

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’de İlk Gelişme Döneminde Kök ve Toprak Üstü Organlarının Durumu

Vahdettin ÇİFTÇİ¹, Dilek FIRTINA¹, Numan BİLDİRİCİ²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksek Okulu, Teknik Programlar Böl., Bahçe Ziraatı Prog., Van

ÖZET: Bu deneme, 2003 Yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Bu çalışma, 11 tane tescilli (Şeker, Karacaşehir 90, Şehirali 90, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, Aras 98, Terzibaba) ve 1 yerli popülasyon olmak üzere toplam 12 fasulye çeşidinin ilk gelişme devresindeki kök ve toprak üstü organlarının durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada her çeşitten 7’şer tohum 460 cm³ hacmindeki PVC kaplara tekrarlanan tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Çıkiştan 15, 22 ve 29 gün sonra bitkiler sökölerek; kök uzunluğu, fide uzunluğu, yaprak sayısı, kök ve toprak üstü fırın kuru ağırlıkları ve kök kuru ağırlık/ toprak üstü kuru ağırlık oranı saptanmıştır.

Gelişme ilerledikçe kök uzunluğu, fide uzunluğu, yaprak sayısı, kök ve toprak üstü fırın kuru ağırlıkları tüm çeşitlerde belirgin bir şekilde artış göstermiştir. İncelenen karakterler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, kök, fide, ilk gelişme dönemi

The Status of Root and Shoots of the Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the First Development Stage

ABSTRACT: This experiment was conducted out laboratories of Yüzüncü Yıl University, Agricultural Faculty, Field Crops Department in 2003.

This research was conducted to determine the formation of root and above the soil surface organs in the 12 dry bean cultivars, 11 of them registered (Şeker, Karacaşehir 90, Şehirali 90, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, Aras 98, Terzibaba) and one of them is local cultivar. In the research 7 seeds of each cultivar were sown into PVC containers with 460 cm³ of volume. The experimental design was a replicated randomized block with three replications. 15, 22 and 29 days after emergence, the plant were pulled off and their root lengths, shoot lengths, number of leaves, root and above the soil weights (oven dry weights) and under / over the soil dry weight rates were determined.

The development advanced root lengths, shoot lengths, number of leaves and root and above the soil weights (dry oven weights) showed distinct increases at the all cultivars. Significant differences were found among cultivars about examined characteristics.

Key Words: Bean, Root, Shoot, The first development stage

GİRİŞ

Kuru fasulye, tanesinde %19-31 gibi yüksek oranda protein içeriğine sahip olduğu gibi (Adams, 1985) A,B ve D vitaminlerince de zengin bir yemeklik baklagil bitkisidir (Şehirali, 1988). Bu nedenle özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ölkelerde, insanların protein ihtiyaçlarını karşılamada fasulye önemli bir kaynaktır. Ayrıca yüksek oranda protein içeriğine sahip fasulye samanı (Ergöl, 1988)’da hayvancılık merkezlerinden biri olan bölge için önemli bir kaba yem kaynağıdır.

Böyle önemli işlevleri olan kuru fasulye, Van ve çevresinde 3000 dekar ekim alanıyla en fazla yetiştirilen yemeklik tane baklagil olmakla birlikte, istenilen düzeyde gelişmemiştir.

Van ve çevresinde kuru fasulye ekim alanının artırılması, birim alan tane verimini artırarak fasulye yetiştiriciliğinin cazip hale getirilmesine bağlıdır.

Birim alan tane veriminin arttırmak, yüksek verimli, bölgeye iyi adapte olmuş, olumsuz çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlere ait kaliteli tohumluklarının kullanılması ve bu çeşitler için uygun

yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesine bağlıdır (Sancar ve ark., 1997). Olumsuz koşullara dayanıklılık açısında ilk gelişme döneminde kök ve toprak üstü organlarının gelişme durumları önemlidir. İlk gelişme döneminde köklerini daha iyi geliştiren çeşitler, olumsuz koşullara karşı daha dayanıklı olmakta ve bu çeşitlerin birim alandan üreteceği tane verimi daha fazla olmaktadır (Geçit ve ark., 1987).

Fasulyede ilk gelişme devrelerinde tohumdan kök ve toprak üstü organları için harcanan kuru madde miktarları çeşitlere göre önemli değişiklik göstermektedir. Bu devrede kök gelişimi için daha fazla besin maddesi harcayan çeşitlerin kök sayısı ve kök uzunlukları daha fazla olmakta, bu ise genelde çeşidin olumsuz koşullara karşı dayanıklılığını arttırmaktadır.

On biri tescilli, toplam 12 fasulye çeşidiyle yapılan bu çalışmada, gelişmenin ilk devrelerindeki kök ve toprak üstü organlarının durumu incelenmiş ve elde edilen değerler çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Yapılan literatür taramasında fasulye ile ilgili böyle bir çalışmaya

rastlanmamıştır. Fakat Türkiye tarla tarımında önemli bir yere sahip olan buğday, nohut ve mercimekte bu konuyla ilgili birçok araştırma yapılmıştır.

Buğdayda büyümenin ilk devrelerinde yüksek olan kök/toprak üstü kuru madde oranının daha sonraki devrelerde giderek düştüğü (Tosun ve ark., 1973; Geçit ve ark., 1987) ve bu oranın kış aylarında bahar aylarına nazaran daha yüksek olduğu (Barracough ve Leigh, 1984), ayrıca toprak üstü organlarının ekimden yaklaşık bir ay sonra daha hızlı bir şekilde artmaya başladığı ve kök kuru ağırlığının toprak üstü kuru ağırlığına nazaran zamana bağlı olarak daha düşük oranda arttığı (Lu ve Barber, 1985) ve kök sayısının kurağa dayanıklılıkla ilişkili olduğu (Sidorov, 1984) bildirilmektedir.

Mercimekte ise yapılan çalışmalarda ise kurağa dayanıklı çeşitlerin ilk gelişme devresinde daha çok toprak altı kısımlarını, kurağa daha az dayanıklı çeşitlerin ise daha çok toprak üstü organlarını geliştirdikleri bildirilmektedir (Çiftçi ve ark., 1997). Nohut ve mercimekte yapılan çalışmalar sonunda (Geçit ve ark., 2001a; Geçit ve ark., 2001b) kök kuru ağırlık / toprak üstü kuru ağırlık oranı ile bitkide tane verimi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırma, 2003 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Yürütülen bu çalışmada Şeker, Karacaşehir 90, Şehirali 90, Yunus 90, Akman 98, Göynük 98, Önceler 98, Noyanbey 98, Yakutiye 98, Aras 98 ve Terzibaba isimleriyle Türkiye’de tescil edilmiş fasulye çeşitleri ile bir yerli popülasyon çeşit olmak üzere toplam 12 fasulye çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Fasulyeler, 2/4 tarla toprağı, 1/4 yanmış ahır gübresi ve 1/4 kum karışımıyla doldurulmuş, hacmi 460 cm³ olan plastik saksılarda yetiştirilmiştir. Deneme Tekrarlanan Tesadüf Blokları Deneme Planına göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her saksıya 7’şer tohum 01.06.2003 tarihinde 3 cm derinliğe ekilmiş ve saksılara 200 cc su verilmiştir. Daha sonra yetiştirme süresince bütün saksılar eşit miktarda sulanmışlardır.

Çıkıştan sonra bitkiler 15, 22 ve 29. günde köklü olarak sökülüşlerdir. Sökülen bitkilerden uniform görünüşlü beş bitki tel elek üzerinde su ile yıkanarak temizlenmiş ve kök kaybının olmamasına özen gösterilmiştir. Yıkanıp kurutma kâğıdı arasında kurutulan bitkilerde; kök uzunluğu (cm), fide uzunluğu (cm) ve yaprak sayısına (adet) ait ortalama değerler bulunmuştur.

Her çeşitten beş bitkinin kök ve toprak üstü fırın kuru ağırlıkları 105 ± 2 °C sıcaklıkta ağırlık sabitleşinceye kadar kurutulmuş, bu değerlerden hesaplama yoluyla kök / toprak üstü oranları hesaplanmıştır. Bütün bu sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre %1 düzeyinde test edilmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde Düzgüneş ve ark. (1987) 'dan yararlanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Ele alınan 12 fasulye çeşidinde; kök uzunluğu, fide uzunluğu, yaprak sayısı, kök ve toprak üstü fırın kuru ağırlıkları ve kök / toprak üstü ağırlığı oranlarına ilişkin elde edilen değerler varyans analizine tabi tutularak sonuçlar Tablo 1’ de verilmiştir. Tablo 1’de de görüldüğü gibi incelenen tüm karakterlerde çeşitler, söküm zamanları ve çeşit x zaman interaksyonu istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 1. Fasulye çeşitlerinde farklı söküm zamanlarında incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Kök Uzunluğu(cm)	Fide Uzunluğu(cm)	Yaprak Sayısı(adet)	Kök fırın kuru ağırlığı (gr)	Toprak üstü fırın kuru ağırlığı (gr)	Fırın kök/T.Ü ağırlığı oranı
Zamanlar	2	660.84 **	248.22 **	55.05 **	2.96 **	4.76 **	0.39 **
Çeşitler	11	102.33 **	27.99 **	11.99 **	0.09 **	0.23 **	0.06 **
Çeşit x zaman intraksyonu	22	26.73 **	8.33 **	2.97 **	0.01 **	0.11 **	0.03 **

** İstatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemlidir

Üç farklı zamanda sökülerek toprak altı ve toprak üstü organları incelenen bitkilerden elde edilen değerler toplu olarak varyans analizine tabi tutulmuş ve üç söküm zamanı için elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları Tablo 2’de verilmiştir. Söküm zamanlarına göre ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulan fasulye çeşitlerinden elde edilen ortalama değerler ve bu

ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 3’de verilmiştir.

Kök Uzunluğu

On iki fasulye çeşidinde kök uzunluğu için yapılan varyans analizinde çeşitler, zamanlar ve çeşit x zaman interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin kök uzunluğu ile ilgili elde edilen

ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 2 ve 3’de verilmiştir. Genel ortalama olarak en uzun kökler 33.0 ve 32.3 cm ile sırasıyla ikinci ve üçüncü söküm zamanlarından elde edilirken, en kısa boylu kökler ise ortalama 25.3 cm ile ilk sökümde elde edilmiştir (Tablo 2).

En uzun kökler her üç söküm zamanında da sırasıyla 32.2, 40.0 ve 42.7 cm ile Karacaşehir-90 çeşidinde ölçülürken, en kısa kökler ise birinci ve ikinci söküm zamanlarında sırası ile 18.8 ve 28.0 cm ile Yunus-90 çeşidinde, üçüncü söküm zamanında ise 27.2 cm ile Göynük-98 çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 3). Üç söküm zamanının ortalaması olarak en uzun kökler 38.3 cm ile Karacaşehir-90 çeşidinde ölçülürken, en kısa boylu

kökler ise ortalama 25.6 cm ile Yunus-90 çeşidinde ölçülmüştür. Diğer çeşitlerin kök uzunlukları ise bu iki değer arasında gerçekleşmiştir (Tablo 2).

Fide Uzunluğu

On iki fasulye çeşidinde fide uzunluğu için yapılan varyans analizinde çeşitler, zamanlar ve çeşit x zaman etkileşimini % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin fide uzunluğu ile ilgili elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 2 ve 3’de verilmiştir. Tablo 2 ve 3’de de görüldüğü gibi çeşitlerin çoğunda söküm zamanı ilerledikçe fide uzunluğu da artmıştır.

Tablo 2. Fasulye çeşitlerinde üç söküm zamanında incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları

Çeşitler	Kök Uzunluğu (cm)	Fide Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Fırın kuru Kök ağırlığı (g/bitki)	Fırın kuru Toprak üstü ağırlığı (g/bitki)	Kök / Toprak üstü ağırlığı
1 Şehirali-90	28.6 de*	22.9 a	3.0 e-g	0.55 d-g	1.08 c-e	0.49 cd
2 Göynük-98	28.3 d-f	23.3 a	3.7 cd	0.51 fg	1.33 ab	0.38 e
3 Yunus-90	25.6 f	19.3 de	2.4 g	0.54 e-g	1.03 de	0.51 cd
4 Yakutiye-98	30.8 b-d	22.4 ab	3.5 c-e	0.62 c-e	1.08 c-e	0.55 cd
5 Noyanbey-98	26.6 ef	23.0 a	3.5 c-e	0.68 bc	1.13 cd	0.57 bc
6 Önceler-98	29.1 de	21.7 a-c	3.3 d-f	0.52 e-g	1.00 de	0.53 cd
7 Aras-98	33.6 b	23.0 a	3.2 d-f	0.58 c-f	1.20 bc	0.47 cd
8 Terzibaba	29.1 de	17.8 e	2.7 fg	0.46 g	0.80 f	0.56 c
9 Şeker	29.4 c-e	20.1 cd	6.8 a	0.81 a	1.36 a	0.55 c
10 Yerli çeşit	32.2 bc	22.4 ab	4.4 b	0.72 ab	1.00 de	0.69 a
11 Karacaşehir-90	38.3 a	20.1 cd	4.0 bc	0.59 c-f	0.94 ef	0.65 a
12 Akman-98	30.7 cd	20.7 b-d	3.0 d-g	0.65 b-d	1.00 de	0.64 ab
1. Zaman	25.3 b	18.4 c	2.3 c	0.29 c	0.66 c	0.45 c
2. Zaman	33.0 a	22.3 b	3.9 b	0.66 b	1.23 b	0.54 b
3. Zaman	32.3 a	23.4 a	4.7 a	0.89 a	1.34 a	0.66 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.01)

Genel ortalama olarak en uzun fideler 23.4 cm ile üçüncü söküm zamanından elde edilirken, en kısa boylu kökler ise ortalama 18.4 cm ile ilk sökümde elde edilmiştir (Tablo 2).

En uzun fideler birinci söküm zamanında 22.6 cm ile Aras-98 çeşidinde, 2.söküm zamanında 26.1 cm ile Noyanbey-98 çeşidinde ve üçüncü söküm zamanında ise 26.6 cm ile Şehirali-90 çeşidinde ölçülmüştür. En kısa boylu fideler birinci söküm zamanında 14.3 cm ile Yunus-90 çeşidinde, ikinci ve üçüncü söküm zamanlarında ise sırasıyla 18.3 ve 17.8 cm ile Terzibaba çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 3). Üç söküm zamanının ortalaması olarak en uzun fideler 23.3 cm ile Göynük-98 çeşidinde ölçülürken, en kısa boylu fideler ise ortalama 17.8 cm ile Terzibaba çeşidinde ölçülmüştür.

Diğer çeşitlerin fide uzunlukları ise bu iki değer arasında gerçekleşmiştir (Tablo 2).

Yaprak Sayısı

On iki fasulye çeşidinde yaprak sayısı için yapılan varyans analizinde çeşitler, zamanlar ve çeşit x zaman etkileşimini % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin yaprak sayısı ile ilgili elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 2 ve 3’de verilmiştir.

Tablo 2 ve 3’de de görüldüğü gibi çeşitlerin yaprak sayısı söküm zamanı ilerledikçe buna paralel olarak artmıştır. Genel ortalama olarak en fazla sayıda yaprak 4.7 adet ie 3. söküm zamanından elde edilirken, en az

yaprak ise 2.3 adet ile 1. söküm zamanında sayılmıştır (Tablo 2). En fazla yaprak 1. söküm zamanında 2.8 adetle Aras-98 çeşidinde sayılırken 2. ve 3. söküm

zamanlarında sırasıyla 8.0 ve 9.8 adetle Şeker çeşidinde sayılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Fasulye Çeşitlerinde farklı söküm zamanlarında incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Zaman	Çeşit	Kök Uzunluğu (cm)		Fide Uzunluğu (cm)		Yaprak Sayısı (adet)		Fırın kuru Kök ağırlığı (gr/bitki)		Fırın kuru Toprak üstü ağırlığı (gr/bitki)		Kök / Toprak üstü ağırlığı oranı
1. zaman	Şehirali-90	21.1	cd	18.3	b	2.2	a	0.23	a	0.64	bc	0.36 c
	Göynük-98	21.3	cd	19.7	ab	2.0	a	0.27	a	0.73	a-c	0.36 c
	Yunus-90	18.8	d	14.3	c	1.5	a	0.28	a	0.60	bc	0.46 bc
	Yakutiye-98	20.2	d	17.9	b	2.0	a	0.23	a	0.56	bc	0.41 bc
	Noyanbey-98	21.1	cd	19.1	b	2.5	a	0.25	a	0.70	a-c	0.36 c
	Önceler-98	28.8	ab	17.6	bc	2.5	a	0.33	a	0.67	bc	0.49 bc
	Aras-98	29.2	ab	22.6	a	2.8	a	0.33	a	0.93	a	0.36 c
	Terzibaba	27.9	ab	17.2	bc	2.0	a	0.25	a	0.55	bc	0.45 bc
	Şeker	25.3	bc	18.8	b	2.7	a	0.28	a	0.74	a-c	0.38 c
	Yerli çeşit	29.4	ab	18.8	b	2.4	a	0.32	a	0.60	bc	0.54 b
	Karacaşehir-90	32.2	a	17.2	bc	2.3	a	0.35	a	0.48	c	0.73 a
	Akman-98	27.8	ab	19.7	ab	2.5	a	0.40	a	0.75	ab	0.53 b
2. zaman	Şehirali-90	32.0	b-f	23.7	a-c	3.0	c-e	0.62	b-d	1.27	cd	0.49 cd
	Göynük-98	35.3	a-d	24.6	ab	4.0	cd	0.53	cd	1.23	c-e	0.43 d
	Yunus-90	28.0	f	21.9	b-d	2.5	e	0.63	b-d	1.26	cd	0.50 cd
	Yakutiye-98	36.2	ab	23.6	a-c	3.0	c-e	0.70	a-c	1.41	a-c	0.50 cd
	Noyanbey-98	31.6	b-f	26.1	a	4.1	c	0.79	ab	1.54	ab	0.49 cd
	Önceler-98	30.3	d-f	22.9	a-c	3.5	c-e	0.60	cd	0.93	f	0.65 ab
	Aras-98	36.0	a-c	23.0	a-c	3.1	c-e	0.68	a-c	1.30	b-d	0.52 b-d
	Terzibaba	30.9	c-f	18.3	de	3.0	c-e	0.48	d	0.99	ef	0.48 cd
	Şeker	30.0	ef	18.7	de	8.0	a	0.83	a	1.60	a	0.52 b-d
	Yerli çeşit	32.3	b-f	23.8	a-c	5.7	b	0.80	ab	1.18	c-f	0.68 a
	Karacaşehir-90	40.0	a	20.7	c-e	4.0	cd	0.58	cd	0.93	f	0.62 a-c
	Akman-98	33.2	b-e	20.5	c-e	2.8	de	0.65	a-d	1.09	d-f	0.60 a-c
3. zaman	Şehirali-90	32.7	b-d	26.6	a	3.7	c	0.81	df	1.32	c	0.62 b-d
	Göynük-98	28.2	de	25.5	ab	5.2	b	0.73	ef	2.03	a	0.36 f
	Yunus-90	30.1	c-e	21.7	c	3.1	c	0.72	ef	1.23	c	0.58 de
	Yakutiye-98	36.1	b	25.7	ab	5.6	b	0.93	b-d	1.27	c	0.73 a-c
	Noyanbey-98	27.2	e	23.9	a-c	4.0	c	1.00	bc	1.15	c	0.87 a
	Önceler-98	28.0	de	24.5	a-c	3.8	c	0.63	f	1.40	c	0.45 ef
	Aras-98	35.5	b	23.5	a-c	3.8	c	0.72	ef	1.37	c	0.52 de
	Terzibaba	28.5	de	17.8	d	3.0	c	0.65	f	0.87	d	0.75 a-c
	Şeker	33.0	b-d	22.7	bc	9.8	a	1.33	a	1.73	b	0.76 ab
	Yerli çeşit	34.9	bc	24.5	a-c	5.3	c	1.05	b	1.23	c	0.85 a
	Karacaşehir-90	42.7	a	22.5	bc	5.7	b	0.85	c-e	1.40	c	0.61 cd
	Akman-98	31.2	b-e	22.0	bc	3.7	c	0.91	b-d	1.15	c	0.79 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.01)

Üç süküm zamanının ortalaması olarak en fazla yaprak 6.8 adet ile Şeker kuru fasulye çeşidinde sayılırken, en az sayıda yaprak ise ortalama 2.4 adet yaprak ile Yunus-90 çeşidinde sayılmıştır (Tablo 2).

Fırın Kuru Kök Ağırlığı

On iki fasulye çeşidinde fırın kuru kök ağırlığı için yapılan varyans analizinde çeşitler, zamanlar ve çeşit x zaman etkileşimi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin fırın kuru kök ağırlığı ile ilgili elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 2 ve 3’de verilmiştir. Tablo 2 ve 3’de de görüldüğü gibi çeşitlerin fırın kuru kök ağırlığı süküm zamanı ilerledikçe buna paralel olarak önemli ölçüde artmıştır. Genel ortalama olarak en fazla fırın kuru kök ağırlığı 0.89 g ile 3. süküm zamanından elde edilirken, bunu 0.66 g ile 2. süküm zamanı izlemiştir. En düşük fırın kuru kök ağırlığı ise 0.29 g ile 1.süküm zamanından elde edilmiştir (Tablo 2). En yüksek fırın kuru kök ağırlığı 1.süküm zamanında 0.40 g ile Akman-98 çeşidinden 2. ve 3. süküm zamanlarında sırasıyla 0.83 g ve 1.33 g ile Şeker çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3). Üç süküm zamanının ortalaması olarak en yüksek fırın kuru kök ağırlığı ortalama 0.81 g ile Şeker kuru fasulye çeşidinden elde edilirken, en düşük fırın kuru kök ağırlığı ise ortalama 0.46 g ile Terzibaba çeşidinde tartılmıştır (Tablo 2).

Fırın Kuru Toprak Üstü Ağırlığı

On iki fasulye çeşidinde fırın kuru fide ağırlığı için yapılan varyans analizinde çeşitler, zamanlar ve çeşit x zaman etkileşimi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin fırın kuru fide ağırlığı ile ilgili elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 2 ve 3’de verilmiştir. Tablo 2 ve 3’de de görüldüğü gibi çeşitlerin fırın kuru fide ağırlığı süküm zamanı ilerledikçe buna paralel olarak önemli ölçüde artmıştır. En fazla fırın kuru fide ağırlığı 1.34 g ile 3. süküm zamanından elde edilirken, bunu 1.23 g ile 2. süküm zamanı izlemiştir. En düşük fırın kuru fide ağırlığı ise 0.66 g ile 1. süküm zamanından elde edilmiştir (Tablo 2). En yüksek fırın kuru fide ağırlığı 1. süküm zamanında 0.75 g ile Akman-98 çeşidinden 2. ve 3. süküm zamanlarında sırasıyla 1.60 g ve 1.73 g ile Şeker çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3). Üç süküm zamanının ortalaması olarak en yüksek fırın kuru fide ağırlığı ortalama 1.36 g ile Şeker kuru fasulye çeşidinden elde edilirken, en düşük fırın kuru fide ağırlığı ise ortalama 0.80 g ile Terzibaba çeşidinde tartılmıştır (Tablo 2).

Kök Ağırlığı / Toprak Üstü Ağırlığı Oranı

On iki fasulye çeşidinde kök ağırlığı / topraküstü ağırlığı oranı için yapılan varyans analizinde çeşitler, zamanlar ve çeşit x zaman etkileşimi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin kök ağırlığı /

toprak üstü ağırlığı oranı ile ilgili elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Tablo 2 ve 3’de verilmiştir. Tablo 2 ve 3’de de görüldüğü gibi çeşitlerin kök ağırlığı / toprak üstü ağırlığı oranı süküm zamanı ilerledikçe buna paralel olarak önemli ölçüde artmıştır. En fazla kök ağırlığı / toprak üstü ağırlığı oranı 0.66 ile 3. süküm zamanından elde edilirken, bunu 0.54 ile 2. süküm zamanı izlemiştir. En düşük kök ağırlığı / toprak üstü ağırlığı oranı ise 0.45 ile 1. süküm zamanından elde edilmiştir (Tablo 2). En yüksek kök ağırlığı / toprak üstü ağırlığı oranı 1.süküm zamanında 0.75 ile Karacaşehir-90 çeşidinden 2.süküm zamanında 0.68 ile Yerli çeşitten ve 3. süküm zamanında ise 0.87 ile Noyanbey-98 çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3). Üç süküm zamanının ortalaması olarak en yüksek kök ağırlığı / toprak üstü ağırlığı oranı ortalama 0.69 ile yerli çeşitten elde edilirken bunu 0.65 gibi bir oranla Karacaşehir-90, 0.64 ile Akman-98 çeşitleri takip etmiştir. En düşük kök ağırlığı / toprak üstü ağırlığı oranı ise ortalama 0.38 ile Göynük çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Elde edilen sonuçlara göre, Yerli çeşit, Karacaşehir-90 ve Akman-98 çeşitlerinde kök / toprak üstü ağırlık oranının diğer çeşitlere göre daha yüksek olması, bu çeşitlerde ilk gelişme devresinde kök gelişmesinin toprak üstüne göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Bitkide su alımını sağlayan kök gelişiminin fazla, bitki başına tüketilen su miktarı ile ilgili olan toprak üstü gelişiminin az olması kurağa dayanıklılığı ve zor şartlara dayanıklılığı arttırmakta aksi ise azaltmaktadır. İlk gelişme devresindeki bu sonuçlara göre, Yerli çeşit, Karacaşehir-90 ve Akman-98 çeşitlerinin diğer çeşitlere göre kurağa ve diğer olumsuz koşullara daha dayanıklı oldukları söylenebilir. Bulunan sonuçlar genel olarak Tosun ve ark. (1973), Geçit ve ark. (1987) ve Çiftçi ve ark. (1997)’nin bulgularıyla uyum sağlamaktadır.

Araştırmanın sonucuna göre ilk gelişme devresinde kök sayısı ve kök uzunluğundan ziyade, fırın kuru ağırlıkları ve kök / toprak üstü ağırlığı oranı, kurağa dayanıklılığın göstergesi olarak ele alınabilir. Kurağa dayanıklı bitkilerde ilk gelişme devresinde kök gelişimi için kullanılan kuru madde miktarı ve bunun toprak üstü için kullanılan miktarına oranı daha yüksek olarak bulunmuştur. Özetle kurağa dayanıklı çeşitlerin öncelikle toprak altı, dayanıksız çeşitlerin ise toprak üstü organlarını geliştirdikleri sonucuna varılabilir. Fasulye sulu koşullarda yetiştirilen bir bitki olduğundan ilk bakışta kurağa dayanıklılığın fazla bir anlam ifade etmediği görülebilir. Ancak sulanan alanlarda da su yetersizliğinden sulama sıkıntılarının olduğu görülmekte ve istenildiği zaman ve istenildiği miktarda su bulunamayabilmektedir. Böyle durumlarda kurağa dayanıklı çeşitlerin verim kayıpları daha az olacağından bu tip yerlerde kurağa dayanıklı çeşitleri tercih etmek gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, M.V., Coyne, D.P., Davis, J.H.C., Grahaw, P.H., Francia, C.A. 1985. Grain Legumes Crops. Collins, London. 478.
- Barracclough, P.B., Leigh, R.A. 1984. The growth and activity of winter wheat roots in the field: the effect of sowing date and soil type on root growth high-yielding crops. *Journal of Agricultural Science*, 103 (1): 59-74.
- Çiftçi, V., Arslan, B., Erman, M. 1997. Mercimekte ilk gelişme döneminde toprak altı ve toprak üstü organlarının durumu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 3 (3): 16-19.
- Düzgüneş, O., Kavuncu, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik-II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, Ankara.
- Ergül, M. 1988. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No.487, Bornova-İzmir.
- Geçit, H.H., Emeklier, H.Y., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., Şenay, A. 1987. Ekmeklik Buğdayda İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. *Türkiye Tahıl Sempozyumu Bildirileri*, 91-99, Bursa.
- Geçit, H.H., Kaya, M.D., Kaydan, D., Şahin, N. 2001. Nohutta (Cicer Arietinum L.) İlk Gelişme Döneminde Toprak Altı ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Geçit, H.H., Kaydan, D., Kaya, M.D., Şahin, N. 2001. Mercimekte İlk Gelişme Döneminde Toprak Altı ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Lu, N., Barber, S.A. 1985. Phosphorus uptake rate and growth characteristics of wheat roots. *Field Crop Abst. Vol. 39* :368.
- Sancar, Ö., Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., Kaya, M. 1997. Tarla Bitkileri Tohumculuğu, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Çağrılı Bildiri. S XL-XLV, Samsun.
- Şehirali, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü.Z.F. Yayınları: 1089, Ankara. 435.
- Sidorov, A.V., 1984. The possibility of increasing the number of seminal roots in spring wheat. *Field Crops. Abst. Vol. 39*: 1043.
- Tosun, O., Genç I., Yurtman, N. 1973. Ekmeklik buğdaylarda kök ve toprak üstü büyümesi ve bunlar arasındaki ilişkiler. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 23 (1-2): 160.