

Endemik *Sideritis trojana* Bornm. (Lamiaceae)'nin Kültüre Alınmasının Önemi

Onur Sinan TÜRKMEN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale, Türkiye

onurturkmen@comu.edu.tr

Geliş/Received: 29.08.2023 • Kabul/Accepted: 12.12.2023 • Yayın/Published Online: 31.12.2023

Öz: İnsanlar tarafından tüketilen endemik bitkiler, belirli özellikleri bakımından ilgi görürken, toplama baskısı bitkinin yok olma tehlikesini arttırmaktadır. Kazdağı Milli Parkı, korunan alanda yayılış gösteren *Sideritis trojana* Bornm. (Sarıközçayı) yerel halk tarafından çay olarak değerlendirilmektedir. *S. trojana* 1997 yılı Kırmızı Listede hassas (VU) grupta yer alırken ve yoğun toplama baskısıyla nedeniyle tehlike altındaki (EN) kategorisine yükselmiştir. Bitkinin ticaretinin artması ile yöre halkı tarafından yetiştirmeye başlamıştır. *S. trojana*'nın yörede mevcut çoğaltım yöntemi kök ayırma şeklindedir. Bitkinin çelikle çoğaltımın yörede yaygınlaştırılması, doğadan kaybolmasının önüne geçip, bu bitkinin kırsal kalkınma etmeni olarak kullanımını da sağlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Doku Kültürü, Tıbbi ve Aromatik, Islah, Kırmızı Liste, Kırsal Kalkınma

Importance of Cultivation of Endemic *Sideritis trojana* Bornm. (Lamiaceae)

Abstract: The pressure to collect endemic plants, which attract people's attention due to their specific characteristics, increases the danger of their extinction. *Sideritis trojana* Bornm. (Sarıközçayı), which is distributed in the protected area of Kazdağı National Park, is used as tea by local people. *S. trojana* was listed as vulnerable (VU) in the 1997 Red List and was upgraded to endangered (EN) due to intense collection pressure. With the increase in the trade of the plant, it started to be cultivated by the local people. The current propagation method of *S. trojana* in the region is root separation. Extending the propagation of the plant by cuttings in the region will prevent its disappearance from nature and will also enable the use of this plant as a rural development factor.

Keywords: Tissue Culture, Medicinal and Aromatics, Breeding, Red List, Rural Development

GİRİŞ

Halk arasında sarıközçayı, dağçayı, ya da kazdağı çayı olarak bilinen *Sideritis trojana* Bornm. Kazdağı doğal florasında yayılış gösteren 32 endemik bitki türünden yalnızca birisidir (Satıl, 2009). Bitkisel çay olarak değerlendirilen *S. trojana* 1997 yılı kırmızı listede hassas (VU) grupta yer alırken, yoğun toplama baskısıyla nedeniyle tehlike altındaki (EN) kategorisine alınmıştır (Ekim vd., 2000; Walter ve Gillett, 1998). *S. trojana*'nın yöredeki bazı çiftçiler tarafından kültüre alınıp üretilmesiyle bitkinin doğadan kontrolsüz toplanmasının önüne geçilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada *S. trojana*'nın botanik ve farmakolojik özellikleri irdelenmiş ve kültüre alınmasının önemi vurgulanmıştır.

Botanik özellikleri ve yayılışı

S. trojana köşeli gövde ve kazık kök yapısına sahiptir. Bitki, çok yıllık otsu yapıda olup, yatık ve yarı yatık şekilde gelişir. Bitkinin en belirgin özelliği mat sarı renkli çiçeklere, yarı yatık gövdeye ve beyaz keçe benzeri yünlü tüylere sahip olmasıdır (Şekil 1). Bitki gövdesinde stoma bulunmazken, yaprağın alt ve üstünde mevcuttur Bitki Haziran-Ağustos ayları arasında çiçek açmaktadır. Çiçeklerin tamamının açması bitkinin hasat olgunluğuna eriştiğini gösterir (Davis, 1982; Uysal, Öztürk vd., 1991, Öz, Tümen vd., 1995).

Sideritis taksonları Labiatae familyası altında yer alır (Tablo 1) ve ülkemizde 44 tür (55 takson) ile temsil edilmektedir (Kuşaksız, 2019; Topal ve Uzun, 2020). Kazdağı yöresinde olduğu gibi farklı bölgelerde da bazı endemik *Sideritis* türleri de ticari olarak kullanılmaktadır (Gümüşçü ve Gümüşçü, 2014). *S. perfoliata.*, *S. athoa*, *S. dichotoma* ve *S. trojana* Kazdağı yöresinde toplanarak faydalanılan bazı *Sideritis* türleridir (Öz vd., 1995).



Şekil 1. *Sideritis trojana*'nın doğal yayılış alanında genel görünüşü.

S. trojana, geçirgen yapılı, organik maddece zengin, yamaç ve kaya sırtlarında yetişir. Kazdağı'nın Edremit Körfezine bakan yöneyinde bulunabildiği gibi kuzeye bakan Çanakkale Bayramiç İlçesi yöneyindeki yamaçlarda da görülür (Öztürk vd., 2011). *S. trojana*, Sarıkıztepe, Tavşanoynağı, Tozlu, Nanekırı, Susuztepe, Uzunoluk-Sarıot, Karataş-Babatepe ve Düden mevki çevresinde 1200-1774 metre yükseklikteki doğal florada yayılış gösterir (Şekil 6) (Türkmen 2019; Uysal vd., 1991). Sarıkıztepe ile Tozlu yayla formasyonunda serpantin kayaçları yer alırken, sarıkızçayı bitkilerinin bu alanda yayılış gösterdiği ayrıca bu bölgede endemizmin yaygın olduğu bilinmektedir (Avcı, 2005; Şentürk ve Ünlü, 2009).

Tablo 1. *S.trojana*'nın bitki sistematigindeki yeri.

| | |
|------------|-------------------|
| Regnum | Plantae |
| Divisio | Spermatophyta |
| Subdivisio | Angiospermae |
| Classis | Magnalopsida |
| Subclass | Asteridae |
| Ordo | Lamiales |
| Familia | Labiatae |
| Genus | Sideritis |
| Species | <i>S. trojana</i> |

Fitokimyasal ve farmakolojik özellikleri

Sideritis (dağçayı) türlerinin halk arasında genel kullanım amacı soğuk algınlığı, solunum yolları enfeksiyonu ve mide hastalıklarına karşı olup, bitki, infüzyon ve dekoksasyon şeklinde demlenerek tüketilmektedir (Selvi, Dağdelen vd., 2013). Bitkilerin faydalandığı çiçek ve çiçek sapsarı klorojenik asit (CGA), t-ferulikacid, penduletin ve fumarik asit bakımından oldukça zengindir (Çarıkçı, 2020). *S. trojana*'da *Sideritis* türlerinde bilinen diterpen bileşikleri 7-epikandikandiol, siderol, sideridiol, misocandol B, ent-7 α -asetoksikaur-15-en yanında iki yeni bileşik ent-7 α -asetoksi15 β ,16 β -epoksikauran ve ent-2 α -hidroksi-8(14)15-pimaradien tespit edilmiştir (Topçu, Gören vd., 2002). *S.*

trojana'da bulunan fenolik asit grubundaki klorojenik asidin tip2 diyabet, kanser baskılayıcı ve kronik hepatit B virüsüne (HBV)'e karşı kullanımı amaçlı araştırmalarda üzerinde durulmaktadır (Tunnicliffe, Cowan vd., 2015, Zuo, 2015). *S. trojana*'da ayrıca sideridiol, siderol, isocandol B, ent-7alpha-asetoksi, candol A asetat, 15beta ile 16beta-epoksikauran bileşikleri de tespit edilmiştir (Tümen vd., 2000). Atalay ve Doğan (2014), Kazdağları florasındaki Lamiaceae familyasına ait bazı türler ile yaptıkları çalışmada *S. trojana*'nın en yüksek toplam fenol madde miktarına, toplam protein oranına, 15 ve 30 dk sonunda en yüksek sitotoksik aktiviteye ve güçlü antimikrobiyal özelliğe sahip olduğunu belirlemiştir. Berber ve Aksoy (2021) tarafından yapılmış bir araştırmada, *S. trojana*'nın antigenotoksik özellikte olduğu vurgulanmıştır. Sarıkızçayı bitkisinin antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri sebebiyle ilaç hammaddesi ve gıda katkı maddesi olarak kullanılabilir öneme sahip olduğu belirtilmiştir (Zehiroğlu, 2017). Endemik *Sideritis* bitki cinsi altında ekonomik öneme sahip pek çok türü bulunur. Örneğin Gümüşçü ve Gümüşçü (2014)'nün beş endemik *Sideritis* türü *S. condensata* Boiss. et. Heldr., *S. congesta* P.H. Davis et Hub.-Mor., *S. leptoclada* O.Schwarz et P.H. Davis, *S. libanotica* Labill. ssp. linearis ve *S. tmolea* P.H. Davis bitkilerinde hormonla çoğaltımı başarı ile gerçekleştirmiştir.

Tarımsal üretiminin toplamaya göre daha az riskli, standart ve homojen olması sebebiyle çoğaltım yönteminin yaygınlaşması ile bitkilerin toplamının önüne geçilmesi mümkündür.

Bitki üzerindeki baskı ve korunmasına yönelik önlemler

Ticari öneme sahip endemik bitkiler, tıbbi ve araştırma amaçlı çok yoğun ilgi görmektedir. Dünyanın farklı araştırma kuruluşlarında yürütülen araştırmalar ve herbaryum örnekleri için önemli miktarda bitki örneği toplanmaktadır. *S. trojana* sınırlı alanlarda yayılış gösterirken, yabancı hayvan baskısı, düşük tohum çimlenme kabiliyeti ve iklim değişikliği gibi doğal etmenler yanında insan faktörü nedeniyle de nesli tükenme riskini olan türler arasındadır (Satıl, 2009). Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1998 yılında yayımlanan Kırmızı Listede küresel popülasyonları tükenme riski ile karşı karşıya olan türler arasında nadir (R) türler arasında yer almaktadır (Walter ve Gillet, 1998). *S. trojana*'nın günümüzde tehlike altındaki (EN) sınıfta değerlendirildiği görülmektedir (Satıl, Dirmenci vd., 2006). Endemik bitkilerin iklim değişimi baskısı yanında bilinçsizce yapılan toplamalarda yok olma tehlikesini hızlandırmaktadır (Surasinghe, 2010).



Şekil 2. Sarıkıztepe'den Edremit Körfezinin görünüşü.

Kazdağı, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya fitocoğrafik elementlerinin kesiştiği biyolojik çeşitlik açısından önemli bir yükseltilidir (Öztürk vd., 2011). Dünya Bankası desteğiyle "Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (*In-Situ*) Korunması Projesi (GEF 1 Projesi) ve Biyolojik Çeşitliliğin korunması kapsamında 1993-98 yılları arasında Kazdağı'nın da içerisinde yer aldığı üç bölge "Gen Koruma ve Yönetim Alanı" olarak ilan edilmiştir (Anonim, 2016). 17.04.1993 tarih ve 21555 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 93/4243 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile Kazdağı Milli Park olarak ilan edilmiştir (Anonim, 1997). *S. trojana* koruma altına alınan bölge sınırları içerisinde yer almaktadır.

Kazdağı'nın Milli Park alan sınırlarına en yakın köyler, Kazdağı'nın güney batı yönü Edremit Körfezi yönünde Kavurmacılar, Beyoba, Pınarbaşı, Ortaoba, Dereli, Yaşyer, Mehmetalan, kuzeybatı yönünde Bayramiç İlçesinde bağlı Daloba- Yassıbağ, Beşik, Serhat, Çavuşlu, Çalıoba-Akçakıl, Evciler, Toluklar, Külcüler, Çırpılar'dır (Şekil 6). Bitkinin yetiştirilmesi ve çoğaltım kültürü Bayramiç Köyleri'nde günden güne yaygınlaşırken Edremit'e bağlı köylerde doğadan toplama geleneği sürmektedir. Edremit Türkmen Köyleri tarafından düzenlenen Sarıkız şenlikleri, Ağustos ayının iki-üçüncü haftasında Kartal Çimeni yaylasında konaklamalı gerçekleşir (Arı, 2020). Ağustos ayında sarıkızçayı bitkisinin hasat olgunluğuna erişmesi ve şenlik döneminde toplanabilir olması, kültüre alma ihtiyacını da sınırlamaktadır. Diğer yandan Kazdağı'nın Edremit Körfezi yönündeki köylerde tarımsal üretimi sınırlayan koşullar nedeniyle zeytincilik kültürü dışında tarımsal üretim yaygın değildir. Geçim kaynağı hayvancılık, ormancılık ve orman dışı ürün satış faaliyetlerinden oluşmaktadır. Bu faaliyetler Kazdağı kontrollü kesimler, mera hayvancılığı ve mantar, tıbbi bitki toplayıcılığı, avcılık, arıcılıktan oluşmaktadır (Satıl, Tümen vd., 2016). Dağ köyleri topografya sebebiyle tarımsal üretime elverişsizdir ve yöredeki geçim kaynaklarını orman ve orman dışı ürünleri ticareti oluşturur. Resmi Gazete'nin 22456 sayı ve 7.11.1995 tarihli bölümünün 16 ve 17a maddelerinde endemik türlerin toplanmasına ilişkin izinler paylaşılmıştır. Orman ve orman dışı ürünleri baharat ve ilaç bitkileri ticaretinden elde edilen gelir kır-kent gelir dengesi açısından önemli bir değer oluşturur (Anonim, 2021). Diğer yandan özellikle çalı formundaki bitkilerin doğadan doğru şekilde toplanması, budama gerekliliklerini yerine getirir ve bitkilerin

gençleşmesine katkı sağlar. Toplayıcılar, geleneksel tıp ve etno-botanik unsur günümüze ulaştırılmasında kültürel bir misyon da gerçekleştirir (Kendir ve Güvenç, 2010; Çakmaklı ve Daşdemir, 2019). Milli park sınırlarında doğadan bitki toplanmanın önüne geçilmesi, yöredeki dağ köylerinin sosyo-ekonomik şartlarını sınırlamıştır. Diğer yandan endemik bitkilere yörede dışındaki insanların da artan ilgisi ve bitki üzerindeki kontrolsüz toplama baskısı ile *S.trojana*'nın yok olmas riskini arttırmıştır (Türkmen, 2019).



Şekil 3. Sarıkıztepe'den topladığı sarıkızçayı bitkilerini heybesinde taşıyan köylü kadın.

Çevreyle etkileşimi

Bitkiler, adaptasyon yeteneği yüksek canlılardır. İklim şartları değiştiğinde metabolik yolların değişimine bağlı fitokimyasal kompozisyonun da değiştiği belirlenmiştir (Romero vd., 2021). Ancak endemik bitkilerin yüksek rakım ya da ekstrem sıcaklıklara adaptasyon yetenekleri incelenirken yalnızca fitokimyasal kompozisyonları değil, çevreleriyle ilişkileri de irdelenmelidir (Alonso-Amelot, 2008). Bitkilerin türevleşmesi üzerinde, topografya, toprak özellikleri, aydınlanma, rekabet, istila, yöney, toprak, iklim vb. gibi stres koşullarının etkisi olabilir (Bruchmann ve Hobohm, 2014). Serpantin ve jips kayalar üzerinde yetişen bitkilerin, genetik varyasyon olasılığının yüksek olduğu bilinmektedir (Özdeniz vd., 2017). Serpantin, akümüle ettiği kimyasal içeriğinden dolayı bitkiler için ekstrem yaşam alanı oluşturur ve uzun yıllar bitkilerin üzerinde genetik farklılaşma oluşturduğu bilinmektedir (Özbey ve Kurt, 2019). Doğal florada yayılış gösteren bitkilerden bazıları, bulunduğu toprak ya da ana kayaç içeriğindeki bazı mineralleri bünyelerine çekme kabiliyetindedir (DalCorso, 2013). Kazdağı'ndan toplanan *S. trojana* bitki örneklerinin yüksek alüminyum, kurşun, nikel ve arsenik gibi ağır metal bileşiklerinin tespit edildiği, doğadan kontrolsüzce toplanarak tüketilen bitkilerdeki yüksek ağır metal içeriğinin, nörolojik, tiroit, otizm, üreme sistemi bozuklukları hatta ölümlere neden olabileceği belirlenmiştir (Aksu ve Türkmen, 2017; Özbolat ve Tuli, 2016). *Sideritis* türlerinin hiperakümülyasyon olarak tanımlanan farklı mineralleri bünyesinde toplama özelliğinden dolayı fitoremediasyon amaçlı kullanım potansiyelinin olduğu vurgulanmaktadır (Korkmaz vd., 2017; Sahmurova ve Teker, 2008; Türkmen ve Aksu, 2017). Fitoremediasyon topraktaki ağır metallerin temizlenmesi açısından önemli bir özellik olması yanında bu bitkilerin tüketilmesi önemli sorun oluşturabilir. *S. trojana*'nın kültüre alınması ile yetiştirildiği toprak fiziksel ve kimyasal içeriğinin kontrol altına alınması ile toprak amenajmanı sağlanabilir ve zararlı ağır metallerin bitkilerde akümülyasyonu kontrol altına alınır.

Bitkinin kültüre alınmasının önemi

Tıbbi ve aromatik bitkilerin istenen özellikte temini farmakognozi ve terapöti açısından son derece önemlidir (Rao, vd., 2022). Bitki kültüre alınması ile seleksiyon ıslahı da gerçekleşmiş olur. Seleksiyon ıslahı toplulukların, tarım kültürünü gerçekleştirmesiyle ön plana çıkmıştır. Bitkiler kültüre alınıp ıslah ile istenen genetik özellikleri seçilirken klonal çoğaltım ile çimlenme, çiçeklenme, hasat gibi fizyolojik tepkiler kontrol edilmektedir. Doğadan toplanan bitkilerin seleksiyon ıslahı ile tarımsal üretime konu olması ile gıda güvenliği de sağlanmaktadır. Doğadan toplanan bitkilerin gübreleme, sulama, çapalama gibi kültürel işlemlerle veriminin artması söz konusudur. Kültüre alma işlemi için iri gövdeli, tatlı, koyu renkli meyve gibi üstün özellikli bitkilerin tercih edilip kültüre alınması ile seleksiyon ıslahı da gerçekleşmektedir.

Tıbbi ve aromatik amaçlı yararlanılan bitkileri kültüre almak yerine doğadan toplanması pek çok dezavantajı barındırır. Örneğin doğadan toplanan bitkilerin lojistiği önemli bir sorun oluşturur. Bitkilerin yayılış gösterdiği sarp coğrafyaya ulaşmadaki zorluklar, orman koruma görevlileri tarafından yapılan düzenli kontrolleri aşmak, toplanan bitkileri yerleşim yerine taşımak zorluklarının başında gelir. Diğer önemli bir sorun doğadan toplanan bitkilerin etken maddelerinin en uygun olduğu bitki hasat dönemini denk getirmek zordur. Öte yandan bitkinin aktif gelişim

döneminde toplanması, meristem doku ya da depo organlarına zarar vererek ölümüne neden olur. *S. trojana* gibi pazar değeri bulunan endemik bitkileri kültüre almak, bitkinin doğadan kaybolmasını önlemek kadar farmakognozi açısından değerli olan etken maddenin en yüksek olduğu hasat dönemini belirlemek açısından da önemlidir.

Kültüre alınan bitkilerde de morfolojik ve sitogenetik açıdan birtakım değişimler gözlenmektedir (Evans, 1976). Kültüre alınan bitkiler aynı zamanda seleksiyon ve introdüksiyon ıslahına tabi tutulduklarından dolayı doğal popülasyondakinin aksine kültür bitkileri arasında varyasyon azalır (Meyer ve Purugganan, 2013). Bu sebeple doğadan toplanan bitkilerin yeknesak gelişimi, eş zamanlı olgunlaşma ve hasadı söz konusu değildir. Yabani bitkilerle karşılaştırıldığında kültür bitkilerinde verim artışı gözlenmektedir. Doğal florada yayılış gösteren bitkiler su gereksinimlerini yağış ve havanın nispi nemden, besin madde ihtiyacı ise mevcut ekolojik nişten karşılamaktadır. Düzensiz yağış ve kısıtlı mineral koşullarında bitki gelişimi yavaşlar, verim düşer. Kültür bitkileri yetiştiriciliğinde su ve mineral gereksinimi düzenli olarak gübreleme ve sulamayla karşılanır. Bu durum kültüre alınan bitki morfolojisi ve biyokimyasal kompozisyonu üzerinde önemli farklılıklar neden olur (Balliu vd., 2021). Çevresel koşulların kontrol altına alınması ile verim ve kalite standardize edilmiş olur (Vinecky vd., 2017). Doğadan toplanan bitki droglarında gözlenen farklılık nedeniyle bitkiden sağlanan tıbbi ve aromatik faydanın sınırlaması, pazar değerinin azalması söz konusudur (Kiani vd., 2016). Bitkilerin yeknesak gelişimi ve verim artışı, çevresel faktörlerin kontrol altında bulması kadar genetik stabilite de çok önemlidir. Kontrollü şartlarında yetiştirilen tıbbi ve aromatik bitkiler için biyotik ve abiyotik şartların kontrol edilmesiyle verim ve kalite de istenen seviyede gerçekleşir (Nurzynska-Wierdak, 2013). Sarıkızçayı bitkisi üzerine Türkmen ve Aksu (2017)'nin yaptığı bir çalışmada doğal floradan toplanan ve kültür örneklerinin karşılaştırıldığında farklılık gösterdiği, *S. trojana*'nın kültüre alınmasıyla çiçek renklerinin farklılaştığı ve çiçek boğumları mesafesinin değiştiği belirlenmiştir. Kültüre alınan bitki çiçekleri daha yeknesak ve açık sarı olmakla birlikte doğadan toplanan bitkilerde çiçeklenme ve hasat tüm bitkiler için eşzamanlı olmadığı için örnekler genellikle tohum da içermektedir.



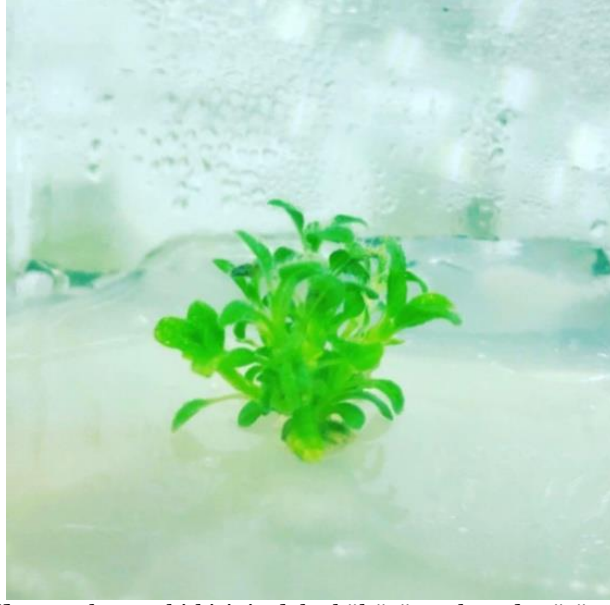
Şekil 4. Farklı bahçelerde kültürü yapılan *Sideritis trojana*.

Kültür bahçeleri ve kültür bitkilerinin bazı agronomik özellikleri

S. trojana'nın kültürünün yapıldığı bahçelerin, Evciler, Daloba köyleri arasında yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 6). Kültüre alınan bahçe büyüklükleri 500m²'den küçük olup ortalama 300 -350 m² büyüklüğe sahiptir (Şekil 4). Bitkinin, ara tarım yöntemiyle üretildiği, bazı üreticilerin sulama nedenli deformasyonu önlemek ve yabancı ot kontrolü için plastik malç kullandığı tespit edilmiştir. Bitki sulamasında genellikle damla sulama yöntemi tercih edildiği belirlenmiştir. Bitkiler stolon ile yayılış gösterdiği için ilaçlı yabancı ot mücadelesi gerektirmemekte, etkin bir zararlısı olmadığı için de pestisit kullanımı söz konusu olmamaktadır. Üreticilerle yapılan görüşmede 300 metrede yetiştirilen bitkinin her bir hasatta 12 kasa drog herba ile verimi yılda 5 biçime kadar ürün alındığı her biçimde dekara yaklaşık 800-850 kg/da herba verimi elde edildiği kaydedilmiştir. Bitkiye olan ticari ilginin artmasıyla kurutma odası tesis eden üreticilerin olduğu belirlenmiştir.

S. trojana organik madde açısından zengin kumlu ve geçirimli topraklarda yetiştirilmektedir. Bitkiler vejetatif yöntemle çoğaltılmakta olup tohum çimlenmesinde sorunlar olduğu bilinmektedir. Geleneksel olarak kök ayırma yöntemiyle oluşturulan bahçelerin plantasyonu çok yavaş gerçekleşmektedir. Sulama suyunun yapraklarla teması durumunda yapraklardaki tüysü yapı zarar görmekte ve bitkide çürüme gerçekleşmektedir. Düşük eğime sahip arazilerde bitkinin daha iyi gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gece gündüz sıcaklığı arasındaki farkın yüksek olduğu

lokasyonlarda kalitenin arttığı belirlenmiştir. Bitkiye olan ilginin arttığı fakat kök ayırma bahçe kurulumunun uzun sürmesi nedeniyle bahçe tesisinin yavaş ve zor olduğu görülmektedir. Diğer yandan üreticilerin de bitki çoğaltım materyali paylaşmakta isteksiz olduğu ifade edilmiştir. Bahçe kuruluşlarında başlangıç materyallerinin aile yakını ya da akrabalarından temin edildiği, bazı üreticilerin Milli Park sınırından başlangıç materyali temin ettiği belirlenmiştir. Türkmen (2019); *S. trojana* üzerine yaptığı çelikle çoğaltım çalışmasında apikal meristem içeren sürgünlerin Indol-3 butirik asit uygulamasıyla, kum ortamında %57 oranında köklenme sağladığını ortaya koymuştur. Bir diğer çalışmada bitki tohumlarının doku kültürü ortamında $0,5\text{mg}^{-1}$ GA₃ ilaveli MS besi ortamında çimlendiği belirlenmiştir (Şekil 5) (Türkmen vd., 2022). Doku kültürü yöntemiyle yapılan bir diğer çalışmada *S. trojana* dokularında oksidatif kararma nedeniyle nekrosiz gerçekleştiği ancak 100 mgL^{-1} askorbik asit ve 50 mgL^{-1} sitrik asit ilaveli Murashige and Skoog (MS) besi ortamında kararmanın giderildiği belirtilmiştir (Çördük ve Akı, 2011).



Şekil 5. Sarıkızçayı bitkisinin doku kültürü şartlarında görüntüsü.



Şekil 6. *Satureja trojana* doğal yayılış ve kültürünün yapıldığı alanlar.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Endemik bitkilerin koruma altına alınabilmesi yok olmasını önemli ölçüde önleyecektir. Halk arasında Sarıkızçayı bitkisi olarak isimlendirilen *S. trojana*, EN kategorisinde değerlendirilen ve lokal endemik olan ticari önemi olan bir bitkidir. Bitkinin çiftçiliğinin yapılarak çoğaltılması da kaybolmasını önemli derecede engellemektedir. Fakat bitkinin kök yöntemi ile çoğaltılırken elde edilen düşük çoğaltım katsayısı, bitki üretim alanının genişlemesinin önündeki engellerin başında gelmektedir. Bitki çoğaltımının çelikle gerçekleştirilmesi bitki çoğaltım katsayısının artmasına ve üretim alanının önemli ölçüde arttırabilecektir.

Tarımsal üretimde kontrollü su kullanımı, küresel iklim değişikliğiyle rekabet açısından son derece önemlidir. Kuru tarım koşullarına uygun, yüksek toprak pH'sına dayanıklı, yöresel iklimsel standartlarına uyum sağlamış, yabancı otlarla rekabetinde üstün, pestisit kullanımı gerektirmeyen ve katma değeri yüksek yerel bitki kaynaklarının tarımsal üretimde alternatif olarak kullanılması kırsal kalkınmayı desteklemesi açısından son derece önemlidir.

S. trojana Bornm, Kazdağı formasyonunda yer alan serpantin kayaçlarında yeralan ağır metal elementlerinin bitkilerde somaklonal varyasyon oluşturabileceği vurgulanmıştır. Serpantin kayaçları üzerinde yayılış gösteren bitkiler tarafından absorbe edilen zararlı bileşiklerini bitkileri tüketen insanların sağlığı üzerinde olumsuz etki oluşabileceği ifade edilmiştir. Bu bitkileri kültüre alarak sağlıklı üretim koşullarında bu riskin elimine edilmesi mümkün olmaktadır.

Tıbbi ve aromatik amaçlı *S. trojana* üretiminin Bayramiç İlçe sınırlarına kadar eriştiği ancak bitkinin farklı lokasyonlara adaptasyon yeteneği ve agronomik istekleri ile bilgilerine ilişkin literatür verisinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu bitki üzerine çalışmaların sayısının artması ile bitki üzerine talep artmaktadır. Diğer yandan bitkinin üretim faaliyetinin yaygınlaşması ile tarımsal ve kırsal kalkınma açısından önemli bir materyal olacağı öngörülmektedir.

KAYNAK LİSTESİ

- Aksu, G., ve Türkmen, O.S. (2017). Heavy metal content of cultivated and natural population of sarıkız tea (*Sideritis trojana* Bornm.) ISEEP-2017 VIII. International Symposium on Ecology and Environmental Problems. 4-7 October 2017 Çanakkale.
- Alonso-Amelot M.E. (2008). High altitude plants, chemistry of acclimation and adaptation. *Studies in Natural Products Chemistry* 34:883-982.
- Anonim (1997). Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi. (1996, 27 Aralık) *Resmi Gazete* (Sayı : 22860). <https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263675/biyolojik-cesitlilik-sozlesmesi.html> (erişim tarihi: 13.07.2023).
- Anonim (2016). *Türkiye Çevre Durum Raporu Çevresel Etki Değerlendirmesi* s.s. 317. İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim (2021). *Türkiye'de Kırsal Ve Kentsel Ekonomilerin Entegrasyonu Araştırma Raporu* s.s 111. Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Ankara.
- Arı, Y. (2020). Protecting biocultural diversity at Kazdağı National Park, Balıkesir, Turkey: The role of sacred natural sites. *Journal of Studies and Research in Human Geography* 14(2); 215-238.
- Atalay, B., ve Doğan, S. (2014). *Kazdağları'nda yetişen Lamiaceae Familyasının Bazı Türlerinin Biyolojik Aktiviteleri*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi* 13: 27-55.
- Balliu, A., Zheng, Y., Sallaku, G., Fernández, J.A., Gruda, N.S. ve Tuzel, Y. (2021). Environmental and cultivation factors affect the morphology, architecture and performance of root systems in soilless grown plants. *Horticulturae*. 7: 243. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7080243>.
- Berber, A.A., ve Aksoy, H. (2021). Dağ çayı'nın (*Sideritis trojana*) periferik insan lenfositlerinde *in vitro* antijenotoksik etkisi. *Environmental Toxicology and Ecology* 1(1): 8-13.
- Bruchmann, I. Ve Hobohm, C. (2014). Endemic vascular plants over time in endemism in vascular plants s. 51-85. *Springer Dordrecht Heidelberg New York*.
- Çakmaklı, T. ve Daşdemir, İ. (2019). Bartın İlinde Odun Dışı Orman Ürünlerinin Sosyoekonomik Analizi. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bartın.
- Çarıkçı, S. (2020). Antioxidant and anticholinesterase properties of *Sideritis perfoliata* subsp. *athoa* (Papan. & Kokkini) Baden and *Sideritis trojana* Bornm. teas from Mount Ida-Turkey and their phenolic characterization by LC- MS/MS. *Journal of Turkish Chemical Society* 7(2): 617-634.
- Çördük, N. ve Akı, C. (2011). Inhibition of browning problem during micropropagation of *Sideritis trojana* Bornm., an endemic medicinal herb of Turkey. *Romanian Biotechnological Letters* 16(6): 6760-6765.
- DalCorso, G., Manara, A. ve Furini, A. (2013). An overview of heavy metal challenge in plants: from roots to shoots. *Metallomics* 5: 1117-1132.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey and East Aegean Island* 7. Edinburg University Press, Edinburg.

- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N. 2000. *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Evans, L.T. (1976). Physiological adaptation to performance as crop plants. The early history of agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 71-83.
- Gümüşçü, A. ve Gümüşçü, G. (2014). Bazı *Sideritis* (Dağçayı) türlerinde çeliklerin köklenmesine hormonların etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 18 (2): 49-55.
- Kendir, G. ve Güven, A. (2010). Etnobotanik ve Türkiye’de yapılmış etnobotanik çalışmalara genel bir bakış. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi* 30(1): 49-80.
- Kiani, S., Saeid-Minaei S. ve Ghasemi-Varnamkhasi, M. (2016). Application of electronic nose systems for assessing quality of medicinal and aromatic plant products. A review. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 3(1): 1-9.
- Korkmaz, K., Kara, S.M., Özkutlu, F., Akgün, M. ve Coşge Şenkal, B. (2017). Profile of heavy metal and nutrient elements in some *Sideritis* Species. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research* 51(3): 209 - 212. Original
- Kuşaksız, G. (2019). Rare and endemic taxa Of *Lamiaceae* in Turkey and their threat categories. *Journal of Scientific Perspectives* 3(1): 69-84.
- Meyer, R.S. ve Purugganan, M.D. (2013). Evolution of crop species: genetics of domestication and diversification. *Nature Reviews Genetics*. 840-852.
- Nurzynska-Wierdak, R. (2013). Does mineral fertilization modify essential oil content and chemical composition in medicinal plants? *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus* 12(5): 3-16.
- Öz, S., Tümen, G. ve Malyer, H. (1995). Balıkesir Kazdağ yöresinde yetişen *Sideritis* L.türleri üzerinde karyolojik çalışmalar. *Ot Sistematiği Botanik Dergisi* 2(2): 72-82.
- Özbey, B.G. ve Kurt, L. (2019). *Ankara Elmadağ Serpantin Serisinde Serpantinikol Endemizmin Ekolojik Uyum Mekanizmalarının Araştırılması*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Özbolat, G. ve Tuli, A. (2016). Ağır metal toksisitesinin insan sağlığına etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi* 25(4): 502-521.
- Özdeniz, E., Özbey, B. G., Kurt, L. ve Bölükbaşı, A., (2017). Serpantin ekolojisi ve Türkiye serpantin florasına katkılar. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 5 (1): 22-33.
- Öztürk, M., Uysal, I., Karabacak, E. ve Çelik, S. (2011). Plant species microendemism, rarity and conservation of pseudo-alpine zone of Kazdağı (Mt. Ida) National Park – Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 19: 778–786.
- Rao, K.S., Haran, R. H. ve Rajpoot, V.S. (2022). A novel strategy for quality enhancement of medicinal and aromatic plants. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 31: 100415.
- Romero, H., Pott, D.M., Vallarino, J.G. ve Osorio, S. (2021). Metabolomics-based evaluation of crop quality changes as a consequence of climate change. *Metabolites* 11(7):461.
- Sahmurova, A. ve Teker, D. (2008). The financial feasibility of the phytoremediation technology: assessment of remediation by *Sideritis galatica*, Poplar and Willow. *Journal of Residuals Science and Technology* 5(2):103-109.
- Satıl, F. (2009). Threatening factors on plant diversity of Kazdağı (IDA Mountain) National Park in Turkey and suggestions for conservation, *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 23(1): 208-211.
- Satıl, F., Dirmenci, T. ve Tümen, G. (2006). Kazdağı Milli Parkı'nın öncelikli koruma alanlarının sınıflandırılması ve önemli bitkileri. *Kazdağları II. Ulusal Sempozyumu* Bilidir Kitabı s. 391-401, Çanakkale,
- Satıl, F., Tümen G., Değirmenci, T., Çelik, A., Arı, Y. ve Malyer H. (2016). Kazdağı Milli Parkı ve çevresinde (Balıkesir) etnobotanik envanter çalışması 2004-2006. *TÜBA Kültür Envanteri Dergisi* 5: 171-203.
- Selvi, S., Dağdelen A. ve Kara, S. (2013). Kazdağlarından (Balıkesir-Edremit) toplanan ve çay olarak tüketilen tıbbi ve aromatik bitkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 10(2): 26-33.
- Surasinghe, T. (2010). The effects of climate change on global wildlife and terrestrial ecosystems. *The Journal of Asian Biodiversity* 2(1): 30-47.
- Şentürk Y. ve Ünlü, T. (2009). Kazdağ Masifi (Balıkesir) Metaofiyolitinin jeolojisi ve titan içeriği açısından değerlendirilmesi. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi* 33 (2) 75-116.
- Topal, A. ve Palabaş Uzun S. (2020). Endemik üç *Sideritis* L. taksonunun tohum ve dış morfolojik özellikleri. *Turkish Journal of Forest Science* 4(1): 1-10.
- Topçu, G., Gören, A.C., Turgut, K., Yıldız Y.K. ve Tümen, G. (2002). Diterpens from *Sideritis trojana*. *Natural Product Letters* 16(1): 33-37.
- Tunncliffe, J.M., Cowan, T. ve Shearer, J. (2015). Chlorogenic acid in whole body and tissue-specific glucose regulation. *Coffee in Health and Disease Prevention* 777-785.
- Türkmen, O.S. (2019). Endemik sarıkız çayı *Sideritis trojana* Bornm bitkisinin çelikle çoğaltım şartlarının belirlenmesi. *COMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 7 (1): 175–179

- Türkmen, O.S., Karakaş, İ. ve Gür, E. (2022). Micropropagation of sarıkız herbal tea and bayramic white nectarin species with tissue culture technique. *1st International Conference on Scientific and Academic Research*. December 10-13, 2022, Konya, Turkey.
- Türkmen, O.S. ve Aksu, G. (2017). Morphologic and elemental differences in cultivated natural population of sarıkız herbal tea (*Sideritis trojana* Bornm.). *ISEEP-2017 VIII. International Symposium on Ecology And Environmental Problems*. 4-7 October 2017 Çanakkale.
- Uysal, I., Öztürk, M. ve Pirdal, M. (1991). *Sideritis trojana* Bornm. endemik türünün morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi. *Tr. J. Bot.* 15:371-379.
- Vinecky, F., Davrieux, F., Mera A.C., Alves, G.S.C., Lavagnini, G., Leroy, T., Bonnot, F., Rocha, O.C., Bartholo, G.F., Guerra, A.F., Rodrigues, G.C., Marraccini, P. ve Andrade, A.C. (2017). Controlled irrigation and nitrogen, phosphorous and potassium fertilization affect the biochemical composition and quality of Arabica coffee beans. *The Journal of Agricultural Science* 155 (6):902 – 918.
- Walter, K.S. ve Gillett. H.J. (1998). *1997 IUCN Red List Of Threatened Plants. World Conservation Monitoring Centre*. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Zehiroğlu, C. (2017). *Türkiye’de Endemik Olarak Yetişen Kaz Dağı Çayının (Sideritis Trojana Bornm.) Antioksidan, Antimikrobiyal Aktivitelerinin Ve Mineral İçeriğinin Araştırılması*. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane.
- Zuo, J., Tang, W. ve Xu, Y. (2015). Anti-Hepatitis B virus activity of chlorogenic acid and its related compounds. *Coffee in Health and Disease Prevention* 607-613.