



Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*)'nin Bazı Morfolojik Karakterleri ve Tohum Verimi Üzerine Metanolün Etkisi

Belgin COŞGE¹

Geliş Tarihi: 06.02.2007

Öz: Bu araştırmada, ayçiçeğine (*Helianthus annuus L.*) yapraklardan uygulanan metanolün bitkinin bazı morfolojik karakterleri ile tohum verimi üzerine etkisi saptanmaya çalışılmıştır. Araştırma, 2004 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve materyal olarak C 207, Coban (yağlık, hibrit) ve KG-R-123 (çerezlik, sentetik) çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler ana parsellere kontrol, yalnız su, % 30 ve % 40 metanol uygulamaları ise alt parsellere (15 m²) yerleştirilmiştir. Uygulanan metanol dozlarının incelenen özellikler üzerine etkileri çeşitlere göre değişmiştir. Hasatta ölçülen bitki boyu ile çiçeklenme başlangıcı döneminde kaydedilen yaprak sayısı ve uzunluğu üzerine sadece çeşitlerin etkisi olmuştur. Bu üç özellik haricinde, diğer tüm özellikler bakımından Coban çeşidinde % 30 metanol uygulaması en düşük değerleri vermiştir. C 207 çeşidinin tabla çapı, çiçeklenme başlangıcındaki bitki boyu, bin tohum ağırlığı ve tohum veriminde ise en düşük değerler % 40 metanol uygulamasından alınmış, sadece tohum uzunluğunda uygulamalar arası fark olmamıştır. KG-R-123 çeşidinde metanol uygulamaları yalnızca tabla çapı ve bin tohum ağırlığını olumlu yönde etkilemiş ancak incelenen özellikler bakımından su, % 30 ve % 40 metanol uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Tohum verimi ve tohum verimi ile doğrudan ilgili karakterler (bin tohum ağırlığı, tohum uzunluğu vb) ile incelenen morfolojik karakterler dikkate alındığında; uygulanan metanol dozlarının istatistiksel açıdan çok önemli olumlu bir etkisi gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus L.*, metanol, tohum verimi, bitki boyu, yaprak uzunluğu

Effect of Methanol on Some Morphological Characters and Seed Yield of Sunflower (*Helianthus annuus L.*)

Abstract: In this research, it was aimed to determine the effect of foliar applied methanol on some morphological characters and seed yield of sunflower (*Helianthus annuus L.*). In 2004, experiment was established randomized complete design in split plot arrangements with three replications by using C 207, Coban (oilseed type, hybrid) and KG-R-123 (non-oilseed type, synthetic) varieties as main plots and control, only water, 30 % and 40 % methanol treatments as split plots (15 m²). Effects of treated methanol doses changed in terms of varieties on investigated characters. Varieties affected only on plant height in the harvest and leaf number and length in the beginning of flowering. Except for these three characters, 30 % methanol had the lowest values for the others in cv. Coban. The lowest values were obtained from 40 % methanol for head diameter, plant height in the beginning of flowering, a thousand seed weight and seed yield/plant of cv. C 207, differences among treatments were not found only for seed length. Methanol treatments affected positively on head diameter and a thousand seed weight, but from the point of view of investigated characters; water, 30 % and 40 % methanol treatments was involved in same statistical groups. Taken note of seed yield and characters (a thousand seed weight, seed length etc.) connected directly with seed yield and morphological characters investigated; it was not observed methanol doses had statistically positive effects.

Key Words: Sunflower, *Helianthus annuus L.*, methanol, seed yield, plant height, leaf length

Giriş

Dünyada birçok ülkede tarımı yapılan ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisel yağ sanayisinin başlıca hammaddesi olup, ekonomik değeri oldukça yüksek bir yağ bitkisidir. Ülkemizde ekimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler arasında gerek ekim alanı (440 000 ha) gerekse yağ üretimi bakımından ayçiçeği ilk sırayı almaktadır (Anonim 2007). Bunun yanı sıra az

miktarda çerezlik olarak da yetiştirilmektedir. Ayçiçeği verimi bakımından Türkiye ortalaması 125 kg/da olurken, bazı bölgelerde verim 80 kg/da'a kadar düşebilmektedir (Kolsarıcı ve ark. 2005). Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği tarımında da kaliteli tohumluk kullanımı, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla zamanında mücadele ve diğer kültürel

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

uygulamalar düzenli olarak yerine getirildiği takdirde verimin 250 kg/da'ın üzerine çıkabileceği bilinmektedir.

Günümüzde bu kültürel işlemlerin yanı sıra verimi ve kaliteyi arttırmada bitki büyüme düzenleyici maddeler de kullanılmaktadır. Büyüme düzenleyici maddelerin kapsamına, bitkide doğal olarak oluşan hormonlar ile bitkiye dışarıdan verilen yapay bitki büyüme düzenleyici maddeler girmektedir. Bitkiler üzerinde arzu edilen düzenleyici etkiye ulaşmak için dünyanın her tarafında bilim adamları, söz konusu bu maddelerin rolleri ve bitkilerdeki düzenleyici mekanizmaları ile ilgili çalışmalar yürütmektedirler. Son zamanlarda çeşitli araştırmacılar metanol (metil alkol)'ün de bilinen bitki düzenleyicilerine alternatif olabileceği üzerinde durmaktadırlar.

Metanolün bitki bünyesinde C kaynağı olarak faaliyet gösterdiği, C₃ bitkilerinin gelişimine ve verimine olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir (Noromuna ve Benson 1992, Rowe ve ark. 1994, Crowe ve ark. 2001, Dewez ve ark. 2007). Börülce (*Vigna radiata*), durum buğdayı (*Triticum durum*), pamuk (*Gossypium hirsutum L.*), arpa (*Hordeum vulgare*), domates (*Lycopersicon esculentum*), peygamber çiçeği (*Centaurea cyanus*) ve sardunya (*Pelargonium hortorum*)'da yapılan çalışmalar metanolün bitki gelişimine olumlu katkısının olduğunu göstermiştir (Hernández ve ark. 2000). Benzer sonuçlar soya (*Glycine max*)'da çalışan Dwivedi ve ark. (2001) tarafından da kaydedilmiştir. Hernández ve ark. (2000) ise, yapraklara püskürtme şeklinde uygulana % 30 sulu metanol çözeltisinin kontrollü koşullar altında yetiştirilen ayçiçeklerinin vejetatif gelişmelerinde değişikliklere neden olduğunu açıklamışlardır. Bu bulguların aksine bazı araştırmalarda metanolün bitkilerin gelişimine herhangi bir etkisi olmadığını gözlemlenmiştir (Wilson ve ark. 1996, Crowe ve ark. 2001).

Ayçiçeğinde bu konuda yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırmanın amacı; ayçiçeğinin bazı morfolojik karakterleri (bitki boyu, yaprak sayısı, tohum uzunluğu vb) ile tohum verimi üzerine farklı dozlarda uygulanan metanolün etkisini incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2004 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana'da bulunan Araştırma ve Üretim Çiftliği'nde yürütülmüştür. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 860 m olup, 39° 57' kuzey enlem ve 32° 52' doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır. Deneme yerinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 cm derinlikte alınan toprak örneği Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı,

Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde analiz edilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre; su ile doymuşluk % 66 CL, toplam tuz % 0.082, su ile doymuş toprakta pH 8.11, kireç % 31, bitkiye yararlı besin maddeleri fosfor 8.3 kg/da ve potasyum 241 kg/da, organik madde ise % 1.58 olarak kaydedilmiştir. Deneme yerine ait toprağın hafif alkali olduğu, fosfor bakımından zengin, organik maddece fakir topraklar sınıfına girdiği belirlenmiştir. Ekimin yapıldığı tarihten hasadın sonuna kadar olan dönemde yağış toplamı 101.2 mm ve aylık sıcaklık ortalaması 16.58 °C olarak saptanmıştır.

Denemede C 207 ve Coban yağlık ayçiçeği çeşitleri ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen sentetik çerezlik ayçiçeği çeşidi KG-R-123 (tescil edilmemiş) materyal olarak kullanılmıştır.

Kontrol, yapraklara su uygulaması, % 30 ve % 40 metanol çözeltisi olmak üzere 4 farklı uygulamanın ele alındığı deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmış olup, çeşitler ana parsellerde uygulamalar ise alt parsellerde yer almıştır. Alt parsel alanı 5 m x 3 m = 15 m² olup, ekim 7-8 Nisan 2004 tarihinde, 60 cm sıra aralığıyla elle yapılmıştır. Bitkiler 10-15 cm boylandığında sıra üzeri 50 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Yetiştirme dönemi süresince gerekli bakım işlemleri yerine getirilmiştir. Çerezlik çeşit 19.08.2004, yağlık çeşitler ise 24.08.2004 tarihinde hasat edilmiştir.

Yapraklara metanol uygulaması: Musluk suyu ile hazırlanan % 30 ve % 40 metanol çözeltileri Hernández ve ark. (2000) tarafından bildirildiği şekilde yapraklara püskürtme şeklinde uygulanmış olup, ilk tabla oluşumundan (23.06.2004) çiçeklenme başlangıcına (13.07.2004) kadar birer hafta arayla devam edilmiştir. Uygulamalar her parselden tesadüf olarak seçilen 15 bitkide yerine getirilmiş olup, bu bitkilerde aşağıdaki ölçüm ve tartımlar yapılmıştır:

Tabla çapı: Bitkilerin hasattan sonra tablaları ölçülmüştür (cm).

Bitki boyu: İlk tabla oluşumu (BB₁), çiçeklenme başlangıcı (BB₂) ve hasatta (BB₃) olmak üzere üç dönemde bitki sapının toprak yüzeyinden tablaya birleştiği noktaya kadar olan uzunluğu ölçülmüştür (cm).

Bitkide yaprak sayısı: İlk tabla oluşumu (YS₁) ve çiçeklenme döneminde (YS₂) bitkilerin yaprakları sayılmıştır (adet/bitki).

Yaprak uzunluğu ve genişliği: Beard ve Geng (1982)'e göre ilk tabla oluşum devresinde (YU₁, YG₁)

ve çiçeklenme başlangıcında (YU₂, YG₂), kotiledon yapraklara ait boğumdan sonra dördüncü boğumdaki yaprağın uzunluğu ve genişliği ölçülmüştür (cm).

Bin tohum ağırlığı: Her parselde ait bitkilerin tohumlarından belirli miktarda alınarak oluşturulan tohumluktan tesadüf olarak seçilen 4x100 adet tohum sayılarak tartılmıştır (g).

Tohum uzunluğu ve genişliği: Seçilen bitkilerin her birinden alınan, olgun 10 adet tohumun boyu ve eni ölçülmüştür (cm).

Bitkide tohum verimi: Analiz için seçilen her bitki tek tek hasat edildikten sonra harmanlanıp kurutulmuş ve her bitkinin tohumları ayrı ayrı tartılmıştır (g/bitki).

Araştırma sonucunda elde edilen verilerle MSTATC istatistik programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırmada elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de sunulmuştur.

Tabla çapı: Verimi etkileyen en önemli özelliklerden biri olan tabla çapında çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksyonunun önemli (P<0.05) olduğu tespit edilmiştir. C 207, Coban ve KG-R-123 çeşitlerinin ortalama tabla çapı sırasıyla 15.77, 17.32 ve 13.52 cm olarak belirlenmiştir. Araştırmada en geniş tabla çapı 19.43 cm ile Coban çeşidinin kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bunu aynı çeşidin su ve % 40 metanol uygulamaları takip etmiştir. C 207 çeşidinde ise kontrol, su ve % 30 metanol uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bu çeşidin % 40 metanol uygulamasında tabla çapının kontrole göre ortalama 2 cm küçüldüğü kaydedilmiştir. KG-R-123 çeşidinin kontrol ve su uygulamaları metanol uygulamalarından daha düşük değerler verirken, metanol uygulamaları arasında fark bulunmamıştır. Çeşit x uygulama interaksyonuna göre; C 207 çeşidinde % 40 metanol, Coban çeşidinde ise % 30 metanol uygulaması en düşük tabla çapının elde edilmesiyle sonuçlanmıştır. Öte yandan, uygulamalar dikkate alındığında en yüksek değer kontrolden alınırken bunu su, % 40 ve % 30 metanol uygulamaları izlemiştir.

Bitki boyu: İlk tabla oluşum döneminde çeşitlerin ortalama bitki boyu (BB₁) 48.57 cm olarak kaydedilmiştir. Çeşitler arasında gözlemlenen bitki boyu farklılıkları istatistiksel olarak önemsiz

bulunmuştur. Çiçeklenme başlangıcında kaydedilen bitki boyu (BB₂) değerlerine çeşit ve çeşit x uygulama interaksyonunun istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde en uzun bitki boyuna (145.95 cm) Coban çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşitte su ve % 40 metanol uygulamaları bitki boyunun kontrole göre sırasıyla 3.53 cm ve 5.19 cm daha uzun, % 30 metanol uygulaması ise 18.74 cm daha kısa olmasıyla sonuçlanmıştır. C 207 çeşidinde üç uygulamadan elde edilen bitki boyu kontrolden daha kısa olurken, en kısa bitki boyu % 40 metanol uygulamasından elde edilmiştir. KG-R-123 çeşidinde ise kontrol ile uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark gözlenmemiştir. Hasat zamanında (BB₃) yapılan ölçümlerde sadece çeşitler arasında % 5 düzeyinde istatistiksel farklılık belirlenmiştir. En uzun bitki boyu 151.73 cm ile Coban çeşidinden elde edilmiştir.

Yaprak sayısı: İlk tabla oluşum döneminde çeşitlerin yaprak sayısı ortalama 21.91 adet/bitki olarak belirlenmiş ve farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çiçeklenme başlangıcı döneminde, uygulamaların yaprak sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu özellik bakımından sadece çeşitler arasında çok önemli (P<0.01) farklılık tespit edilmiştir. Coban çeşidi genetik olarak daha uzun boylu olduğundan yaprak sayısı diğer çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu dönemde bitkilerin alt boğumlarındaki yaprakların tamamen kurumasından dolayı, yaprak sayısında ortalama 1.3 adet azalma kaydedilmiştir.

Yaprak uzunluğu ve genişliği: İlk tabla oluşum döneminde çeşitlerin ortalama yaprak uzunluğu 15.75 cm, genişliği ise 11.99 cm olarak kaydedilmiş ve farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bu dönemde ölçüm yapılan yapraklarda çiçeklenme başlangıcı döneminde yaprak kenarlarından kurumaya başladığı tespit edilmiştir. Bu nedenle yaprak uzunluğunda ortalama 3.3 cm, genişliğinde ise 3.4 cm küçülme belirlenmiştir. Her iki dönemde yapılan ölçümlerde en uzun yaprak Coban çeşidinde kaydedilmiştir.

Çizelge 1. İlk tabla oluşum döneminde ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve genişliğine ait ortalamalar

Çeşitler	Karakterler			
	BB ₁ (cm)	YS ₁ (adet/bitki)	YU ₁ (cm)	YG ₁ (cm)
C 207	52.91	24.47	14.93	11.34
Coban	49.90	23.43	16.50	12.17
KG-R-123	42.89	17.82	15.82	12.45
Ortalama	48.57	21.91	15.75	11.99

Çiçeklenme başlangıcında yaprak uzunluğu bakımından çeşit ve uygulamalar arasında % 5, çeşit x uygulama interaksyonu arasında ise % 1 düzeyinde istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir. C 207 çeşidinde en uzun yaprak kontrolden alınmasına rağmen, Coban çeşidinde % 40 metanol ve su uygulanan bitkilerin yaprak uzunluğu kontrolden daha fazla olmuştur. C 207 ve Coban çeşitleri için en düşük değerler % 30 metanol uygulamasından elde edilmiştir. Bu dönemde en uzun yaprak 14.59 cm ile Coban çeşidinin % 40 metanol uygulamasından alınmıştır. KG-R-123 çeşidinde ise tüm uygulamalardan elde edilen değerler kontrol ile benzer olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında, en yüksek değer su uygulanan bitkilerden alınmış bunu % 40 metanol, kontrol ve % 30 metanol uygulamaları izlemiştir.

Yaprak genişliği bakımından, yalnızca çeşitler arasında % 5 düzeyinde istatistiksel farklılık kaydedilmiştir. En geniş yaprak, aynı zamanda en uzun yaprağa sahip olan Coban çeşidinde ölçülmüştür. Yapılan uygulamaların yaprak genişliğine istatistiksel etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Tohum uzunluğu ve genişliği: Tohum uzunluğuna çeşitlerin % 5, çeşit x uygulama interaksyonunun % 1; tohum genişliğine ise çeşitler ile çeşit x uygulama interaksyonunun % 5 düzeyinde önemli istatistiksel etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin yağlık ve çerezlik olması çeşitler arası farklılığa neden olmuştur. Çeşit x uygulama interaksyonu dikkate alındığında, en düşük tohum uzunluğu ve genişliği değerleri Coban çeşidinin % 30 metanol uygulamasından elde edilmiştir. C 207 ve KG-R-123 çeşitlerinde tohum uzunluğu bakımından uygulamalar kontrole benzer sonuçlar vermiştir. Tohum genişliğinde ise; KG-R-123 çeşidinin kontrol ile uygulamaları arasında fark oluşmamıştır. C 207 çeşidinde % 40 metanol ile kontrol, su ile de % 30 metanol uygulamalarından aynı sonuçlar alınmış, ancak su ile % 30 metanol uygulamaları kontrolden daha yüksek değerler vermişlerdir. Coban çeşidinde ise en düşük değeri % 30 metanol vermiş, diğer iki uygulamadan elde edilen değerler ise kontrole benzerlik sergilemiştir.

Bin tohum ağırlığı: Bin tohum ağırlığı bakımından çeşitlerde % 5, çeşit x uygulama interaksyonunda ise % 1 düzeyinde istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir. Yağlık çeşitlerde ortalama bin tohum ağırlığı 71.29 g olurken, en yüksek değeri C 207 çeşidinin su ve % 30 metanol uygulamaları vermiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise Coban çeşidinin % 30 metanol uygulamasından elde edilmiştir. Çerezlik KG-R-123 çeşidinde ise % 30 metanol uygulamasından en

yüksek değer alınmasına rağmen diğer uygulamalardan elde edilen değerlerle aynı istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Bitkide tohum verimi: Bitki başına tohum verimi üzerine çeşit ve uygulamaların istatistiksel olarak % 5 düzeyinde, çeşit x uygulama interaksyonunun ise % 1 düzeyinde önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bitki başına tohum verimi yağlık çeşitlerde ortalama 71.48 g, çerezlik çeşitte ise 25.07 g olarak kaydedilmiştir. Uygulamalardan elde edilen ortalama tohum verimi değerleri kontrole göre daha düşük bulunmuştur. En yüksek tohum verimi Coban çeşidinin kontrol uygulamasından (92.58 g) alınırken, bunu aynı çeşidin su uygulaması (80.50 g) izlemiştir. En düşük tohum verimi Coban çeşidinin % 30 metanol uygulaması ile C 207 çeşidinin % 40 metanol uygulaması vermiştir. C 207 çeşidinin kontrol, su ve % 30 metanol uygulamalarından elde edilen değerler aynı istatistik grubunda yer almıştır. KG-R-123 çeşidinin tohum verimi üzerine ise uygulamaların herhangi bir etkisi olmamıştır.

Tartışma

Son yıllarda çeşitli araştırma sonuçları; yapraklara püskürtme şeklinde uygulanan değişik dozlardaki sulu metanolün kurak iklim bölgelerinde bazı bitki türlerinin büyüme ve gelişmesini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (Wilson ve ark. 2001, Loreto ve ark. 2006, Dewez ve ark. 2007, Joshi, 2007). Söz konusu bu türler buğday, arpa, börülce, domates, peygamber çiçeği ve sardunya gibi C₃ fotosentez sistemine sahip çeşitli tarla ve süs bitkileridir (Hernández ve ark. 2000). Bitki bünyesinde C kaynağı olarak faaliyet gösterdiği öne sürülen metanolün; bitkilerin olgunlaşma süresini kısaltarak, su ihtiyacını azalttığı ve verim artışına neden olduğu bilinmekle birlikte, yüksek ışık yoğunluğu altında fotorespirasyonu azaltabileceği de ifade edilmektedir (Noromuna ve Benson 1992, Rowe ve ark. 1994, Crowe ve ark. 2001, Dewez ve ark. 2007). Bu bulguların aksine, Wilson ve ark. (1996), Crowe ve ark. (2001) ve Loreto ve ark. (2006) tarafından yürütülen araştırmalarda metanolün bitkilerin gerek gelişimi gerekse verimleri üzerine yukarıda ifade edilen olumlu etkilerinin bulunmadığı kaydedilmiştir.

Ayçiçeğinin bazı morfolojik özellikleri ile tohum verimi üzerine farklı dozlarda uygulanan metanolün etkilerini incelemek amacıyla yürütülen bu araştırmada, metanolün her bir çeşidin incelenen özellikleri üzerine etkileri farklı olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre;

Çizelge 2. Metanol uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin bazı morfolojik karakterleri ile tohum verimine ait ortalamalar

Karakterler	Çeşitler	Uygulamalar				Ortalama
		Kontrol	H ₂ O	%30 Metanol	% 40 Metanol	
Tabla çapı (cm)	C 207	16.44 ³	16.54 ³	16.00 ³	14.10 ⁴	15.77 ab
	Coban	19.43 ¹	18.08 ²	13.93 ⁴	17.82 ²	17.32 a
	KG-R-123	12.94 ⁵	12.98 ⁵	14.10 ⁴	14.04 ⁴	13.52 b
	Ortalama	16.27 A	15.87 AB	14.68 B	15.32 AB	
V.K. (%) : 5.91	LSD _{0.05} :	Çeşit: 2.314	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	0.643
Bitki boyu 2 (cm)	C 207	136.13 ²³	130.46 ³⁴	127.52 ³⁴	122.98 ⁴	129.27 b
	Coban	148.45 ¹²	151.98 ¹	129.71 ³⁴	153.64 ¹	145.95 a
	KG-R-123	119.82 ⁴	119.82 ⁴	121.87 ⁴	122.73 ⁴	121.06 b
	Ortalama	134.80	134.09	126.37	133.12	
V.K. (%) : 5.59	LSD _{0.05} :	Çeşit: 15.54	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	12.67
Bitki boyu 3 (cm)	C 207	140.69	134.67	129.63	127.54	133.13 b
	Coban	153.46	158.29	135.90	159.28	151.73 a
	KG-R-123	122.93	122.73	124.90	125.18	123.94 b
	Ortalama	139.03	138.56	130.14	137.33	
V.K. (%) : 5.78	LSD _{0.05} :	Çeşit: 15.93	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	12.67
Yaprak sayısı 2 (adet/bitki)	C 207	21.81	21.44	20.39	20.96	21.15 b
	Coban	23.31	23.47	23.16	24.31	23.56 a
	KG-R-123	16.73	16.24	16.31	16.67	16.49 c
	Ortalama	20.62	20.38	19.95	20.65	
V.K. (%) : 4.01	LSD _{0.05} :	Çeşit: 1.737	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	0.643
Yaprak uzunluğu 2 (cm)	C 207	12.72 ³⁴	12.09 ⁴⁵⁶	11.13 ⁷	11.81 ⁵⁶⁷	11.94 b
	Coban	13.43 ²³	14.09 ¹²	12.55 ³⁴⁵	14.59 ¹	13.67 a
	KG-R-123	11.25 ⁶⁷	11.79 ⁵⁶⁷	11.90 ⁴⁻⁷	11.45 ⁶⁷	11.60 b
	Ortalama	12.47 AB	12.66 A	11.86 B	12.62 AB	
V.K. (%) : 4.22	LSD _{0.05} :	Çeşit: 1.414	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	0.643
Yaprak genişliği 2 (cm)	C 207	8.62	7.67	7.31	8.01	7.90 b
	Coban	8.75	9.71	9.00	10.52	9.50 a
	KG-R-123	8.56	8.67	9.41	8.51	8.79 ab
	Ortalama	8.64	8.68	8.57	9.01	
V.K. (%) : 9.88	LSD _{0.05} :	Çeşit: 1.572	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	0.643
Tohum uzunluğu (cm)	C 207	1.09 ²	1.08 ²	1.10 ²	1.08 ²	1.09 b
	Coban	1.09 ²	1.07 ²	0.99 ³	1.07 ²	1.06 b
	KG-R-123	1.39 ¹	1.40 ¹	1.43 ¹	1.43 ¹	1.41 a
	Ortalama	1.19	1.18	1.17	1.19	
V.K. (%) : 1.95	LSD _{0.05} :	Çeşit: 0.056	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	0.643
Tohum genişliği (cm)	C 207	0.51 ²³	0.54 ²	0.55 ²	0.51 ²³	0.53 b
	Coban	0.53 ²	0.52 ²	0.46 ³	0.52 ²³	0.51 b
	KG-R-123	0.71 ¹	0.71 ¹	0.75 ¹	0.71 ¹	0.72 a
	Ortalama	0.58	0.59	0.59	0.58	
V.K. (%) : 2.95	LSD _{0.05} :	Çeşit: 0.056	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	0.643
1000 tohum ağırlığı (g)	C 207	75.27 ³⁴	78.13 ³	77.57 ³	69.27 ⁴	75.06 b
	Coban	73.32 ³⁴	70.73 ³⁴	57.50 ⁵	68.53 ⁴	67.52 b
	KG-R-123	100.47 ²	101.63 ¹²	108.97 ¹	101.73 ¹²	103.20 a
	Ortalama	83.02	83.50	81.35	79.84	
V.K. (%) : 5.77	LSD _{0.05} :	Çeşit: 9.59	Uygulama:	1.378	Çeşit x Uygulama:	8.102
Tohum verimi (g/bitki)	C 207	74.32 ²	73.74 ²	70.66 ²	58.22 ³	69.24 a
	Coban	92.58 ¹	80.50 ²	53.89 ³	77.56 ²	73.72 a
	KG-R-123	23.05 ⁴	26.61 ⁴	25.76 ⁴	24.86 ⁴	25.07 b
	Ortalama	63.31 A	60.28 AB	50.10 B	53.55 AB	
V.K. (%) : 12.03	LSD _{0.05} :	Çeşit: 18.89	Uygulama:	10.25	Çeşit x Uygulama:	11.72

* Aynı harf ve rakamla gösterilen ortalamalar arasındaki fark P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir

1- Hasatta ölçülen bitki boyu ile çiçeklenme başlangıcı döneminde kaydedilen yaprak sayısı ve uzunluğu özellikleri üzerine sadece çeşitlerin etkili olduğu belirlenmiştir.

2- Bu üç özellik (BB₃, YS₂ ve YU₂) haricinde, diğer tüm özellikler bakımından Coban çeşidinde % 30 metanol uygulaması en düşük değerleri vermiştir.

3- C 207 çeşidinin; tabla çapı, BB₂, bin tohum ağırlığı ve tohum verimi sonuçlarına bakıldığında ise en düşük değerler % 40 metanol uygulamasından alınmıştır.

Bununla birlikte; bin tohum ağırlığında en yüksek değeri aynı istatistiki grupta yer alan su ve % 30 metanol uygulamaları vermiştir. Ayrıca; YU₂'de % 30 ile % 40 metanol uygulamaları, tohum genişliğinde ise kontrol ile % 40 metanol uygulamaları en düşük değerleri vermiştir. Sadece tohum uzunluğu bakımından uygulamalar arası fark olmamıştır.

4- KG-R-123 çeşidinde metanol uygulamaları yalnızca tabla çapı ve bin tohum ağırlığını olumlu yönde etkilemişlerdir. Ancak; incelenen özellikler dikkate alındığında su, % 30 ve % 40 metanol uygulamalarının

istatistiksel olarak aynı grupta yer alabileceği görülmüştür.

Tohum veriminin tabla çapı, tohum uzunluğu ve genişliği ile bin tohum ağırlığı arasında önemli olumlu bir ilişkinin bulunduğu göz önüne alındığında (Lakshmanrai ve ark. 1985, Coşge ve Bayraktar 2004); bu çalışmada metanolün bitkilerin verimi üzerine herhangi olumlu etkisi olmadığı gibi, % 40 metanol C 207 çeşidinde, % 30 metanol de Coban çeşidinde verimin azalmasına neden olmuştur. Bu bulgular Wilson ve ark. (1996) ile Crowe ve ark. (2001)'nininki ile benzerlik göstermektedir. Nitekim Wilson ve ark. (1996) % 0–50 arasında değişen altı metanol dozunun uygulandığı arpada metanolün tane verimi ile verim komponentleri üzerine istatistiksel anlamda etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Crowe ve ark. (2001) çayır salkım otu (*Poa pretensis*)'na uyguladıkları % 25 metanolün bitkilerin başaklanma ve olgunlaşma süreleri üzerine etkisinin olmadığını ve incelenen veri ve verim ölçeleri (fertil başak sayısı, tane verimi gibi) bakımından da en yüksek değerlerin kontrol uygulamasından alındığını ifade etmişlerdir. Dewez ve ark. (2007), metanolün bitki büyümesi ve gelişmesi üzerine olumlu veya olumsuz (uyarıcı veya engelleyici) yöndeki etkisinin kullanılan metanolün dozuna ve uygulama zamanına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Öte yandan, bitki türlerinin yapısal özellikleri farklı yapraklara ve fotosentetik dokulara sahip olmalarından dolayı metanole olan tepkilerinin de farklı olabileceğini; bununla birlikte, metanolün uyarıcı etkisinin yapraklarda CO₂ konsantrasyonunu artırma temeline dayandığını, ancak metanolün toksite mekanizmasının henüz tam olarak anlaşılmadığını ve bu durumun tespiti için moleküler düzeyde araştırmalara ihtiyaç olduğunu da vurgulamışlardır. Metanolün gübre kullanmaksızın tek başına uygulanmasının bitki verimini arttırmadığı ifade eden Joshi (2007) ise, soyada tohum oluşum aşamasında yaprakta püskürtme şeklinde % 25 ve % 50 oranında sulu metanol uygulandıktan sonra, 25-50 kg/ha üre tabanlı azotlu gübrenin yine püskürtme şeklinde yapraklara uygulanmasının % 30 verim artışına neden olduğunu bildirmişlerdir.

% 40 metanol uygulamasının sadece Coban çeşidinin BB₂ ve YU₂ özellikleri üzerine istatistiksel olarak olumlu etkileri tespit edilmiştir. Yapraklara püskürtme şeklinde uygulanan % 20 metanolün; Rowe ve ark. (1994) domateste bitki boyunu, yaprak ve sap kuru ve yaş ağırlıklarını; Noromuna ve Benson (1992) pamukta kuru madde üretimini % 50, yaprak alanı ve kalınlığını % 20–50 oranında arttırdığını; Dwivedi ve ark. (2001) ise soyada bitki boyunu kısalttığını, ancak bakla sayısı, bakla uzunluğu ve boğum sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Hernández ve ark. (2000) tarafından

yürütülen tarla ve sera denemelerinde Dekasol 3881 hibrit ayçiçeği çeşidinin yapraklarına % 30 metanol uygulanmıştır. Çevre koşullarının kontrol altına alındığı serada uygulanan metanolün bitkilerin yaprak alanı, yaprak kuru ve yaş ağırlıkları ile bitki boyu üzerine olumlu etkide bulunduğu kaydedilmiştir. Bu durumun aksine tarla koşullarında metanolün bitkilerin morfolojik özellikleri ve bin tohum ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Öte yandan, metanolün bitki büyümesi ve gelişmesi üzerine etkisinin olumlu olabilmesi için kullanılan metanol konsantrasyonunun, uygulama zamanının ve bitkilerdeki fotosentetik dokuların işlevsel ve yapısal özelliklerinin dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir (Dewez ve ark. 2007).

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; tohum verimi ve tohum verimi ile doğrudan ilgili karakterler (bin tohum ağırlığı, tohum uzunluğu vb) ile incelenen morfolojik özellikler dikkate alındığında uygulanan metanol dozlarının istatistiksel açıdan çok önemli olumlu bir etkisi gözlenmemiştir. Ayçiçeğinde tohum verimini arttırmada yapraklara püskürtme şeklinde uygulanan % 30 ve % 40 metanolün arzulan etkisi göstermediği tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim 2007. FAO Database. <http://www.fastat.fao.org/site/340/>
- Beard, B. H., S. Geng. 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. *Crop Sci.*, 22:817-822.
- Coşge, B. ve N. Bayraktar. 2004. Correlations between some yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrid, Line and Varieties. *Tr. J. of Agriculture Sciences* 10 : 111-115.
- Crowe, F. J., D. D. Coats ve M. D. Butler. 2001. Performance of kentucky bluegrass seed crops treated with methanol. <http://www.cropandsoil.oregonstate.edu/seed-ext/Pub/1993/Default.htm>
- Dewez, D., C. Dautremepuits, P. Jeandet, G. Vernet, R. Popovic. 2007. Effects of methanol on photosynthetic processes and growth of *Lemna gibba*. <http://www.findarticles.com/p/articles/>
- Dwivedi, S. K., V. K. Agrawal ve R. S. Patel. 2001. Effect of foliar application of methanol on structural components of productivity of soybean (*Glycine max L. Merr*). *Crop Res.* 21:287-289.

- Hernández, L. F., C. N., Pellegrini ve L. M. Malla. 2000. Effect of foliar applications of aethanol on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). International J. of Experimental Botany 66:1-8.
- Joshi, J. 2007. Foliar-applied methanol and nitrogen for increased productivity on leguminous plants. <http://www.freepatentsonline.com/5532204.html>
- Kolsarıcı, Ö., A. Gür, D. Başalma, M. D. Kaya ve N. İşlek. 2005. Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretimi.TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, s. 409-429, Ankara.
- Lakshmanrai, N. G., K. G. Shambulingappa ve P. Kusumakumari. 1985. Studies on path-coefficient analysis on sunflower. Proc.VII.Int.Sunflower Conf., 10-13 March 1985, Argentina.
- Loreto, F., M. C. Villania, M. Centritto, S. Defline ve A. Alvino. 2006. Interaction between water stres and methanol spray on field-grown pepper (*Capsicum annuum* L.) . <http://www.actahort.org/>
- Nonomura, A. M. ve A. A. Benson. 1992. The path of carbon in photosynthesis: Improved crop yields with methanol. Proc. Not. Acad. Sci. 89:9794-9798.
- Rowe, R. N., D. J. Farr ve B. A. J. Richards. 1994. Effects of foliar and root applications of methanol or ethanol on the growth of tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill). New Zealand J. of Crop and Horticultural Sci. 22:335-337.
- Wilson, D. R., D. Yonglin ve S. M. Sinton. 1996. Effects of methanol on growth, water use and yield of barley. <http://www.regional.org.au/au/index.htm>

İletişim adresi:

Belgin COŞGE
SSK Blokları 4/12 06200
Lalegül/ANKARA