



Available at: <https://dergipark.org.tr/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi / Research Article

Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit Değerlerinin Bazı Yabancı Otların Çimlenme Oranlarına ve Sürelerine Etkisi

Olca BOZDOĞAN^{1*}, Yücel KARAMAN¹, Nihat TURSUN¹

¹Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Böl., 44100, Battalgazi, Malatya

*Corresponding author: olcaibozdogan@gmail.com

ÖZET

KontROLSÜZ sanayileşme ve insanların bazı bilinçsiz etkinlikleri küresel ısınmanın en büyük nedenleri olarak kabul edilmektedir. Bunun sonucunda dünyada en başta karbondioksit (CO₂) olmak üzere bazı gazların artışı görülmüş daha sonra bu yaşananlara paralel olarak sıcaklık değerleri artış göstermiştir. Bu bağlamda yapılan çalışma, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ndeki tam otomasyonlu karbondioksit uygulama serasında, *Solanum nigrum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* L., *Portulaca oleracea* L., *A. palmeri* L., *Sorghum halepense* L. Pers. ve *Physalis angulata* L.'nin farklı sıcaklık (26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C) ve karbondioksit değerlerinde (400, 600, 800 ve 1000 ppm) çimlenme oranlarını (G_{max}) ve sürelerini (T₅₀, T₉₀, GUI75-25 ve GUI90-10) belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda en yüksek (%100) ve en düşük çimlenme (%5) oranlarına sahip yabancı ot tohumları sırasıyla; *A. palmeri* (26 °C 400 ppm ve 29 °C 800 ppm) ve *Physalis angulata* (29 °C 600 ve 800 ppm) olarak belirlenmiştir. Çimlenen tohumların % 90'ı (T₉₀) göz önünde bulundurulduğunda en kısa çimlenme süresi (1.25 gün) *Portulaca oleracea* (32 °C 600 ppm) ve *A. palmeri* (29 °C 1000 ppm ve 32 °C 400, 800 ve 1000 ppm) tohumlarında olmuştur. En uzun çimlenme süresi ise (15.75 gün) *S. nigrum*'da (29 °C 600 ppm) olmuştur. Sonuç olarak farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerinin yabancı ot tohumları üzerinde çimlenmeleri artırıcı veya azaltıcı etkileri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık, karbondioksit, yabancı ot, çimlenmeye etki

Investigation of The Effect of Different Temperatures and Carbondioxide Values on Germination Rates and Times of Some Weeds

ABSTRACT

Uncontrolled industrialization and some unconscious activities of people are accepted as the major causes of global warming. As a result of this, some gases, especially carbon dioxide (CO₂), have increased in the world and then the temperature values have increased in parallel with these experiences. In this context, the study carried out in the fully automated carbon dioxide application greenhouse at the Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Malatya, *Solanum nigrum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* L., *Portulaca oleracea* L., *A. palmeri* L., *Sorghum halepense* L. Pers. and *Physalis angulata* L. have different temperature (26/16 °C, 29/19 °C and 32/22 °C) and carbon dioxide values (400, 600, 800 and 1000 ppm) germination rates (G_{max}) and duration (T₅₀). T₉₀, GUI75-25 and GUI90-10). The study was conducted with the randomized plot design with four replications. As a result of the study, the highest (100%) and the lowest germination (5%) rates of weed seeds respectively; *A. palmeri* (26 °C 400 ppm and 29 °C 800 ppm) and *Physalis angulata* (29 °C 600 and 800 ppm). Considering 90% of germinating seeds (T₉₀), the shortest germination period (1.25 days) in *Portulaca oleracea* (32 °C 600 ppm) and *A. palmeri* (29 °C 1000 ppm and 32 °C 400, 800 and 1000 ppm) seeds It has been. The longest germination period (15.75 days) was in *S. nigrum* (29 °C 600 ppm). As a result, different temperature and carbon dioxide values were found to increase or decrease the germination of weed seeds.

Key Words: Temperature, carbon dioxide, weed, germination effect

GİRİŞ

Hastalık, zararlı ve yabancı otlar tarımsal alanlarda önemli derecede ürün kayıplarına neden olmaktadır. Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı herhangi bir mücadele yapılmaması durumunda ise tarımsal üretimde %35-40 arası bir verim kaybı yaşanmakta ve bu kayıpların üçte birinin sebebi yabancı otlardır (Güncan, 1972). Tarımsal alanlarda yabancı otların neden olduğu verim düşüklükleri her ne kadar hastalık ve zararlıların meydana getirdiği verim düşüklüğünden daha az veya gözle görülmez ise de kısmen mücadele yapılmasına rağmen tarımsal alanlardaki ürünlerde %9.5 payında bir düşüşe sebebiyet vermektedirler (Cramer, 1967).

Yabancı otlar ve kültür bitkileri sürekli olarak güçlü bir rekabet halindedirler. Bu rekabet daha çok ışık, su, besin maddeleri ve yer bakımından olmaktadır. Bu rekabeti yabancı otlar kendine özgü bazı özelliklerinden dolayı çoğu defa kazanmaktadır. Rekabet sonucunda hem yabancı otların hem de kültür bitkilerinin birbirlerini tamamen yok etmesi söz konusu olamaz fakat yabancı otlar üründe verim ve kalite düşüklüğüne neden olmaktadır (Uygur ve ark., 1984).

İklim, atmosferde meydana gelen olayların uzun süreli etkisi olarak tanımlanmaktadır. Doğal bir değişim süreci geçiren iklim, 19. yüzyılın ortalarına, sanayi devrimine kadar doğal etkiler sonucunda gelmiş ancak daha sonraki değişimlerde insan etkisinin olduğu saptanmıştır. İklim değişikliği buna bağlı olarak doğal iklim değişiminin yanı sıra, doğrudan veya dolaylı yollara atmosfer bileşiminin yapısını bozan insan etkisinin sonucunda iklimde meydana gelen bir değişikliktir (Türkeş, 2008).

Dünyada bilindiği üzere kontrolsüz sanayileşme, dengesiz bir şekilde kullanılan tarım ilaçları, bilinçsiz ve aşırı gübreleme gibi insan etkinlikleri CO₂ başta olmak üzere bazı gazların konsantrasyonlarında artışa yol açmıştır. Sera gazları olarak bilinen bu gazların yoğunluğundaki artış sera etkisini de artırıp iklim sisteminin doğal dengesini bozmaktadır (Kadioğlu, 2001). Uluslararası iklim değişikliği paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2002), insanlığın karşı karşıya kaldığı bu soruna istinaden 1750-2000 yılları arasında atmosferik CO₂ konsantrasyonunun %31±4 oranında artış gösterdiğini belirtmektedir. Son yüzyıllık süreci kapsayan ortalama küresel sıcaklığın da 0.6 ± 0.2°C artacağı beklenmektedir. 2000 yılında 368 ppm olan CO₂ oranının 2100 yılında 540-970 ppm arasında bir değer alacağı belirtilip, sıcaklığın da 1.4 ile 5.8 °C kadar artacağı ortaya çıkmaktadır (IPCC, 2002). Bir başka çalışmada aynı doğrultuda küresel değişim ile atmosferik

karbondioksit CO₂ değerinin bugünkü değerinden fazla olacağı tahmin edilmektedir. 2050'de 370-550 ppm doza yükselecek olan bu değer, 2100'de 730-1010 ppm doza ulaşabileceği söz konusudur (Solomon ve ark, 2007).

İklim değişimi ve bunun beraberinde artan CO₂ konsantrasyonunun tarımsal alanlarda bazı ürünlerin gelişmesini olumlu yönde etkileyeceği belirtilmektedir. Mısır, pamuk, soya, buğday, çeltik gibi kültür bitkileri artan CO₂ oranına olumlu yönde tepki vermektedir (Alberto ve ark., 1996; Ziska ve Bunce, 1997; Ziska, 2000; Ziska ve Goins, 2006; Zhu ve ark., 2008; Erbs ve ark., 2009). Değişimlere tepki olarak yabancı otların kültür bitkilerine oranla daha fazla olacağı da belirtilmektedir (Ziska ve Bunce, 1993; Ziska ve Bunce, 1997; Ziska, 2002; Pandey ve ark., 2003).

Tohum çimlenmesi ve fide gelişmesini belirleyen en önemli çevresel faktörlerin başında sıcaklık gelmektedir. Komplike bir fizyolojik işlem olan çimlenme; sıcaklık, ışık, nem vb. çevresel faktörlere bağlıdır. Ayrı ayrı veya birlikte etki yapan çevresel faktörler bir enzim aktivasyonu başlatarak çimlenmeyi gerçekleştirir. Çimlenme ve gelişme sıcaklığı, bitkilerin tür özelliğine ve ekolojik şartlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Çimlenme genellikle optimum sıcaklıklarda artış gösterir. Çimlenme değişken sıcaklıklarda mı yoksa sabit bir sıcaklıkta mı en yüksek seviyede olur sorusuna yönelik değişik çalışmalar mevcuttur buna karşın, tohumların doğal ortamlarında değişken sıcaklıklara maruz kaldığı bilinmektedir (Baskin ve Baskin, 2001).

Bazı tohumlarda dormansi görülmekte ve bu tohumlar belirli bir dinlenme dönemi geçirdikten sonra ortamda gerekli koşulları varsa çimlenirler. Çevre faktörleri ve tür özelliğinin yanı sıra yabancı ot tohumlarında tohum kabuğunun su ve gazı geçirmemesi, tohumlarda bulunan kimyasal maddelerin etkisi, embriyonun olgunlaşmamış olması ve dış faktörler (sıcaklık, ışık gibi) dormansiye neden olmaktadır (Güncan, 2006).

Küresel ısınmanın sebebi olan artan sıcaklık ve karbondioksit (CO₂) konsantrasyonunun önemli bazı yabancı otların çimlenme oranı ve süresine nasıl bir etki edeceğini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO₂) oranlarının ülkemiz için tarım alanlarında önemli olan bazı yabancı ot türlerinin (*Solanum nigrum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* L., *Portulaca oleracea* L.,

Amaranthus palmeri L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. ve *Physalis angulata* L.) çimlenme tepkilerini belirlemek için saksı denemeleri, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama alanlarında, içerisinde 25'er m²'lik CO₂ takviyeli 4 oda bulunan tam otomasyonlu serada 2018 yılında gerçekleştirilmiştir.

Malatya'da tarım alanlarından toplanan yabancı ot tohumları deneme başlamadan önce +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Daha sonra denemeler 14 saat gündüz 10 saat gece, 3 farklı sıcaklık aşaması olacak şekilde yürütülmüştür (26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C). Denemeler, 4 odası bulunan ve bu odalara farklı CO₂ gazları (1. oda=400 ppm, 2. oda=600 ppm, 3. oda=800 ppm ve 4. oda=1000 ppm) verilerek 4 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışmadaki 1. oda 400 ppm dozunda kontrol odası alınmış olup nedeni ise dış ortamdaki CO₂ oranının 370-430 ppm arasında değişmesidir.

Ebatları 19x17 cm olan saksılarda 2:1 oranında torf:perlit karışımı kullanılmıştır. Her saksıya bitki başına 10 adet tohum ekimi yapılmıştır. Düzenli aralıklarla sulamaları yapılan bitkilerin 21 gün süre boyunca günlük olarak çimlenme çıkışları takip edilmiştir. Denemelerde

26 °C'de *S. halepense* ve *P. angulata* türlerinin tohumlarında çimlenme olmamıştır.

Farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO₂) ortamlarında aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır.

Maksimum Çimlenme Oranı: $G\text{-max} = (G/T) \cdot 100$

T₅₀: Çimlenen tohumların %50'sinin çimlenmesi için geçen süre (Çimlenme Enerjisi)

T₉₀: Çimlenen tohumların %90'ının çimlenmesi için geçen süre (Çimlenme Enerjisi)

GUI₇₅₋₂₅: Çimlenen tohumların %75 ile %25'inin çimlenmesi için geçen süre arasındaki zaman

GUI₉₀₋₁₀: Çimlenen tohumların %90 ile %10'unun çimlenmesi için geçen süre arasındaki zaman

Çalışma sonucunda çimlenme oranları ve sürelerinden elde edilen verilere tek yönlü (ANOVA) varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar da LSD (p<0,05) çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Sera çalışmalarında kullanılan CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıklar (°C) ve süreleri

Odarlar	CO ₂ miktarı (ppm)	26 °C		29 °C		32 °C	
		Sıcaklık süresi Gündüz (14 saat)	Sıcaklık süresi Gece (10 saat)	Sıcaklık süresi Gündüz (14 saat)	Sıcaklık süresi Gece (10 saat)	Sıcaklık süresi Gündüz (14 saat)	Sıcaklık süresi Gece (10 saat)
1	400 ±50	26±1	16±1	29±1	19±1	32±1	22±1
2	600 ±50	26±1	16±1	29±1	19±1	32±1	22±1
3	800 ±50	26±1	16±1	29±1	19±1	32±1	22±1
4	1000 ±50	26±1	16±1	29±1	19±1	32±1	22±1

BULGULAR

Denemelerin sonunda yabancı otlardaki maksimum çimlenme oranları ve çimlenme süreleri (çimlenme enerjileri) çizelgeler halinde aşağıda verilmiştir. Çalışmada 3 farklı sıcaklık ve 4 farklı karbondioksit konsantrasyonlarının 4'er tekerrürlü ortalamaları alındığında en iyi çimlenme değerleri *Amaranthus palmeri* 'nin 26 °C 400 ppm'de (%100) ve 29 °C 800 ppm'de (%100) olduğu görülmüştür. Çimlenme oranının en düşük olduğu yabancı ot tohumu ise *Physalis angulata* olup (%5), 29 °C'de 600 ve 800 ppm CO₂ konsantrasyonlarında görülmüştür.

Çimlenme enerjilerine bakıldığında ise tohumların %50 çimlenmesini (T₅₀) en kısa sürede tamamlayan yabancı ot 1.00 gün süreyle *A. palmeri* olup 32 °C'nin

tüm CO₂ konsantrasyonlarında ve 29 °C'nin 400 ve 800 ppm konsantrasyonlarında görülmüştür. Tohumların %90'ının çimlenmesini (T₉₀) en kısa sürede (1.25 gün) tamamlayan *Portulaca oleracea* (32 °C 600 ppm) ve *A. palmeri* (29 °C 1000 ppm ve 32 °C 400, 800 ve 1000 ppm) olmuştur. Tohumlar arasında en uzun çimlenme süresi (15.75 gün) ise T₉₀'da *Solanum nigrum* 'da (29 °C 600 ppm) görülmüştür.

Çizelge 2 incelendiğinde *S. nigrum*'da 26 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının da arttığı görülmüş ama aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Aynı zamanda diğer çimlenme sürelerinde de karbondioksit oranı arttıkça çimlenme sürelerinin kısaldığı ama aralarında istatistiki bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. 29 °C'de de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının arttığı,

400 ppm (Kontrol) ile 800 ppm oranları arasında istatistiki fark bulunmazken, 600 ppm ve 1000 ppm oranlarının 400 ppm (Kontrol) ile arasında istatistiki bir fark olduğu saptanmıştır. Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça sadece 800 ppm de 400 ppm (Kontrol)'e göre genelde bir kısılma olurken diğer 600 ve 1000 ppm oranlarında bir artış olmuş ama aralarında istatistiki önemli çıkmamıştır. 32 °C ise karbondioksit oranları arttıkça 600 ve 800 ppm oranlarında 400 ppm (kontrol)' e göre maksimum çimlenme oranlarında çok az bir azalma söz konusu iken 1000 ppm'de ise 400 ppm (kontrol)'e göre 2 kattan fazla artış olduğu belirlenmiştir. Maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol), 600 ppm ve 800 ppm arasında istatistiki olarak bir fark bulunmazken, 1000 ppm oranı ile bu üç oran arasında istatistiki bir fark olduğu belirlenmiştir.

Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça sadece 800 ppm de 400 ppm (Kontrol)'e göre bir kısılma olurken diğer 600 ve 1000 ppm oranlarında bir artış ortaya çıkmıştır. Tohumların % 50' nin çimlenmesi (T₅₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki fark önemsiz olurken, 800 ppm ile 1000 ppm arasında istatistiki bir fark olduğu bulunmuştur. Tohumların %90' nın çimlenmesi (T₉₀) ve %90 ile %10' unun çimlenmesi (GUI₉₀₋₁₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. %75 ile %25' inin çimlenmesi (GUI₇₅₋₂₅) için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol), 600 ppm ve 800 ppm arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, 1000 ppm ile 400 ppm (Kontrol) ve 800 ppm arasında istatistiki olarak fark ortaya çıkmıştır.

Çizelge 2. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Solanum nigrum* L. tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	52.50	9.00	12.50	3.75	7.25	32.50	8.00	9.75	3.50	7.25	27.50	4.50	7.75	1.50	6.75
600 ppm	52.50	9.00	11.50	3.75	7.25	65.00	10.00	15.75	8.50	8.75	25.00	5.00	1.25	6.50	10.25
800 ppm	55.00	6.50	9.75	2.50	4.25	62.50	7.00	9.75	4.00	6.75	25.00	3.50	5.25	1.25	4.25
1000 ppm	60.00	6.50	8.50	2.25	5.25	65.00	9.75	13.00	7.75	9.50	67.50	8.75	13.00	8.75	10.00
LSD 0,05	16.94	2.67	4.26	3.18	7.05	30.65	9.91	8.88	7.61	9.45	34.31	4.28	9.87	6.91	9.50

A. retroflexus'ta 26 °C'de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600 ve 800 ppm'de biraz azaldığı 1000 ppm' de ise azda olsa arttığı belirlenmiş ama aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Aynı zamanda diğer çimlenme sürelerinde de karbondioksit oranı arttıkça çimlenme sürelerinin genelde kısaldığı fakat aralarında istatistiki olarak fark önemli çıkmamıştır. 29 °C'de de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının azda olsa arttığı görülmüş ama 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır (Çizelge 3).

Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça 400 ppm (Kontrol)'e göre diğer oranlarda çimlenme süresinde genelde bir artış olmuş ama aralarında istatistiki bir fark bulunmamıştır. 32 °C ise

karbondioksit oranları arttıkça 600 ve 800 ppm oranlarında 400 ppm (kontrol)'e göre maksimum çimlenme oranlarında çok az bir azalma söz konusu iken 1000 ppm' de ise 400 ppm (kontrol)'e göre yaklaşık 1,5 kat artış olduğu belirlenmiştir. Maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiksel bir fark bulunmazken 1000 ppm oranının istatistiksel olarak 600 ve 800 ppm oranlarından farklı olduğu bulunmuştur. Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça sadece 1000 ppm de 400 ppm (Kontrol)'e göre genelde bir artış olurken diğer 600 ve 800 ppm oranlarında ise genelde bir azalma olmuş ama 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Amaranthus retroflexus* L. tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	62.50	7.25	9.75	2.50	3.75	20.00	3.00	3.00	0.75	3.00	52.50	5.25	7.50	1.25	6.00
600 ppm	60.00	7.00	9.50	3.00	3.75	32.50	3.25	10.50	3.25	10.50	32.50	3.50	5.00	2.50	4.25
800 ppm	42.50	5.50	7.25	2.00	4.00	30.00	3.25	4.75	1.75	4.25	42.50	3.75	5.25	1.00	3.75
1000 ppm	65.00	4.50	6.00	1.75	3.25	25.00	2.00	6.75	4.25	6.75	77.50	4.50	8.75	2.50	4.75
LSD 0.05	33.43	3.17	4.68	2.51	3.45	18.20	1.51	8.95	8.33	9.01	32.99	2.06	4.14	2.12	5.00

Çizelge 4 incelendiğinde *E. colonum*' da 26 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)'e göre 600 ve 800 ppm' de artma veya azalma olmadığı 1000 ppm' de ise azda olsa arttığı belirlenmiş ama aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Aynı zamanda diğer çimlenme sürelerinde de karbondioksit oranı arttıkça çimlenme sürelerinin genelde kısaldığı veya aynı kaldığı görülmüştür. Tohumların % 50'nin çimlenmesi (T₅₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile 800 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmazken, 600 ve 1000 ppm ile 400 ppm (Kontrol) arasında istatistiki bir fark bulunmuştur. Diğer çimlenme sürelerinde ise 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit uygulamaları arasında istatistiki bir fark bulunmamaktadır.

29 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600 ve 800 ppm oranlarında azaldığı ama 1000 ppm' de arttığı görülmüş ise de 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça 400 ppm (Kontrol)' e göre 600 ve 1000 ppm'de çimlenme süresinde bir artış olurken 800 ppm'de azalma söz konusudur. Tohumların %50'nin çimlenmesi (T₅₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile 600 ve 800 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmazken 400 ppm (Kontrol) ile 1000 ppm ve 800 ppm ile 1000 ppm arasında istatistiki bir fark olduğu bulunmuştur. Tohumların %90'nin çimlenmesi (T₉₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile 800 ppm arasında fark bulunmazken 600 ve 1000 ppm' in istatistiksel olarak 800 ve 400 ppm (Kontrol)' den farklı olduğu bulunmuştur. %90 ile %10'unun çimlenmesi (GUI₉₀₋₁₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile 800 ppm ve 1000 ppm arasında

istatistiği bir fark bulunmazken 600 ppm' den istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. % 75 ile % 25'inin çimlenmesi (GUI₇₅₋₂₅) için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol), 1000 ppm arasında istatistiksel bir fark bulunmazken 400 ppm (Kontrol) ile 600 ve 800 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır.

32 °C ise karbondioksit oranları arttıkça 600, 800 ve 1000 ppm oranlarında 400 ppm (kontrol)' e göre maksimum çimlenme oranlarında azalma söz konusudur. Maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol) ile 600 ve 800 ppm arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, 1000 ppm oranından istatistiksel olarak farklı olduğu bulunmuştur. Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça sadece tohumların %50'nin çimlenmesi (T₅₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol)'e göre diğer oranlarda bir azalış olurken diğer çimlenme sürelerinde ise 400 ppm (Kontrol)'e göre diğer 3 karbondioksit oranlarında çimlenme süresinde genelde bir artma olmuştur. Tohumların %50' nin çimlenmesi (T₅₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile 600 ppm arasında istatistiki fark varken diğer karbondioksit oranları ile arasında fark yoktur. Tohumların %90' nın çimlenmesi (T₉₀) ve %90 ile %10'unun çimlenmesi (GUI₉₀₋₁₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %75 ile %25'inin çimlenmesi (GUI₇₅₋₂₅) için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol), 600 ppm ve 1000 ppm arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, 800 ppm ile 400 ppm (Kontrol) arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır.

Çizelge 4. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Echinochloa coloum* L. tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	67.50	5.50	6.25	1.50	3.00	35.00	4.25	7.75	5.00	6.25	67.50	5.50	6.25	1.50	3.00
600 ppm	67.50	4.50	6.50	1.75	2.50	25.00	8.75	13.50	9.50	12.50	40.00	2.50	4.75	1.75	3.75
800 ppm	67.50	5.50	6.25	1.50	3.00	27.50	3.50	3.50	1.00	2.75	52.50	3.50	6.00	3.75	4.50
1000 ppm	70.00	4.50	6.00	1.50	2.00	40.00	11.00	12.75	3.50	10.75	37.50	4.50	6.75	2.50	6.25
LSD 0.05	30.25	0.89	1.13	2.07	2.56	33.51	4.72	4.48	3.88	4.86	27.51	2.18	2.75	2.16	3.40

P. oleracea'da 26 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600, ve 1000 ppm' de arttığı ama 800 ppm' de azaldığı belirlenmiş olsa da aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Aynı zamanda diğer çimlenme sürelerinde de karbondioksit oranı arttıkça çimlenme sürelerinin genelde kısaldığı, bazen arttığı veya aynı kaldığı görülmüş ama aralarında istatistiki bir fark olmadığı bulunmuştur (Çizelge 5).

29 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600, 800 ve 1000 ppm oranlarında azaldığı görülmüş ise de 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranları arttıkça 400 ppm (Kontrol)' e göre 600, 800 ve 1000 ppm' de çimlenme süresinde bir azalma söz konusudur. Tohumların %50'nin (T₅₀), %90'nın (T₉₀) ve %90 ile %10'unun (GUI₉₀₋₁₀) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %75 ile %25'inin çimlenmesi (GUI₇₅₋₂₅) için geçen sürelerde ise 400 ppm

(Kontrol), 600 ve 800 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmazken, 400 ppm (Kontrol) ile 1000 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır (Çizelge 5).

32 °C ise karbondioksit oranları arttıkça 600 ve 1000 ppm oranlarında 400 ppm (kontrol)'e göre maksimum çimlenme oranlarında artma, 800 ppm' de ise azalma söz konusudur. Ancak maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. Tohumların %50'nin çimlenmesi (T₅₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunmazken, sadece 600 ve 1000 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmuştur. Tohumların %90'nın çimlenmesi (T₉₀) ve %90 ile %10'unun çimlenmesi (GUI₉₀₋₁₀) için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunmazken sadece 600 ve 800 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır. Tohumların %75 ile %25'inin çimlenmesi (GUI₇₅₋₂₅) için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol) ile diğer uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmamaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Portulaca oleracea* L. tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	67.50	3.50	5.50	2.00	3.00	62.50	2.25	5.00	1.50	4.25	62.50	1.50	2.00	0.75	1.25
600 ppm	72.50	3.75	5.50	1.75	3.25	57.50	2.00	3.50	1.25	2.25	65.00	1.00	1.25	0.25	0.50
800 ppm	65.00	3.00	4.75	2.50	3.00	52.50	1.75	2.50	1.50	1.75	50.00	1.25	2.75	0.75	2.25
1000 ppm	82.50	2.25	4.25	1.75	2.25	40.00	1.50	1.50	0.25	0.75	70.00	1.75	2.00	0.50	1.25
LSD 0.05	22.35	1.69	2.33	1.57	3.19	42.72	1.44	3.85	1.22	4.29	34.38	0.70	1.22	0.80	1.62

Çizelge 6 incelendiğinde, *A. palmeri*'de 26 °C'de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)'e göre 600, 800 ppm ve 1000 ppm'de (%25) azaldığı belirlenmiş ama aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Diğer çimlenme sürelerinde ise karbondioksit oranı arttıkça çimlenme sürelerinin genelde arttığı bazen aynı kaldığı veya azaldığı görülmüştür. Tohumların %50'nin (T₅₀) ve %90'nın (T₉₀) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile

600 ppm arasında istatistiki bir fark varken, 800 ve 1000 ppm ile arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %90 ile %10'unun (GUI₉₀₋₁₀) ve %75 ile %25'inin çimlenmesi (GUI₇₅₋₂₅) için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol), ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunmamaktadır.

29 °C'de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600 ppm' de aynı kaldığı, 800 ppm' de azaldığı ama

1000 ppm' de arttığı görülmüş ise de 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %50' nin (T_{50}), %90' nın (T_{90}) ve %75 ile %25' inin (GUI_{75-25}) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %90 ile %10' unun çimlenmesi (GUI_{90-10}) için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol) ile 600, 800 ve 1000 ppm arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, 800 ppm ile 1000 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmaktadır.

32 °C ise karbondioksit oranları arttıkça 600 ve 800 ppm oranlarında 400 ppm (kontrol)' e göre maksimum çimlenme oranlarının arttığı, 1000 ppm' de ise aynı kaldığı görülmüştür. Ancak maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Tohumların %50' nin (T_{50}), %90' nın (T_{90}), %90 ile %10' unun (GUI_{90-10}) ve %75 ile %25' inin (GUI_{75-25}) çimlenmesi için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol) ile diğer uygulamalar arasında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır.

Çizelge 6. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Amaranthus palmeri* S. Watson tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	100.00	2.25	3.25	0.75	1.25	85.00	1.00	1.50	0.50	0.50	65.00	1.00	1.25	0.25	0.50
600 ppm	97.50	5.00	6.75	0.50	1.75	85.00	1.25	1.75	0.50	0.75	75.00	1.00	2.25	0.25	1.50
800 ppm	82.50	2.75	3.50	1.50	2.00	100.00	1.00	2.50	0.00	1.50	90.00	1.00	1.25	0.00	0.25
1000 ppm	75.00	2.25	3.25	1.00	2.25	82.50	1.25	1.25	0.00	0.25	65.00	1.00	1.25	0.25	0.50
LSD 0.05	30.33	1.68	2.86	1.93	6.06	22.13	0.54	1.04	0.63	1.04	35.30	0.00	1.60	0.67	1.52

Çizelge 7 incelendiğinde *S. halepense*' de 29 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600 ve 800 ppm' de arttığı ama 1000 ppm' de azaldığı görülmüş ise de 400 ppm (Kontrol) ile diğer oranlar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %50' nin (T_{50}) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol)' e göre diğer uygulamalarda artış görülmektedir. 400 ppm (Kontrol) ile 600 ppm arasında istatistiki bir fark varken diğer iki uygulama ile arasında fark bulunmamaktadır. %90' nın (T_{90}), %90 ile %10' unun (GUI_{90-10}) ve %75 ile %25' inin (GUI_{75-25}) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

32 °C ise karbondioksit oranları arttıkça 600 ve 1000 ppm oranlarında 400 ppm (kontrol)' e göre

maksimum çimlenme oranlarının azaldığı, 800 ppm' de ise arttığı görülmüştür. Ancak maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Tohumların %50' nin (T_{50}) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol)' ile diğer üç uygulama arasında istatistiki bir fark bulunmazken, 800 ve 1000 ppm arasında istatistiki bir fark olduğu belirlenmiştir. Tohumların %90' nın (T_{90}), %90 ile %10' unun (GUI_{90-10}) çimlenmesi için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol)' ile diğer üç uygulama arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %75 ile %25' inin (GUI_{75-25}) çimlenmesi için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol) ile 600 ve 800 ppm arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, 1000 ppm ile 400 (Kontrol) ve 800 ppm arasında istatistiksel bir fark olduğu bulunmuştur.

Çizelge 7. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Sorghum halepense* (L.) Pers. tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	0*	0	0	0	0	12.50	3.75	5.50	3.00	5.50	15.00	7.00	9.50	4.50	9.50
600 ppm	0	0	0	0	0	17.50	15.00	15.00	7.50	15.00	12.50	8.00	9.50	7.75	9.50
800 ppm	0	0	0	0	0	15.00	7.50	10.00	3.00	10.00	17.50	4.25	9.25	4.00	9.25
1000 ppm	0	0	0	0	0	7.50	8.50	8.50	5.00	8.50	10.00	11.25	11.25	11.25	11.25
LSD 0.05	0	0	0	0	0	16.19	9.67	11.08	10.74	11.08	14.41	6.38	8.66	6.60	8.66

*Çimlenme olmadığı için deneme dışı bırakılmıştır

Çizelge 8 incelendiğinde *P. angulata*' da 29 °C' de karbondioksit oranları arttıkça maksimum çimlenme oranlarının 400 ppm (Kontrol)' e göre 600, 800 ve 1000 ppm' de azaldığı görülmüş ise de aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %50' nin (T₅₀), %90' nın (T₉₀), %90 ile %10' unun (GUI₉₀₋₁₀) ve %75 ile %25' inin (GUI₇₅₋₂₅) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

32 °C ise karbondioksit oranları arttıkça 800 ppm oranında 400 ppm (kontrol)' e göre maksimum çimlenme oranlarının arttığı, 600 ve 1000 ppm' de ise

azaldığı görülmüştür. Ancak maksimum çimlenme oranlarında 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %50' nin (T₅₀), %90' nın (T₉₀), ve %75 ile %25' inin (GUI₇₅₋₂₅) çimlenmesi için geçen sürelerde 400 ppm (Kontrol) ile diğer üç karbondioksit oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Tohumların %90 ile %10' unun (GUI₉₀₋₁₀) çimlenmesi için geçen sürelerde ise 400 ppm (Kontrol) ile 600 ve 800 ppm arasında istatistiki bir fark bulunmazken, 1000 ppm ile 400 (Kontrol) arasında istatistiki bir fark olduğu bulunmuştur.

Çizelge 8. Farklı CO₂ miktarları (ppm) ve sıcaklıkların (°C) *Physalis angulata* L. tohumlarının çimlenme oranları (%) ve süresine etkisi (Gün)

Uygulamalar	26 °C					29 °C					32 °C				
	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10	Gmax	T50	T90	GUI 75-25	GUI 90-10
400 ppm	0*	0	0	0	0	10.00	5.25	6.75	1.50	6.75	32.50	9.50	13.75	4.75	12.00
600 ppm	0	0	0	0	0	5.00	7.50	7.50	7.50	7.50	30.00	9.25	12.25	6.00	10.25
800 ppm	0	0	0	0	0	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	37.50	7.75	9.25	1.25	7.50
1000 ppm	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	6.00	7.25	4.00	4.75
LSD 0.05	0	0	0	0	0	10.90	9.76	10.47	8.69	10.47	26.87	6.36	8.17	4.78	6.75

*Çimlenme olmadığı için deneme dışı bırakılmıştır

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla kıyaslandığında; tıbbi aromatik bitki olan şekerotu (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ve oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nun farklı sıcaklık (26 °C/16 °C, 29 °C /19 °C, 32 °C /22 °C, 35 °C /25 °C) ve karbondioksit (400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm) ortamlarında çimlenmeleri gözlenmiştir. Karbondioksit serasında yürütülen bu çalışmada 4 farklı oda bulunmakta ve her oda farklı karbondioksit dozları içermektedir (1. oda=400 ppm, 2. oda=600 ppm, 3. oda=800 ppm ve 4. oda=1000 ppm). Çalışmada maksimum çimlenme oranı (Gmax) ve çimlenme süreleri (T₅₀=Çimlenen tohumların %50'sinin çimlenmesi için geçen süre / T₉₀=Çimlenen tohumların %90'ının çimlenmesi için geçen süre) hesaplanmıştır. Deneme sonucunda şekerotunun en yüksek çimlenme oranı %95.0 ile 1. odada iken onu %92.5 ile 4. oda izlemiştir. En düşük çimlenme oranı ise %62.5 ile 2. ve 3. odalarda görülmüştür. Tohumların %50 sinin çimlenmesi için en uzun süre 4.25 gün ile 2. odadır. Bunu 4 günle 3. ve 1. odadan alınırken en kısa süre ise 2 günle 4. odadır. Tohumların %90'ının çimlenmesi için en uzun süre 6 günle yine 2. oda olurken, en kısa süre 5 günle 3. oda olarak belirlenmiştir (Tursun ve ark., 2017). Buna benzer

bir çalışma olarak (Tursun ve ark., 2018), 4 farklı sıcaklık (26°C/ 16°C, 29°C/ 19°C, 32°C/ 22°C, 35°C/ 25°C) ve 4 farklı karbondioksit (CO₂) konsantrasyonunun (400 ppm, 600 ppm, 800 ppm ve 1000 ppm) *Amaranthus retroflexus* L., *Portulaca oleracea* L., *Physalis angulata* L. ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. yabancı otlarının çimlenme oranına ve çimlenme süresine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonunda en iyi çimlenme sonucu %58.25 oranı ile *P. oleracea* olmuştur. En düşük çimlenme oranı (%3) ise *S. halepense*'de olmuştur. Tohumlarda çimlenme süresi olarak T₅₀ (tohumların %50'sinin çimlenmesi için geçen süre) 35/25°C 'de 1000 ppm CO₂ konsantrasyonunda çok daha kısa olarak belirlenmiştir. T₉₀'da (tohumların %90'ının çimlenmesi için geçen süre) ise benzer bir sonuçlar elde edilmiştir. Yaptığımız çalışmada da bazı yabancı otlarda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmaların sonucunda, sıcaklık artışı bazı yabancı otların (*S. halepense*, *Physalis angulata*) çimlenme oranlarını arttırmıştır. Sıcaklığa bağlı olmaksızın CO₂ oranının artması, bazı yabancı otların (*S. nigrum*, *A. retroflexus*, *P. oleracea*, *A. palmeri*) çimlenme oranlarında belli bir düzeyde artışa sebebiyet vermiştir. Sıcaklık artışı ve buna paralel olarak CO₂ oranlarının beraber artırıldığı ortamlarda bazı yabancı otların çimlenmelerinde artışlar görülmüştür. Çalışmadaki

sıcaklık ve CO₂ artışı ile beraber yabancı otların genelinde çimlenme sürelerinin kıaldığı görülmüştür. Değişik kültür bitkilerinin ve yabancı otların çimlenme oranı ve süresinde artırılmış sıcaklık ve CO₂ uygulamalarının bu bitkilerin çimlenme oranı ve sürelerine olumlu yönde etkili olabileceğini söylemek mümkündür.

Sonuç olarak küresel ısınma ve CO₂ artışı ile beraber yabancı ot popülasyonlarında artış olacağı beklenmektedir. Yabancı otların küresel ısınma ile beraber daha kısa sürede çimleneceği görülmekte ve daha

hızlı gelişeceği beklenmekte ve kültür bitkilerine daha çok zarar vereceği kaçınılmaz bir son olarak bizleri beklediği tahmin edilmektedir. Küresel ısınma ile beraber CO₂ oranındaki artış yabancı otların ileriki yıllarda daha çok yer kaplamasına ve buna ek olarak mücadele yöntemlerinin daha da güç bir hal almasına yol açacaktır. Bu sonuçlarla karşılaşmamak ya da bir nebze azaltmak için küresel ısınmaya yol açan durumlardan kaçınmamız gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Alberto A.M.P., Ziska L.H., Cervancia C.R., Manalo P.A. (1996). The influence of increasing carbon dioxide and temperature on competitive interactions between a C₃ crop, rice (*Oryza sativa*) and a C₄ weed (*Echinochloa glabrescens*). *Australian Journal of Plant Physiology*, 23 (6): 795-802.
- Anonim (2009). <http://greekfood.about.com>, "Erişim tarihi: Ocak, 2009".
- Anonim (2015). <http://i-bil.com/tur.aspx?id=19>. "Erişim tarihi: 20.03.2019".
- Anonim (2018). https://tr.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6pek_%C3%BCz%C3%BCm%C3%BC. "Erişim tarihi: 20.03.2019".
- Anonim (2019) <https://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=7630&echinocloa-colonum/>. "Erişim tarihi: 20.03.2019".
- Anonim (2019a). <https://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=5931&cukurova-fener-otu/>. "Erişim tarihi: 20.03.2019".
- Baskin C.C., Baskin J. M. (2001). *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. - Academic Press, San Diego. 666 pp. Paperback. ISBN 0-12-080263-5.
- Cramer H.H. (1967). *Pflanzenschutz und Welternte. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer Aus der Abteilung Beratung Pflanzenschutz der Farbenfabriken, Bayer A.G., Leverkusen*, 20:1-521.
- Davis P.H. (1965-1988). *Flora of Turkey and The East Aegean Island*. University Press, Edinburg, Vol. 1-10.
- Ehleringer J. (1983). *Ecophysiology of Amaranthus palmeri*, a Sonoran desert summer annual. *Oecologia*, 57: 107-112. (Erbs M., Franzaring J., Högy P., Fangmeier A. (2009). Free-air CO₂ enrichment in a wheat-weed assembly- effect on water relations. *Basic and Applied Ecology*, 10: 358-367.
- FAO (1994). *Neglected Crops 1492 from a Different Perspective* (Edited by J.E. Hernández Bermejo and J. León), *FAO Plant Production and Protection Series*, No.26, ISBN 92-5-103217-3, Page 10.
- Güncan A. (1972). Türkiye'de yabancı ot problemi. *AÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3:147-152.
- Güncan A. (2006). *Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri*, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Konya. ISBN 975 448 157 1, 239s.
- IPCC (2002). *Climate Change and Biodiversity*, Eds by: Gitay, H., Saurez, A., Watson, R.T. and Dokken, D.J. *IPCC (Intergovernmental panel on Climate Change)-Technical paper 5*, ISBN: 92-9169-104-7, pp. 76.
- Kadıoğlu M. (2001). *Bildiğimiz Havaların Sonu Küresel İklim Değişimi ve Türkiye*. Güncel Yayıncılık, İstanbul.
- Mill R.R. (1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands.*, Vol. 9:724., Edited by Davis.
- Öztürk M., Seçmen Ö., Gemici Y., Görk G. (1990). *Ege Bölgesi Bitki Örtüsü*, Baskı: Tükelmat A. ', ISBN: 975-375-006-4, İzmir, 74s.
- Pandey D.K., Palni L.M.S., Joshi S.C. (2003). Growth, reproduction, and photosynthesis of ragweed parthenium (*Parthenium hysterophorus*). *Weed Science*, 51(2): 191-201.
- Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B., Tignor M., Miller H. L. (2007). *Technical Summary*. In *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to The Fourth Annual Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change* (Eds S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor & H. L. Miller), Pp. 19-840. Cambridge, Uk: Cambridge University Press.
- Tiryaki İ., Keleş H. (2012). Reversal of the inhibitory effect of light and high temperature on germination of *Phacelia tanacetifolia* seeds by melatonin. *J. Pineal Res.*, 52:332-339.
- Tursun A.Ö., Türk E., Üremiş İ. (2017). Şekerotu (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ve Oğulotu (*Melissa officinalis* L.) Bitkilerinin Farklı Sıcaklık ve CO₂ Konsantrasyonlarına Tepkilerinin Araştırılması. *Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University*,22(2):49-60.
- Tursun N., Bozdoğan O., Üremiş İ., Doğan M.N. (2018). Sıcaklık ve CO₂ Artışlarına Bazı Önemli Yabancı Otların Verdikleri Tepkilerin Araştırılması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 34(3):26-35
- Türkeş M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1 (1): 26-37. Uygur F. N., Koch W., Walter H. (1984). *Yabancı ot bilimine giriş (kurs notu)*. PLITS (Plant Protection in the Tropics and Subtropics), 2 (1):175-6192.
- Vural H., Eşiyok D., Duman, İ. (2000). *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, s. 414- 417.
- Zhu C.W., Zeng Q., Ziska L.H., Zhu J.G., Xie Z.B., Liu G. L. (2008). Effect of nitrogen supply on carbon dioxide-induced changes in competition between rice and barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). *Weed Science*, 56 (1): 66-71.
- Ziska L.H., Bunce A.J. (1993). The influence of elevated CO₂ and temperature on seed germination and emergence from soil. *Field Crops Research*, 34 (2): 147-157.

- Ziska L.H., Bunce A.J. (1997). Influence of increasing carbon dioxide concentration on the photosynthetic and growth stimulation of selected C₄ crops and weeds. *Photosynthesis Research*, 54: 199-208.
- Ziska L.H. (2000). The impact of elevated CO₂ on yield loss from C₃ and C₄ weed in field-grown soybean. *Global Change Biology*, 6: 899-905.
- Ziska L.H. (2002). Influence of rising atmospheric CO₂ since 1900 on early growth and photosynthetic response of a noxious invasive weed, canada thistle (*Cirsium arvense*). *Functional Plant Biology*, 29: 1387-1392.
- Ziska L.H., Goins E.W. (2006). Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean. *Crop Science*, 46: 1354-1359.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2019

Geliş Tarihi/ Received: Mayıs/May, 2019

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2019

To Cite : Bozdoğan O., Karaman Y. and Tursun N. (2019). Investigation of The Effect of Different Temperatures and Carbondioxide Values on Germination Rates and Times of Some Weeds. (In Turkish with English Abstract). *Turk J Weed Sci*, 22(2):175-184.

Alıntı için : Bozdoğan O., Karaman Y. and Tursun N. (2019). Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit Değerlerinin Bazı Yabancı Otların Çimlenme Oranlarına ve Sürelerine Etkisi. *Turk J Weed Sci*, 22(2):175-184.
