

## Afyonkarahisar Endemiği *Thermopsis turcica*: Dünü, Bugünü ve Ekonomiye Kazandırılması

Süleyman Cencki, Mustafa Yıldız ve Hakan Terzi

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar  
e-posta: scencki@aku.edu.tr; mustafa\_yildizus@yahoo.com; biyolokum@yahoo.com

Geliş Tarihi:08.08.12; Kabul Tarihi:04.09.12

### Özet

#### Anahtar kelimeler

Afyonkarahisar;  
Endemik;  
*Thermopsis turcica*;  
Yabani Gen Kaynağı;  
Çok Karpelli;  
Ekonomiye Kazandırma

*Fabaceae* familyasından *Thermopsis* cinsine ait *Thermopsis turcica* sadece Afyonkarahisar İli'nde doğal yayılış göstermekte ve Türkiye'nin önemli yabancı gen kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedir. Günümüzde bu endemik türün parçalı yayılış alanı, Afyonkarahisar sınırları içindeki Eber Gölü güneyi ve Akşehir Gölü güneybatısıdır. IUCN kriterlerine göre nesli kritik seviyede tehlike altında olan bitki türü kategorisinde listelenen *T. turcica* için *in situ* ve *ex situ* koruma çalışmaları yapılmaktadır. Tek çiçekten çoklu serbest meyve oluşturma özelliği, bu türü *Fabaceae* familyasına ait yaklaşık 18000 bitki türü içerisinde oldukça farklı kılmaktadır. *Thermopsis turcica*'nın sıra dışı çiçek ve meyve morfolojisini kontrol eden moleküler mekanizmaların genomik ve proteomik seviyede belirlenmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında, çoklu karpel özelliğinin kültürü yapılan bitkilere transferinin sağlanması ile bu gen kaynağının ekonomiye kazandırılması önemli olacaktır.

## *Thermopsis turcica*, Endemic to Afyonkarahisar: Its Past, Today and Gaining to Economy

### Abstract

#### Key words

Afyonkarahisar;  
Endemic;  
*Thermopsis turcica*;  
Wild Genetic Resource;  
Multi-carpellated;  
Provide to Economy

*Thermopsis turcica* belonging to *Thermopsis* genus of *Fabaceae* family shows only a natural distribution in the province of Afyonkarahisar and it's regarded as one of the most important wild genomic resource of Turkey. Today, sectional distribution area of this endemic species is the south of Eber Lake and southwest of Akşehir Lake within the border of Afyonkarahisar. *In situ* and *ex situ* conservation efforts have been done for *Thermopsis turcica*, which is categorized as critically endangered plant species according to the IUCN criteria. The property of producing multiple free fruits from a single flower makes this species very different within about 18000 plant species belonging to *Fabaceae* family. It is necessary to determine the molecular mechanisms controlling the unusual flower and fruit morphologies of *Thermopsis turcica* at genomics and proteomics levels. In the light of this knowledge, the providing of this gene resource into the economy will be important through the transferring of the multi-carpellated feature to the cultivated plants.

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

### 1. *Thermopsis* R. Br. Cinsi

*Fabaceae* (Baklagiller) familyası *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae* ve *Papilionoideae* alt ailelerinden oluşmaktadır. Bu familya genelde dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yayılış gösteren yaklaşık 700 cins ve 18000 türe sahiptir. *Thermopsis* R. Br. cinsini içine alan en geniş *Papilionoideae* alt ailesi 30 oymak, 455 cins ve yaklaşık 12000 türden oluşmaktadır (Tucker 2003a). *Thermopsis* R. Br. cinsi Orta Asya ve Kuzey Amerika'nın genellikle dağlık nemli bölgelerinde doğal yayılışa sahip

yaklaşık 25 tür ile temsil edilmektedir (Dement and Marby 1975; Davis *et al.* 1988).

*Thermopsis* cinsi bitkiler ortalama 1 metre boylarında, rizomlu ve çok yıllık otsudur. 10 serbest stamenli ve petiolat, trifoliat yapraklı olmakla karakterize edilirler. Rasemöz çiçek durumuna sahiptirler ve çiçekleri genelde altın sarısı veya açık sarı renklidir. *Thermopsis* meyveleri 6-10 tohumlu olup; testaları çok sert olduğundan çimlendirme öncesi tohumları skarifiye edilmelidir (Chen *et al.* 1994; Wojciechowski 2003).

*Thermopsis* türleri anagirin, termopsin, 5,6-dehidrolupanın, sitisin ve N-metilsitisin gibi lupin alkaloidler bakımından oldukça zengindir (Ohmiya *et al.* 1974, 1984; Dement and Mabry 1975; Saito *et al.* 1988). Bazı *Thermopsis* türleri tıbbi amaçlı kullanılmaktadır (Saito *et al.* 1989). Bununla birlikte, *Thermopsis* yaprak veya tohumlarının hayvan ve insanlar tarafından doğrudan tüketilmesi zehirlenmelere neden olabilmektedir (Keller and Baker 1990). Diğer taraftan, bazı *Thermopsis* türleri Japonya ve Çin'de süs bitkisi olarak kültüre edilmektedir (Asilbekova 2004; Lockhart 2005).

## 2. *Thermopsis turcica*

Türkiye'nin endemik türleri arasında sadece 6 tür Afyonkarahisar endemiğidir (Kargioğlu *et al.* 2007). Bu türlerden *Thermopsis* cinsine ait *Thermopsis turcica* (Kit Tan, Vural & Küçüköyük) ilk teşhis edildiğinde doğal yayılış alanının Konya İli sınırları içinde, Akşehir Gölü'nün güneyinde yer alan Gölçayır mevkiisi olduğu bildirilmiştir (Tan *et al.* 1983). Ancak Tan ve ark. (2003), *T. turcica*'nın doğal habitatını Afyonkarahisar İli sınırları içinde yer alan Eber Gölü'nün güneyi ve Akşehir Gölü'nün güney batısı olarak yeniden tanımlamışlardır. Bu bağlamda, *T. turcica*'nın ilk keşfedildiği lokalitede bulunmayışı, türün ciddi tehdit altında olduğunu göstermektedir.

*Thermopsis turcica*'nın doğal habitatı çevresinde yaşayan yöre insanları, bu bitkiyi altın sarısı çiçek petallerinden dolayı "altın otu" veya hayvanlar tarafından yenmeyen acı bir bitki olması dolayısıyla "piyan" ya da "piyam" olarak adlandırmaktadır.

*Thermopsis turcica* toprakaltı uzun rizomlu gövdeye sahip, dik 35-80 cm arası boylanan, sarı çiçekli, otsu bir bitki türüdür. Gövde ve yaprakları uzun yumuşak tüylüdür. Yaprakları trifoliattır. Çiçek durumu uç kısımda olup, rasemöz şeklindedir. Çanak yapraklar sık beyaz tüylü, taç yapraklar sarı, yaklaşık 25 mm'dir. Stamenler 10 adet ve serbesttir. Ovaryum 3 karpellidir. Meyve 3-10 tohumlu legümen (bakla tipi) ve tüylüdür (Özdemir *et al.* 2008).

## 2.1. Nesli Kritik Seviyede Tehlike Altında Olan Bitki Türü (CR)

*Thermopsis turcica*'nın doğal habitatı olan Eber Gölü'nün güneyi ve Akşehir Gölü'nün güney batısı tarım alanları ile kaplıdır. Bu bölgedeki tarımsal faaliyetler sonucu yeraltı sularının aşırı kullanımı taban suyu seviyesinin azalmasına ve dolayısıyla göl sularının çekilmesine neden olmuştur. Yöre çiftçileri suyu çekilmiş olan göl yataklarına doğru yeni tarım arazileri oluşturmaktadır (Tan *et al.* 2003). Dolayısıyla *T. turcica*'nın doğal yayılış alanları tamamen tarım arazileri içerisinde kalmıştır. Yöre çiftçileri tarafından 'gereksiz' ve 'zararlı' bitki algısı nedeni ile tarla sürme, biçme ve hatta yakma yöntemleri kullanılarak *T. turcica* toplulukları sürekli tahribata maruz kalmaktadır. Ayrıca, *Coleoptera* takımına ait bazı böceklerin larvalarının verdiği zarar sonucu *T. turcica* sağlıklı tohum üretememektedir (Cencki *et al.* 2007). Sonuç olarak, Türkiye endemiği *T. turcica*'nın geleceği ciddi tehdit altındadır. *Thermopsis turcica*, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda IUCN kriterlerine göre "nesli kritik seviyede tehlike altında olan bitki türü" anlamına gelen "CR" (*Critically Endangered*) şeklinde kategorize edilmiştir (Ekim *et al.* 2000).

## 2.2. Koruma ve Kollama Çalışmaları

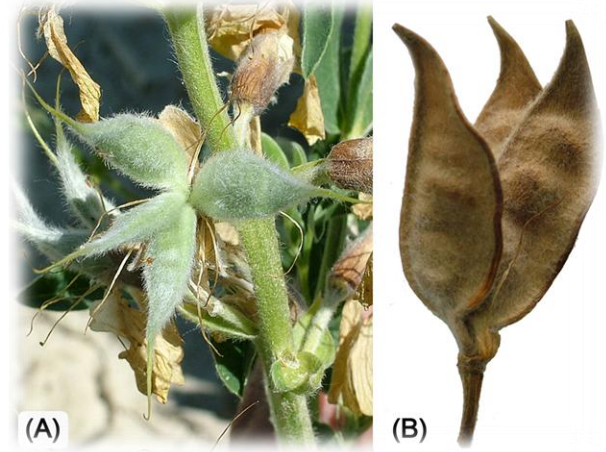
Nesli tehlike altındaki endemik bitkilerin korunması ve yok olmasının engellenmesinde *in situ* (doğal habitatında) ve *ex situ* (doğal habitatı dışında) koruma yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Wochock 1981; Nadeem *et al.* 2000). Nesli tehdit altında olan bitkilerin korunmasında öncelikli olan yöntem, bitkinin doğal yayılış alanı içerisinde sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır (Wochock 1981). Bu bağlamda, yayılış alanının büyük bir çoğunluğu tarım arazileri içerisinde kalmış, parçalı popülasyonlar şeklinde bulunan *T. turcica* türünü *in situ* korumaya almak oldukça zor gözükmektedir. Bununla birlikte, Eber Gölü kıyısında, mera alanında bulunan bir *T. turcica* popülasyonu kısmen koruma altına alınmıştır. Yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalan *T. turcica*'yı doğal habitatında korumaya yönelik daha etkin ve sonuç alıcı çalışmaların planlanması, uygulanması ve sürdürülebilirliğine

ihtiyaç duyulmaktadır. Afyon Kocatepe Üniversitesi Biyoloji bölümü ile İstanbul Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi (NGBB) arasında yürütülen “*T. turcica*’nın *ex-situ* Korunması” amaçlı ortak bir çalışmanın sonucunda, doğal toprağı ile birlikte bir miktar sayıdaki *T. turcica* bitkisi NGBB’ye taşınmış, yani *T. turcica* gurbete göç ettirilmiştir. *Thermopsis turcica*’nın *ex-situ* korunmasına yönelik diğer araştırmalar bu bitkinin laboratuvar olanaklarından faydalanılarak çoğaltılmasına yönelik çalışmalardır. Bu kapsamda, *T. turcica*’nın tohumdan çoğaltılması (Cenkci *et al.* 2007), doku kültürü teknikleri kullanılarak *in-vitro* yöntemler ile mikro-çoğaltılması (Cenkci *et al.* 2008, 2009) ve bitki büyüme düzenleyicileri desteği ile rizom eksplantlarından çoğaltılması (Cenkci *et al.* 2009) araştırmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarla, *T. turcica*’nın çoğaltılmasına yönelik yöntemler optimize edilmiş ve böylece gerçekleştirilecek ileri koruma programları için önemli bilgiler oluşturulmuştur.

### 2.3. Gen Kaynağı Olarak Kullanılması ve Ekonomiye Kazandırılması

*Thermopsis turcica*’yı Türkiye için önemli bir gen kaynağı kılan husus sadece bu bitkinin endemik ve nesli tehlike altında oluşu değildir. *Thermopsis turcica*’nın tüm *Fabaceae* bitkileri arasında oldukça sıra dışı bir çiçek ve meyve morfolojisine sahip olması, bu endemik bitkinin önemini daha da arttırmaktadır. *Fabaceae* ailesi bitkilerinde karakteristik olarak çiçekler beş sepal, beş petal, iki halkada beşer stamen ve tek karpel bulundurmaktadır. Diğer bir ifadeyle, legüm çiçekleri toplamda 21 çiçek organına sahiptir (Tucker 2003a). Bununla birlikte, bazı legüm türlerinde istisnai olarak farklı çiçek morfolojileri gözlenebilmektedir. Örneğin, *Mimosoideae* alt ailesine ait *Acacia celastrifolia*’da yaklaşık 500 stamenli ve 3-7 serbest karpelli çiçek morfolojisi tanımlanmıştır (Prenner 2011). *Papilionoideae* alt ailesinin *Swartzia* cinsine ait birkaç türde çok karpelli çiçek morfolojisinin Cowan (1968) tarafından rapor edildiğini Tucker (2003b) bildirmiş; fakat literatürde bu duruma ilişkin net bir bilgi verilmemiştir. *Papilionoideae* alt ailesi için aynı

çiçekten çok karpelli serbest meyve durumu, sadece *T. turcica* için rapor edilmiştir (Tan *et al.* 1983). *Thermopsis turcica* çiçeğinde beş sepal, beş petal, iki halkada on stamen ve dörde kadar serbest karpel mevcuttur (Tan *et al.* 1983) (Şekil 1). Bezelye, fasulye, soya fasulyesi, nohut ve yonca gibi ekonomik olarak önemli türleri de kapsayan yaklaşık 12000 papilionoit türü içinde *T. turcica*’nın bu sıra dışı morfolojik özelliği bu türü ayrıcalıklı bir yabancı bitki türü yapmaktadır (Tan *et al.* 1983). Afyonkarahisar endemiği *T. turcica*’nın çoklu serbest karpelli çiçek morfolojisinin ekonomik değere sahip baklagillere kazandırılması olanaklarının en iyi şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nihai amaca ulaşılması ile birlikte ekonomik öneme sahip baklagillerde ürün artışında önemli kazanımlar sağlanmış olacaktır.



Şekil 1. *Thermopsis turcica*’da (A) tek çiçekten gelişmiş 4 serbest karpelli meyve ve (B) tek çiçekten gelişmiş 3 serbest karpelli olgunlaşmış meyve.

Sonuç olarak, *T. turcica*’da sıra dışı çiçek ve meyveye ait fonksiyonel genomik ve proteomik çalışmaların yapılması durumunda, çoklu meyve oluşumuna neden olan moleküler mekanizmaların aydınlatılması son derece önemli olacaktır. Böylece Türkiye endemiği bu bitkideki genetik potansiyelin kültür bitkilerine transferini sağlayacak moleküler seviyede verilerin elde edilmesi ile bitki veriminde artışa yönelik önemli kazanımlar sağlanmış olacaktır. Bu bağlamda, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nde bu araştırmaların gerçekleştirilmesi planlanmış ve bu yönde çalışmalar devam

etmektedir.

## Kaynaklar

- Asilbekova, D.T. 2004. Lipids of *Thermopsis alterniflora* bean seeds and shells. *Chemistry of Natural Compounds*, **40**, 532-534.
- Cenkci, S., Kargioğlu, M., Dayan, M. and Konuk, M. 2007. Endangered status and propagation of an endemic plant species, *Thermopsis turcica* (Fabaceae). *Asian Journal of Plant Sciences*, **6**, 288-293.
- Cenkci, S., Kargioğlu, M., Dayan, M. and Konuk, M. 2008. *In vitro* propagation of an endangered plant species, *Thermopsis turcica* (Fabaceae). *Biologia*, **63**, 652-657.
- Cenkci, S., Temel, M., Kargioğlu, M. and Dayan, S. 2009. Propagation of endangered *Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural & Küçüködük using conventional and *in vitro* techniques. *Turkish Journal of Biology*, **33**, 327-333, (2009).
- Chen, C.J., Mendenhall, M.G. and Turner, B.L. 1994. Taxonomy of *Thermopsis* (Fabaceae) in North America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **84**, 714-712.
- Davis, P.H., Mill R.R. and Kit, T. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 10, Edinburgh, 111-112.
- Dement, W.A. and Mabry, T.J. 1975. Biological implication of flavonoid chemistry in *Baptisia* and *Thermopsis*. *Biochemical Systematics and Ecology*, **3**, 91-94.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. and Adıgüzel, N. 2000. Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta and Spermatophyta), TDKA and Van Centennial University Press, Ankara.
- Kargioğlu, M., Cenkci, S. and Dayan, S. 2007. Endemic plant species and their threatened categories vegetated in the boundary of Afyonkarahisar province in Turkey. *Afyon Kocatepe University Journal of Science*, **7**, 287-311.
- Keeller, R.F. and Baker, D.C. 1990. Myopathy in cattle induced by alkaloid extracts from *Thermopsis montana*, *Laburnum anagyroides* and a *Lupinus* sp. *Journal of Comparative Pathology*, **103**, 169-182.
- Lockhart, B.E.L. 2005. Three previously unrecorded viral diseases of *Astilbe*, *Fuschia* and *Thermopsis* species in Minnesota. *Plant Disease*, **89**, 775.
- Nadeem, M., Palni, L.M.S., Purohit, A.N., Pandey, H. and Nandi, S.K. 2000. Propagation and conservation of *Podophyllum hexandrum* Royle: an important medicinal herb. *Biological Conservation*, **92**, 121-129.
- Ohmiya, S., Otomasu, H., Murakoshi, I. and Haginiwa, J. 1974. N-Formylcytisine: A new alkaloid from *Thermopsis chinensis*. *Phytochemistry*, **13**, 643-644.
- Ohmiya, S., Otomasu, H., Haginiwa, J. and Murakoshi, I. 1984. Alkaloids of *Thermopsis lupinoides*. *Phytochemistry*, **23**, 2665-2667.
- Özdemir, C., Dural, H., Ertuğrul, K., Küçüködük, M., Baran, P. and Şanda, M.A. 2008. Morphology and anatomy of endemic *Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural & Küçüködük. *Bangladesh Journal of Botany*, **37**, 105-114.
- Prenner, G. 2011. Floral ontogeny of *Acacia celastrifolia*: an enigmatic mimosoid legume with pronounced polyandry and multiple carpels. In: Wanntorp, L. and De Craene, L.P.R. (Eds.), *Flowers on the Tree of Life*, Cambridge University Press, pp. 256-278.
- Saito, K., Takamatsu, S., Ohmiya, S., Otomasu, H., Yasuda, M., Kano, Y. and Murakoshi, I. 1988. Lupin alkaloids from the seeds of *Thermopsis lupinoides*. *Phytochemistry*, **27**, 3715-3716.
- Saito, K., Yamazaki, M., Takamatsu, S., Kawaguchi, A. and Murakoshi, I. 1989. Greening induced production of (+)-lupanine in tissue culture of *Thermopsis lupinoides*. *Phytochemistry*, **28**, 2341-2344.
- Tan, K., Vural, M. and Küçüködük, M. 1983. An unusual new *Thermopsis* from Turkey. *Notes From The Royal Botanic Garden Edinburg*, **40**, 515-518.
- Tan, A., Duman, H., Niksarlı İnal, F., İnal, A. and Karagöz, A. 2003. Tehlike altındaki türlerin ekosistemlerinde muhafazası ve yönetimi projesi. Proje No: 99/TR/065, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Tucker, S.C. 2003a. Floral development in legumes. *Plant Physiology*, **131**, 911-926.
- Tucker, S.C. 2003b. Floral ontogeny in *Swartzia* (Leguminosae: Papilionoideae: Swartzieae): distribution and role of the ring meristem. *American Journal of Botany*, **90**, 1271-1292.
- Wochock, Z.S. 1981. The role of tissue culture in preserving threatened and endangered plant species. *Biological Conservation*, **20**, 83-89.
- Wojciechowski, M.F. 2003. Reconstructing the phylogeny of legumes (Leguminosae): an early 21<sup>st</sup> century perspective. In: Klitgaard, B.B. and Bruneau, A. (Eds.), *Advances in Legume Systematics, Part 10, Higher level Systematics*, Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 5-35.