

Türkiye Florasındaki Yabani *Carthamus* L. Türleri ve Aspir (*C. tinctorius* L.) İslahında Değerlendirme Olanakları

Yusuf ARSLAN^{1*} Duran KATAR¹ Hümeysra GÜNEYLİOĞLU¹ İlhan SUBAŞI¹
Bilal ŞAHİN² Ali Savaş BÜLBÜL²

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yenimahalle – ANKARA

² Şap Enstitüsü, Çankaya – ANKARA

*Sorumlu yazar e-mail: yarslantarm@gmail.com

Özet

Ülkemiz, üç floristik bölgenin kesişme noktasında bulunmasının yanı sıra sahip olduğu iklim farklılıklarının da etkisiyle bitki türleri bakımından dünyanın zengin ülkeleri arasında yer almaktadır (Atalay 1994, Arslan ve ark. 2002). Ülkemiz florasında *Asteraceae* (*Compositae*) familyasına bağlı 130 cins ve 1130 tür bulunmaktadır. Bu familyaya mensup cinslerden biri olan *Carthamus* L. cinsine ait dünyada 25 kadar tür olduğu bildirilmektedir. *Carthamus* L. cinsinin Anadolu florasında *C. lanatus* L., *C. dentatus* Vahl., *C. persicus* Willd (syn. *C. flavescens* Spreng), *C. glaucus* Bieb. subsp. *glaucus*, *C. tenuis* (Bois ve Balansa) Bornm. *tenuis* ve *C. tenuis* (Bois ve Balansa) Bornm. subsp. *gracillimus* türlerinin bulunduğu belirtilmektedir (Davis 1975). Ülkemizde aspir (*C. tinctorius* L.) tarımının gelişmemesinin en önemli nedenlerinden birisi de mevcut aspir (*C. tinctorius* L.) çeşitlerinin yeterince kurağa ve soğuğa toleranslı olmamasıdır. Örneğin ayçiçeği aspire göre soğuğa ve kurağa daha hassastır, ancak ülkemizde 500 bin hektardan fazla alanda tarımı yapılmaktadır. Elbette mevcut aspir çeşitlerinin soğuğa toleransı çok yüksek değildir; ancak bunlar diğer yağ bitkilerine göre kurağa oldukça toleranslıdır. Aspir tarımının asıl gelişeme nedeni mevcut çeşitlerin kuru tarım alanlarında düşük tohum verimi ve düşük yağ oranı vermeleridir. Yürütülecek olan aspir (*C. tinctorius* L.) ıslahı çalışmalarının ana amacı da bu olumsuzluğu ortadan kaldırabilmek için soğuğa ve kuraklığa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi olmalıdır. Soğuğa ve kurağa toleranslılık ıslahının temeli de bu özelliklere sahip kimi yabancı *Carthamus* L. türlerinden bu özellikleri melezeleme ıslahı yoluyla kültür türü olan *Carthamus tinctorius*'a aktarılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Yabancı *Carthamus* L. türleri, yağ oranı, tohum verimi, soğuğa tolerans

The Wild Species of *Carthamus* L. in Natural Flora of Turkey and Possibilities of Using Safflower Breeding

Abstract

Our country, as well as being at an intersection of three floristic regions, is rich – among many countries in the world, in terms of plant diversity since she is influenced by climatic differences (Atalay 1994, Arslan ve ark. 2002). In Turkish flora, there are 130 species and 1130 types from *Asteraceae* (*Compositae*) family. About 25 types of *Carthamus* L., a member of this family, are known to exist. The *Carthamus* L. species have the following types in the Anatolian flora; *C. lanatus* L., *C. dentatus* Vahl., *C. persicus* Willd (syn. *C. flavescens* Spreng), *C. glaucus* Bieb. subsp. *glaucus*, *C. tenuis* (Bois and Balansa) Bornm. *tenuis* and *C. tenuis* (Bois and Balansa) Bornm. subsp. *gracillimus* (Davis 1975). In our country, safflower (*C. tinctorius* L.) is one of the most important reason for the lack of agricultural development of the existing safflower (*C. tinctorius* L.) cultivars to drought and cold tolerant of the lack of enough. According to aspire for example, sunflower is more sensitive to cold and drought, but in our country for more than 500 thousand hectares are in the field of agriculture. The biggest obstacle to stepping up the production of safflower in the Central and Eastern Anatolia regions of Turkey is the intolerance of its types to drought and cold weather. The main objective of the safflower improvement programmes is to eliminate these unfavourable conditions and also to improve the types resistant to cold and drought. The basics of breeding the types resistant to cold and drought depend on the types of wild *Carthamus* L. and through hybrid improvement methods these features will be conveyed to the cultures of *Carthamus tinctorius*.

Key Words: *Carthamus* L. Species, Oil rate, seed productivity, tolerance to cold

Giriş

Türkiye gerek farklı iklimlere sahip olması gerekse üç floristik bölgenin kesişme noktasında bulunması sebebiyle bitki türlerinin çokluğu bakımından dünyanın zengin ülkeleri arasındadır

(Atalay 1994, Arslan ve ark. 2002). Türkiye sahip olduğu 11000 civarındaki tohumlu bitki türü ile dünyada bulunduğu iklim kuşağında oldukça zengin floraya sahip ülkelerden biridir. Avrupa ülkelerindeki endemik türlerin toplamı 2750 kadar iken, yurdumuzda bu sayı 3000

civarındadır (%30 endemizm oranına sahiptir (Seçmen 2000).

Ülkemiz florasında *Asteraceae* (*Compositae*) familyasına bağlı 130 cins ve 1130 tür bulunmaktadır (Davis 1975).

Carthamus L. cinsi, *Asteraceae* (*Compositae*) familyasına ait olup; dünyada 25 kadar türü olduğu bildirilmektedir (Singh and Nimbkar 2006). *Carthamus L.* cinsine ait türleri Ashri (1957), Ashri ve Knowles (1960) sitolojik ve morfolojik araştırmalara dayanarak yaptıkları sistematikte dört seksiyonda toplamışlardır. Seksiyon I; $2n = 24$ kromozom sayısına sahip olup; bu seksiyon *C. tinctorius L.*, *C. palaestinus* Eig., *C. oxyacantha M. B.*, *C. flavescens* Spreng., *C. arborescens* ve *C. caeruleus* türlerinden ibarettir. Seksiyon II; $2n = 20$ kromozom sayısına sahip olup bu seksiyon; *C. alexandrinus*, *C. tenuis*, *C. syriacus*, *C. anatolicus*, *C. dentatus* türlerini kapsar. Seksiyon III; $2n = 44$ kromozom sayısına sahip olup; *C. lanatus L.* türlerinden meydana gelmiştir. Seksiyon IV; $2n = 64$ kromozom sayısına sahip olup *C. baeticus* ve *C. turkestanicus* türlerinden oluşmaktadır. Daha sonra yapılan çalışmada kromozom sayısı $2n = 22$ olan *C. divaricatus*'un tanımlanması ile seksiyon sayısı 5'e çıkmıştır. Bu tür diğer türlerden tamamen farklı ve kendine uyumsuz diploit bir türdür. *Carthamus L.* cinsinin Anadolu florasında *C. lanatus L.* ($2n = 44$), *C. dentatus* Vahl. ($2n = 20$), *C. flavescens* Spreng. ($2n = 24$), *C. oxyacantha M. B.* ($2n = 24$) ve *C. tinctorius L.* ($2n = 24$) türlerinin bulunduğu belirtilmektedir (Esendal 1988).

= 24) ve *C. tinctorius L.* ($2n = 24$) türlerinin bulunduğu belirtilmektedir (Esendal 1988).

Carthamus L. cinsine mensup Türkiye florasında 8 tür içinde; 2 si alttür olan 10 taksonla temsil edilir. Bu taksonlardan *Carthamus tinctorius* türü ülkemizde doğal olarak yetişmemektedir. Fakat uzun yıllar Isparta, Balıkesir, Konya ve Kütahya illerinde kültürü yapılmıştır (Bayraktar 1997). Yine 2 alttür 4 takson Türkiye florasında bulunmakla birlikte lokalite olarak Ege adalarında bulunmaktadır. Dolayısıyla Anadolu coğrafyasında 6 takson bulunmaktadır.

Ülkemiz doğal florasında bulunan *Carthamus L.* cinsinin yabani türlerinin bulunduğu alanlarla ilgili olarak birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların taranması neticesinde türler bazında lokasyonları belirlenmiştir. Belirlenen lokasyonlar şunlardır;

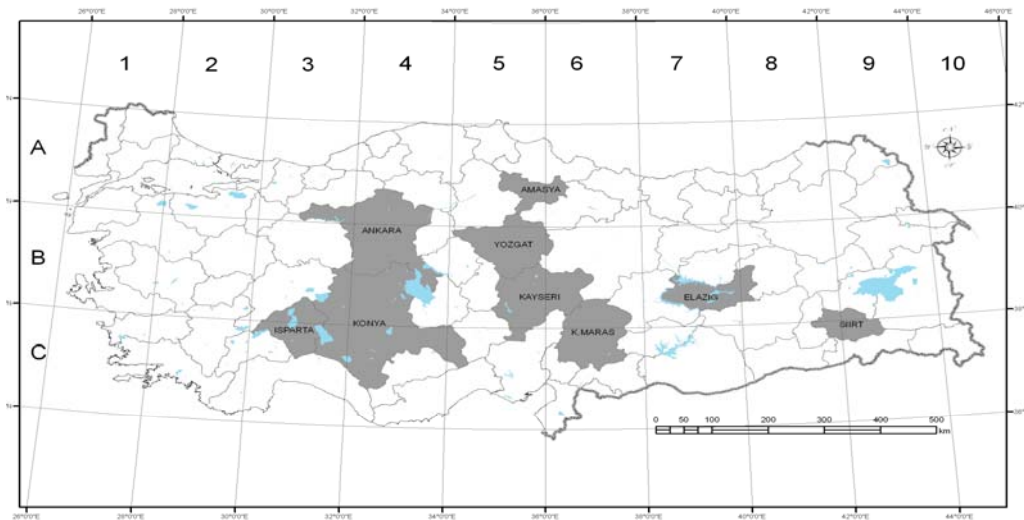
1. *Carthamus tinctorius L.*

Betimi: 25-45 cm boylarında, tüysüz parlak gövdelidir. Gövde yaprakları tüysüz, yeşil, yumurtamsı, sapsız, düzgün ya da sivri kenarlıdır. Fillariler sivri, yumurtamsı, ağsı tüylüdür. Çiçekler sarı-turuncu renklidir. Akenlerde papuus yoktur (Davis 1975).

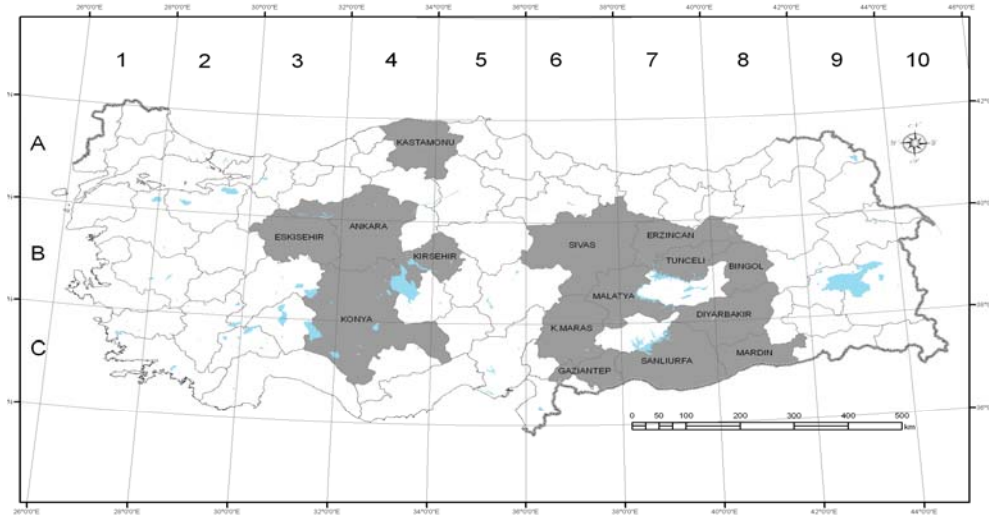
Çiçeklenme: 7.-8. aylarda çiçeklenir.

Habitat: Tarlalarda, nadiren tarla yakınlarında bulunurlar.

Tip: Mısır'dan tanımlanan bu türün Doğu Akdeniz'den Hindistan'a kadar olan alanda kültürü yapılmaktadır. Floradaki kayıtlar tarla lokaliteleridir.



Şekil 1. *Carthamus tinctorius L.*'un ülkemizdeki yayılış alanları



Şekil 2. *Carthamus persicus* Willd.'un ülkemizdeki yayılış alanları

2. *Carthamus persicus* Willd.

Betimi: 13-90 cm boylarında, tüsüz, parlak gövdelidir. Gövde yaprakları seyrek tüylü, sivri yumurtamsı şekilde, tabanda gövdeyi sarar, kenarları dişli veya düzgün, küçük sarı dikenlidir. Dış fillariler içtekilerin 2 katı, geniş ve sivridir. Çiçekler açık sarı renktedir. Akenlerde pappus vardır (Davis 1975).

Çiçeklenme: 6.-9. aylarda çiçeklenir.

Habitat: Bozkır ve kırsal alanlarda bulunur.

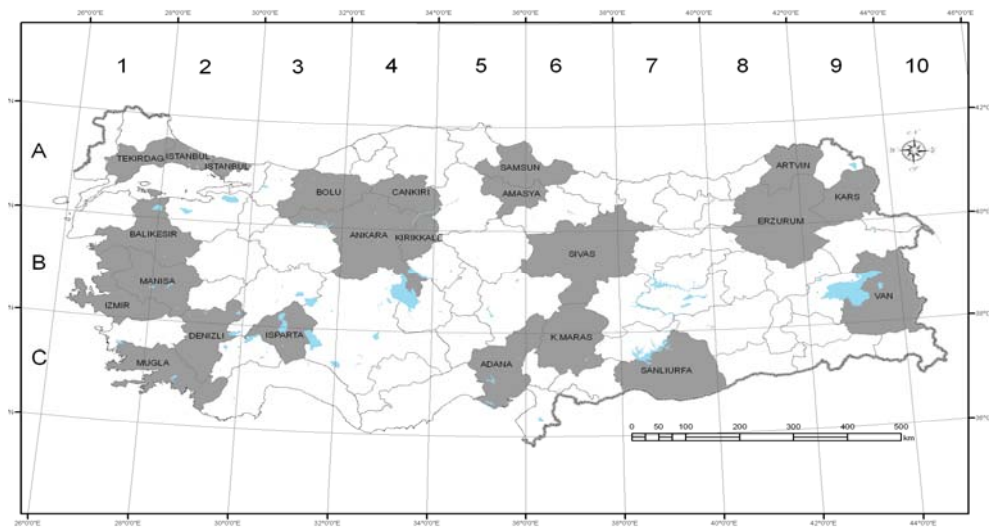
Tip: İran'dan tanımlanan bu tür Anadolu ile birlikte Suriye ve Irak'ta da bulunmaktadır.

3. *Carthamus lanatus* L. subsp. *lanatus*

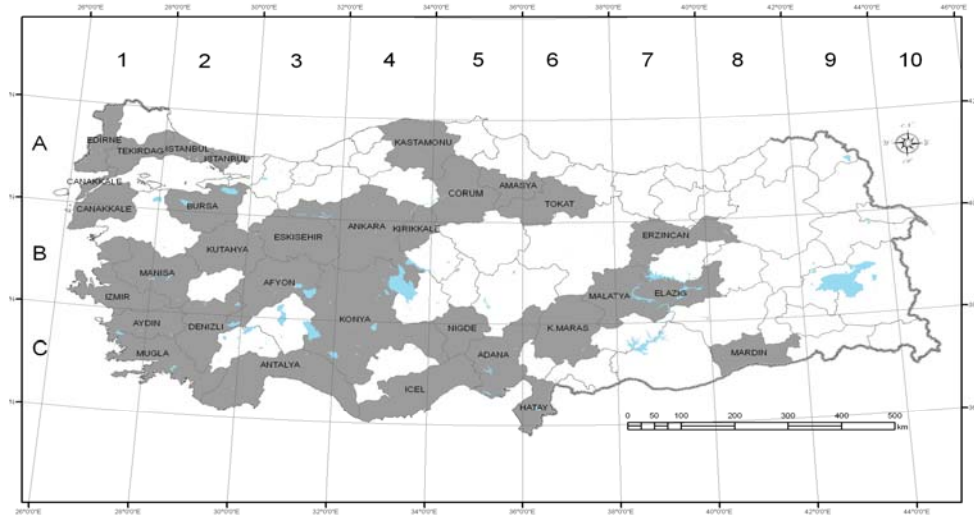
Betimi: 15-75 cm boylarında, gövde kahverengi veya saman sarısı renkte, seyrek veya sık tüylüdür. Gövde yaprakları salgı tüylü, yeşil, sivri yumurtamsı, tabanda gövdeyi sarar, kenarları parçalı ve dikenlidir. Dış fillariler içtekilerin 2 katı, uçları dışa kıvrık, ortadakiler daha sivri ve tırnaksı süsleri bulunmaktadır. Çiçekler sarıdır (Davis 1975).

Çiçeklenme: 5.-8. aylarda çiçeklenir.

Habitat: Kuru yamaçlarda veya nemli sahalarda, kırsal bozkır sahalarda, 0-2300 metre yüksekliklerde bulunur.



Şekil 3. *Carthamus lanatus* L. subsp. *lanatus*'un ülkemizdeki yayılış alanları



Şekil 4. *Carthamus dentatus* Vahl.'un ülkemizdeki yayılış alanları

Tip: Fransa'dan tanımlanan bu tür Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'da geniş yayılış göstermektedir.

5. *Carthamus dentatus* Vahl.

Betimi: 17-100 cm boylarında, gövdesi saman sarısı renkte, uzun veya ağısı tüylüdür. Gövde yaprakları yeşil, sivri yumurtamsı, tabanda gövdeyi sarar, kenarları parçalı ve dikenli uzun salgı tüylüdür. Dış fillariler içtekilerin 1 - 2 katı, uçları dışa kıvrık, ortadakiler daha sıkı, tırnaksı süsler ipliklidir. Çiçekler pembe veya mordur (Davis 1975).

Çiçeklenme: 7.-8. aylarda çiçeklenir.

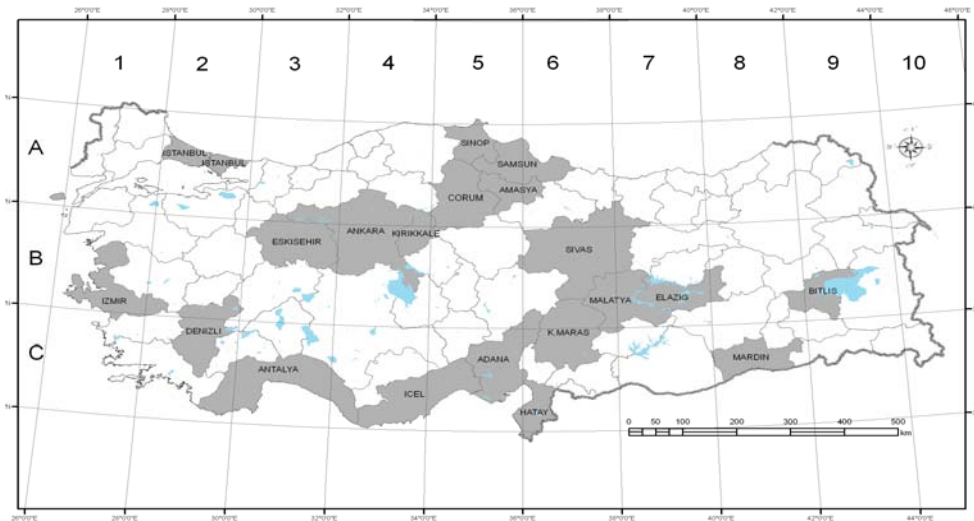
Habitat: Kırsal bozkır sahalarda, kalkerli ana kaya üzerinde, 0-2000 m.

Tip: Egedeki Tenedos adasında tanımlanan bu tür, Anadolu, Yunanistan ve Ege adalarında yayılış gösterir.

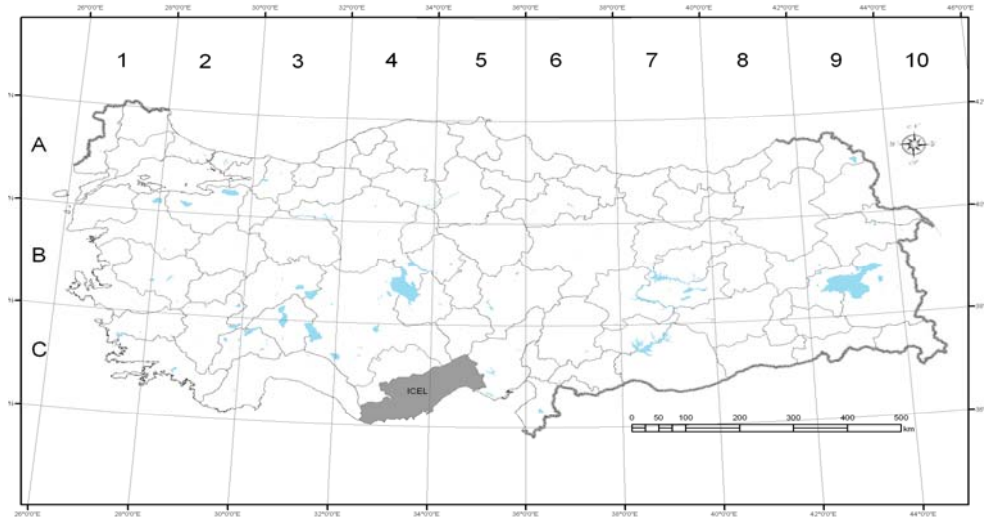
6. *Carthamus glaucus* Bieb. subsp. *glaucus*

Betimi: 20-65 cm boylarında, kahverengiden saman sarısı renge kadar, gevşek ya da yoğun tüylü gövdelidir. Gövde yaprakları salgı tüylü, yoğun ağısı tüylü, yeşil, sivri yumurtamsı şekilde, tabanda gövdeyi sarar, kenarlar parçalı ve dikenlidir.

Fillariler birbirine benzer, tırnaksı süsler yoktur. Çiçekler morumsu pembe renklidir (Davis 1975).



Şekil 5. *Carthamus glaucus* Bieb. subsp. *glaucus*'un ülkemizdeki yayılış alanları



Şekil 6. *Carthamus tenuis* (Boiss. & Balansa) Bornm. *tenuis*'un ülkemizdeki yayılış alanları

Çiçeklenme: 7.-9. aylarda çiçeklenir.

Habitat: Kırsal alanlarda, bozulmuş alanlarda, deniz kumullarında ve 0-900 metre yüksekliklerde bulunur.

Tip: Kafkasya'dan tanımlanan bu tür Akdeniz ve İran'da da yayılış göstermektedir.

9. *Carthamus tenuis* (Boiss. & Balansa) Bornm. *tenuis*

Betimi: 80 cm boylanırında ince, narin ve tüylü bir gövdeye sahip bir bitkidir.

Yaprakları dar ve dikenlidir. Kapitula küçük ve çiçekleri pembe renklidir (Davis 1975).

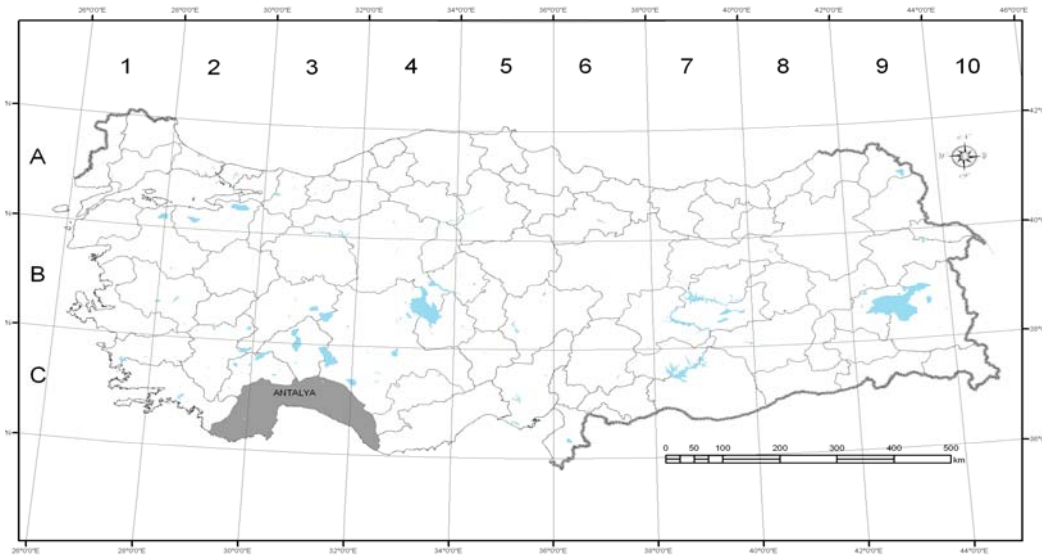
Çiçeklenme: 6. ayda çiçeklenir.

Habitat: Kıyılarda, 100 metre yüksekliğe kadar yayılış gösterir.

Tip: Lübnan'da tanımlanan bir türdür.

10. *Carthamus tenuis* (Boiss. & Balansa) Bornm. Subsp *gracillimus* (Rech. fil.) Hanelt

Betimi: 80 cm ye kadar boylanır, ince, narin ve tüylü bir gövdeye sahiptir. Yapraklar dar ve



Şekil 7. *Carthamus tenuis* (Boiss. & Balansa) Bornm. Subsp *gracillimus* (Rech. fil.) Hanelt'un ülkemizdeki yayılış alanları

dikenlidir. Kapitula küçük ve pembe renkli çiçeklere sahiptir (Davis 1975).

Çiçeklenme: 6. ayda çiçeklenir.

Habitat: Kıyılarda, 100 metre yüksekliğe kadar yayılış gösterir.

Tip: Lübnan'da tanımlanan bir türdür.

Carthamus L. Cinsinin Yabani Türlerinin İslahta Kullanılması

Ülkemizde tarımı yapılan aspir (*C. tinctorius L.*) çeşitleri yazlık tiplerdir. Bu çeşitlerin tarımı kışları nispeten ılık geçen kıyı ve geçit bölgelerimizde kışlık olarak yapılabilmektedir (Geçit ve ark. 2009). Fakat bu bölgelerde ekonomik getirisinin düşük olması nedeniyle diğer kültür bitkileri ile rekabette zorlanmaktadır. Aspir (*C. tinctorius L.*) diğer yağ bitkilerine kıyasla kurağa dayanımı daha yüksek olan bir kültür bitkisidir (İlisulu 1962). Bu açıdan değerlendirildiğinde aspir (*C. tinctorius L.*) İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri için alternatif bir yağ bitkisi olabilecek potansiyele sahiptir. İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde aspir (*C. tinctorius L.*) tarımını kısıtlayan en önemli faktör kuraklıktır. Bölgenin kuraklığından kaçınarak tatmin edici düzeyde bir verimle aspir (*C. tinctorius L.*) tarımı yapmak için mutlaka İç ve Doğu Anadolu'nun kış soğuklarına dayanabilecek çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kuru tarım alanlarında yüksek verim elde edilebilmesi için kışlık ekim temel ilkedir (Geçit ve ark. 2009). Kışlık ve yazlık ekimin verim ve yağ oranının karşılaştırması amacıyla Esendal ve arkadaşlarının 2006-2007 yıllarında Tekirdağ ekolojik koşullarında farklı aspir (*C. tinctorius L.*) çeşit ve hatlarını materyal olarak kullanarak yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek tohum verimini kışlık ekimden 357 kg/da olarak alırken yazlık ekimde ise bu değer 103,8 kg/da'a düştüğünü, yağ oranı kışlık ekimde % 36,9 olurken; yazlık ekimde % 25,3'e gerilediğini bildirmişlerdir (Esendal ve ark., 2008). Bu çalışma göstermektedir ki aspir (*C. tinctorius L.*) kışlık olarak yetiştirildiğinde hem verimi hem de yağ oranı bakımında büyük bir avantaj elde edilebilmektedir. İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri iklim şartlarında kışlık olarak yetiştirilecek çeşitlerin olmaması nedeniyle aspir (*C. tinctorius L.*) tarımı önemli ölçüde kısıtlanmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için ülkemizde kışa dayanıklı aspir (*C. tinctorius L.*) çeşitlerinin ıslah edilmesine ihtiyaç vardır.

Bu aşamada kışa dayanıklılık ıslahı programlarında kullanılan gen kaynakları da önem kazanmaktadır. Yabani *Carthamus L.* türlerinin kendi aralarındaki ilişkileri ortaya koyan sitogenetik ve taksonomik çalışmalar, bu türlerin *C. tinctorius L.*' un gelecekteki ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini göstermektedir. Bu türlerden *C. persicus*, *C. lanatus*, *C. oxyacanthus* ve *C. palaestinus*'un değişik hastalık, zararlılara ve kuraklığa karşı iyi bir tolerans kaynağıdır (Li Dajue et al. 1996). Esendal (1988)'in Knowles (1982)'den bildirdiğine göre aspir (*C. tinctorius L.*) bitkisinde rozet döneminin uzun olması bitkinin soğuğa dayanıklılığı ile ilişkili olduğunu, rozet dönemi uzadıkça kışa dayanıklılığının arttığını ve *Carthamus L.*'un yabani türlerinden olan kromozom sayısı *C. tinctorius* (2n = 24)'la aynı olan ve melezlendiğinde fertil döl verebilen *C. flavescens* (2n = 24) 'in rozet döneminin uzun olduğunu ve - 13 ile -15 °C'lik kış soğuklarında bile bitkilerin %80'nin zarar görmeden dayanabildiğini bildirmektedir.

Ayrıca yabani *Carthamus L* türleri ile kültüre alınmış aspir (*C. tinctorius L.*) türünün melezlenebileceğini gösteren farklı çalışmalar da mevcuttur. Esendal (1988) 'in Ashri ve Knowles (1960), Ashri ve Efron (1964), Imrie and Knowles (1970)'ten yaptığı alıntılara göre; *C. palaestinus* ve özellikle *C. flavescens* (syn. *C. persicus* Willd.) kültür türünün atası olma ihtimalinin yüksek olduğu, ayrıca *Carthamus L.* cinsine ait yabani türlerin kendi aralarında ve kültür türü ile yapılan melezlemelerinden elde edilen F₁ döllerinin fertil olduğu bildirilmiştir.

Esendal (1988)'in Knowles (1958,1976), Ashri (1961,1971) ve Zimmerman (1977)' dan bildirdiğine göre Anadolu'da yabani türleri bulunan *C. oxyacantha*'nın değişik hastalıklara dayanıklı olmasının yanı sıra kurak iklim şartlarına da toleranslı olduğu, *C. flavescens*'in ise hastalıklara ve soğuk iklim koşullarına dayanıklı bir yabani tür olduğu ve aynı zamanda da bu iki yabani türün kromozom sayılarının kültür türü olan *C. tinctorius*'la aynı olduğunu bildirmektedir (2n = 24).

Prasad and Anjani 2005'de Hindistan'da aspir (*C. tinctorius L.*) yaprak leke hastalığı (*Alternaria carthami*)'na dayanıklı kültür aspir (*C. tinctorius L.*) çeşidi geliştirmek için yürüttükleri çalışmada bu hastalıkla dayanıklı yabani türlerden *C. palaestinus*, *C. lanatus*, *C. creticus* ve *C. turkestanicus* türleriyle *C. tinctorius* kültür türünü melezleyerek aspir yaprak leke hastalığına dayanıklı hatlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bunlar ve daha bunlara benzer birçok çalışma mevcut aspir (*C. tinctorius* L.) çeşitlerinin yabancı türlerle melezlenebildiğini ve olumlu özelliklerinin kültür çeşitlerine aktarılabilceğini göstermektedir.

Sonuç

Ülkemizin bitkisel yemeklik yağ ve yağlı tohum küspesi ihtiyacını kendi ürettiği yağlı tohumlu bitkilerden karşılamamaktadır. Bitkisel yemeklik yağ ve küspe açığını kapatmak için her yıl yaklaşık olarak ürettiği ürün kadar da yurt dışından yağlı tohum, ham yağ ve yağlı tohum küspesi ithal etmektedir. 2008 yılında ülkemiz yurt dışından 1.7 milyon dolar tutarında hayvansal ve bitkisel yağ ile 676 bin ton yağlı tohum küspesi ithal edilmiştir (Anonim 2009). Ülkemizin dış ticaret açığında önemli bir yer tutan bu ithalatın ortadan kaldırılabilmesi için ayçiçeği, pamuk çığıti, soya ve kolza gibi geleneksel olarak tarımı yapılan yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin yapılamadığı bölgeler için alternatif yağ bitkilerinin tarımının geliştirilmesi gerekmektedir. Ülkemiz tarım alanlarının büyük bir kısmını oluşturan Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerimizde iklim kısıtlamaları nedeniyle ayçiçeği, kolza ve soya gibi iklim istekleri yüksek olan bitkilerin yetiştirilebileceği alanlar sınırlıdır. Aspir (*C. tinctorius* L.) bitkisi nispeten soğuğa ve kuraklığa dayanıklı olup; bu bölgeler için alternatif bir yağ bitkisi olma özelliğine sahiptir. Fakat küresel ısınma ile birlikte artan kuraklığın etkisi ile bu bölgelerde kışlık olarak ekilemeyen bitkiler tatmin edici ürün verememektedir. Aspir (*C. tinctorius* L.) bitkisinin mevcut olan tescilli çeşitleri Orta ve Doğu Anadolu'nun kışlarını rozet halinde geçirecek kadar soğuğa dayanıklı değildir. Kışlık ekilen Aspir (*C. tinctorius* L.)'den yazlık olarak ekilenlere oranla daha yüksek düzeyde verim ve yağ oranı elde edildiği bilinmektedir. Yapılacak olan ıslah çalışmaları ile var olan yazlık aspir (*C. tinctorius* L.) çeşitlerinin dışında Orta ve Doğu Anadolu'nun kış soğuklarına toleranslı çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Yabancı *Carthamus* L. türlerinden yararlanılarak soğuğa ve kurağa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi sonucunda aspir (*C. tinctorius* L.) bitkisinin üretim alanı ve verimi artacaktır. Bu durum ülkemizin yağ ve yağlı tohum küspesi açığının kapatılmasına katkı sağlayacağı gibi bölge

çiftçilerinin de gelirini artırıcı bir etkiye bulunacaktır.

Kaynaklar

- Anonim 2009. İstatistiklerle Türkiye. TÜİK.
- Arslan N., B. Gürbüz, A. Gümüşcü, E.O. Sarıhan, A. İpek, S. Özcan, S. Mirici, and İ. Parmaksız, 2002. *Sternbergia candida* Mathew et. Baytop türünün kültüre alınması üzerinde araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Ashri A. 1957. Cytogenetic and Morphology of *Carthamus* L. Species to several foliage diseases in Israel. Plant Dis. Rep. 45: 146-150.
- Ashri A. and P.F. Knowles, 1960. Cytogenetics of safflower (*Carthamus* L.) species and their hybrids, Argon J, 52:11-17.
- Atalay İ. 1994. Türkiye Vejetasyon Coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Bayraktar N. 1997. Asperde (*Carthamus tinctorius* L.) verim ve bazı verim öğeleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No: 1475. ANKARA
- Dajue L. and H.H. Mündel, 1996. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). International Plant Genetic Resources Institute. ISBN 92-9043-297-7, Germany
- Davis P.H. 1975. Flora of Turkey and The East Aegeans Islands. Vol: 5 The University Press. Edinburg, England.
- Esental E. 1988. Aspir (*Carthamus* sps.) türleri üzerine bir monografi I.Coğrafik dağılış, türlerarası ilişkiler, genetik ve sitogenetik özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zir. Fak. Derg. 3 (1): 139-150.
- Esental E., B. Arslan and C. Paşa, 2008. Effect of winter and spring sowing on yield and plant traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). 7th International Safflower Conference Wagga Wagga, Australia.
- Geçit H.H., C.Y. Çiftçi, Y. Emeklier, S. İkincikarakaya, M.S. Adak, Ö. Kolsarıcı, H. Ekiz, S. Altınok, C. Sancak, C.S. Sevimay ve H. Kendir, 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın no: 1569, Ders Kitabı: 521, Ankara.
- İlisulu K. 1962. Başlıca yağ, nişasta ve bitkilerinin iklim ve topraktan istekleri. Topraksu Genel Müdürlüğü Neşriyatı Sayı:159. ANKARA.
- Prasad R.D. and K. Anjani, 2005. Sources of resistance to *Alternaria* leaf spot among *Carthamus* wild species. 7th International Safflower Conference. Australia.
- Seçmen Ö., Y. Gemici, G. Görk, L. Bekat, E. Leblebici, 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı.

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.

Singh V. and N. Nimbkar, 2006. Safflower (*Carthamus tinctorius L.*). Genetic resources, chromosome engineering and crop improvement: Oilseed crops: Vol. 4 :167-193.

TÜBİTAK - Türkiye taksonomik tür veritabanı. Websitesi: <http://bioces.tubitak.gov.tr/> Erişim tarihi: 10.5.2005

TÜBİTAK - Türkiye bitkileri veri servisi. Web sitesi:<http://www.tubitak.gov.tr/tubives/> Erişim tarihi: 10.5.2005.

Ankara Üniversitesi - Herbaryum kayıtları.

Ege Üniversitesi - Herbaryum kayıtları.

Gazi Üniversitesi - Herbaryum kayıtları.

Hacettepe Üniversitesi - Herbaryum kayıtları.