

Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinin Kurağa Dayanıklılığı Üzerine Araştırmalar

Aydın TÜRKEÇ*
Abdurrahim T. GÖKSOY**
Z. Metin TURAN***

ÖZET

Bu çalışma, Bursa ve çevresinde kurak koşullar altında ayçiçeğinin bazı morfolojik karakterlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme, Vniimk-8931, Sunbred-265 ve H-3330 çeşitleri kullanılarak 1990 yılında kurulmuştur. Üç tekerrürlü faktöryel düzende yürütülen bu araştırmada, beş farklı gelişme döneminde gözlemler yapılmıştır. Vejetatif ve generatif gelişme ile ilgili olarak; kök kuru madde miktarı, sap ve yaprak kuru madde miktarı, kök/toprak üstü aksamı, tabla ağırlığı ve bitki boyu gibi karakterler üzerinde durulmuştur.

Kurak koşullar altında ayçiçeğinde, gelişmenin ilerleyen devrelerinde, kök gelişmesi artmış, bunun sonucu olarak kök/sürgün aksamı yüksek bulunmuş ve çeşitler arasındaki farklılıklar sadece bitki boyu bakımından önemli olmuştur.

Anahtar sözcükler: Ayçiçeği, Kurağa Dayanıklılık ve Su Stresi.

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

** Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

*** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

SUMMARY

A Study on the Drought Resistance of Certain Sunflower Varieties

This research, was carried out to determine some morphological characteristics of certain sunflower cultivars under drought conditions in Bursa region in 1990. In this study, an open-pollination cultivar Vniimk-8931, two hybrids, Sunbred-265 and H-3330 were used. In the experiment planned in a factorial design with three replication, on some morphological characteristics were observed on the five different stage of growth. Such characteristics as amount of root dry matter, root/shoot, head weight, plant height were measured as related to the vegetatif and generatif growth.

Under dryland conditions, at the stages proceeding of growth, the development of root increased. As a result, a high root/shoot was found in all cultivars and differences between cultivars were significantly found in only plant heigh.

Key words: Sunflower, Drought Resistance and Water Stress.

GİRİŞ

Ayçiçeği üretimi, dünyanın çoğunlukla yarı kurak bölgelerinde susuz koşullar altında yapılmaktadır. Bu bölgelerde, gelişmenin ileri dönemlerine doğru ortaya çıkan su stresi ayçiçeği üretiminin olumsuz yönde etkilemektedir. Zira, su stresi bitkilerin büyüme ve gelişmelerini etkileyen çevresel faktörlerin en önemlisidir.

Genel olarak sulama olanaklarını bir yana bırakacak olursak su eksikliği yağış eksikliği olarak ortaya çıkmaktadır. O nedenle su eksikliğinin yarattığı strese kuraklık stresi de denir (Göksoy ve Turan, 1991).

Bitkiler kuraklığa veya su stresine karşı tepki olarak morfolojik ve fizyolojik yapılarında bir takım değişikliğe uğrarlar. Bunlar, yaprak dökme, kök/sürgün oranının artması, yaprak yüzeyinde tüylülük ve mum tabakası teşekkülü, stomatal hareket, osmotik düzenleme, fotosentez ve solunum azalması vs. olarak sayılabilir (Levit, 1980). Bitkiler kurak koşullarda su kaybını azaltabilmek için yaprak alanını azaltma ya da yaprak dökme şeklinde tepki gösterirler. Bu durum su stresine giren bitkilerde görülen en yaygın tepkidir. Öte yandan, yaprakların üzeri sık tüylerle kaplanır ve kalın kutikula (mum) tabakası teşekkül eder. Gerek yaprak tüyleri ve gerekse kutikula tabakası yaprak yüzeyindeki transprasyonun hızını azaltır. Su stresine karşı diğer bir morfolojik tepki de kök/sürgün oranının büyüklüğüdür. Kuraklığın arttığı koşullarda söz konusu oran büyümektedir. Zira, bitkiler su kaybını azaltabilmek ve toprağın derin katmanlarındaki suya ulaşabilmek için toprak üstü kısmının gelişimini yavaşlatır, buna karşılık kök gelişimini hızlandırır.

Bitkilerin su stresine karşı gösterdikleri morfolojik ve fizyolojik tepkiler, gelişmenin ilerleyen devrelerinde kuraklık artışına bağlı olarak farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, genotiplerin su stresine tepkileri de farklı olabilmektedir. Bu nedenle, farklı çeşitlerin değişik gelişme dönemlerinde su stresine karşı nasıl tepki gösterdiğini incelemek gerekir.

Bu araştırma, ayçiçeğinin farklı gelişme dönemlerinde kuraklık stresine karşı gösterdiği bazı morfolojik değişiklikleri saptamak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 3 farklı ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Böylece, ayçiçeği çeşitlerinin kurak koşullara karşı gösterdiği morfolojik tepkileri inceleme olanağı da elde edilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Deneme Yeri, Toprak ve İklim Özellikleri:

Araştırma, 1990 yılında U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin deneme tarlalarında kurulmuştur. Deneme tarlasının toprağı, potasyum ve kireç yönünden orta derecede fakat azot, fosfor ve organik maddece fakirdir.

Denemenin kurulduğu yıla (1990) ait aylık toplam yağış miktarları ve ortalama sıcaklıklar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'den de görüldüğü gibi denemelerin kurulduğu yılda hava sıcaklığı Mayıs ayından sonra hızla artmış ve Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları çok sıcak geçmiştir, aynı yıl kaydedilen toplam yağış miktarı 713 mm olup, bu yağışın 1/3'lük kısmından daha azı ayçiçeğinin vejetasyon döneminde düşmüştür. Aylık yağış miktarları uzun yıllar ortalamasının altındadır. Fakat 1990 yılının son üç ayında fazla yağış kaydedilmiştir (Anon., 1990).

Tablo: 1

Aylara Göre Ortalama Sıcaklık ve Toplam Yağış Miktarları

İklim Verileri	A Y L A R											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sıcaklık (Uzun Yıl. Or. °C)	5.3	6.2	8.3	13.0	17.6	22.1	24.5	24.1	20.1	15.6	11.6	7.6
Sıcaklık (1990 Yılı, °C)	3.3	6.3	8.8	13.4	16.4	21.6	24.3	23.6	18.5	15.2	13.5	8.3
Yağış (mm) (Uzun Yıl. Ort.)	92.3	74.8	67.9	59.2	52.0	30.7	24.7	17.2	38.5	58.4	78.1	102.5
Yağış (mm) (1990 Yılı)	26.1	55.0	26.6	70.3	66.9	22.5	39.4	0.2	57.3	79.6	141.5	128.0

Çeşitler:

Araştırmada, Vniimk-8931 açık tozlaşmalı çeşidi ile Sunbred-265 ve H-3330 hibrid çeşitleri kullanılmıştır.

Metod

Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü:

Araştırma, 3 tekerrürlü olarak, 2 faktörlü (3x5) faktöryel deneme desenine göre planlanmıştır. Birinci faktör (A), çeşitler olup, seviye sayısı üçtür. İkinci faktör (B) Gözlem Devreleri olup seviye sayısı (çıkıştan sonraki günler olarak; 20, 40, 60, 80 ve 100) beştir. Parsel alanı (8x2.6 m) 20.8 m²'dir.

Kültürel Uygulamalar:

Ekim 10.4.1990 tarihinde yapılmıştır. Sıra arası mesafe 0.65 m'dir. Ekimden önce 40 kg/da hesabıyla 15-15-15 kompoze gübre serpmeye uygulanmıştır. Çıkıştan sonra saf madde cinsinden 6 kg/da N verilmiştir. Çıkıştan 12-15 gün sonra seyreltme ve bitkiler 15-20 cm olduğunda ise tekleme yapılmıştır. İki kez çapa uygulanmıştır.

Verilerin İstatistiki Analizi:

Parsel esasına dayalı olarak elde edilen veriler, Tesadüf Blokları, Deneme Deseni tarzına uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1988). Önemlilik seviyeleri hem % 5 hem de % 1 olasılık düzeylerinde hesaplanmıştır. İstatistiki farklı grupların saptanmasında ise sadece % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada kurak koşullar altında yetiştirilen çeşitlerin farklı gelişme dönemlerindeki morfolojik özelliklerine ait varyans analizi sonuçları Tablo: 2'de verilmiştir.

Tablo: 2

Kuraklık Stresinin Ayçiçeğinin Bazı Morfolojik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Kök/ Sürgün	Kök Kuru Madde	Yaprak Kuru Madde	Sap Kuru Madde	Bitki Boyu	Tabla Ağır.
Bloklar	2	0.0015	120.7	118.0	409.0	7188.0	155.2
Çeşitler (A)	2	0.0045	322.0	8.9	533.7	1369.4**	23.8
Göz.Dev. (B)	4	0.0370**	5420.7**	2379.3	8500.0**	14260.8**	3196.1**
AxB İnt.	8	0.0014	629.2	97.7	558.0	110.2	633.0
HATA	24	0.0373	799.1	481.9	1149.0	80.9	2342.6

*, **: Sırası ile 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemli

Tablo 2'den de görüldüğü gibi incelenen tüm özellikler de gözlem devreleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık ise sadece bitki boyunda önemli çıkmıştır. Çoğu morfolojik özelliklerde çeşitler arası farklılığın önemsiz çıkması, çeşitlerin kuraklığa karşı morfolojik yapı bakımından farklı tepki göstermediğini ifade etmektedir.

Araştırmada farklı gözlem devrelerinde, ele alınan morfolojik özelliklere ait ortalama değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo: 3
Kuraklık Stresinin, Ayçiçeğinin Farklı Gelişme Dönemlerinde
Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisine Ait
Ortalama Değerler

Gözlem Devreleri	Kök Sürgün	Kök Kuru Madde Mik. (gr)	Yaprak Kuru Madde Mik. (gr)	Sap Kuru Madde Mik. (gr)	Bitki Boyu (cm)	Tabla Ağırl. (gr)
20	0.12 bc	0.92 d	2.73 c	4.19 c	51.7 d	-
40	0.10 bc	6.14 c	21.04 a	31.50 b	115.8 c	-
60	0.09 c	9.76 bc	18.60 a	41.40 a	138.5 b	50.90 b
80	0.13 b	16.10 b	10.27 b	41.20 a	143.5 ab	59.20 a
100	0.25 a	32.73 a	4.83 c	34.20 b	147.8 a	59.90 a
Sx	0.013	1.92	1.49	2.3	1.45	3.29

Kök/Sürgün Oranı

Kurak koşullarda bitkide fotosentez yavaşlar, bunun sonucu olarak sürgün gelişimi azalır. Oluşan fotosentez ürünlerinin büyük bir bölümü kök gelişimi için köklere taşınır. Böylece kök gelişimi hızlanır ve kökün gövdeye oranı artar (Levit, 1980, Shanakan ve Nielsen, 1987).

Araştırmada, kök/sürgün oranı gelişmenin ilerleyen devrelerinde, kuraklık artışına paralel olarak artmıştır (Tablo 3). İklim verilerinden de görüldüğü gibi (Tablo 1) ayçiçeğinin ileri gelişme dönemlerine doğru kuraklık hissedilir derecede artmaktadır. O nedenle, bitkiler ilerleyen gelişme dönemlerinde kök gelişimlerini hızlandırmıştır. Bunun bir sonucu olarak bitkilerde kök/sürgün oranı artmıştır.

Kök, Kuru Madde Miktarları

Araştırmada farklı gözlem devrelerinde yapılan kök kuru madde analiz sonuçlarına göre kuru madde miktarı gelişmenin ilerleyen devrelerine doğru arttığı saptanmıştır (Talo 3). Nitekim, çıkıştan 20 gün sonra yapılan ölçümlerde kök kuru madde miktarı 0.9 gr iken 100'ncü günde yapılan ölçümlerde 32.1 gr'a yükselmiştir. Bu durum, ileri gelişme dönemlerinde kök gelişiminin hızlandığını

açıkça göstermektedir. Yapılan pek çok araştırmada da vejetatif periyod boyunca su stresine maruz kalan bitkilerde toprak üstü gelişiminin azaldığı, buna karşın kök gelişiminin hızlandığı vurgulanmaktadır (Levit 1980, Somers ve ark. 1983, Hoogenboom ve ark. 1987 ve Shanakan and Nielsen 1987).

Yaprak ve Sap Kuru Madde Miktarları

Bitkilerde yaprak yüzeyi arttıkça su kaybı da artmaktadır. Bitkiler su kaybını azaltabilmek için yapraklarını dökmek suretiyle toplam yaprak alanını azaltırlar. Bu durum daha çok çöl bitkilerinde görülür (Levit, 1980). Ancak, ayçiçeğinde de kuraklığın yüksek olduğu ileri gelişme dönemlerinde alt yaprakların kuruyarak döküldüğü görülmektedir.

Su stresi bitkilerde yaprak büyümesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum, fotosentezin azalması ile ilgilidir (Cox ve Joliff 1987, Rosenthal ve ark. 1987 ve Jones 1984).

Tablo 3'ten görüldüğü gibi, vejetatif periyod ilerledikçe yaprak kuru madde miktarı önce bir artış sonra azalış göstermiştir. Sap kuru madde miktarı ise 60'ncü güne kadar artmış, daha ileri dönemlerde değişmeyip sabit kalmıştır. Nitekim, çıkıştan 20 gün sonra yapılan ölçümlerde yaprak kuru madde miktarı 2.76 gr iken gelişmenin ileri dönemlerinde (60'ncü günde) 18.6 gr'a yükselmiş, daha ileri gelişme dönemlerinde ise kuraklığın etkisiyle gittikçe azalmış ve çıkıştan 100 gün sonra yapılan ölçümlerde 4.8 gr'a kadar düşmüştür. Yaprak kuru madde miktarındaki azalış su stresinin bir sonucu olarak bitkilerde yaprakların dökülmesiyle ve aynı zamanda fotosentezin azalmasıyla açıklanabilir, araştırmada, sap kuru madde miktarı ise gelişmenin ilk dönemlerinde 4.2 gr olarak saptanmış vejetatif periyod boyunca hızlı bir şekilde artarak 60'ncü günde 41.4 gr'a kadar yükselmiş ve 100'ncü güne kadar da bir miktar azalmıştır (Tablo 3).

Araştırmada, yaprak ve sap kuru madde miktarlarının ileri gelişme dönemlerine doğru gidildikçe artmaması bitkide toprak üstü aksamı gelişiminin yavaşladığını hatta durduğunu göstermektedir. Gelişmedeki bu durgunluk, yukarıdaki araştırmacıların da belirttiği gibi su stresinin bitkilerde fotosentezi azaltıcı etkisinden ve az miktarda oluşan fotosentez ürünlerinin de kök gelişimi için köklere taşınmasından kaynaklanmaktadır.

Tabla Ağırlığı

Araştırmada kuraklığın tabla ağırlığını ne derecede etkilediğini saptayabilmek için gelişmenin son üç döneminde tabla kuru madde miktarları da ölçülmüştür. Tablo 3'te görüldüğü gibi çiçeklenme öncesinde (çıkıştan 60 gün sonra yapılan ölçümlerde) tabla ağırlığı 50.9 gr iken, çiçeklenme sonunda (80'ncü günde) 59.2 gr'a yükselmiş ve daha sonraki dönemlerde değişmeyip sabit

kalmıştır. Muhtemelen çiçeklenme ve daha sonraki dönemlerde artan kuraklık tane dolumunu olumsuz yönde etkilemiştir. Rosenthal (1987), bitkilerde kuraklık artışı ile stomatal dayanıklılığın arttığına işaret ederek, buna bağlı olarak transpirasyonun azaldığını fakat aynı zamanda fotosentezin de azalarak, bitkide kuru madde birikiminin yavaşladığını ve sonuçta ekonomik verimin zarara uğradığını vurgulamaktadır.

Bitki Boyu

Araştırmada, bitki boyu değerlerinin bitkilerin vejetasyon süresi boyunca sürekli artış gösterdiği saptanmıştır (Tablo 3). Ancak bu artış, sap kuru madde miktarının artmasında etkili olmamıştır. Çünkü, ileri gelişme dönemlerine doğru gidildikçe sapın ortasındaki öz (boş) kısmın genişlediği gözlenmiştir. Bunun bir sonucu olarak, vejetatif periyot ilerledikçe bitki boyu arttığı halde sap kurumadde miktarı sabit kalmış hatta bir miktar azalmıştır.

Araştırmada, çeşitlerin bitki boyu değerlerinin farklı olduğu saptanmıştır. En yüksek bitki boyu değerini Vniimk-8931 çeşidi (129.3 cm) vermiştir. H-3330 ve Sunbred-265 çeşitlerinin bitki boyu değerleri ise sırasıyla 117.9 cm ve 110.7 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4).

Tablo: 4
Ayçiçeği Çeşitlerinin Ortalama Bitki Boyu
Değerleri (cm)

Çeşitler	Ortalama Bitki Boyu (cm)	İstatistiki Farklı Gruplar
Vniimk-8931	129.3	a
H-3330	117.9	b
Sunbred-265	110.7	c
\bar{S}_x	1.65	

Sonuç

Ayçiçeği çoğunlukla sulamasız koşullarda yetiştirilen bir yağ bitkisidir. Yıllık yağışı 800 mm olan ve bu yağışın yarıya yakın kısmı vejetasyon döneminde düşen yerlerde ayçiçeği sulanmaksızın yüksek verim potansiyeline ulaşabilir (Robinson, 1978). Fakat, ayçiçeği daha az yağış alan yerlerde yetiştirilirse ve özellikle suya en fazla ihtiyaç duyduğu çiçeklenmeden 20 gün önce ve 20 gün sonrası arasındaki 40 günlük periyotta yağış olmaz ve sulama da yapılmazsa, bitkide kuraklık stresinin olumsuz etkileri ortaya çıkar.

Araştırmanın yürütüldüğü 1990 yılında Bursa bölgesine düşen yıllık yağış toplamı 713 mm olup, ayçiçeğinin gelişme döneminde toplam 199.3 mm yağış kaydedilmiştir (Tablo 1). Özellikle ayçiçeğinin kurağa en hassas olduğu yaz aylarında yetersiz yağış alınmıştır. Yağış değerleri 1990 yılı yaz döneminin kurak olduğunu kanıtlamaktadır. Öte yandan, susuzluk yanında yüksek sıcaklıkların da olması, bitkide kuraklık stresini artırıcı etki yapmaktadır.

Vejetatif periyod boyunca artan su stresi bitkilerde kök/sürgün oranının artmasına, buna bağlı olarak kök kuru madde oranının yükselmesine ve yaprak, sap ve tabla kuru madde miktarlarının azalmasına ya da değişmeyip sabit kalmasına neden olmuştur. Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar da vejetatif periyod boyunca ortaya çıkan su stresinin bitkilerde kök/sürgün oranını artırdığını (Levit ve Shanakan 1980, Somers ve ark. 1983, Hogenboom ve ark. 1987), fotosentezin yavaşlamasına bağlı olarak yaprak büyüme ve gelişmesinin ve yaprak genişliğinin azaldığını (Jones 1984, Cox ve Jolift 1987, Rosenthal ve ark. 1987) bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada ortaya çıkan sonuç şudur; bitkiler gelişme periyodları boyunca artan kurak koşullara tepki olarak morfolojik yapılarında bazı değişiklikler meydana getirmektedirler. Kurak koşullarda bitkilerin gösterdiği en önemli morfolojik tepki ise kök gelişiminin artması, buna karşılık toprak üstü kısmı gelişiminin azalmasıdır. Literatür bilgilerinin ışığı altında, kuraklık stresinin bitkide fotosentezi azalttığı bunun sonucu olarak, toprak üstü organlarının gelişimini yavaşladığı söylenebilir. Bitkiler kurak koşullarda transpirasyonu azaltmak için yaprak dökme, yaprak alanını daraltma, stomalarını kapatma şeklinde tepki gösterirler. Bu nedenle bitkide fotosentez ve solunum yavaşlar ve ekonomik verim önemli ölçüde düşer.

Ayçiçeğinde kuraklık etkisini bariz bir şekilde ortaya koyabilmek için sulu ve kuru koşullarda yürütülecek çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu araştırma bir ön çalışma niteliğinde olup, bu tip çalışmaların yoğunlaştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS (1990). Bursa Meteoroloji Müd. Kayıtları, Bursa.
- COX, W.S. and JOYLIFT, G.D. (1987). Crop-Water Relations of sunflower and Soybean under irrigated and Dryland Conditions. *Crop Science* 27:553-557.
- HOOGENBOOM, G., PETERSON CURT, M. and HUCK, M.G. (1987). Shoot Growth Rate of Soybean as affected by Drought Stress. *Agron. J.* 79:598-607.

- JONES R. ORDIE (1984). Yield, Water-Use Efficiency and Oil Concentration and Quality of Dryland Sunflower Grown in the Southern High Plains. *Agronomy J.* 76:229-230.
- LEVIT, J. (1980). Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press, Inc. (London) LTD. pp. 607.
- ROBINSON, R.G. 1978. Production and Cultuve, Sunflower Science and Technology. American Soc. of Agron. Madison. U.S.A.
- ROSENTHAL, W.D., ARKIN, G.F., SHOUSE, P.J., JORDAN, W.R. (1987). Water Deficit Effects on Transpiration and Leaf Growth. *Agronomy J.* 79:1019-1026.
- SHANAKAN, J.F. and NIELSEN, D.C. (1987). Influence of Growth Retardants (Ant.-Gibberellins) on Corn vegetative Growth, Water Use, and Grain Yield Under Different Levels of Water Stress. *Agronomy J.* 79:103-109.
- SOMERS, D.A., ULLRICH, S.F. and RAMSAY, M.F. (1983). Sunflower Germinatron Under Simulated Drought Stress. *Agron. J.* 75:570-571.
- TURAN, Z.M. (1988). Araştırma ve Deneme Metodları. Ders Notları, Bursa.