

Özlem Gül DİŞLİ  
Yıldız NEMLİ

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma  
Bölümü, 35100 İzmir/Türkiye  
e-posta: ozlem\_gul2511@hotmail.com

## Farklı Akhardal (*Sinapis alba* L.) Popülasyonlarının Tohum Çimlenmeleri ve Fenolojilerinin Karşılaştırılması

Comparison of Phenology and Germination of Different White  
Mustard (*Sinapis alba* L.) Populations

Alınış (Received): 13.09.2013

Kabul tarihi (Accepted): 26.11.2013

### Anahtar Sözcükler:

*Sinapis alba* L., Çimlenme, Fenoloji, Ekotip

### ÖZET

**S***inapis alba* L. (akhardal) Türkiye (TR) ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)' nde tahıl alanlarında görülen en önemli yabancı otlardan biridir. *S. alba* Türkiye'de daha çok tarla kenarlarında bulunan kışlık bir yabancı ottur. TR (İzmir- Bornova) ve KKTC (Türkmenköy- Gazimağusa)' den gelen akhardal popülasyonlarının çimlenmelerini ve fenolojilerini karşılaştırmak bu çalışmanın başlıca amacını oluşturmaktadır. Farklı sıcaklıklarda (5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C) çimlenen tohumlar sayılmış ve çimlenme oranları hesaplanmıştır. Bu deneyler petri kaplarında yürütülmüştür. KKTC (Gazimağusa) popülasyonunda çimlenme oranı 5- 15°C aralığında en yüksek iken (% 88.40-74.40), TR (Bornova) popülasyonunda ise 15- 30°C' lerde en yüksek çimlenme oranı (% 78.80-66.80) gözlemlenmiştir. KKTC ve TR popülasyonlarının fenolojisi ve gelişimi elek evdeki saksı denemelerinde gözlemlenmiştir. Kotiledon yaprak, sapa kalkma, çiçeklenme zamanı, kapsül bağlama zamanı gözlemlenmiş ve karşılaştırılmıştır. İkinci denemede deneme toprağında KKTC popülasyonunun çiçeklenme zamanı TR popülasyonundan 5 hafta öncedir. Yedinci haftada, deneme toprağında KKTC popülasyonu meyve bağlama dönemindeyken, 11. haftada TR popülasyonu çiçeklenme döneminde olmuştur. Birinci denemede ise bu iki popülasyonun çiçeklenme, meyve bağlama zamanları arasında 1 haftalık fark görülmüştür. Gerek bitki fenolojisindeki, gerekse optimum çimlenme sıcaklığı arasındaki farklar bu iki popülasyonun ekotip olduğunu düşündürmektedir. *S. alba*'nın ekotip farklılığı ve kanıtı için daha fazla çalışmaya gereksinim vardır.

### Key Words:

*Sinapis alba* L., Germination, Phenology,  
Ecotype

### ABSTRACT

**W**hite mustard (*Sinapis alba* L.) is one of the most important weeds in cereals in the Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC). *S. alba* is often found as winter weed beside of field in Turkey (TR). The aim of this study is to compare germination and phenology of white mustard populations originating from TR (İzmir-Bornova) and from TRNC (Türkmenköy- Gazimağusa). The germinated seeds at different temperatures (5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C) were counted and germination rate was calculated. Those experiments were conducted in petri dishes. One of the TRNC population had highest rate (88.40-74.40 %) of germination at 5-15°C, while the TR population had the highest germination rate (78.80-66.80 %) at 15-30°C. The development and phenology of TRNC and TR populations were observed in pot experiments in screen house. Cotyledon and rosette stage, stem elongation, flowering time, fruiting time were observed and compared. In the second experiment, the flowering time of the TRNC population was five weeks before that from TR. The first fruiting time in the TRNC population was also four weeks before the TR population. There are probably two different ecotypes of TRNC and TR *S. alba*. Further investigations are needed to clarify that *S. alba* ecotype diversity and its implication.

## GİRİŞ

Yabani hardal türleri (*Sinapis* spp.) tek yıllık otsu bitkiler olup Akdeniz havzası ülkelerinde ve Avrupa' da 10 türü bulunmaktadır. Türkiye ve Kıbrıs florasında *Sinapis alba* L. ve *Sinapis arvensis* L. olmak üzere iki türü bulunmaktadır ( Davis, 1965; Meikle, 1977). Bu iki tür silikularının yapısı ile birbirinden ayrılmaktadır. *S. arvensis'* de meyve tüpsü ve uç kısmı konik, *S. alba'* da ise meyvenin uç kısmı (gaga) çok basık ve meyve yoğun tüylerle kaplıdır. Her iki tür de deniz seviyesinden başlamak üzere 1800 m yüksekliklere kadar yayılmaktadır (Davis, 1965).

*S. arvensis'* in Türkiye' de kültür alanlarında özellikle tahıllarda çok görülen bir yabancı ot olduğu bildirilmektedir. Samsun ilinde buğdayda rastlanma sıklığı % 51.5 olarak belirlenmiştir (Mennan ve Uygur, 1993). Yine Diyarbakır ili hububat ve mercimek alanlarında metrekaredeki yoğunluğunun bir bitkiden fazla türler arasında yer aldığı bildirilmektedir (Uludağ, 1993). Çukurova Bölgesi buğday alanlarında da rastlanma sıklığı ve yoğunluk bakımından önde gelen iki yabancı ot türünden birinin *S. arvensis* olduğu saptanmıştır. (Boz, 1997).

*S. alba* Türkiye' de çoğunlukla tarla kenarlarında görülmektedir. KKTC' de tahıl alanlarında ise *S. alba* (Nemli et al., 2012) *Avena sterilis* ile (Nemli et al., 2009) birlikte yoğun sorun ve mücadelesi zor bir yabancı ot olarak belirlenmiştir. Bu adada *S. arvensis* tarla kenarı bitkisi olarak görülmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye ve KKTC' de *S. alba* popülasyonlarının çimlenme biyolojisi ve fenolojilerini karşılaştırmak ve aralarındaki biyolojik farklılıkları belirlemektir. Bu sonuçlar bilime olduğu kadar mücadele stratejilerinin belirlenmesine de katkı sağlayabilecektir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan *Sinapis alba* L. tohumları Türkiye (Bornova- İzmir) ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ( Gazimağusa- Türkmenköy) lokasyonlarından 2011 yılında toplanmış ve ayıklanarak 7 ay buzdolabında bekletilmiştir. Bu elde edilen tohumlar, gerek çimlendirme denemelerinde gerekse fenoloji izlenmesine ilişkin denemelerde kullanılmıştır. Saksı denemelerinin kurulduğu yer olan İzmir- Bornova' ya ilişkin meteorolojik veriler Çizelge 1' de görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme alanının (İzmir- Bornova) sıcaklık ve nem değerleri  
Table 1. Temperature and moisture is worth in the experiment area (İzmir- Bornova)

Aylar	Ortalama maksimum sıcaklık (°C)	Ortalama minimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Ortalama nem (°C)
Kasım (2011)	15.60	7.30	11.20	54.26
Aralık (2011)	14.30	7.50	10.60	68.44
Ocak (2012)	10.00	4.20	6.82	67.94
Şubat (2012)	11.30	4.20	7.60	67.02
Mart (2012)	16.00	7.03	11.50	57.95
Nisan (2012)	22.40	13.27	16.90	58.73
Mayıs (2012)	25.30	16.07	20.50	62.90

Farklı sıcaklıkların (5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 35° C) *S. alba'* nın iki farklı popülasyonunda (TR ve KKTC) tohum çimlenme oranına ve çimlenme hızına etkilerini incelemek ve karşılaştırmak amacıyla petri kaplarında denemeler yürütülmüştür. Her steril petri kabına iki kat filtre kağıdı konmuş ve aynı miktarda steril saf su ile ıslatılmıştır. Her petriye yüzey sterilizasyonundan geçirilmiş 50 tohum yerleştirilmiş parafilm bant ile kapatılmıştır. Her sıcaklık için 5 tekerrürlü olarak denemeler kurulmuş ve her deneme iki kez tekrarlanmıştır. Bu denemeler sıcaklığı ayarlanmış inkubatörde yürütülmüştür. Çimlendirmeler her gün izlenmiş ve bu gözlemler 21 gün sürmüştür. Tohumda radikula 2-3 mm olduğunda çimlenmiş kabul edilerek petriden uzaklaştırılmıştır (Benvenuti at al., 2005). Elde edilen veriler çizelgelere kaydedilmiş, her popülasyon için her sıcaklıkta ayrı ayrı çimlenme eğrileri elde edilmiştir.

Yapılan sayımlar ve değerlendirmeler sonucu elde edilen tüm verilerin istatistik analizleri, SAS paket programında Tukey testi uygulanarak yapılmıştır (SAS Institute, 1997).

TR ve KKTC popülasyonlarının fenolojik evrelerini gözlemlenmek ve karşılaştırmak için saksı denemeleri kurulmuştur. Denemeler 5 tekerrürlü olarak E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü elek evinde yürütülmüştür. Her popülasyon için bu denemeler fiğ (*Vicia sativa* Roth.) yeşil gübreli ve normal toprakta ayrı ayrı, aynı zaman periyodunda yürütülmüştür. Deneme toprağının analiz sonuçları Çizelge 2'de görülmektedir. Bu denemeler iki kez tekrarlanmıştır. Birinci deneme 03.02.2012 tarihinde, ikinci denemeye 15.03.2012 tarihinde kurulmuş ve gözlemler hardallarda kapsül olgunlaşma sonuna kadar olan yaklaşık üç ay sürdürülmüştür. Hardalın büyüme ve gelişme evreleri

(Lancashire et al., 1991) tarafından geliştirilen Extended BBCH skalasına göre değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre başlıca büyüme evreleri ve skala değerleri Çizelge 3' te görülmektedir.

Çizelge 2. Sakı denemelerinde kullanılan toprağın analiz sonuçları  
Table 2. Soil analysis result used in pot experiments

Yapılan analizler	Değerlendirme
pH	7.88 Hafif alkali
Toplam Tuz (%)	0.074 Tuzsuz
Kireç (%)	9.61 Zengin
Kum (%)	51.28
Mil (%)	26.00
Kil (%)	22.72
Bünye	Kumlu killi tın
Organik Madde (%)	0.21 Fakir
Toplam Azot (%)	0.051 Orta
Alınabilir Fosfor (ppm)	2.52 Fakir
Alınabilir Potasyum (ppm)	287 Yeterli
Alınabilir Kalsiyum (ppm)	7644 Yüksek
Alınabilir Magnezyum (ppm)	231 Yeterli
Alınabilir Sodyum (ppm)	112 Sorunsuz
Alınabilir Demir (ppm)	2.49 Noksan
Alınabilir Çinko (ppm)	0.45 Noksan
Alınabilir Bakır (ppm)	0.69 Yeterli
Alınabilir Mangan (ppm)	0.88 Yeterli

Çizelge 3. Extended BBCH skalasına göre hardalın bazı önemli evreleri (Lancashire et al., 1991)

Table 3. The main growth stages according to Extended BBCH scale (Lancashire et al., 1991)

Değer	Fenolojik aşama
12- 19	Yaprak gelişimi
20- 29	Sürgün oluşumu
30- 39	Sapa kalkma
50- 59	Çiçeklenme başlangıcı
60- 69	Çiçeklenme
70- 79	Meyve gelişimi

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada TR ve KKTC' den alınan iki *Sinapis alba* L. popülasyonunun tohum çimlenmesine farklı sıcaklıkların etkisi incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu iki popülasyonun fenolojik evreleri sakı denemelerinde izlenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Farklı sıcaklıkların (5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 35° C) *S. alba*'nın TR popülasyonunun tohum çimlenme oranına ve çimlenme hızına etkisi Çizelge 4 ve Şekil 1 ve Şekil 2'de görülmektedir. Bu popülasyonun çimlenme yüzdeleri birinci denemede, 5°C' de % 8, 10°C' de %14 çimlenme gözlenmiş ve bu iki sıcaklık aynı istatistik grupta (B) yer almıştır. Çimlenme yüzdesi 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda %61.60 ile %76.80 arasında değişmiş ve ayrı bir istatistik grupta (A) toplanmışlardır. *S. alba*'nın TR popülasyonunun ikinci deneme tek-rarında da birinciye çok yakın sonuçlar alınmıştır. Bu denemede 5 ve 10°C' de çimlenme yüzdesi en düşük (%9.20- 16.40) bulunmuş ve aynı istatistik grupta (B) yer almışlardır. Çimlenmeler 15°C, 20°C, 25°C, 30°C' de % 62.80 ile % 78.80 arasında değişmiş ve aynı istatistik grupta (A) yer almışlardır (Çizelge 4, Şekil 1, Şekil 2).

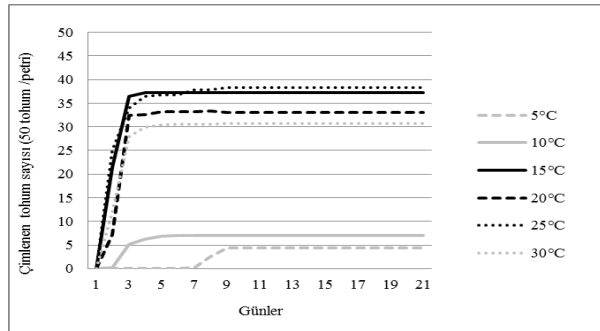
Çizelge 4. Bazı sıcaklıkların *S. alba*- TR popülasyonunun tohum çimlenmesine etkisi (1. ve 2. deneme)

Table 4. Germination rate of *S. alba*- TR population at different temperatures (1. and 2. experiments)

Sıcaklık	1. Deneme		2. Deneme	
	Çimlenme	İstatistik	Çimlenme	İstatistik
5°C	8.00	B	9.20	B
10°C	14.00	B	16.40	B
15°C	74.40	A	78.80	A
20°C	66.80	A	63.60	A
25°C	76.80	A	62.80	A
30°C	61.60	A	66.80	A
35°C	-	-	-	-

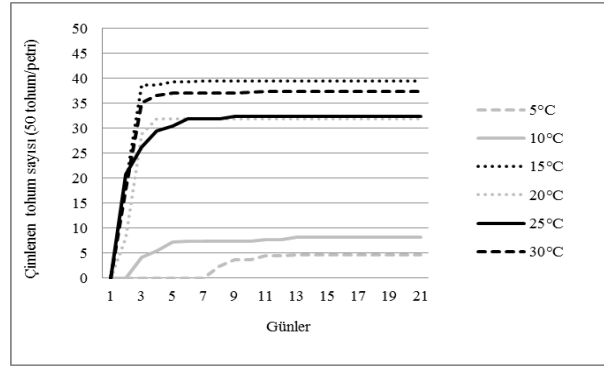
Aynı harflere karşılık gelen değer Duncan'ın çoklu karşılaştırma testine göre önemli ölçüde farklı değildir (Tukey p=0.05).

Values followed by the same letter(s) are not significant different according to Duncan's multiple range test (Tukey p=0.05).



Şekil 1. Farklı sıcaklıkların *S. alba*- TR popülasyonunun çimlenmesine etkilerinin karşılaştırılması (1. deneme)

Figure 1. Comparison the effect of different temperatures on the germination of *S. alba*- TR population (1. experiment)



Şekil 2. Farklı sıcaklıkların *S.alba*- TR popülasyonunun çimlenmesine etkilerinin karşılaştırılması (2.deneme)  
Figure 2. Comparison the effect of different temperatures on the germination of *S. alba*- TR population (2. experiment)

*S. alba*'nın TR popülasyonunu gerek birinci ve gerekse ikinci denemesinde 35°C' de çimlenme gerçekleşmemiştir. Bu popülasyonun çimlenme hızına bakıldığında her iki denemede de 5°C'de çimlenmeler 7. günde, diğer sıcaklıklarda ise ekimden sonra 2. günde başla-mıştır (Şekil 1, Şekil 2).

Buradan anlaşılacağı gibi TR popülasyonunda en yüksek çimlenme oranı (%61.60- %78.8) 15°C ile 30°C dereceleri arasında gerçekleşmiş ve bu dört sıcaklık aynı grupta (A) yer almıştır. Bu durumda TR popülasyonunun optimum çimlenme sıcaklığının 15°C ile 30°C arasında olduğu anlaşılmaktadır.

*S. alba*'nın KKTC popülasyonunda 1. denemede 5, 10, 15°C' de en yüksek çimlenme oranı (% 74.00- % 88.40) gerçekleşmiş ve bu üç sıcaklık aynı istatistik grupta (A) yer almıştır. Diğer sıcaklıklar olan 20, 25 ve 30 °C' lerde çimlenmeler farklı gruplarda (B, C, D) yer almışlardır. İkinci denemede ise en yüksek çimlenme oranı (% 84.80) 5°C' de gerçekleşmiş ve ayrı bir grupta (A) yer almıştır. Birinci deneme sonuçlarına göre bu popülasyonun optimal çimlenme sıcaklığı 5-15°C arasındadır. İkinci denemeye göre ise 5°C olduğu söylenebilir. Bu popülasyonda da 35°C'de hiçbir çimlenme görülmemiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bazı sıcaklıkların *S. alba*- KKTC popülasyonunun tohum çimlenmesine etkisi (1. ve 2. deneme)  
Table 5. Germination rate of *S. alba*- TRNC population at different temperatures (1. and 2. experiments)

Sıcaklık	1.Deneme		2.Deneme	
	Çimlenme oranı	İstatistik gruplar	Çimlenme oranı	İstatistik gruplar
5°C	88.40	A	84.80	A
10°C	74.40	A	69.60	AB
15°C	74.00	A	58.80	B
20°C	56.00	B	59.20	B
25°C	41.60	C	42.40	C
30°C	14.80	D	20.40	D
35°C	-	-	-	-

Aynı harflere karşılık gelen değer Duncan'ın çoklu karşılaştırma testine göre önemli ölçüde farklı değildir (Tukey p=0.05).

Values followed by the same letter(s) are not significant different according to Duncan's multiple range test (Tukey p=0.05).

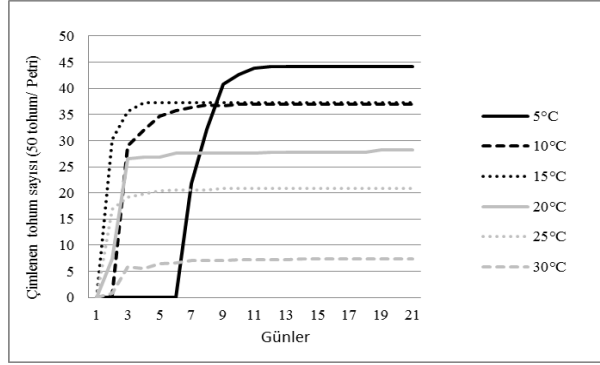
KKTC popülasyonunda da 5°C'de çimlenmeler 7. gün başlamış ve 11. gün maksimuma ulaşmıştır. Diğer sıcaklıklarda ise 1. veya 2. gün başlamıştır (Şekil 3, Şekil 4).

Her iki popülasyonun farklı sıcaklıklarda çimlenme yüzdeleri karşılaştırıldığında dikkat çekici farklılıklar olduğu görülmektedir. *S. alba*'nın TR popülasyonunda en yüksek çimlenme oranı 15-30 °C arasında ger-

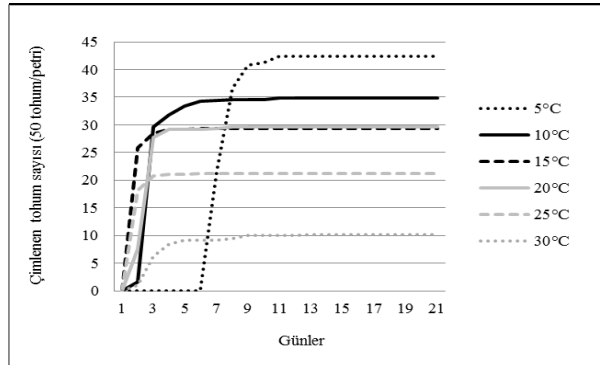
çekleşirken (Çizelge 4), KKTC popülasyonunda 5-10°C arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 5). Yine KKTC popülasyonunda 30°C' de en düşük çimlenme görülmüş ayrı bir grup (A) oluşturmuştur. TR popülasyonunda ise 30 °C'de çimlenmeler yüksek bulunmuş ve 15, 20, 25°C' deki çimlenmeler ile aynı istatistik grupta (A)

yer almıştır.

Sıcaklığın tohum çimlenmesini etkileyen en kritik faktörlerden biri olduğu bildirilmekte (Verma et al., 2010) ve büyük bir olasılıkla en önemli faktör olduğuna işaret edilmektedir (Nerson, 2007).



Şekil 3. Farklı sıcaklıkların *S.alba*-KKTC popülasyonunun çimlenmesine etkilerinin karşılaştırılması (1.deneme)  
Figure 3. Comparison the effect of different temperatures on the germination of *S. alba*-TRNC population (1. experiment)



Şekil 4. Farklı sıcaklıkların *S.alba*-KKTC popülasyonunun çimlenmesine etkilerinin karşılaştırılması (2.deneme)  
Figure 4. Comparison the effect of different temperatures on the germination of *S. alba*-TRNC population (2. experiment)

Nordborg and Belgelson, (1999) ekotiplerde, çimlenme hızı ve çimlenme olasılığında büyük varyasyonlar olduğunu bildirmektedirler. Saeidnejad et al., (2012) *Bunium persicum* Boiss ekotiplerinin minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıklarının değiştiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacılar yüksek habitatların ekotiplerde bu çimlenme sıcaklıklarının daha düşük olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada da elde edilen sonuçlar literatür bilgileri ile örtüşmektedir. TR ve KKTC popülasyonlarının tohum çimlenmesine sıcaklığın etkisi bakımından önemli farklar olduğu yukarıda yapılan açıklamalardan anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, TR ve KKTC popülasyonlarının

çimlenme biyolojileri arasında dikkat çekici farklılıklar bulunmaktadır.

*S. alba* TR ve KKTC popülasyonlarının fenolojileri elek evde saksı denemelerinde gözlemlenmiş ve iki farklı tarihte bu denemeler iki kez tekrarlanmıştır. Birinci denemede, deneme toprağında 3. hafta, KKTC popülasyonu rozet yaprak (Skala 30) aşamasındayken, TR popülasyonu henüz gerçek yaprak (Skala 13) döneminindedir. Yeşil gübrelili toprakta ise skala değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Yedinci haftada TR popülasyonu %10 kapsül bağlama (Skala 71) evresindeyken, KKTC popülasyonu %50-70 kapsül bağlama (Skala 75, 77) evresindedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. *S.alba* TR ve KKTC popülasyonlarının fenolojik dönemlerinin Extended BBCH (Lancashire et al., 1991) skalasına göre karşılaştırılması (03.02.2012 ekim tarihli 1.deneme)

Table 6. Comparison growth stage of *S. alba* TR and TRNC populations according to Extended BBCH (Lancashire et al., 1991) scale (1<sup>st</sup> experiment 03.02.2012)

Ekimden sonraki gözlem haftaları	Skala değerleri			
	KKTC		TR	
	Deneme toprağı	Fiğ yeşil gübreli toprak	Deneme toprağı	Fiğ yeşil gübreli toprak
1. hafta	-	-	-	12
3.hafta	18	21	11	16
3.hafta	30	32	13	18
4. hafta	51	55	18	32
5.hafta	59	59	32	53
6. hafta	69	75	63	65
7. hafta	75	77	71	71
8. hafta	77	79	75	77
9. hafta	-	-	77	79

İkinci denemede ise bu iki popülasyonun fenolojik evreleri arasındaki farklar daha belirgindir. KKTC popülasyonu deneme toprağında 6. hafta çiçeklenme dönemindeyken (Skala 63), TR popülasyonu gerçek yaprak dönemindeyken (Skala 16). Dokuzuncu hafta KKTC popülasyonu kapsül bağlama dönemindeyken

(Skala 77), TR popülasyonu 9 sürgünlü (Skala 29) dönemdedir (Çizelge 7). Fiğ yeşil gübreli toprakta da bu iki popülasyonun morfolojik evreleri farklı olsa da birbirine daha yakın bulunmuştur. Kapsül bağlama ile çiçeklenme arasında bir haftalık fark bulunmuştur.

Çizelge 7. *S.alba* TR ve KKTC popülasyonlarının fenolojik dönemlerinin Extended BBCH (Lancashire et al., 1991) skalasına göre karşılaştırılması (13.05.2012 ekim tarihli 2.deneme)

Table 7. Comparison growth stage of *S. alba* TR and TRNC populations according to Extended BBCH (Lancashire et al., 1991) scale (2<sup>th</sup> experiment 13.05.2012)

Ekimden sonraki gözlem haftaları	Skala değerleri			
	KKTC		TR	
	Deneme toprağı	Fiğ yeşil gübreli toprak	Deneme toprağı	Fiğ yeşil gübreli toprak
1. hafta	10	-	-	-
3.hafta	11	12	11	12
3.hafta	13	18	12	13
4. hafta	18	32	13	32
5.hafta	32	60	15	51
6. hafta	63	69	16	59
7. hafta	71	75	17	63
8. hafta	73	77	18	71
9. hafta	77	79	29	73
10. hafta	-	-	30	75
11.hafta	-	-	60	79

Morfolojik parametreler genellikle farklılıkların ve genetik yakınlıkların belirlenmesinde kullanılmaktadır (Hubner et al., 1998). Birçok yabancı ot türünde de fenolojik farklılıkların biyotip veya ekotip olarak değerlendirildiği bildirilmektedir (Tasrif et al., 2004). Buna örnek olarak *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Mc Whorten and Jordan, 1976), *Cyperus esculentus* L. (Holt, 1994), *Euphorbia esula* L. (Harvey et al., 1988) ile ilgili yapılan çalışmalar verilebilir. Büyüme ve gelişmedeki farklılıkların *Convolvulus arvensis* L.' in farklı ekotiplerinin belirlenmesinde önemli kriterler olduğu bildirilmektedir (Mehrafarin et al., 2009). Bu çalışmada da *S. alba*'nın TR ve KKTC popülasyonları arasında yukarıda belirtildiği gibi önemli fenolojik farklılıklar bulunmaktadır.

KKTC *S. alba* popülasyonu TR popülasyonuna göre daha önce çiçek ve tohum bağlamış, diğer gelişim evreleri de daha hızlı gelişmiştir. Bu sonuçlar, bu iki popülasyonun farklı iki ekotip olabileceği sonucuna götürmektedir. Coğrafik olarak izole olan bölgelerde aynı türün ekotiplerinin oluştuğu ve morfolojik varyasyonların görüldüğü bildirilmektedir (Sterling et al., 2000). Bu çalışmada da KKTC popülasyonunun ada koşullarında izole olmuş bir popülasyon olması, TR popülasyonundan farklı özellikler kazanmasının bir nedeni olduğunu düşündürmektedir.

## KAYNAKLAR

- Benvenuti S., G. Dinelli, A. Bonetti and P. Catizon. 2005. Germination Ecology, Emergence and Host Detection in *Cuscuta campestris*. *Weed Research* 45: 270- 278.
- Boz Ö., 1997. Buğday Ekim Alanlarındaki (*Sinapis arvensis* L.) ve Yabani fiğın (*Vicia sativa* L.) Bazı Biyolojik Özellikleri ve Ekonomik Zarar Eşiklerinin Belirlenmesi ile İlgili Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana
- Davis P. H. 1965. Flora of Turkey and East Egean Island. Edinburgh University Publications, Edinburgh, U.K. 1:567
- Harvey S. J., R. M. Nowierski, F. G. Mahlberg and Story .1988. Taxonomic Evaluation of Leaf and Latex Variability of Leafy Spurge (*Euphorbia* spp.) for Montana and European Accessions. *Weed Science* 36: 726- 733.
- Holt J. S. 1994. Genetic variation in Life History Traits in Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) From California. *Weed Science* 42: 378- 384.
- Hubner R., H. Fykse, K. Hurler and S.S. Klemsdal.1998. Morphological Differences, Molecular Characterization and Herbicide Sensitivity of Catch Weed Bedstew (*Galium aparine*) Populations. *Weed Science* 51: 214-225.
- Lancashire P. D., H. Bleiholder , T. Van Den Boom , P. Langeltüddeke , Stauss, E. Weber and A. Witzemberger .1991. Auniform Decimal Code for Growth Stages of Crops and Weeds. Annual Applied Biology, Berlin
- Mehrafarin A, F. Meighani, M. A. Baghestani, M.J. Mirhadi and M. R. Labbafi. 2009. Investigation of morphophysiological variation in field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) populations of Karaj, Varamin, and Damavand in Iran. *African Journal of plant Science* 3 (4): 064-073.
- Meikle, R. D. 1977. Flora of Cyprus, Bentham- Moxon Trust, Royal Botanic Gardens, Kew, pp.1: 832
- Mennan H. and F. N. Uygur. 1993.Samsun İli Buğday Ekim Alanlarında Görülen Yabancıot Türlerinin Saptanması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(2) : 25- 35
- Mc Whorter C. G. and Jordan. 1976. Comparative Morphological Development of Six Johnson Ecotypes. *Weed Science* 24: 270- 275.
- Nemli Y, K. Vuran, A. Göksu, S. Türkseven, P. Molaei, E. Hakel, M. Demirci, D. Kaser, B. Gökhan and A. Uludağ. 2012. A New Herbicide Resistance Case in Northern Cyprus: *Sinapis alba*. The 6<sup>th</sup> International Weed Science Congress ,17- 22 June , Hangzhou, China, p. 80.
- Nemli Y, E. Soyali, A. Göksu, S. Türkseven, K. Vurana, A. Uludağ, B. Gökhan, E. Hakel and E. Kocadal. 2009. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde Arpada Yabani Yulaf Mücadelesi ve Herbisitlere Dayanıklılığı Üzerine Araştırmalar, Proceeding of the third plant protection congress, Van ,Turkey, p. 293.

- Nerson H. 2007. Seed Production and Germinability of Curcubit Crops. Seed Science Biotech 1: 1-1
- Nordborg M. and J. Bergelson.1999. The Effect of Seed and Rosette Cold Treatment on Germination and Flowering Time in Some *Arabidopsis thaliana* (*Bressicaceae*) ecotypes, American Journal of Botany 86 (4): 470- 475
- Saeidnejad A.H., M. Kafi and Pessarakli. 2012. Evaluation of Cardinal Temperatures and Germination Responses of Four Ecotypes of *Bunium persicum* Under Different Thermal Conditions, International Journal of Agriculture and Crop Sciences 4(17): 1266- 1271.
- SAS Institute, SAS/ STAT software (1997) Changes and Enhancements, Through Release 6.12. Cary, NC.
- Sterling T. M., L. W. Murray and Y. Hou. 2000. Morphological Variation Among *Gutierrezia sarothrae* populations, Weed Science 48: 356- 365
- Tasrif A., A. Shucorjoramı, J. Kadir, S. Napis and S.S.Soetikno. 2004. Morphologicalvariation of The Ecotypes of *Echinochloa crus- galli var crus- galli* (L.) Beauv ( Barnyard grass: Poaceae) in Malaysia and Indonesia. Biotropia 22: pp 1-4
- Uludağ A.1993. Diyarbakır Yöresinde Yetiştirilen Buğday- Mercimek Kültürlerindeki Önemli Yabancıotların Dağılışı ve Bunların Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat
- Verma S. K.,B. Kumar,G. Ram, H.P. Singh and R.K. Lal. 2010. Varietal Effect on Germination Parameter at Controlled and Uncontrolled Temperature in Palmarosa (*Cymbopogon martinii*). Industrial Crop and Products 32: 696-699.