa kompost ve gübre ekleyerek iyileştirmek gerekebilir [13].

5. Üretim-Yetiştirme Teknikleri

Vejetatif Üretim:

Kurt üzümü vejetatif (çelik, doku kültürü, daldırma, kök sürgünü) ya da generatif metotlarla (tohumdan) çoğaltılabilir. Kurt üzümü bitkisinin çelikle çoğaltımı yaygın bir yoldur. Vejetasyon dönemi dışında, odunsu-yarı odunsu sürgünlerden 15–25 cm uzunluğundaki çelikler alınır ve köklendirme ortamına (genellikle perlit ve torf karışımı-1:1). Büyümeyi düzenleyici ya da köklendirmeyi teşvik eden maddeler (IBA-indol bütirik asit/NAA-naftalin asetik asit gibi) kullanmadan da çelikler köklendirilebilmektedir [1, 4, 5, 41, 73].

Ana kök çevresinde çıkan sürgünler, sonbaharda sökülerek yeni fidan olarak kullanılabilir. Bitkinin yakınındaki topraktan çıkan kök filizleri sökülebilir ve istenirse başka bir yere dikilebilir. Bu noktadan hareketle özellikle genç dalların toprağa yatırılarak köklenmesi sağlanabilir [1].

Türkiye'de yürütülen bir çalışmada, Damaye ve NQ7 çeşitlerinde dört farklı dönemde (15 Ağustos, 15 Ekim, 15 Aralık ve 15 Şubat) alınan çeliklere 0, 500, 1000 ve 2000 ppm IBA uygulanmış ve köklenme başarıları değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, en yüksek köklenme oranı (%88), Damaye çeşidinde ağustos ayında alınan ve 1000 ppm IBA uygulanmış çeliklerde elde edilmiştir. Kış aylarında alınan çeliklerde (özellikle aralık-şubat dönemlerinde) köklenme oranı oldukça düşük bulunmuştur. Ayrıca yüksek IBA

dozlarının (2000 ppm) köklenmeyi artırmak yerine yer yer olumsuz etkiler yaptığı saptanmıştır [92].

Kurt üzümü bitkisinin steril ortamda mikro çoğaltım ile hastaliksız fidan üretimi mümkündür. *L. barbarum*, doğrudan ya da dolaylı somatik embriyogenez [93-96] kullanılarak doku kültürü ile çoğaltılabilir. Sterilize edilmiş tohumlar, 19×110 mm'lik cam tüplerde, çimlenme için 10 ml kültür ortamı içine yerleştirilir. MS ortamı olarak, 20 g/l sukroz, 7 g/l agar ve pH 5.8 içeren hormonsuz ortamlar kullanılmaktadır. Rejenerasyonu teşvik etmek ve büyüme ortamında kök oluşumu ve kallus oluşumu için NAA, IBA, IAA (indol asetik asit), BAP (benzil amino pürin) ve KIN (kinetin) sitokininleri ile farklı dozlarda (0,0022-2,25 mg/l) GA3 (giberellik asit) kullanılır. IBA içeren 1 mg/l kültür ortamının sürgün kök gelişimi için %100 başarı sağladığı gözlemlenmiştir. Kültür ortamında kök sürgünleri oluşturulan bitkilerin bir iklim odasına götürülmesi ve bitki yetiştirme ortamı olarak karışık/kumlu torf kullanılması önerilir. Kurt üzümü bitkilerinin çevredeki yaşama oranının %90-98 olduğu rapor edilmiştir [4, 41, 94, 97]. Doku kültürü usulü maliyetli ve özel ortamlar gerektirdiğinden, geleneksel yetiştiricilikte pek tercih edilmemektedir [5].

Hindistan'ın Trans-Himalaya (Ladakh) Bölgesi'nde bulunan çok yüksek rakımlı araştırmalar merkezinde (DIHAR-DRDO Institute), siyah kurt üzümünün soğuk, kurak ve çok yüksek bu bölgede (*L. ruthenicum*) çoğaltma tekniği ele alınmış, türün kalem (20–22 cm yarı odunsu çelikler, 1500–2000 ppm IBA uygulamalı) ve kök sürgünleri ile çoğaltılabileceği; çeliklerde %90'a kadar köklenme ve yaşama başarısı elde edildiği, 3 yıl içinde meyve vermeye başladığı bildirilmiştir. Kök sürgünlerinde ise yaşama başarısı %60-70 tespit edilmiştir [98].

Generatif Üretim:

Tohumdan üretim metodunda problem, kurt üzümü bitkisinin alttür ve çeşidi çok olduğundan, orijini (ve buna bağlı olarak verim kalitesi ve bitki dayanıklılığı) bilinmeyen tohumlarla karıştırılma riskidir. Bu yüzden denemeleri yapılmış, başarılı alt tür ya da çeşitlerden elde edilen tohumlarla plantasyon yapmak verimi ve dayanıklılığı artıracaktır. Kurt üzümü meyveleri 3-4 saat suda bırakılıp, yumuşatıldıktan sonra içerisindeki küçük tohumlar tek tek alınarak torf ile hazırlanmış viyoller içine ekimi yapılabilir. Spring sulama

aparatu ile sabah akşam sulanarak toprak neminin korunması sağlanmalıdır. Sıcaklığın fazla olduğu alanlarda toprağın nem oranını muhafaza etmek için ekim yapılan kabın üzeri naylon benzeri şeffaf bir örtü ile kapatılabilir. 20–25 °C sıcaklıkta, 7–10 gün içinde çimlenme görülmesi beklenir. Modern üretim tesislerinde bu işlemler sera ortamında, ısı ve nem kontrol edilerek yapılmaktadır. İki veya üç yaprak olduklarında toplu bir kaba ekilen tohumlar, farklı bir kaba şaşırtılır. Bu aşamada sıvı halde bitki besini takviyesi yapmak gelişmeyi hızlandırabilir. Boyları 10 cm'ye ulaştığında dış ortama uyum sağlamaları için günde birkaç saat dışarıda tutularak yumuşak bir geçiş sağlanmalıdır [4, 5, 41].

Kurt üzümü bitkisi bahçelerde peyzaj çalısı olarak ya da veranda bitkisi olarak saksılarda kolayca yetiştirilebilir. Veranda bitkisi olarak yetiştirilirken, bitkilerin kış korumasına ihtiyacı olacaktır. Kurt üzümü, derin bir kazık kök geliştirir. Bitki kökleri kabın dibine ulaştığında büyümeyi durduracaktır, bu nedenle iyi büyüklükte bir bitki için derin bir kap uygundur. Minimum 45-60 cm derinliğinde ve 40 cm genişliğinde bir saksı idealdir. Bitkilerin, kötü drene edilmiş toprakta, çürümesi muhtemel olduğundan, dekoratif saksıların dibinde drenaj delikleri olmalıdır. Kabın yaklaşık üçte iki oranında yüksek kaliteli saksı toprağı ve üçte bir oranında kum karışımıyla doldurulması uygun olur. Bitkinin hayatta kalması için gereken tüm besinleri sağlayacak miktarda iyi çürümüş gübre veya kompost eklemek faydalı olacaktır. Saksıya yerleştirilen bitkinin, ana sürgünü kesilerek, yan sürgünlerden (2-3 adet) çatallaşma sağlanır. Peyzajda kullanılacak bitki 1-2 yıl boyunca bahçede veya saksıda yetiştirilip, ardından kalıcı yerine taşınabilir. Yaz aylarında sıcaklığın 37 dereceyi aştığı, özellikle öğleden sonraları kısmi gölge faydalıdır. Haftada iki kez, sıcak ve kuru dönemlerde ise ihtiyaca göre sulanmalıdır. Ancak aşırı sulamadan da kaçınmak gerekir. Goji meyvelerini toprak seviyesinden ve derinlemesine sulamak, yaprakları mümkün olduğunca kuru tutmak, saksının süzülmesini beklemek gerekir. Toprağın yüzeyi kuru yapraklar veya ağaç kabuğu parçaları gibi 5-10 cm (2 ila 4 inç) malçla örtülebilir. Sonbahar ve kış aylarında içeride; ilkbaharda dışarıda veya iç mekânda yetiştirilirse birkaç hafta içinde yeni yapraklar çıkarır [1, 99, 100]. Erken ilkbaharda ekilen tohumlar, ekimden sonraki ikinci yıldan itibaren meyve vermeye başlar. Ekim ayı sonuna kadar tüm yaz ve sonbahar döneminde

meyve verir. Haziran ortasından temmuz başına kadar olgunlaşan meyvelere yaz meyveleri, eylül ortasından sonuna kadar ekim başına kadar olgunlaşan meyvelere ise sonbahar meyveleri denir [5, 77]. Tüplerde, kap ya da saksılarda tohumdan üretilen fidanlar peyzaj amacıyla ya da bahçelerde dikilebilir, ancak günümüzde bilimsel olarak denemesi yapılmış, orijini belli, iyi gelişim gösteren 1-3 yaşındaki çeşitler kullanılarak plantasyonlar tesis edilmektedir [1, 4, 41, 79, 101, 102].

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Adıyaman-Tut İlçesi ekolojik koşullarında tıbbi açıdan önemli olan *L. barbarum* türünün hibritleri (NQ1, NQ3, NQ7 ve NQ9) ile Damaye çeşitleri ve *L. chinense* denenmiştir. Çalışma sonunda NQ1 ve Damaye çeşitlerinin daha iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir [4, 79]. Ayrıca, *L. barbarum* (HZR1, HZR2, HZR3) ve *L. chinense* (M1 ALTUNİ) türlerine ait genotipler Aksaray ili Kargın Köyünde HZR Fidan AŞ'ye ait kurt üzümü plantasyonunda denenmiştir. Araştırma sonunda çeşitlerin farklı makro besin elementi içeriği bakımından farklı üstünlükleri olduğu görülmüştür [41].

Dünya pazarında diğer iki türe göre çok daha pahalı bir ürün olan siyah kurt üzümünün (*L. ruthenicum*), Türkiye'de bazı üreticiler tarafından yetiştirme ve adaptasyon denemelerine başlanmıştır [5, 73, 80]. Hindistan-Ladakh bölgesinde yapılan bir araştırmada siyah kurt üzümünün tohum ile çoğaltılmasında %40 başarı sağlanmış, tohumlar sert kabuklu olduğu için dormansi gözlenmiş ve fide/fidan gelişimi yavaş olmuştur [98].

6. Toprak Hazırlığı ve Dikim

Geniş alanlarda yapılan plantasyon çalışmalarında, arazi hazırlığı aşamasında 20-25 cm derinliğe kadar toprak işlenmeli, fidan dikimi için seçilen alan tüm diri örtü-yabani otlardan temizlenmelidir. Üzerinde diri örtü bulunmayan alanlar kurt üzümü için daha kolay ve uygun alanlardır. Bu alanlarda toprak hazırlığından evvel örtü temizliği ile uğraşılmaz [5]. Toprak profilleri açılarak öğrenilen toprak yapısına bağlı olarak, paletli traktör + riper (2'li-3'lü) ya da 4x4 lastik tekerlekli traktör + pulluk ile toprağın derin işlenmesi uygun olacaktır. Tam alanda yapılan alt toprak işlemeden sonra, üst toprağın kırıntılı hale getirilmesi için diskaro ile disklenmesi gerekebilir.

Makine ile tam alanda toprak işlemleri yapılan plantasyon alanlarında, dikim ve bakımda kolaylık sağlanması amacıyla ihtiyaç duyulan yerlerde 4x4 lastik tekerlekli traktörle çekilen 2 soklu riper pulluk ile gradoni şeklinde işleme yapılarak teras formu verilebilir [103].

Makine ekimi yapılacak şekilde dikim alanı düzenlenirken, *teras/sıraların aralığı* 1,8-3,0 m; iki bitki arası *teras/sıra üstü mesafe* 0,9-1,5 m olmalıdır. Küçük tarlalar ve bahçe ekiminde ise aralık 1,5 m, *mesafe* 1,0 m üzeri olmalıdır [1, 5, 98]. Kurt üzümü fidanları uygulamada çoğu kez 2,5x1,5 veya 3x2 m aralık ve mesafe ile dikilir. Amerika'da, dikim aralık-mesafesi 3x2 m olarak uygulanmaktadır [4, 41, 102]. Adıyaman'da yapılan çalışmada 3 x 2 metre aralık-mesafe ve bir yıllık tüplü kurt üzümü fidanları (NQ1-Damaye çeşitleri) kullanılmıştır. Esas itibarıyla türün dikim zamanı ilkbahar başı veya sonbahar ortasıdır, ancak kaplı fidan olduğu için deneme temmuz ayının ikinci yarısı dikilerek gerçekleştirilmiştir [79].

Fide dikim çukurları, köklerin rahatça sığabileceği ve gelişimini sağlayabileceği boyutta olmalıdır. Fidan çukurları 40-60 cm eninde ve 45-60/70 cm derinliğinde (küçük tüplerde min. 20 x 20 cm veya 30 x 30 cm) olabilir. Dikim planları, arazi koşullarına, ekipmanlara bağlı olarak değişebilir. Dekar başına aralık-mesafeye ve arazinin durumuna bağlı olarak 166/250-350 adet arasında fidan dikilmesi tavsiye edilmektedir [4, 5, 41, 98].

Dikilecek fidanlar, köklere zarar vermeden (yaralanmış kökler temizlenmeli) dikkatlice tüp ya da kaplarından çıkartılmalıdır. Arazi üzerinde dikim öncesinde özenle tesviye edilip, fidan aralık ve mesafelerine göre dikilecek noktalar belirlenmelidir. Fidanlar aşırı soğuk ve don riskinin olmadığı zaman aralığında ve toprak tavda iken dikilmelidir. Dikimden sonra fidan etrafında toprak çığnenmek suretiyle, fidana zarar vermeden, kökler hava almayacak şekilde bastırılmalı ve mukavim hale getirilmelidir. Toprak nemli ya da kuru olsun, içindeki gözeneklerin kapatılması ve kökün toprak ile doğrudan teması için dikimden hemen sonra 10 L'ye kadar ilk can suyu vermek önemlidir. Sonrasında fidan etrafına toprak yığıntısı yapılarak ocak şeklinde fidan çanağı oluşturulmalı, aşırı yağış ve sulamadan bitki korunmalıdır. Dikilen fidan, bir destek çubuğuna (herek) tutturulmalıdır [5]. Dikim zamanı, iklim ve fidan çeşidine bağlı olarak

değişiklik gösterebilir. Tüplü fidanlar, ilkbahar sonu- yaz aylarına kadar dikilebilir [4, 41].

Kurşun elementi ihtiva etmeyen toprakta yetiştirilen taze ve işlenmemiş goji meyveleri ambalajlarında herhangi bir uyarı etiketine gerek yoktur. Ancak, yüksek kurşun seviyelerine sahip topraklarda yetiştirilen veya üretim ve paketlenme sürecinde pestisit, boya vb. için kurşun elementi kullanılması durumunda (kurşun miktarı izin verilen seviyeleri aşarsa) bir uyarı etiketi bulunmalıdır [54].

7. Bakım Çalışmaları

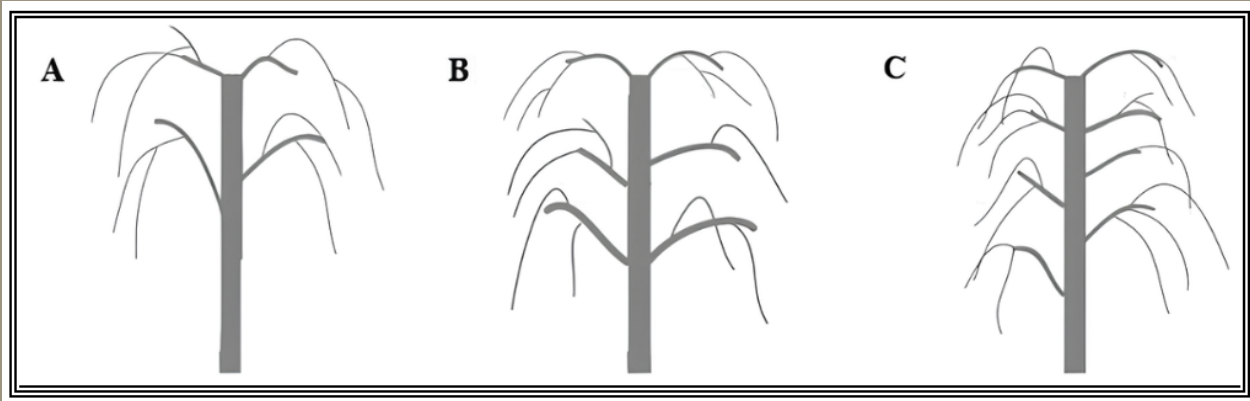
Yabani otların alınması, çapalama yapılması ve gerektiğinde diğer bitkilerin sürgün baskısından fidanın kurtarılması için fidan bakımı iyi yapılmalıdır.

Budama

Kurt üzümü budanmazsa alabileceği normal uzunluk ve genişliğine ulaşır, ancak daha fazla meyve vermeyi teşvik etmek için bitki, yaklaşık 1,8 metre boyunda ve 90 cm genişliğinde tutularak yılda bir kez budama önerilir [1]. Bitki, bir kafes üzerinde yetiştirilerek hava sirkülasyonu ve güçlü bir büyüme teşvik edilebilir, iyi budanarak kolayca yönetilebilir. Çalı yaprak döken bir bitki olduğundan, vejetasyon mevsimi dışında, kışın, yıllık bir budamadan faydalanır. Budama, bitkinin hava ve ışık almasını sağlamak amacıyla yapılır. Kış sonlarında zayıf veya hastalıklı dalların çıkarıldığı ve mevcut tüm dalları üçte bir oranında azaltan bir yapısal budama yapılır. Bu, ilkbaharda güçlü yeni büyümeyi teşvik edecektir. Ayrıca meyve verdikten sonra çalı

hafifçe budanırsa, bu durum, koşullar uygunsa ikinci bir meyve vermeyi teşvik edebilir [13].

1. yıl, sahaya/bahçeye dikilen kurt üzümü fidanları 1 m kadar bir destek çitası ile bağlanmalıdır. 30 cm yükseklikten tepe kesimi yapılarak gövdenin güçlenip kalınlaşması sağlanmalıdır [5]. Bir başka görüşe göre kurt üzümü bitkisinin 1. yıl budanmasına gerek yoktur. Budama yapılmaması, ilk yıl daha fazla meyve ve daha güçlü köklerle sonuçlanabilir [1]. 2. yıl hem gövdenin kalınlaşması hem de taç yapması için ilkbaharda yaklaşık 60 cm'den tepe kesme işlemi tekrarlanmalıdır. Çatal sayısı, en güçlülerinden 3'e indirilmelidir [5]. Bitki genellikle ikinci yılda tek bir ana gövdeye kadar budanır; en büyük ve sağlıklı gövdenin ana gövde olarak büyümesine izin verilir ve diğer tüm gövdeler yerden 0 ila 12 inç (30,5 cm) yükseklikten budanır. Ana gövde 40-45 cm'ye ulaştığında, yan dal büyümesini hızlandırmak için ucu dikkatlice kesilmelidir. İkinci yıldaki budama, ince dalları kesmek, ölü ve hasarlı dalları çıkarmak, bitki şeklini iyileştirmek ve ilkbahar başında dalları kısaltmak içindir. İlkbahar sonlarında, üst büyümeyi hızlandırmak ve istenen gölgelik biçimini aşağıdaki şekillerden herhangi birine dönüştürmek için budama yapılmalıdır: şemsiye modeli, üç katlı model veya silindirik model (Şekil 1). Yaz aylarında, ana gövdedeki tüm yeni sürgünler kesilmelidir. Ana gövdeden 45 dereceden daha az açıyla büyüyen 3 ila 5 güçlü yan sürgün bırakılmalıdır. Bu yan sürgünler biraz meyve verecektir. Ana gövdenin en tepesinde güçlü ve yukarı doğru büyüyen bir sürgün bırakılacaktır. Bu sürgün, gelecek yıl için ana gövde olacaktır [1].



Şekil 1: Kurt üzümü bitkilerinin ikinci yıl budama modelleri (A) şemsiye modeli, (B) üç seviyeli model ve (C) silindirik model [1].

Üçüncü ve sonraki yıllarda budama işlemi tekrarlanmalıdır [5]. Üçüncü yılda kışın gereksiz dallar temizlenir, yazın ise bitkinin iskelet yapısı (ana dallar) ve taç kısmının büyümesi budama ile kontrol altında tutulur. Büyük dalların budandığı noktalardan yeni sürgünler çıkacaktır. Bu yeni sürgünler en verimli gövdeler olacaktır. Gövdenin tabanındaki tüm yeni sürgünler çıkarılmalıdır, çünkü meyve vermezler. Ayrıca, bitkinin yakınındaki toprakta çıkan kök filizleri sökülmesi ve istenirse ihtiyaç duyulan başka bir yere dikilmelidir. Daha sonraki tüm budama faaliyetleri için bitki, yaklaşık 1,8 metre boyunda ve 90 cm çapında güzel bir gölgelik haline getirilir. Her zaman yerden yaklaşık 30 cm aşağıdaki dallar kesilmeli ve gövde temiz tutulmalıdır [1].

Meyveler, son yılın yeni, taze sürgünleri üzerinde oluştuğundan, yaz ortasında budama yapılması meyve verimini düşürecektir [5].

Orta Batı Amerika koşullarında (Missouri, ABD) yenilebilir yeşil sebze olarak kullanılan *L. barbarum* çeşitlerinin yaprak üretim potansiyeli ve hava kök budama yönteminin (air root pruning) fidan gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu araştırmada üç çeşit (Big Lifeberry, Vermillion Sunset ve Sweet Lifeberry) değerlendirilmiştir. Değerlendirilen üç çeşit arasında, “Big Lifeberry” büyüme sezonu boyunca sürekli olarak daha fazla yeşillik verimi sağlamıştır [104].

Sulama

Goji meyvesi durgun suya ve iyi drenajı olmayan sahalara hassastır. Optimum büyüme için toprak su içeriği, tarla kapasitesinin %60 ila %70'i arasında değişir. Genel olarak, haftada yaklaşık 2,5 cm sulama suyu yeterli olabilir, ancak önerilen sulama oranı, yerel hava istasyonlarındaki geçmiş buharlaşma-terleme (ET) kayıtlarına dayanmaktadır [1, 87]. Ağaçları sulama işlemi için uygun zaman sabahın erken ya da akşamın geç saatleridir.

Yüksek meyve verimi elde etmek için, özellikle çiçeklenme ve meyve tutumu dönemlerinde uygun su temininin sağlanması gerekir. Genellikle büyük çalılar ve kumlu topraklarda yetişenler daha fazla suya ihtiyaç duyar. Sulama sıklığının ilkbahar ve sonbahardan daha fazla olduğu yaz aylarında meyve oluşumu ve gelişimi tamamlanır [1].

Bölgelere göre oranı değişmekle beraber, özellikle ilk yıllarda yaz kuraklığını atlatabilmek ve arzulanan verim için bitkinin sulanması lüzumludur. Köklendikten sonra bitki, göreceli olarak kurak yaz günlerini tolere edebilir. Çalının yaz aylarında sulanması yanında iyi malçlanması da olumlu etki yaratacaktır. İdeal sistem damla sulamadır. İlkbahar sonu/yaz boyunca meyve gelişirken bol sulanmalıdır. Bitkinin iyi kök salmasını sağlamak için, yetiştirildiği yere göre değişiklik gösterse de 1. yıl, her bir sulamada 5 L olacak şekilde haftalık 2-3 defa sulamak iyi olur. Ekstrem durumlara göre ihtiyaç halinde 1-2 defa ek sulama gerekebilir. 2. yılda sulama, haftada 2'ye düşürülebilir. 3. yıl, toprağın durumuna göre sulama sıklığı azaltılıp/arttırılabilir. Gıda amaçlı plantasyonlarda da tıpkı süs çalısı ya da saksı bitkilendirmelerinde olduğu gibi, özellikle ağır toprak, aşırı yağış ya da sulama, kök çürümesi ve ölüme yol açabilir [5, 13]. Kurt üzümü yetiştirmek için minimum toprak su içeriği, hafif ve orta tuz stresi altındaki topraklarda sırasıyla %16,22 ve %23,37; hafif ve orta alkali stres altındaki topraklarda ise sırasıyla %29,10 ve %42,68 olmalıdır [105]. Büyüme mevsiminde, yağışın yeterli olduğu sahalarda sulama, sonraki yıllarda kademeli bir şekilde azaltılarak 3-4 yıl sonra sulamaya son verilebilir [4, 5]. Özbekistan'da *L. barbarum* ve *L. chinence* türlerinde yapılan bir çalışmada sezon boyunca 6-7 kez sulama yapılmış ve 2000-2500 m³/ha su tüketimi yapılmıştır. Sulanan arazilerde ortalama verim 540 kg/ha olarak bulunmuştur [102].

Gübreleme

Kurt üzümü için toprak hazırlığından sonra yılda 3 defa, meyve oluşumunun farklı zamanlarında (tomurcuk açma, çiçeklenme ve meyvelerin olgunlaştığı dönem) azotlu gübreleme yapılmalıdır. Sadece kompost kullanılarak ihtiyacı olduğu besin maddeleri karşılanabilir [4]. İlkbahar sonu, yaz boyunca düzenli sıvı gübreleme büyük fayda sağlayacaktır. Vejetasyonun sona erdiği sonbahar aylarında tekrar gübrelenebilir [13]. Goji meyvesi en iyi verimli topraklarda yetişir. Gübreler, ilkbaharda uygulandığında goji meyvesi büyümesi üzerinde büyük etkiye sahiptir. Özellikle azotlu gübre faydalıdır, ardından fosfat ve potasyum gelir. Önerilen azotlu gübreler arasında üre, amonyum sülfat, amonyum nitrat, UAN-32; fosfatlı gübreler arasında üçlü süper fosfat ve çift süper fosfat; potasyumlu gübreler arasında potasyum sülfat ve potasyum klorür bulunur. Kumlu ve tınlı topraklara organik madde ve

kompost eklemek, toprağın nemi ve besinleri daha iyi tutmasına ve aşırı kimyasal gübre uygulamasına olan ihtiyacı azaltmasına, toprak ortamını iyileştirmesine yardımcı olabilir [1]. Bu anlamda dikimden önce, hektar başına 20–25 ton organik gübre ile, 200 kg fosfor ve 300 kg potasyum uygulaması tavsiye edilir [98, 102].

İlkbahar veya sonbaharda toprak hazırlığı ve dikimi yapılmış alan, hektara (10 dekar) 2 ton yanmış hayvan gübresi, 30-50 kg süper fosfat ve 15 kg potasyum gübresi olacak şekilde gübrenmelidir. Ayrıca 30-35 cm saman örtüsü (malçlama) yapılması uygun olabilir. Malç kullanımı, yabancı ot mücadelesinde büyük kolaylık sağlar. Eğer sonbaharda dikim öncesinde toprağa gübre uygulanmamış ise her dikim çukurunun dibine torf ya da humuslu toprak ile karıştırılmış 100 g süper fosfat ile 2-3 kg yanmış hayvan gübresi ilave edilmelidir. Fidan çukuruna konulacak 1:3 oranında kum-toprak karışımı büyüme için çok uygundur [4, 5].

Tuz ve alkali stresinin kurt üzümü bitkisine etkileri incelenmiş, tuz ve alkali stresin tüm göstergeleri azalttığı ve aynı çözelti konsantrasyonlarında alkali stresin goji meyvesi için tuz stresinden daha zararlı olduğu tespit edilmiştir. Bu anlamda optimumdan fazla gübre kullanımı uygun değildir [4, 105].

8. Hasat ve Verim

Uzak doğuda yoğun bir şekilde kurt üzümü tarımı yapan ülkelerde, hasat makinesi kullanılsa da Türkiye’de işçi ile hasat yapılmaktadır. Meyve üretimi bütün yaz boyunca ve hatta ekim ayı sonuna kadar devam eder. Kurt üzümü meyve hasadı bölgelere göre değişmekle birlikte mayıs-haziran ayından, ekim-kasım ayına kadar sürer. Hijyen için hasat mutlaka ince eldiven ile yapılmalıdır. Hasat boyu 1,75-2,0 m arasındadır [5, 80]. Meyveler kırmızı veya turuncuya döndüğünde ve çiçek sapı gevşediğinde hasat edilebilir. 20°C ile 25°C arasında değişen ortam sıcaklıklarında, meyveler 10-15 günde bir, yılda 8-10 defaya kadar hasat edilebilir [1, 101]. Kızarmaya başladığında henüz olgunlaşmamıştır, tadı buruk olur. Bu nedenle olgunlaşma sürecinin tamamlandığı durum, renginin parlak kırmızıya döndüğü zamandır ki 1 hafta kadar bir olgunlaşma sürecini işaret eder. Olgunlaştığında meyvenin yüzü parlaklaşır, irileşir

ve tatlanır. Meyvenin toplama zamanı geciktirilirse dökülme başlar. Dökülmeyenler ise buruşarak kuruma eğilimi gösterir. Bu dönem içerisinde kuşlar başta olmak üzere arılar ve diğer zararlılar için cazip bir besin kaynağıdır. Kurt üzümü meyvesi koparılırken sapı ile koparılmalıdır. Sapsız koparılan kısımlara bitki besin göndermeye devam edeceğinden bu bitki için bir kayıptır [5].

Bir dekar alandan alınacak verim; ağaçların yaşı, dikim aralık-mesafesi, entansif bakım, güneş alma miktarı ve süresi, topraktaki mineral ve besin içeriği gibi unsurlara bağlıdır [5]. Çin’de maksimum verim yaklaşık 7850 kg/ha’dır [101]. Kurt üzümü bitkisi 2 yaşında meyve vermeye başlar, 4-5 yaşındaki bitkilerden yüksek verim beklenebilir. İlk yıllarda daha düşük olan verim, zamanla artış gösterir. Dünyada ve Türkiye’de yapılan üretici plantasyonlarında yaklaşık olarak ağaç başına birinci yılda (Tadımlık) 10-40 g, ikinci yılda (Tanıtımlık) 100 g, üçüncü yılda (Satımlık) 1 kg, beşinci yılda 1,5 kg, onuncu yılda 10 kg yaş meyve elde edilebildiği belirtilmiştir. Benzer şekilde, kuru meyve verimi birinci yılda 3-10 g’dan başlayarak, ikinci yılda 30 g, üçüncü yılda 200-300 g, onuncu yılda 2,5 kg’a kadar ulaşmaktadır. Üreticilerle görüşülerek yapılan bir başka çalışmada ortalama olarak günde sekiz saat güneş alan ve bakımları normal olarak yapılmış 200 fidanlık 3 yıllık bahçeden 150 kg’a, 4 yıllık bahçeden 270 kg’a, 5 yıllık bahçeden de 400-450 kg’a kadar kuru ürün alınabildiği belirtilmiştir [4, 5]. *L. barbarum*, yeşillik üretimi amacıyla yetiştirilir ise, yalnızca yumuşak, yeni sürgünler hasat edilmelidir [16].

Toplanan meyvelerin, tazeliğini kaybetmemesi ya da bozulmaması için buzdolabında 2-3 günden fazla bekletilmemesi önerilir, ancak zorunluluk hallerinde taze goji meyveleri oda sıcaklığında yaklaşık bir hafta veya buzdolabında birkaç hafta saklanabilir [1, 5, 41]. 5°C depolama sıcaklığı ve 9 günlük depolama, meyve tazeliğini, duysal beğeni ve C vitamini düzeyini koruyan en iyi kombinasyon olarak belirlenmiştir. Daha uzun raf ömrü için modifiye atmosfer paketleme (MAP) önerilmiştir [106].

İşleme için taze toplanan meyveler oda sıcaklığında ince bir tabaka halinde serilerek kurutulur. 2-3 gün kurutulduktan sonra meyveler buruşur ve ardından güneşte kurutulmak üzere taşınır. Renk bozulmasını önlemek için kurutma işlemi sırasında

ters çevirmekten veya karıştırmaktan kaçınılmalıdır. Kurutulmuş goji meyveleri karanlık, kuru ve serin bir yerde en az bir yıl saklanabilir [1].

Hindistan-Ladakh bölgesinde siyah kurt üzümünün (*L. ruthenicum*) bazı hasat yöntemleri (dal dövme, meyveli dalı kesme ve elle toplama) karşılaştırılmıştır: Dal dövme yöntemi %65 meyve zedelenmesi, en hızlı ama kalitesiz; meyveli dalı kesme %5 zedelenme, en uygun yöntem; elle toplama ise %3 zedelenme, kaliteli ama iş gücü yoğun olarak tespit edildi. En uygun hasat zamanı eylül–ekim ayları olarak belirlenmiş olup, üç yaşlı çelik kökenli bitkilerde ortalama 500–600 g/bitki taze meyve verimi (100-120 g kuru ürün) elde edilmiştir. Kurutma ile ürün nem oranı %10'a düşürülmektedir [98].

9. Zararlılar ve Hastalıklar

Kurt üzümü bitkisinin yetiştiği bazı bölgelerde, bitkiye arız olan canlılar arasında yaprak bitleri, trips ve akarlar öne çıkmaktadır. Ayrıca, hasat işlemleri geciktğinde kuşlar, tavuk, tavşan ve hatta geyik bu bitkinin yaprak ve meyvelerine gelebilmektedir. Bu hayvanlardan bitkileri korumak için bahçe, sağlam bir çit ile çevrilmeli ya da ağlarla kapatılmalıdır. Bitkide görülen başlıca hastalıklar arasında antraknoz meyvelerde erken yanıklık ve mantar enfeksiyonları, külleme, sakız akıntısı hastalığı, nem seviyesi dengesizliğinde çiçek uçlarında çürümeler ve kök çürüklüğü bulunur. Haftada bir kez %2 bakır sülfat çözeltisi püskürtmek, sakız hastalığına karşı koruma sağlar. Ayrıca, iyi hava sirkülasyonu küllemenin enfeksiyonunu önler. Yaprak bitleri, meyve akarı, yaprak böcekleri gibi arızların hepsi kimyasal olarak kontrol edilebilir. Yapraklara tarımsal sabun püskürtmek de yaprak bitlerini kontrol etmede etkilidir [1, 4, 5, 107]. Bitki üzerindeki hasar görmüş kısımların temizlenmesi ya da düzenli budama işlemi ile böcek ve mantar zararlıların bitkiye arız olması engellenebilir [5].

10. Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırmalar daha çok bu bitkinin meyvesi, kimyasal içerikleri, sağlık üzerindeki etkileri ve geleneksel kullanımları üzerinde yoğunlaşmıştır. Endüstriyel ve tıbbi bakımdan önemli kurt üzümü türlerinin ekim ve dikim çalışmalarının bilimsel

olarak yapılması ve sonrasında ticari bakımdan potansiyeli olabilecek verimli çeşitlerin alanlarının arttırılması önemlidir.

Kurt üzümü, yüksek adaptasyon yeteneği, çok yönlü kullanım alanları ve artan tüketici talebi sayesinde dünya genelinde ticari önemi giderek artan bir bitkidir. Hem kurak hem de yarı nemli iklim koşullarında yetişebilmesi ve düşük verimli topraklara uyumu, üreticiler için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu türün, Türkiye gibi bölgesel iklim ve toprak çeşitliliği mevcut bulunan ülkelerde yetiştirme ortamı koşulları bakımından bilinenden fazla alanda yetiştirme potansiyeli bulunmaktadır. Bu da ticari anlamda kivi ve çay gibi gelecekte alternatif tarımsal ürünler arasında ön plana çıkabileceğini göstermektedir. Örneğin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulu tarımın büyük çapta artırılmasıyla birlikte ürün deseninin de önemli düzeyde değişeceği ifade edilmektedir [89]. Artan ürün deseni içinde yörenin koşullarına uygun olabilecek kurt üzümü çeşitlerinin yetiştirilmesi ve ticari anlamda katma değerli ürünlerin üretilmesi yörenin tarımsal ekonomisine katkı sağlayacaktır. Organik üretime uygunluğu, sürdürülebilir tarım hedefleri ile de uyumlu bir üretim modeli sunmaktadır. Bütün bunlar için araştırmaların artırılması yanında ilgili kurumlarca konunun sahiplenilmesi, destek ve takibi gerekir. Türkiye’de, *Lycium* türlerine ait ticari anlamda üretimi ve denetimi başlatılmış çeşitlerin verim, kalite ve adaptasyon verileri sınırlıdır. Birkaç bölgede denemeleri yapılan çeşitlerin (NQ1, NQ3, NQ7, NQ9, Damaye, HZR1, HZR2, HZR3, M1 ALTUNİ) dışında Türkiye’nin değişik bölgelerine uygun başka çeşitlerin gelişimi, meyve ve yaprak verimi, yerel iklim ve toprak koşullarına adaptasyonu belirlenmelidir. Bölgesel bazda sulama ve gübreleme ihtiyaçları, toprak işleme ve yetiştirme tekniklerine ilişkin yeni bilgiler üretilmelidir. Çeşitli bölgelerin ekolojisine uygun, yüksek verimli ve hastalıklara dayanıklı çeşitler ve sertifikalı, hastaliksız fidanlar geliştirilmelidir.

Dünya genelinde kurt üzümü üretim ve ihracat verileri ile ilgili bilgiler mevcut olmakla birlikte, Türkiye’nin üretim ve ihracat verileri netleştirilerek, periyodik olarak takip edilmelidir. Ayrıca yerel ve uluslararası pazar dinamikleri takip edilerek bölgesel tüketim alışkanlıklarına uygun yeni katma değerli ürün geliştirme stratejileri oluşturulmalıdır. Gerek üretimde gerekse saklamada kimyasal ve pestisit kullanımına

son verecek biyolojik yöntemler, organik gübreler, yöreye ve amaca uygun yeni budama teknikleri (form budaması, meyve budaması, gençleştirme budaması), bakım tekniklerinin geliştirilmesi, çimlenme oranını artıran ön işlemler, astarlama uygulamaları, hasatta mekanik yöntemlerin geliştirilmesi gibi pek konu hakkında mevcut bulunan bilgi açığı zamanla giderilmelidir.

Bitkinin yakınındaki topraktan çıkan kök filizleri ile ya da özellikle genç dalların toprağa yatırılarak köklenmesi ile üretimi mümkün görülmekte, ancak bu konuda yeterince araştırma bulunmamaktadır. Bunun dışında diğer vejetatif çoğaltım metotları çeşitlendirilmelidir.

Kurt üzümü derinlere inebilen kökleri ve kılcal kök geliştirebilmesi nedeniyle toprak muhafaza çalışmalarında tercih edilebilir bir bitkidir. Nitekim Çin’de erozyonu azaltmak ve çölleşmeden tarıma elverişli arazileri geri kazanmak amacıyla bazı alanlarda kullanılmaktadır. Bu nedenle özellikle kurak yetiştirme alanlarında toprak muhafaza amacıyla denenmelidir.

Kurt üzümünün antioksidan, yaşlanma karşıtı, kalp koruyucu ve diyabet karşıt etkileri konusunda çok sayıda in vitro ve hayvan çalışması mevcut olmasına rağmen, literatürde insan üzerinde yapılmış randomize kontrollü klinik çalışmalar sınırlı gözükmemektedir. Bitkinin meyve kısmının toksisitesi hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır [108]. Bu belirsizliklerin yeni araştırmalarla netleştirilmesi zaruridir. Kozmetik, tıbbi ve aromatik bakımdan bilimsel olarak kanıtlanmış çeşitlerin farmasötik-endüstriyel plantasyonları, çoğaltımları yapılarak bu bitkinin ilaç sanayinin altyapısı oluşturulmalıdır.

NOT: Tıbbi tedavi ve kullanımlarda uzmanların muayene, teşhis ve önerileri dikkate alınır, bu çalışmada verilen bilgiler sadece araştırma ve literatür sonuçlarını yansıtır, bu yayında yer alan bilgiler ile tedavi amaçlı uygulama yapılamaz.

Kaynaklar

- [1] Jiao, G., & Liu, G. (2020). Goji Berry a Novel Nutraceutical “Superfruit” for Florida Master Gardeners, University of Florida. IFAS Extension.
- [2] Sun, W., & Shahrajabian, M.H., Cheng, Q., (2019). Therapeutic roles of goji berry and ginseng in traditional Chinese. Journal of Nutrition and Food Security.
- [3] Aparecida, P. C. M., Windson, I. H. C., Pedro, A. C., de Andrade, A. F. I., Akemi, C. Y. M., et al. (2023). Biological effects of goji berry and the association with new industrial applications: A review. Food Reviews International, 39(5), 2990-3007.
- [4] Eskimez, İ., & Polat, M. (2023) Goji Berry (Kurt Üzümü) Yetiştiriciliği (*Lycium* spp.). Minör Meyveler-II. İKSADC hapter. <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2023/12/MINOR-MEYVELER-II.pdf>. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10446939>
- [5] Solak, M., Erol, İ., Yıldız, M., Dıraman, H., Can, A., ve ark. (2016). Kurt üzümü (Goji Berry), Kitapçık. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalışma Grubu (TABÇAG) el kitapları; 4. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- [6] Tychiboevich, I. M., & Eminjonovna, D. D. (2023). Historical Origin of the Medicinal Godji Plant. International Journal of Biological Engineering and Agriculture, 2(10), 107–110. <https://doi.org/10.51699/ijbea.v2i10.2758>
- [7] Qian, D., Zhao, Y., Yang, G., & Huang, L. (2017). Systematic Review of Chemical Constituents in the Genus *Lycium* (Solanaceae). Molecules, 22(6), 911. <https://doi.org/10.3390/molecules22060911>
- [8] Yu, J., Yan, Y., Zhang, L., Mi, J., Yu, L., et al. (2023). A comprehensive review of goji berry processing and utilization. Food Science & Nutrition, 11. 7445–7457. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3677>
- [9] Delimustafaoğlu, F. G., & Kılıç, A. B. (2023). Geçmişte ve Günümüzde *Lycium barbarum* L.’un Kullanım Alanları. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi. Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 13(1), 14-18.
- [10] Chang, S. K., Alasalvar, C., & Shahidi, F., 2018. “Superfruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health effects—A comprehensive review.” Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 59 (10): 1580–1604. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1422111>
- [11] Niro, S., Fratianni, A., Panfili, G., Falasca, L., Cinquanta, L., & Alam, M. R. (2017). Nutritional Evaluation of Fresh and Dried Goji Berries Cultivated in Italy. Italian Journal of Food Science, 29(3). <https://doi.org/10.14674/1120-1770/ijfs.v649>

- [12] Akyüz, L., Yıldız, Y., Yazıcıoğlu Çalışkan, H., Kemiş, O., Atıcı, ve ark. (2023). Hasan Dağı'nın Markalaş tırılması, Turizm ve Sportif Altyapı Potansiyeli. Aksaray Üniversitesi, 95s.
- [13] GGC (2025). Guildford Garden Center. Growing Goji Berries. <https://guildfordgardencentre.com.au/2019/01/goji-berries/>. Erişim Tarihi: 12.08. 2025.
- [14] Istrati, D., Vizireanu, C., Iordachescu, G., Dima, F., & Garnai, M. (2013). Physico-chemical characteristics and antioxidant activity of goji fruits jamand jelly during storage. The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI-Food Technology, 37 (2), 100–110.
- [15] Donno, D., Beccaro, G. L., Mellano, M. G., Cerutti, A. K., & Bounous, G. (2015). Goji Berry Fruit (*Lycium* spp.): Antioxidant Compound Fingerprint and Bioactivity Evaluation. J. Funct. Food., 18:1070–1085.
- [16] Crawford, M. (2012). Perennial Vegetables A-Z. p. 112-114. How to Grow Perennial Vegetables: Low-Maintenance, Low-Impact Vegetable Gardening. Green Books., Cambridge, UK.
- [17] Chen K., Zhao, I., Yue, Nai, G., Zhang, H., et al. (2023). New process of goji fermented wine: effect of goji residue degradation to generate norisoprenoid aroma compounds. Food Sci Technol., 43: e126522. <https://doi.org/10.1590/fst.126522>
- [18] Vidović, B. B., Milinčić, D. D., Marčetić, M. D., Djuriš, J. D., Ilić, T. D., et al. (2022). Health Benefits and Applications of Goji Berries in Functional Food Products Development: A Review. Antioxidants, 11, 248. <https://doi.org/10.3390/antiox11020248>
- [19] Zhang, X., Zhou, W., & Zhang, Y. (2015). Immunoregulation and *Lycium barbarum*, In: *Lycium barbarum and Human Health*, (Eds: Chang, R. C. C. and So, K. F.), Springer, 27–44.
- [20] Zhao, H. A., Alexeev, A., Chang, E., Greenburg, G., & Bojanowski, K. (2005). *Lycium barbarum* glycoconjugates: effect on human skin and cultured dermal fibroblasts. Phytomedicine, 12 (1–2): 131–137.
- [21] Cai, H., Liu, F., Zuo, P., Huang, G., Song, Z., et al. (2015). Practical Application of Antidiabetic Efficacy of *Lycium barbarum* Polysaccharide in Patients with Type 2 Diabetes. Med Chem., 11(4):383-90. <https://doi.org/10.2174/157340641066614110153858>
- [22] Wang, N. T., Lin, H. I., Yeh, D.Y., Chou, T.Y., Chen, C. F., et al. (2009). Effects of the antioxidants *Lycium barbarum* and ascorbic acid on reperfusion liver injury in rats. Transplantation Proceedings, 41(10): 4110–4113.
- [23] Xiao, J., Xing, F., Huo, J., Fung, M. L., Liong, et al. (2014). *Lycium barbarum* polysaccharides therapeutically improve hepatic functions in non-alcoholic steatohepatitis rats and cellular steatosis model. Scientific Reports, 4: 55–87.
- [24] Reeve, V. E., Allanson, M., Arun, S. J., Domanska, D., & Painter, N. (2010). Mice drinking goji berry juice (*Lycium barbarum*) are protected from UV radiation-induced skin damage via antioxidant pathways. Photochemistry Photobiology Science, 9(4): 601–607.
- [25] Zhao, H., & Bojanowski, H. (2015). Dermatologic uses and effects of *Lycium barbarum*. In: *Lycium barbarum and Human Health*, (Eds: Chang, R. C. C. and So, K. F.), Springer, pp. 79-85.
- [26] Jia, Y. X., Dong, J. W., Wu, X. X., Ma, T. M., & Shi, A. Y. (1998). The effect of *Lycium barbarum* polysaccharide on vascular tension in two-kidney, one clip model of hypertension. Acta physiologica Sinica, 50(3): 309–314.
- [27] Ming, M., Guanhua, L., Zhanhai, Y., Guang, C., & Xuan, Z. (2009). Effect of the *Lycium barbarum* polysaccharides administration on blood lipid metabolism and oxidative stress of mice fed highfat diet in vivo. Food Chemistry, 113(4): 872–877.
- [28] Mao, F., Xiao, B., Jiang, Z., Zhao, J., Huang, X., et al. (2011). Anticancer effect of *Lycium barbarum* polysaccharides on colon cancer cells involves G0/G1 phase arrest. Medical Oncology, 28(1): 121–126.
- [29] Ho, Y. S., Li, X., Hung, C. L., & Chang, R. C. (2015). Prevention of Neurodegeneration for Alzheimer's Disease by *Lycium barbarum*. In: Chang, R. C., So, K. F. (eds) *Lycium barbarum and Human Health*. Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9658-7>
- [30] Luo, Q., Li, Z., Huang, X., Yan, J., Zhang, S., et al. (2006). *Lycium barbarum* polysaccharides: protective effects against heat-induced damage of rat testes and H2O2-induced DNA damage in mouse testicular cells and beneficial effect on sexual behavior and reproductive function of hemicastrated rats. Life Science, 79(7): 613–621.
- [31] Cheng, C. Y., Chung, W. Y., Szeto, Y. T., & Benzie, I. F. (2005). Fasting plasma zeaxanthin response to Fructus barbarum L. (wolfberry; kei tze) in a food-based human supplementation. British Journal of Nutrition, 93: 123–130.
- [32] Amagase, H., Sun, B., & Borek, C. (2009). *Lycium barbarum* (Goji) juice improves in vivo antioxidant biomarkers in serum of healthy adults. Nutrition Research, 29(1): 19-25.
- [33] Ueland, P. M. (2010). Choline and betaine in health and disease. Journal of Inherited Metabolic Disease, 34: 3–15.
- [34] Lee, H. W., Kim, Y. H., Kim, Y. H., Lee, G. H., & Lee, M. Y. (2014). Discrimination of *Lycium chinense* and *Lycium barbarum* by taste pattern and betaine analysis. International Journal Clinic Experimental Medicine, 7(8): 2053–2059.
- [35] Dong, J. Z., Lu, D. Y., & Wang, Y. (2009). Analysis of Flavonoids from Leaves of Cultivated *Lycium barbarum* L. Plant Food. Hum. Nutr., 64:199–204.

- [36] Olech, M., Kasprzak, K., Wójtowicz, A., Oniszczyk, T., Nowak, R., et al. (2020). Polyphenol composition and antioxidant potential of instant gruels enriched with *Lycium barbarum* L. fruit. *Molecules*, 25:4538. <https://doi.org/10.3390/molecules25194538>
- [37] Pop, A., Muste, S., Man, S., & Mureşan, C. (2013). Study of valorification of *Lycium barbarum* (goji) in pastry products. *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, 70(2):93–98.
- [38] Gogoasa, I., Alda, L., Rada, M., Negrea, P., Negrea, A., et al. (2014). Goji berries (*Lycium barbarum*) as a source of trace elements in human nutrition. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 20(4): 369–372.
- [39] Mocan, A., Vlase, L., Vodnar, D. C., Bischin, C., Hanganu, D., et al. (2014). Polyphenolic content, antioxidant, and antimicrobial activities of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. leaves. *Molecules*, 19(7), 10056–10073.
- [40] Donno, D., Mellano, M. G., Raimondo, E., Cerutti, A. K., Prgommet, Z., et al. (2016). Influence of applied drying methods on phytochemical composition in fresh and dried goji fruits by HPLC fingerprint. *Eur. Food Res. Technol.*, 242(11), 1961–1974.
- [41] Oğuz, İ., İkiz, B., Daşgan, H. Y., Oğuz, H. İ., & Kafkas, E. (2019a). Bazı Kurt Üzümü Türlerine Ait (*Lycium barbarum*, *Lycium chinense*) Genotiplerin Meyvelerinde Makro Mikro Besin Elementlerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, 48(1), 51–56.
- [42] Guo, M., Shi, T., Duhan, Y., Zhu, J., Li, J., et al. (2015). Investigation of amino acids in wolfberry fruit (*Lycium barbarum*) by solid-phase extraction and liquid chromatography with precolumn derivatization. *Journal of Food Composition and Analysis*, 42: 84–90.
- [43] Sun, Y. J., Rukeya, W. Y., Tao, P. L., & Sun, X. Q. Ye. (2017). “Bioactive compounds and antioxidant activity of wolfberry infusion.” *Scientific Reports*, 7:40605. <https://www.nature.com/articles/srep40605>. Erişim Tarihi 18.05. 2020.
- [44] Özkan, E. E., Özden, T. Y., Toplan, G. G., & Mat, A. (2018). Phenolic content and biological activities of *Lycium barbarum* L (Solanaceae) fruits (Goji berries) cultivated in Konya, Turkey. *Trop. J. Pharm. Res.* 17, 2047–2053.
- [45] Smith, E. (2025). Grow goji berry Plants for fruit, flowers, looks. MSU (Mississippi State University), Extension. <https://extension.msstate.edu/news/southern-gardening/2025/grow-goji-berry-plants-for-fruit-flowers-looks>. Erişim Tarihi: 12.08. 2025.
- [46] Gezici, S. (2022). Potansiyel Doğal Bir Antioksidan İlaç 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. <https://doi.org/10.31020/mutftd.1009225>.
- [47] Mikulić-Petkovsek, M., Schmitzer, V., Slatnar, A., Stampar, F., & Veberic, R. (2012). Composition of sugars, organic acids, and total phenolics in 25 wild or cultivated berry species. *Journal of food science*, 77(10), C1064–C1070.
- [48] Kulaitienė, J., Vaitkevičienė, N., Jarienė, E., Černiauskienė, J., Jeznach, M., et al. (2020). Concentrations of minerals, soluble solids, vitamin C, carotenoids, and toxigenic elements in organic goji berries (*Lycium barbarum* L.) cultivated in Lithuania. *Biological Agriculture & Horticulture*, 36(2), 130–140.
- [49] Amagase, H., & Farnsworth, N. R. (2011). A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji). *Food Research International*, 44: 1702–1717.
- [50] Kocyigit, E., & Sanlier, N. (2017). “A review of composition and health effects of *Lycium barbarum*”. *International Journal of Chinese Medicine*, 1(1): 1–9. <https://doi.org/10.11648/j.ijcm.20170101.11>
- [51] Potterat, O. (2010). Goji (*Lycium barbarum* and *L. chinense*): phytochemistry, pharmacology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity. *Planta Medica*, 76(1): 7–19.
- [52] Mingliang, J., Qingsheng, H., Ke, Z., & Peng, S. (2013). Biological activities and potential health benefit effects of polysaccharides isolated from *Lycium barbarum* L., *International Journal of Biological Macromolecules*, 54: 16–23.
- [53] Prior, R. L., Joseph, J. A., Cao, G., & Shukitt-Hale B. (1999). USDA-ARS Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University, 711. Washington St., Boston, MA.
- [54] Koganti, S. (2025). Goji Berries Side Effects: 6 Ways They May Cause Harm. *Stylecraze*. <https://www.stylecraze.com/articles/serious-side-effects-of-goji-berries/>. Erişim Tarihi: 11.08.2025.
- [55] Larramendi, C. H, García-Abujeta, J. L, Vicario, S., García-Endrino, A., López-Matas, M. A, et al. (2012). Goji berries (*Lycium barbarum*): risk of allergic reactions in individuals with food allergy. *J. Investig Allergol Clin. Immunol.* 22(5):345-50.
- [56] Rivera, C. A., Ferro, C. L., Bursua, A. J., & Gerber, B. S. (2012). Probable interaction between *Lycium barbarum* (goji) and warfarin. *Pharmacotherapy*, 32(3): Mar; e50-3. <https://doi.org/10.1002/j.1875-9114.01018.x>.
- [57] Silva, C., Alves, B., Azzalis, L., Junqueira, V., Fonseca, R., et al. (2017). Goji Berry (*Lycium barbarum*) in the treatment of diabetes mellitus: A systematic review. *Food Res.*, 1, 221–224.
- [58] Tupper J, Visser S. (2010). Anaphylaxis: A review and update. *Can. Fam. Physician*, 56 (10): Oct;1009-11. PMID: 20944042; PMCID: PMC2954079.

- [59] Monzón Ballarín, S., López-Matas, M. A., Sáenz Abad, D., Pérez-Cinto, N., & Carnés, J. (2011). Anaphylaxis associated with the ingestion of Goji berries (*Lycium barbarum*). *J. Investig Allergol Clin. Immunol.*, 21(7):567-70. PMID: 22312943.
- [60] Basu, A., & Lyons, T. J. (2012). Strawberries, blueberries, and cranberries in the metabolic syndrome: clinical perspectives. *J. Agric Food Chem.*, 60(23): Jun 13, 5687-92. <https://doi.org/10.1021/jf203488k>. Epub 2011 Nov 29.
- [61] Ma, Z. F, Zhang, H., The, S. S, Wang, C. W., Zhang, Y., et al. (2019). Goji Berries as a Potential Natural Antioxidant Medicine: An Insight into Their Molecular Mechanisms of Action. *Oxid Med Cell Longev.* Jan 9; 2437397. <https://doi.org/10.1155/2019/2437397>.
- [62] Kulczyński, B., & Gramza-Michałowska, A. (2016) 'Goji Berry (*Lycium barbarum*): Composition and Health Effects – A Review', *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 66(2), pp. 67–75. <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0040>.
- [63] Bucheli, P., Gao, Q., Redgwell, R., Vidal, K., Wang, J., et al. (2011). Biomolecular and Clinical Aspects of Chinese Wolfberry. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; Chapter 14.
- [64] Andoni, E., Curone, G., Agradi, S., Barbato, O., Menchetti, L., et al. (2021). Effect of Goji Berry (*Lycium barbarum*) Supplementation on Reproductive Performance of Rabbit Does. *Animals*, 11, 1672. <https://doi.org/10.3390/ani11061672>.
- [65] Gülşen, H. (2013). Kurt motifi üzerine bir inceleme. *Akademik Bakış. Sosyal Bilimler Dergisi*, (39), 18-28.
- [66] Batu, H. S., & Kadakal, Ç. (2021). Drying characteristics and degradation kinetics in some parameters of goji berry (*Lycium barbarum* L.) fruit during hot air drying. *Ital. J. Food Sci.* 33, 16–28.
- [67] Zhang, Y., Qin, J., Wang, Y., Zhou, T., Feng, N., et al. (2022). Levels and health risk assessment of pesticides and metals in *Lycium barbarum* L. from different sources in Ningxia, China. *Scientific Reports.* Jan 12;12(1):561. doi: 10.1038/s41598-021-04599-5.
- [68] Song M. K., Salam N. K., Roufogalis B. D., & Huang T. H. (2011). *Lycium barbarum* (Goji berry) extracts and its taurine component inhibit PRAR dependent gene transcription in human retinal pigment epithelial cells: Possible implications for diabetic retinopathy treatment, *Biochemical Pharmacology*, 82(9):1209-1218.
- [69] Fukuda, T., Yokoyama, J., & Ohashi, H. (2001). Phylogeny and biogeography of the genus *Lycium* (Solanaceae): inferences from chloroplast DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 19(2): 246–58.
- [70] Michael H. N., & David J. K. (2024). *Lycium barbarum*, in Jepson Flora Project (eds.) Jepson eFlora, Revision 13. https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=32204. Erişim Tarihi: 11.08. 2025.
- [71] WFO(2024). TheWorldFloraOnline. NorthEasternFlora <https://www.worldfloraonline.org/organization/Northeastern%20Flora;jsessionid=A4CA81D90EC44DAF4D8F0D45CB31F996>. Erişim Tarihi: 11.08. 2025.
- [72] Lee, H. S., & Choi, C. I. (2023). Black Goji Berry (*Lycium ruthenicum* Murray): A Review of Its Pharmacological Activity. *Nutrients*, 15(19), 4181. <https://doi.org/10.3390/nu15194181>
- [73] Oğuz, I., Oğuz, H. I., Vural, A. A., & Kafkas, N. E. (2022). Goji Berry (spp.) cultivation in Turkey. In proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. (Vol. 76, No. 4, pp. 409-416).
- [74] Doruk, S. (2016). Dondurmanın başkentinde 'mutluluk meyvesi' sevinci. *Anadolu Ajansı* <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/dondurmanin-baskentinde-mutluluk-meyvesi-sevinci/656604>. Erişim Tarihi: 31.08. 2025.
- [75] Talay, R., Erdoğan, Ümmügülsüm, & Turan, M. (2021). Physico-chemical Properties, Mineral Matter, Organic Acid, Amino Acid, and Plant Hormones Content of Goji Berry (*Lycium barbarum* L.) Grown in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(10),1889–1894. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v9i10.1889-1894.4566>.
- [76] Wu, Z. Y., Raven, P. H., & Hong, D. Y. (1994) *Flora of China. Lycium barbarum*. Vol. 61, Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden Press (St. Louis), p. 400.
- [77] Huang, T., Qin, K., Yan, Y., He, X., Dai, G., et al. (2022). Correlation between the storability and fruit quality of fresh goji berries. *Food Sci. Technol.* 42, e46120.
- [78] Mi, X. S., Huang, R. J., Ding, Y., Chang, R. C. C., & So, K. F. (2015). Effects of *Lycium barbarum* on modulation of blood vessel and hemodynamics. *Lycium barbarum and Human Health*, 65-77.
- [79] Oğuz, H. İ., & Erdoğan, O. (2016). A study on the development performances of Goji Berry (*Lycium barbarum* L.) varieties. *Fresenius Environmental Bulletin*, 25(12), ISSN 1018-4619, p. 5581–5586.
- [80] Çatav, N. (2019). Kurt Üzüümü'nün (*Lycium barbarum* L.) Konya Ekolojik Şartlarında Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 66s.
- [81] Chen, J., Chao, C. C. T., & Wei, X. (2018). "Gojiberry breeding: current status and future prospects." In *Breeding and Health Benefits of Fruit and Nut Crops*, edited by J. Soneji and M. Nageswara-Rao. London: IntechOpen. 3–20. <https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.76388>.

- [82] Li, R. (1989). Studies on Karyotypes of Vegetables in China. Wuchang, China: Wuhan University Press. 291.
- [83] Polat, M., Mertoglu, K., Eskimez, İ., & Okatan, V. (2020). Effects of the fruiting period and growing seasons on market quality in goji berry (*L.*). *Folia Horticulturae*, 32(2), 229-239.
- [84] Oğuz, H. Y., Oğuz, Y., Gökdoğan, O., & Kafkas, N. E. (2019b). An overview of wolfberry cultivation in the world and in Turkey. *J. Atatürk Central Horticult. Res. Inst*, 48, 225-236.
- [85] Downing, A., Atwell, & Downing, K., (2020). Effects of *Lycium barbarum* on modulation of blood vessel and hemodynamics. *Lycium barbarum and Human Health*, 65-77.
- [86] Chenggui, Y., Ziang, Z., Peirong, N., Yaoran, L., Huiyan, L., et al. (2024). Physiological and transcriptomic analysis provide new insights into the mechanisms regulating the maintenance of postharvest quality of goji berry fruit in response to 1-MCP, *Food Bioscience*, 62, 105517, ISSN 2212-4292,
- [87] Zhang, W., Tan, J. P., Ma, M. C., Xu, Z. C. & Xu, S. W. (2012). "The harmless culture techniques of *Lycium barbarum*." *Science and Technology of Qinghai Agriculture and Forestry* 4:58–59.
- [88] Erinç, S. (1969). *Klimatoloji ve Metodları*. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları No. 994/35, İstanbul.
- [89] Boydak, M. (1987). Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ve GAP'ta ormancılığın yeri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, Cilt:36, Sayı:2, S. 74- 92, İstanbul.
- [90] Odabaşı, T., Boydak, M. (1984). Güneydoğu Anadolu Projesinde (GAP) ormancılığın yeri ve katkıları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 34, Sayı 3, S. 33- 48, İstanbul.
- [91] Jing, L., Xiao-yu, Z., You-lin, Y., Li-wen, M., Xue-yi, Z., et al. (2004). Research in relationship of yield and it's meteorological conditions of *Lycium barbarum* L. *Chinese Journal of Agrometeorology*, 25(01).
- [92] Çelik, H., & Çetin, F. (2021). Kurt Üzümünde Çelik Alma Zamanı, Çelik Tipi ile IBA Dozlarının Kök ve Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(2), 317-325. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.885020>
- [93] Hu, Z., Guo, G. Q., Zhao, D. L., Li, L. H., & Zheng, G. C. (2001). Shoot regeneration from cultured leaf explants of *Lycium barbarum* and agrobacterium mediated transformation. *Russ. J. Plant Physiol.*, 48, 453–458.
- [94] Hu, Z., Hu, Y., Gao, H. H., Guan, X. Q., & Zhuang, D. H. (2008). Callus production, somatic embryogenesis and plant regeneration of *Lycium barbarum* root explants. *Biol. Plant.*, 52 (1), 93–96.
- [95] Osman, N. I., Awal, A., Sidik, N. J., & Abdullah, S. (2012). Antioxidant activities of *in vitro* seedlings of *Lycium barbarum* (Goji) by diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) assay. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci*, 4, 137-141.
- [96] Osman, N. I., Awal, A., Sidik, N. J., & Abdullah, S. (2013). *In vitro* regeneration and antioxidant properties of *Lycium barbarum* L.(goji). *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 62(2), 35-38.
- [97] Dănilă-Guidea, S. M., Dobrinoiu, R. V., Vișan, L., & Toma, R. C. (2015). Protocol for efficient *in vitro* multiplication of *Lycium barbarum* L.(goji) by direct organogenesis. *Sci. Bull. Ser. F Biotechnol*, 19, 34-38.
- [98] Qasim, A., Rani, S., Puri, R., Patel, M. K., Behera, R. K., et al. (2023). Cultivation of black goji berry (*Lycium ruthenicum* Murr.) in the Trans Himalayan Region Ladakh agro technique harvest, yield and cost benefit analysis. *Defence Life Science Journal*, 8, No. 2, April. pp. 143-150. <https://doi.org/10.14429/dlsj.8.18302>
- [99] Dyer, M. H. (2023). Potted Goji Berries: Growing Goji Berries in Containers. <https://www.gardeningknowhow.com/edible/fruits/goji-berry/growing-goji-berries-in-containers.htm>. Erişim Tarihi: 11.08. 2025.
- [100] Hageman (2024). Growing Goji Berries in Containers: A Comprehensive Guide. https://www.groworganic.com/blogs/articles/growing-goji-berries-in-containers-a-comprehensive-guide?srsltid=AfmBOooq5ViTZ_44LMRKZH8tDdDcEPuk5ZG633obwHjC00Jdnyx-JlEr. Erişim Tarihi: 11.08. 2025.
- [101] Cui, A. P., & Wang, N. S. (2000). "Value of *Lycium Chinese* and its cultural techniques." *Shanxi Forestry Science and Technology* 4:31–34.
- [102] Alikarieva, D., Merganov, A., Kamalova, M., & Tursunov, N. (2023). Technologies of cultivation and processing of *Lycium chinense* Mill. and *Lycium barbarum* L. fruits in the conditions of Uzbekistan. Web conference, 390, 02026,1-15. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339002026>
- [103] Tandoğan, M., Özdemir, M., Aslan, V., Şahin, N., Dündar, M., ve ark. (2020). Bursa Yöresindeki Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Ağaçlandırmalarının Başarısı Açısından BUROR Terasların Değişik Teras Uygulamaları ile Karşılaştırılması. *OGM-MOAEM- Biten Proje-10.1301/2013-2018-2019*.
- [104] Carroll, J. L. (2018). Evaluation of Goji Berry (*Lycium barbarum* L.) Cultivars and Air Root Pruning for Edible Greens Production in the Midwest. *MSU Graduate Theses*. 3330.
- [105] Zhang, Z., He, K., Zhang, T., Tang, D., Li, R., et al. (2019). Physiological responses of Goji berry (*Lycium barbarum* L.) to saline-alkaline soil from Qinghai region, China. *Sci Rep*. Aug 19; 9(1):12057. doi:10.1038/s41598-019-48514-5
- [106] Fatchurrahman, D., Amodio, M. L., & Colelli, G. (2022). Quality of Goji Berry Fruit (*Lycium barbarum* L.) Stored at Different Temperatures. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(22), 3700. <https://doi.org/10.3390/foods11223700>

[107] Li, Y., He, W. S., Zhang, X. J., & Luo, J. H. (2006). "Progress in research on the soil fertility and fertilization techniques of *Lycium barbarum* plantation." Journal of Agricultural Sciences 27 (2): 62–65.

[108] GTHB (2017). *Lycium barbarum* L.'nin Meyve Kısımının Gıdalarda Kullanımının Güvenilirliğinin Değerlendirilmesi Hakkında Bilimsel Görüş. GKGM- Risk Değerlendirme Daire Başkanlığı, Ankara.