

# Tohum İriliği ve Azotun Arpanın İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organlara Etkisi

Fahri SÖNMEZ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 30.09.1999

**Özet :** 1997 Yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Zir. Fak.'de tarla ve saksı denemesi şeklinde yapılan bu araştırmada, tohum iriliği ve azotun Angora ve Cumhuriyet-50 arpa çeşitlerinde fide gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Angora çeşidi fide boyu (tarla denemesinde), yaprak sayısı ve toprak üstü kuru ağırlık oranı bakımından; Cumhuriyet-50 çeşidi kök/toprak üstü ağırlık oranı (tarla denemesinde) bakımından önemli derecede yüksek bulunmuştur. İncelenen diğer karakterler yönünden çeşitler arasında belirgin bir farklılık olmamıştır. Fide boyu (saksı denemesinde), yaprak sayısı, toprak üstü kuru ağırlık ve kök ağırlığı tohum iriliğinden önemli derecede etkilenmiş ve büyük tohumlar daha ağır fideler üretmişlerdir. Azotlu gübrelemenin fide boyunu, toprak üstü kuru ağırlık (tarla denemesinde), kök kuru ağırlığı ve kök/toprak üstü ağırlık oranına (saksı denemesinde) önemli derecede etkisinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, küçük ve büyük tohum arasındaki fide ağırlığı (toprak üstü kuru ağırlık ve kök kuru ağırlığı) bakımından görülen farkın azot uygulaması ile giderilebileceği tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Arpa, tohum iriliği, azot, fide gelişimi

## The Effect of Seed Size and Nitrogen on Root and Shoots in the First Development Stage of Barley

**Abstract :** This research was conducted to determine the effects of seed size and nitrogen fertilization on seedling growth of barley cultivars Angora and Cumhuriyet-50 at Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture in 1997. According to results of the research, there were significant differences between Angora and Cumhuriyet-50 cultivars for seedling length (in field research), leaf number, dry weight of above-soil surface organs, and root/dry weight ratio of above-soil surface organs. Seed size significantly affected seedling length (in pot research), leaf number (in pot research), dry weight of above soil surface organs and root-dry weight, and large seeds produced heavier seedlings. It was determined that nitrogen fertilization significantly affected seedling height, dry weight of above-soil surface organs (in field research), root-dry weight, and root/dry weight ratio of above-soil surface organs (in pot research). It was also determined that the difference between large and small seeds for seedling weight may be compensated for by nitrogen fertilization.

**Key Words:** Barley, seed size, nitrogen, seedling development.

## Giriş

Büyüme mevsiminin kısa olduğu yerlerde erken çıkış ve fidenin hızlı büyümesi başarılı tahıl yetiştiriciliği açısından arzu edilen bir durumdur. Yazlık ekim yapılan bölgelerde ekilen tohumun biran önce çıkış yapması ve hızlı bir fide büyümesi göstermesi gerekmektedir. Çünkü yazlık ekimlerde çıkış ve fide büyümesinin gecikmesi, tahıllarda kritik olan dönemlerin sıcakların arttığı ve yağışların azaldığı dönemlere rastlamasına neden olmaktadır. Böyle bir durum ise verimin azalmasına yol açmaktadır.

Kışlık ekimde ve kışı sert geçen bölgelerde hızlı çıkış ve iyi bir fide gelişimi kışa mukavemet bakımından da çok

önemlidir. Kışlık ekimlerde fidelerin kıştan zarar görmemeleri için kışa girmeden önce belli bir büyüklüğe ulaşmış olmaları gerekmektedir. Aksi takdirde kış öncesi fide gelişimini yeterince tamamlayamayan bitkiler kıştan fazla zarar görebilirler ki, bu da verimi olumsuz yönde etkileyebilir. Ayrıca hızlı ve üniform çıkış rüzgar ve yağmurun neden olduğu erozyonu azaltmak bakımından da ayrı bir öneme sahiptir (1).

Tahıllarda fidenin çıkış hızı, gelişme durumu ve canlılığı verimi etkileyen önemli özelliklerdir (2). Fide çıkışı ve fide gelişimini başta genotip olmak üzere iklim ve toprak şartları, azotla gübreleme, tohum iriliği ve tohumdaki N içeriği gibi özellikler etkilemektedir (2, 3, 4, 5, 6, 7).

Buğday ve arpada fide çıkış hızı ve gelişimi üzerine etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda genel olarak iri tohumlarda çıkışın daha hızlı ve çıkış oranının daha yüksek, fidelerin daha canlı olduğu şeklinde bir görüş yaygın olmasına rağmen, bazı çalışmalarda da bir birinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Lafond ve Baker (8), yazlık buğdayda çimlenmenin küçük tohumlarda daha hızlı olduğunu, iri tohumların ise daha ağır fideler verdiğini belirtmektedir. Diğer taraftan Chastain ve ark. (1), büyük tohumlarda çıkışın daha hızlı olması nedeniyle çıkış yapan toplam fide sayısının da daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Bulisani ve Warner (6) ile Ries ve Everson (9), tohum büyüklüğü ile çıkış ve fide canlılığı arasında olumlu bir ilişkinin varlığından söz etmişlerdir. Austenson ve Walton (10) ile Mian ve Nafzigier (11) tohum iriliğinin çıkış ve fide gelişimi üzerine etkisinin çok az olduğunu, Douglas ve Wilkins (12) ise çıkış üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Diğer taraftan Waldron (13) ile Evans ve Bhatt (14) büyük tohumlardan gelişen fidelerin küçük tohumlardan gelişen fidelere göre daha fazla kuru madde biriktirdiğini; Schweizer ve Reis (15) ile Lowe ve Reis (16) protein oranı yüksek tohumlardan gelişen fidelerin düşük proteinli tohumlardan gelişen fidelere göre daha fazla kuru madde biriktirdiğini tespit etmişlerdir. Bulisani ve Warner (6) düşük protein içerikli tohumlara eğer ekimde fazla miktarda azot verilirse yüksek ve düşük protein içerikli tohumlardan elde edilen fideler arasındaki sap ağırlığı farkının ortadan kalkacağını iddia etmiştir.

Bu araştırmada çeşit, tohum iriliği ve azotla gübrelemenin arpanın ilk gelişme dönemlerinde kök ve toprak üstü organlara etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

Araştırma 1997 yılında, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Ziraat Fakültesinde tarla ve saksı denemesi şeklinde yapılmıştır. Her iki denemede (tarla ve saksı denemeleri) Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Planına göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür (17). Bu amaçla; iki çeşit, üç azot dozu (0, 7.5 ve 15 kg N/da) ve iki tohum iriliğinden (küçük ve büyük) oluşan 12 kombinasyon 3 tekerrürlü olarak deneme alanındaki her bloğa rastgele dağıtılmıştır. Çalışmada bin tane ağırlıkları farklı Angora ve Cumhuriyet-50 iki sıralı arpa çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır (Tablo 1). Çeşitleri irilik bakımından gruplara ayırmak amacıyla çeşitlere ait tohumlar 2,5 ve 3,1 mm delik çaplı eleklerden geçirilmiş; 3,1 mm'lik elek üzerinde kalan tohumlar iri, 2,5 mm'lik elek üzerinde kalan tohumlar küçük olarak kabul edilmiştir (7). Azot olarak dekara 0, 7,5 ve 15 kg N gelecek şekilde amonyumnitrat gübresi verilmiştir. Ayrıca, standart olarak 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da dozunda triplesüperfosfat uygulanmıştır. Çalışmanın özelliği itibarıyla ve daha hassas gözlem yapabilmek için çalışma hem tarla denemesi ve hem de saksı denemesi şeklinde iki paralelli yürütülmüştür. Ekimden önce çeşitlerin tohum iriliklerine göre bin tane ağırlıkları, tane azot içerikleri (%) ve tane azot miktarları (mg) saptanmıştır (Tablo 1).

**Tarla Denemesi:** Parseller 3 m uzunluğunda ve 30 cm sıra aralıklı olup, 4 bitki sırası içermektedir (6). Tohum yatağı düzgün bir şekilde hazırlandıktan sonra her sıraya 100 tohum gelecek şekilde 25 Ekim 1997 de elle ekim yapılmıştır. Azot ve fosforun tamamı ekimle birlikte verilmiştir. Ekimden sonra her parselin üçüncü sırasından 50 cm'lik kısım işaretlenmiş ve çıkış gözlemi bu işaretli kısımda yapılmıştır.

**Saksı Denemesi:** Her bir kombinasyon için içlerine tarla toprağı doldurulmuş 20 cm derinliğinde ve 25 cm

Tablo 1. Denemeye alınan Angora ve Cumhuriyet-50 arpa çeşitlerinin tohum iriliğine göre bin tane ağırlıkları, tane azot içerikleri ve ortalama çıkış süreleri

Çeşit	Bin Tane Ağırlığı (g)		Tane Azot İçeriği (%)		Tane Azot Miktarı (mg)		Çıkış Süresi (gün)			
	Büyük	Küçük	Büyük	Küçük	Büyük	Küçük	Tarla		Saksı	
Angora	50,0	41,5	1,88	2,08	0,94	0,86	10	11	8,0	8,2
Cumhuriyet-50	40,5	36,5	1,90	2,23	0,69	0,81	11	13	8,4	9,4

çapındaki saksılara 10 adet tohum ekilmiş (2 cm derinliğinde) ve her kombinasyondan 2 saksı olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak fideler yetiştirilmiştir (6, 18). Ekimden önce saksılar tarla kapasitesine gelecek şekilde sulanmıştır. Daha sonra bütün saksılar deneme süresince toprak yüzeyi kurduğunda sulanmak suretiyle (2 defa) nemli tutulmuştur. Çıkış başladıktan sonra her gün saksılarda çıkış yapan bitki sayıları kayıt edilmiştir.

Çıkıştan 21 gün sonra her parselin işaretli yerinden 30 cm uzunluğundaki bitkiler ile her saksıdaki 10 bitkiden 5'i sökülerek laboratuvara alınmış ve bu bitkilerde ortalama fide boyu, fide başına yaprak sayısı, kök uzunluğu ölçümü yapılmıştır (18, 20). Daha sonra örnekler 90°C'de 24 saat kurutulmuş ve aynı bitkiler 0.001 g hassas terazide tartılarak fide başına kök kuru ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlık ve kök kuru ağırlığı / toprak üstü kuru ağırlık oranı belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçların deneme planına uygun olarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar Duncan Testi ile gruplandırılmıştır ( $P < 0,05$ ).

## Bulgular

Denemeye alınan Angora ve Cumhuriyet-50 arpa çeşitlerinin tohum iriliğine göre bin tane ağırlıkları ve ortalama çıkış süreleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Çeşitlerin fide boyu, yaprak sayısı, kök uzunluğu, toprak üstü kuru ağırlık, kök kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlık / toprak üstü kuru ağırlık oranlarına ait değerler üzerinde varyans analizleri yapılmıştır (Tablo 2) ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan Testine göre ( $P < 0,05$ ) belirlenerek (Tablo 3)'de verilmiştir.

## Fide Boyu

Fide boyu bakımından çeşitler arasında fark tarla koşullarında yürütülen denemede önemli, saksı denemesinde ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Ortalama fide boyu Angora çeşidinde 11,8 cm, Cumhuriyet-50 çeşidinde 10,2 cm olmuştur (Tablo 3). Tohum iriliğinin fide boyuna etkisi tarla denemesinde önemsiz, saksı denemesinde ise önemli bulunmuştur (Tablo 2). Ortalama fide boyu büyük tohumlarda 20,2 küçük tohumlarda ise 19,2 cm olmuştur. Her iki denemede de azot miktarındaki artışla fide boyunda da artışlar meydana gelmiştir. Uygulanan 0, 7,5 ve 15 kg N/da dozlarındaki ortalama fide boyları tarla denemesinde sırasıyla 10,6 , 10,9 ve 11,4 cm; saksı denemesinde 18,5 , 20,1 ve 20,6 cm dir (Tablo 3). Genel olarak azot fide boyunu artırmasına rağmen 7,5 kg N/da dozundan sonra ki artışlar istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

## Yaprak Sayısı

Denemeye alınan çeşitler arasında çıkıştan 21 gün sonraki ortalama yaprak sayısı bakımından iki denemede de istatistiki olarak önemli fark meydana gelmiştir. Ortalama yaprak sayısı Angora çeşidinin tarla denemesinde 3,3 adet, saksı denemesinde 3.6 adet; Cumhuriyet-50 çeşidinin tarla denemesinde 2,8 saksıda ise 2,9 adet olmuştur (Tablo 2). Yaprak sayısı üzerine tohum iriliğinin etkisi tarla şartlarında önemsiz, saksıda ise önemli bulunmuş (Tablo 2) olup, büyük tohumlarda ortalama yaprak sayısı daha fazla olmuştur. Saksı da yapılan denemede büyük tohumdan gelişen fidelerde ortalama 3,5 adet yaprak tespit edilirken, küçük tohumdan gelişen fidelerde 3,3 adet yaprak tespit edilmiştir. Azotla gübreleme her iki deneme ortamında da

Tablo 2. Tohum iriliği ve azotun Angora ve Cumhuriyet-50 çeşitlerinde incelenen özelliklere etkisine ait varyans analizi sonuçları

	Fide Boyu (cm)		Yaprak Sayısı(adet)		Kök Uzunluğu (cm)		Toprak Üstü Kuru Ağırlık (mg)		Kök Kuru Ağırlığı (mg)		Kök/Toprak Üstü Ağırlık	
	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı
Çeşitler(Ç)	**	ÖD	*	**	ÖD	ÖD	**	*	ÖD	ÖD	**	ÖD
İrilik (İ)	ÖD	*	ÖD	**	ÖD	ÖD	**	**	*	**	ÖD	ÖD
Azot (N)	*	**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	**	ÖD	**	**	ÖD	**
İ x N	*	ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD	**	ÖD	*	*	**	ÖD
İ x Ç	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
N x Ç	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	**	ÖD	**	*	**	ÖD
İ x N x Ç	**	ÖD	ÖD	**	ÖD	ÖD	**	**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

\* $P < 0,05$  \*\* $P < 0,01$  düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

yaprak sayısını önemli derecede etkilememiş ve birbirine yakın değerler elde edilmiştir (Tablo 3).

### Kök Uzunluğu

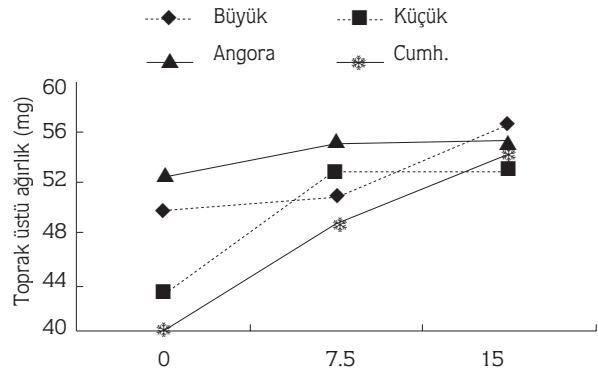
Angora ve Cumhuriyet-50 çeşitlerinin kök uzunluğu üzerine tohum iriliği ve azotun etkisi ile ilgili yapılan varyans analizinde (Tablo 2), söz konusu faktörlerin her iki ortamda da kök uzunluğunu ekilemediği ve ayrıca çeşitler arasında da kök uzunluğu bakımından istatistiki anlamda farklılık olmadığı gözlenmiştir.

### Toprak Üstü Kuru Ağırlık

Toprak üstü kuru ağırlığı bakımından hem tarla hem de saksı denemesinde çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 2). Angora çeşidinin tarla koşullarındaki toprak kuru üstü ağırlığı 54,2 mg, Cumhuriyet-50 çeşidinin ise 47,7 mg olmuştur (Tablo 3). Bu çeşitlerin saksı denemesindeki değerleri ise 81,4 ve 77,0 mg tir. Bu karaktere tohum iriliğinin iki deneme ortamında da önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). İlgili tablodan da görüldüğü üzere, büyük tohumlara ait fidelerin toprak üstü kuru ağırlıkları (tarla şartlarında 52,4 mg, saksı denemesinde 86,3 mg) küçük tohumların fidelerine ait toprak üstü kuru ağırlıklarına (tarla denemesinde 49,4 mg, saksı denemesinde 74,0 mg) göre önemli derecede daha ağır bulunmuştur. Artan azot uygulaması da toprak üstü kuru ağırlığını hem tarla, hem saksı denemesinde önemli düzeyde etkilemiştir.

Tablo 3'den de görüldüğü üzere azotun 0, 7,5 ve 15 kg/da hesabıyla verildiği uygulamalardaki toprak üstü kuru ağırlıklar tarla denemesinde sırasıyla 46,2 , 51,8 ve 54,8 mg; saksı denemesinde 76,1 , 79,6 ve 81,8 mg dir. Azotla gübreleme iki denemede de toprak üstü kuru ağırlığını artırmasına rağmen, saksı denemesinde 7,5 kg N/da dozundan sonraki artış istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Tarla da yapılan denemede azotun toprak üstü kuru ağırlığa yaptığı etki, tohum iriliğine ve çeşide göre önemli düzeyde farklı olmuştur (Tablo 2). Şekil 1'den görüldüğü üzere artan azot büyük tohumda toprak üstü kuru ağırlı-



Şekil 1. Toprak üstü kuru ağırlık üzerine tohum büyüklüğü x azot ve çeşit x azot etkileşimi

Tablo 3. Tohum iriliği ve azotun Angora ve Cumhuriyet-50 çeşitlerinde fide boyu, yaprak sayısı, kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlık, kök kuru ağırlığı / toprak üstü kuru ağırlık oranına etkisi

	Fide Boyu (cm)		Yaprak Sayısı (adet)		Kök Uzunluğu (cm)		Toprak Üstü Kuru Ağırlık (mg)		Kök Kuru Ağırlığı (mg)		Kök/Toprak Üstü Ağırlık	
	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı	Tarla	Saksı
<i>Çeşitler</i>												
Angora	11,8 a*	19,9	3,3 a	3,6 a	10,0	9,2	54,2 a	81,4 a	25,3	25,1	0,47 b	0,31
Cumhur.	10,2 b	19,4	2,8 b	2,9 b	9,5	9,5	47,7 b	77,0 b	24,9	23,6	0,54 a	0,31
<i>Tohum İriliği</i>												
Büyük	11,1	20,2 a	3,1	3,5 a	9,7	9,7	52,4 a	86,3 a	25,8 a	26,1 a	0,49	0,31
Küçük	10,8	19,2 b	2,9	3,3 b	9,8	8,9	49,4 b	74,0 b	24,4 b	22,6 b	0,49	0,31
<i>Azot kg N/da</i>												
0	10,6 b	18,5 b	2,9	3,4	9,5	9,4	46,2 c	76,1 b	22,0 b	19,5 b	0,48	0,26 c
7,5	10,9 ab	20,1 a	3,2	3,4	9,8	9,2	51,8 b	79,6 ab	26,3 a	27,8 a	0,51	0,35 a
15	11,4 a	20,6 a	3,1	3,4	9,9	9,5	54,8 a	81,8 a	27,0 a	25,8 b	0,49	0,32 b

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P<0,05 düzeyinde önemli değildir

ğı sürekli artırırken, küçük tohumda 7,5 kg N/da dozundan sonra sabit kalmaktadır. Çeşitlerden de Cumhuriyet-50 çeşidi toprak üstü kuru ağırlık bakımından azota karşı daha iyi bir reaksiyon göstermiştir.

#### Kök Kuru Ağırlığı

Kök kuru ağırlığı yönünden denemeye alınan Angora ve Cumhuriyet-50 çeşitleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır (Tablo 2). Tohum büyüklüklerinin ise kök kuru ağırlığını önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir Tablo 3'den görüldüğü üzere, her iki denemede de büyük tohumdan gelişen tohumlar daha ağır kök geliştirmişlerdir. Büyük tohumlara ait fidelerin kök kuru ağırlıkları tarla ve saksı denemelerinde sırasıyla 25,8 mg ve 26,1 mg iken, küçük tohumlara ait fidelerin kök kuru ağırlıkları ise 24,4 mg ve 22,6 mg olmuştur. Artan miktardaki azot uygulaması kök kuru ağırlığını önemli derecede etkilemiştir (Tablo 2). Tarla koşullarında yürütülen denemede 0, 7,5 ve 15 kg N/da dozlarında tespit edilen kök kuru ağırlıkları sırasıyla 22,0 , 26,3 ve 27,0 mg dir (Tablo 3). Azot miktarındaki artışa paralel olarak kök kuru ağırlıkta da bir artış olmasına karşın, 7,5 kg N/da dozundan sonraki artış önemli olmamıştır. Saksı denemesinde uygulanan 0, 7,5 ve 15 kg N/da dozlarında saptanan kök kuru ağırlıkları ise sırasıyla 19,5 , 27,8 ve 25,8 mg olmuştur. Değerlerden de anlaşıldığı üzere kök kuru ağırlık 7,5 kg N/da dozunda önemli düzeyde artarken, 15 kg N/da dozunda önemli derecede azalmıştır.

Azotlu gübrelemenin her iki denemede de kök kuru ağırlığı bakımından tohum iriliğine ve çeşide göre değişen

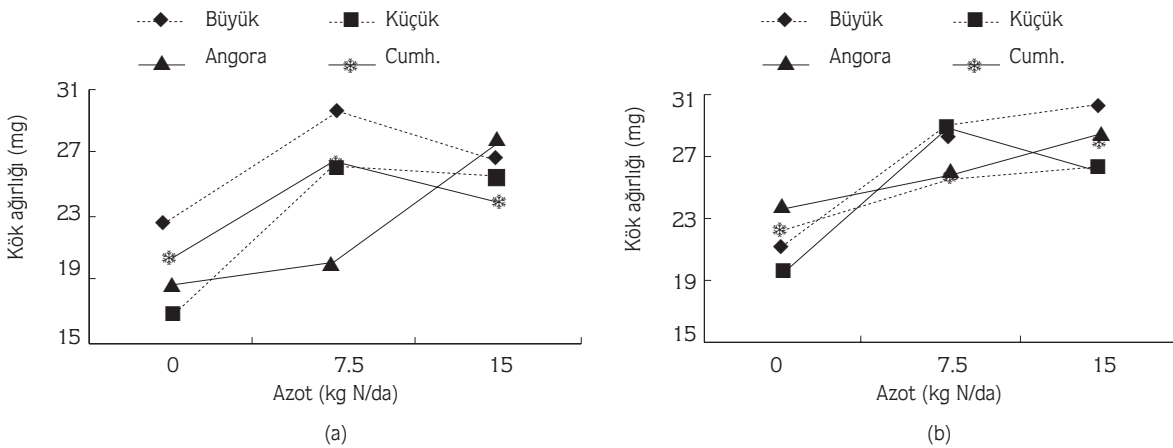
etkileri olmuş (Şekil 2) ve bu etkiler istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur (Tablo 2).

#### Kök Kuru Ağırlığı/Toprak Üstü Kuru Ağırlık

Saksı ortamında kök kuru ağırlığı / toprak üstü kuru ağırlık oranı bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen, tarlada yürütülen deneme önemli farklılık bulunmuştur (Tablo 2). İlgili Tablodan görüldüğü üzere tarla şartlarında kök kuru ağırlığı/toprak üstü kuru ağırlık oranı Angora çeşidinde 0,47, Cumhuriyet-50 çeşidinde 0,54 olmuştur (Tablo 3). Tohum iriliğinin bu özelliğe etkisi her iki denemede de önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Diğer taraftan azotun etkisi sadece saksı denemesinde önemli olmuştur. Tablo 3'den görüldüğü gibi azot verilmeyen saksılarda kök kuru ağırlığı/toprak üstü kuru ağırlık oranı 0,26 iken, bu oran dekara 7,5 kg N hesabıyla azot verilen saksılarda 0,35, 15 kg N hesabıyla azot verilen saksılarda ise 0,32 olmuştur. Azotun 7,5 kg N/da dozunda saptanan değerlerin her iki dozdaki değerle önemli düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır.

#### Tartışma ve Sonuç

Tahıllarda fidenin çıkış hızı, gelişme durumu ve canlılığı verimi etkileyen özelliklerdir (2). Fide çıkışı ve fide gelişimini ise başta genotip olmak üzere iklim ve toprak koşulları, azotla gübreleme, tohum iriliği ve tohumdaki N içeriği gibi özellikler etkilemektedir (2, 3, 4, 5, 6,7). Çıkış bin tane ağırlığı yüksek olan Angora çeşidinde daha hızlı olmuştur. Fide boyu genel olarak çıkışı hızlı ve taneleri daha ağır olan Angora çeşidin de daha uzun bulunmuştur



Şekil 2. Kök kuru ağırlığı üzerine tohum büyüklüğü x azot ve çeşit x azot etkileşimlerini gösteren iki grafik. Grafik (a) tarla denemesi, grafik (b) saksı denemesi).

(Tablo 3). Fide boyuna paralel olarak, yaprak sayısı da Angora çeşidinde önemli derecede fazla olmuştur. İlk gelişme dönemlerinde fide boyu ve yaprak sayısının çeşitlere göre değiştiği şeklindeki benzer bulgu, Chastain ve ark. (1) ile Geçit ve ark. (19) tarafından da bildirilmiştir. Fide boyu ve yaprak sayısı daha fazla olan Angora çeşidinin, bu özellikler ile yakından ilişkili olan toprak üstü ağırlık (18) yönünden de önemli derecede üstün olduğu gözlenmiştir. Schweizer ve Reis (15) ile Lowe ve Reis (16) protein oranı yüksek olan çeşitlere ait fidelerin daha fazla kuru madde biriktirdiklerini tespit etmelerine rağmen, bizim çalışmamızda azot içeriği düşük olan Angora çeşidine (Tablo 1) ait fidelerin daha fazla toprak üstü ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. Bu durum Tablo 1'den de görüldüğü gibi Angora çeşidinin azot oranı her ne kadar düşük olsa da içerdiği toplam azot miktarının daha fazla olması ile açıklanabilir. Çeşitlerin kök uzunlukları ve kök kuru ağırlıkları ise farklı bulunmamıştır. Konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığının çeşitlere göre değiştiğine (19,20) ve kök ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişkinin varlığına (21) işaret edilmiştir. Diğer taraftan, Gençtan ve ark. (18), derinlere doğru gelişmiş iyi bir kök sistemi oluşturan çeşitlerin, topraktan daha fazla su alabildiğini, bu yüzden de yüzlek ve zayıf bir kök sistemine sahip olan çeşitlere göre daha verimli olduğunu bildirmektedir. Ele alınan çeşitler, kök kuru ağırlığı/toprak üstü ağırlık oranı bakımından tarla koşullarında farklı oldukları gözlenmiştir. Aslında kök kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlık/toprak üstü ağırlık oranı ilk gelişme dönemlerinde kurağa dayanıklılığın göstergesi olarak alınabilir özelliklerdir (19). Bu bakımdan Cumhuriyet-50 çeşidi daha ümitvar görülmektedir.

Sonuç olarak Angora çeşidinin daha hızlı çıkış yaptığı, daha iyi toprak üstü aksamı geliştirdiği, rüzgar erozyonunu azaltmak ve kışa iyi bir durumda girmek bakımından Cumhuriyet-50 çeşidine nazaran daha iyi olduğu söylenebilir. Kök ağırlığı diğer çeşide göre farklı bulunmamış fakat, bitkilerin geliştirdikleri kök sistemi hakkında fikir sahibi olabilmek için kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığını saptamak tek başına yeterli olmaz, sadece genel bir bilgi verebilir. Şöyle ki, toprakta suyun sınırlı olduğu yerlerde bitkilerin topraktan suyu alabilmeleri için kalın ve ağır bir kök yapısından ziyade, toplam yüzeyi daha fazla, ince ve uzun kök sistemine sahip olması gerekir. Bunun içinde toplam kök ağırlığı yerine birim hacimdeki toplam kök uzunluğunun araştırılması gerekir.

Fakat, birim hacimdeki toplam kök uzunluğunu belirlemenin zorluğu nedeniyle bu çalışmada bu özellik saptanamamıştır.

Hem tarla hem saksı denemesinde çıkış iki arpa çeşidinde de büyük tohumlarda daha hızlı olurken, fide boyu ve kök uzunluğunun tohum iriliğinden etkilenmediği saptanmıştır. Yaprak sayısı ise büyük tohumlarda biraz daha fazla bulunmuştur. Chastain ve ark. (1), buğdayda yaptıkları araştırmada fide boyunun tohum büyüklüğüne göre değiştiğini, yaprak sayısının ise değişmediğini saptamışlardır. Diğer taraftan, toprak üstü kuru ağırlık ve kök kuru ağırlığı büyük tohumlarda önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tohum iriliğinin fide gelişimine etkisini araştırmak amacıyla bir çok araştırma yapılmıştır (1, 2, 3, 4, 5, 6). Söz konusu çalışmalarda genel olarak iri tohumlarda çıkışın daha hızlı ve çıkış oranının daha yüksek, fidelerin daha canlı olduğu şeklinde bir görüş yaygın (1, 8, 9) olmasına rağmen, bazı çalışmalarda (10, 11, 12) farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar; Lafond ve Baker (8), yazlık buğdayda çimlenmenin küçük tohumlarda daha hızlı olduğu şeklindeki tespiti ile farklılık; yine Lafond ve Baker (8)'in iri tohumların daha ağır fideler verdiği; Chastain ve ark. (1)'nin büyük tohumlarda çıkışın daha hızlı olduğu; Bulisani ve ark.(6) ile Ries ve Everson (9) tohum büyüklüğü ile çıkış ve fide canlılığı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu şeklindeki bulguları ile uygunluk göstermektedir. Büyük tohumların daha ağır fideler üretmesi, büyük tohumlarda besin maddesinin fazla oluşu ve büyük tohumlara ait fidelerin küçük tohumlu fidelere nazaran daha hızlı çıkış yapmaları ile açıklanmaktadır (1). Diğer taraftan, benzer konularda araştırmalar yapan Austenson ve Walton (10) ile Mian ve Nafzigier (11) tohum iriliğinin çıkış ve fide gelişimi üzerine çok az etkisinin olduğunu, Douglas ve Wilkins (12) ise çıkış üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Azotla gübreleme yaprak sayısı ve kök uzunluğu hariç incelenen özelliklerinin hepsini önemli derecede etkilemiştir. Toprak üstü kuru ağırlık 15 kg N/da dozunda en yüksek değere ulaşmış, fakat saksı şartlarında 7,5 kg N/da dozundan sonraki artış önemli olmamıştır. Kök kuru ağırlığında ise 7,5 kg N/da dozuna kadar önemli düzeyde artış belirlenmiştir. Azotun buğdayda fide gelişimine etkisini araştıran Bulisani ve Warner (6), belli bir seviyeye kadar azot uygulamasının kök kuru ve toplam fide ağırlığını artırdığı, fakat kök kuru ağırlığındaki artışın daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Azotun büyük ve küçük tohumlarda kök kuru ağırlık ve toprak üstü kuru ağırlığa etkisi dikkat çekecek biçimdedir. Şekil 1 ve 2' den de görüldüğü üzere, küçük tohumlara eğer ekimde fazla miktarda azot verilirse büyük ve küçük tohumlardan elde edilen fideler arasındaki fide ağırlığı farkının ortadan kalkabileceği anlaşılmaktadır. Azot uygulanmayan parsellerdeki ortalama toprak üstü ağırlık büyük tohumlarda 49,7 mg,

küçük tohumlarda 42,0 mg iken, küçük tohumlara 7,5 kg/da azot uygulandığında ortalama toprak üstü ağırlık 52,7 mg'a yükselmekte ve 0 kg N/da'daki büyük tohumların toprak üstü ağırlığını geçmektedir. Saksı şartların da ise aynı etki bulunamamıştır. Bu sonuç, tarla şartlarında küçük tohumun oluşturduğu dezavantajın azotlu gübreleme ile telafi edilebileceğini göstermektedir. Benzer durum kök kuru ağırlığında da gözlenmiştir.

## Kaynaklar

1. Chastain, T.G., Wysocki, K.J., Stand establishment responses of soft white winter wheat to seedbed residue and seed size. *Crop Sci.*, 35:214-218, 1995.
2. Das Gupta, P.R., Austenson, H.M., Analysis of interrelationships among seedling vigor, field emergence, and yield in wheat. *Agronomy J.*, 65:417-422, 1973.
3. Harris, H.B., Parker, M.B., Johnson, M.J., Influence of molybdenum content of soybean seed and other factors associated with seed source on progeny response to applied molybdenum. *Agronomy J.*, 57: 397-399, 1965.
4. Peacock, H., Hawkins, B.S., Effect of seed source on seedling vigor, yield, and lint characteristics of upland cotton, *Gossypium hirsutum L.* *Crop Sci.*, 10:667-670, 1970.
5. Walter L.E., Jensen, E.H., Effect of environment during seed production on seedling vigor of two alfalfa varieties. *Crop Sci.*, 10:635-638, 1970.
6. Bulisani E. A., Warner, R. L., Seed protein and nitrogen effects upon vigor in wheat. *Agronomy J.*, 72:657-661, 1980.
7. Lafond, G.P. Baker, R.J.(a), Effects of genotype and seed size on speed of emergence and seedling vigor in nine spring wheat cultivars. *Crop Sci.*, 26:341-345, 1986.
8. Lafond, G.P. Baker, R.J. (b), Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. *Crop Sci.*, 26:563-567, 1986.
9. Ries, S.K., Everson, E.H., Protein content and seed size relationships with seedling vigor of wheat cultivars. *Agronomy J.*, 65:884-886, 1970.
10. Austenson, H.M., Walton, P.D., Relationships between initial seed weight and mature plant characters in spring wheat. *Canadian J. Plant Sci.*, 50:53-58, 1970.
11. Mian, A.R., Nafzigier, E.D., Seed size effects on emergence, head number, grain yield of winter wheat. *J. Prod. Agric.*, 5:265-268, 1992.
12. Douglas, C.L., Wilkins, D.E., Influence of tillage and seeds on wheat emergence and development. P. 323. In *Agronomy Abstracts*. ASA, Medison, WI, 1992.
13. Waldron, L.R., Analyses of yield of hard red spring wheat grown from seed of different weights and origin. *J. Agric. Res.*, 62:445-460, 1941.
14. Evans, L.E., Bhatt, G.M., Influence of seed size, protein content, and cultivar on seedling vigor in wheat. *Canadian J. Plant Sci.* 57:929-935, 1977.
15. Schweizer, C.J., Reis, S.K., Protein content of seed: increases improves growth and yield. *Science*, 165:73-75, 1969.
16. Lowe, L.B., Ries, S.K., Effects of environment on the relation between seed protein and seedling vigor in wheat. *Canadian J. Plant Sci.*, 52:157-164, 1972.
17. Yurtsever, N., Deneysel Oğstatistik Metotları. T.C. Tar. Orm. ve Köy İşleri Bakn. Köy Hizm. Gen. Müd. Yay., Genel Yay. No:121, Teknik Yay. No:56, Ankara 624s, 1984.
18. Gençtan, T., Başer, Oğ., Baharözü, E., Ekmeklik buğday çeşitlerinde fide döneminde kök ve sürgün gelişmesi üzerine araştırmalar. T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Derg., 3(1-2):131-138, 1994.
19. Geçit, H.H., Emeklier, H.Y., Çiftçi, C.Y. Ünver, S., Şenay, A., Ekmeklik buğdayda ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. Türkiye Tahıl Simpozyumu, Bursa, 91-99, 6-9 Ekim 1987.
20. Pinthus, M.J., Eshel, Y., Observation on the development of root system of some wheat varieties. *Israel J. Agric. Res.* 12:13-20, 1963.
21. Kahari, J., Elonen, P., Effect of placement of fertilizer and springler irrigation on the development of the spring cereals on the basis of root investigations. *Field Crop Abst.*, Vol.23, S.430, 1970.