**T.C**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE CAMSILIK ORANI VE TANE İRİLİĞİNİN SAPA KALKMA ÖNCESİ BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

**Burak GÜRBÜZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Konya, 2009**

**T.C**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE CAMSILIK ORANI VE TANE İRİLİĞİNİN SAPA KALKMA ÖNCESİ BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

**Burak GÜRBÜZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Konya, 2009**

# ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

## MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE CAMSILIK ORANI VE TANE İRİLİĞİNİN SAPA KALKMA ÖNCESİ BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman : Prof. Dr. Bayram SADE**
**2009, Sayfa: 64**

**Jüri : Prof. Dr. Bayram SADE (Danışman)**

Bu araştırma, farklı camsılık oranları ve tane iriliğinin bazı makarnalık buğday çeşitlerinin fide gelişimi üzerine etkilerini belirleyebilmek amacıyla, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi serasında kontrollü koşullarda 2009 yılında yürütülmüştür. Araştırma "Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada dört makarnalık buğday çeşidi ( Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 ), üç camsı tane oranı (%100 camsı, %50 camsı ve %100 dönmeli) ve üç tane iriliği (2.2, 2.5 ve 2.8 mm) deneme konusu olarak ele alınmıştır. Araştırmada GS 19 ve GS 29 dönemlerinde olmak üzere uygulamaların etkileri incelenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler üzerine çeşitlerin tepkisi farklılık göstermiştir. Kardeşlenme döneminde (GS 19) kök kuru ağırlığı, embriyonal kök sayısı, fide uzunluğu ve SPAD değerleri bakımından Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitleri en yüksek değerlere sahip olurken, toprak üstü kuru madde ağırlığı bakımından, Altın 40/98 ve Kunduru 1149 çeşitleri, toprak üstü aksamdaki azot oranı yönüyle ise Altın 40/98 ve Kızıltan 91 çeşitleri daha yüksek değerler vermişlerdir. Sapa kalkma dönemine bakıldığında ise, Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşidi daha çok dikkati çekmekte, bazı özellikler yönüyle de Altın 40/98 çeşidi ile yakın değerleri aldığı görülmektedir.

Camsılık oranlarına göre kardeşlenme döneminde (GS 19) toprak üstü kuru ağırlığı ve fide uzunlukları yönüyle camsı tane oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuş, fakat bu özelliklerde %100 camsı ve %100 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konularının aynı grupta yer aldığı görülmüştür. Toprak üstü aksamdaki azot oranları camsılık oranları arttıkça önemli derecede artmıştır. Sapa kalkma döneminde (GS 29) ise, SPAD değerleri ve toprak üstü aksamdaki azot oranları camsılık oranları arttıkça yükselmiştir.

Tane iriliklerine göre, kardeşlenme döneminde (GS 19) kök kuru ağırlığı ve toprak üstü aksamdaki azot değerleri konularında önemli farklılık görülmüş, bu özelliklere ait değerler tane irilikleri arttıkça belirgin bir yükseliş göstermişlerdir. Sapa kalkma döneminde (GS 29) ise tane iriliklerinin yer aldığı deneme konuları arasında farklılık önemli bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Makarnalık buğday, Çeşit, Camsılık oranları, Tane iriliği, Kardeşlenme, Sapa kalkma, Morfolojik özellikler

## ABSTRACT

**MASTER THESIS**

# THE EFFECTS OF DIFFERENT SEED SIZE AND VITREOUSNESS ON SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF DURUM WHEAT VARIETIES AT PREVIOUS STEM ELONGATION STAGE

**Burak GÜRBÜZ**

**Selcuk University**
**Graduate School of Natural and Applied Sciences**
**Department of Field Crops**

**Supervisor : Prof. Dr. Bayram SADE**
**2009, Pages: 64**

**Jury : Prof. Dr. Bayram SADE (Supervisor)**

The research was conducted to determine the effects of different seed sizes and vitreousness rates on seedling growth of some durum wheat varieties in green house with controlled conditions of Agriculture Faculty of Selcuk University. The research was designed with respect to randomized plots expermental design in factorial with 3 replicates. In the research, four durum wheat varieties (Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru 1149 and Kızıltan 91), 3 seed sizes (2.2 mm, 2.5 mm and 2.8 mm) and 3 vitreousness rates (vitreousness of 100%, vitreousness of 50% and yellowberry 100%) were observed. The differances among varieties were significant statistically on all observed characteristics. Altın 40/98 and Mirzabey 2000 had highest values of root dry weight, embrional root number, seedling height and SPAD readings at tillering stage (GS 19) while Altın 40/98 and Kunduru 1149 were having better result with respect to shoot dry matter weight and Altın 40/98 and Kızıltan 91 with respect to nitrogen rates. Mirzabey 2000 was superior variety for whole observed characters, it was followed by Altın 40/98 at stem elongation stage (GS 29).

The differance among vitreousness rates were significant with respect to shoot dry weight and seedling height at tillering stage (GS 19) but vitreousness 100% and yellowberry 100% took place at the same group. Nitrogen rates of shoot were increased by raising of vitreousness rates, SPAD readings and nitrogen rates of shoot were raised by increasing of vitreousness rates at stem elongation stages (GS 29).

The differance among seed sizes on root dry weight and shoot nitrogen rates, were significant, these characters were raised by increasing of seed sizes at tillering stages (GS 19). There were shown no significant differences among seed sizes on whole absorved characters at stem elongation stages (GS 29).

**Key words:** Durum wheat, Variety, Seed size, Vitreousness rate, Tillering, Stem elongation, Morphological characters

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecimin başlangıcından bu yana her konuda yardımlarını esirgemeyen, bilimsel destek ve teşviklerinden dolayı değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Bayram SADE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimi hazırlarken baştan sona bana yön veren, bilgi ve desteğini esirgemeyen Müdürüm ve çok değerli Hocam Doç. Dr. Süleyman SOYLU'ya, tezimin hazırlanması sırasında bana her aşamada teorik ve pratik olarak yardımlarını esirgemeyen sayın Arş. Gör. Emine ATALAY'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimi hazırlarken labaratuar analizleri sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Sait GEZGİN'e ve labaratuar çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana daima yardımcı olan annem, babam ve kardeşlerime desteklerinden dolayı sonsuz teşekkür ediyorum.

**Konya, 2009** **Burak GÜRBÜZ**

# İÇİNDEKİLER

ÖZET ……...1
ABSRACT ……..1
1
TEŞEKKÜR ……...11
1
İÇİNDEKİLER ……...1
v
ÇİZELGELER
LİSTESİ …….v1
ŞEKİLLER
LİSTESİ ……..1x
1. GİRİŞ ……..…….....1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI ……..……...4
2.1. Camsılık Oranları ile İlgili Çalışmalar...……...……..4
2.2. Tohum İriliği ile İlgili Çalışmalar ……..……...……..6
2.3. Morfolojik Gelişme Dönemleri ile İlgili Çalışmalar..……8
3. MATERYAL VE METOD ……10
3.1. Materyal ……..……..10
3.1.1. Denemede kullanılan toprak materyali ……10
3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler ….……..11
3.2. Metod ……12
3.2.1. Denemenin kurulması ……..12
3.2.2. Gözlem ve ölçümler ……13
3.2.2.1. Kardeşlenme öncesi (GS19) dönemde ( 51. gün) yapılan gözlem ve ölçümler ……13
3.2.2.2. Sapa kalkma öncesi (GS-29) dönemde ( 90. gün ) yapılan gözlem ve ölçümler ……15
3.2.3. Laboratuvar analizleri ……...16
3.2.4. İstatistiki analiz ve değerlendirme……17

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA ……....18
4.1. Ekimden Önce Tanelerde Yapılan Analizler……18
4.1.1. Bin tane ağırlığı ……18
4.1.2. Tanede protein oranı.....…….20
4.2. Kardeşlenme (GS 19) dönemi ……..……22
4.2.1. Sürme değerleri ……22
4.2.1.1. Sürme değerleri (7.gün) ……22
4.2.1.2. Sürme değerleri (13. gün) ……....24
4.2.1.3. Sürme değerleri (20. gün) ……26
4.2.2. Radikula uzunluğu... ……28
4.2.3. Embriyonal kök sayısı.……30
4.2.4. Fide uzunlukları ……...32
4.2.5. Kök kuru ağırlığı…. ……34
4.2.6. Toprak üstü kuru ağırlığı…. ……37
4.2.7. Klorofil miktarı (SPAD değerleri) ……..39
4.2.8. Toprak üstü aksamdaki azot oranı…….……... ……...41
4.3. Sapa Kalkma (GS 29) dönemi ……...……...45
4.3.1. Fide uzunlukları ……..45
4.3.2. Yaprak sayısı ……...47
4.3.3. Kök kuru ağırlığı ……49
4.3.4. Toprak üstü kuru ağırlığı… ……51
4.3.5. Klorofil miktarı (SPAD değerleri) ……...54
4.3.6. Toprak üstü aksamdaki azot oranı …….……..56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER ……...59
6. KAYNAKLAR …… 61
ÖZGEÇMİŞ……64

# ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....10
Çizelge 4.1. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane irililiğinde tespit edilen bin tane ağırlıkları (g)…..…….....19
Çizelge 4.2. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane irililiğinde tespit edilen tanede protein oranları (%)…… .21
Çizelge 4.3. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 7. gün sürme değerleri (%)..……..…..... .23
Çizelge 4.4. . Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 7. gün sürme değerlerinin varyans analizleri……...23
Çizelge 4.5. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 13. gün sürme değerleri (%)….....24
Çizelge 4.6. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 13. gün sürme değerlerine ait varyans analizleri.....25
Çizelge 4.7. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 20. gün sürme değerleri (%)……..……..26
Çizelge 4.8. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 20. gün sürme değerlerine ait varyans analizleri…. .....27
Çizelge 4.9. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen radikula uzunlukları (cm)..…….....28
Çizelge 4.10. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen radikula uzunluklarına ait varyans analizleri ……...29
Çizelge 4.11. Makarnalık buğday çeşitlerinde Kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen embriyonal kök sayıları (adet/saksı) ……..……30
Çizelge 4.12. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19)

farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen embriyonal kök sayılarına ait varyans analizleri ……..... . 31
Çizelge 4.13. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunluklarına ait varyans analizleri.....…..32
Çizelge 4.14. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunlukları (cm)……..33
Çizelge 4.15. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıkları (g/saksı).....35
Çizelge 4.16. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıkları ait varyans analizleri.....36
Çizelge 4.17. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlıkları (g/saksı).....37
Çizelge 4.18. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlıklarına ait varyans analizleri.....39
Çizelge 4.19. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarları (SPAD değerleri).....40
Çizelge 4.20. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarlarına (SPAD değerleri) ait varyans analizleri.....41
Çizelge 4.21. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane irililiğinde kardeşlenme döneminde (GS 19) tespit edilen azot oranları (%).....42
Çizelge 4.22. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü aksamdaki azot oranlarına ait varyans analizleri .....43

Çizelge 4.23. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunlukları (cm)..……..46
Çizelge 4.24. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunluklarına ait varyans analizleri.....46
Çizelge 4.25. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen yaprak sayısı (adet/saksı) .....47
Çizelge 4.26. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen yaprak sayılarına ait varyans analizleri .....49
Çizelge 4.27. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıkları (gr) 50
Çizelge 4.28. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıklarına ait varyans analizleri.....51
Çizelge 4.29. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlığı (gr) .....53
Çizelge 4.30. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlıklarına ait varyans analizleri .....53
Çizelge 4.31. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarları (SPAD değerleri) .....54
Çizelge 4.32. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarları (SPAD değerlerine) ait varyans analizleri .....55
Çizelge 4.33. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde sapa kalkma döneminde (GS 29) tespit edilen azot oranları (%) .....57

Çizelge 4.34. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde sapa kalkma döneminde (GS 29) tespit edilen azot oranlarına ait varyans analizleri .....57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Çimlenme ve çıkış döneminde denemeden genel bir görünüm...……...12

Şekil 3.2. Kardeşlenme öncesinde denemeden genel bir görünüm….……..14

Şekil 3.3. Sapa kalkma döneminde denemeden genel bir görünüm ……..15

# 1. GİRİŞ

Tahıllar, insan beslenmesinde en yoğun olarak kullanılan temel ürünlerdir. Dünya'da insanların günlük kalorisinin %70'den fazlası tahıllardan karşılanmaktadır (Kün 1988). Dünya'da buğdayın 217 milyon ha ekim alanı, 603 milyon ton üretimi ve 278.0 kg/da verimi varken, ülkemizde 8.5 milyon ha ekim alan, 17.2 milyon ton üretim ve 194.8 kg/da verim kaydedilmiştir (Anonymous 2007).

Makarnalık buğdayın gen merkezi olan Türkiye, kaliteli makarnalık buğday üretebilecek ekolojiye sahiptir. Ülkemizde makarnalık buğdayın 1970 yılına kadar toplam buğday ekim alanı ve üretimi içerisinde payı yaklaşık %40 iken, son yıllarda bu oran %10-15'e kadar gerilemiştir. Dünya'da 603 milyon ton olan buğday üretiminin yaklaşık 34 milyon tonunu makarnalık buğday oluşturmaktadır. Türkiye, Dünya'da makarnalık buğday üreten ülkeler arasında %7.8 ile 4. sırada yer almaktadır. Türkiye'de makarnalık buğdayın 2.7 milyon ton üretimi ve 180 kg/da verimi vardır (Anonymous 2007). Ülkemiz, makarnalık buğdayın gen merkezi olması ve uygun ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle çeşit ıslahı ve üretim potansiyeli yönüyle önemli avantajlara sahiptir.

Dünya'da nüfus artışına bağlı olarak, insan beslenmesi yönünden gerekli bitkisel ve hayvansal gıdalara olan gereksinim de hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu nedenle tarımsal üretimin artırılması amacıyla yürütülen çalışmalar güncelliğini korumaktadır. Günümüz koşullarında özellikle bitkisel üretimi arttırmanın tek yolu ise birim alan verimlerinin arttırılmasıdır. Bu amaçla üstün verim potansiyeline sahip, hastalık ve zararlılara dayanıklı, uygulanan yetiştirme tekniklerine tepkileri iyi olan ıslah çeşitlerinin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin sertifikalı tohumluklarının kullanılması yanında, bu çeşitlerin en uygun ekolojik koşullarda yetiştirilmeleri gerekmektedir (Kaya ve Şanlı 2008).

Ülkemizde, kişi başı yıllık buğday tüketiminin yaklaşık 200-225 kg olduğu düşünülürse; toplam nüfusumuz için yaklaşık 15-16 milyon ton buğdaya ihtiyaç vardır. Bu rakama üretim amacıyla kullanılan tohumluk ile üretim-pazarlama zinciri sırasında kayıp olan ve kullanım dışı kalan yaklaşık 2.5 milyon ton buğday ürününü eklersek ulusal buğday gereksinimimizin 18-19 milyon ton olduğu görülmektedir

(Süzer 2004). Hem ulusal ihtiyaçlarımızı karşılamak hem de bölgemizde ve dünya genelinde artacak olan buğday pazarında yerimizi alabilmek amacıyla buğday üretimimizin en az yılda yaklaşık %2 oranında arttırılma zorunluluğu vardır (Ekiz ve ark. 2000).

Tarımda genetik potansiyeli düşük bitki çeşitleri ve kalitesiz tohumlukların kullanılması halinde, çoğu zaman diğer girdilerden beklenen yararları gerçekleştirmek mümkün değildir. Bu sebeple, bitkisel üretimde diğer girdilerin verim üzerine sağlayacağı potansiyel etkiyi artırmak için yüksek genetik potansiyele sahip kaliteli tohumlukların kullanılması şarttır.

Ülkemizdeki üretimin en önemli sorunlarından biri tanede dönmeden kaynaklanan kalite problemidir. Dönmeli ürünler piyasada çok düşük fiyattan alıcı bulmakta, çoğu zaman yemlik olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda bazı çiftçiler ürünlerini düşük fiyata satmak yerine tohumluk olarak değerlendirmektedirler. Camsı taneler makarnalık buğdayda kalite yönünden önemli bir parametredir. Nitekim Bulisani ve Warner (1980), tane proteininin çimlenme gücünü artırdığını, fakat çimlenmenin erken döneminde toprakta kullanılabilir azot yeteri kadar varsa her hangi bir etkisi olmadığını belirtmiş, ayrıca tane irilikleri arttıkça camsılık oranlarına bağlı olarak çimlenme güçlerinin de doğru orantıda arttığını göstermişlerdir.

Verim fizyolojisi bakımından tane iriliği, verimi artıran önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Ayrıca küçük taneli tohumlardan meydana gelen fideler don zararına ve diğer elverişsiz koşullara karşı iri taneli tohumlardan meydana gelen fideler kadar dayanıklı değildir (Tosun ve ark. 1973). Bitkilerde kök sistemi; soğuğa, sıcağa ve kurağa dayanıklılık, su ve besin maddelerinin alınımı ve depolanması gibi fonksiyonların anlaşılması bakımından önemlidir. Genellikle iri taneli tohumların daha derine ekilmesi ile kök sisteminin derinlere yayıldığı bilinmektedir. Tahıllarda kışa kurağa ve yatmaya dayanıklılık yönünden kök sisteminin derine inmesi önemli bir özelliktir (Kün 1988).

İri taneli tohumların çimlenme hızı ve gücünün yüksek olmasının yanı sıra homojen bir çıkış ve birim alandan yüksek verim artışı sağlaması gibi üstünlükleri yaygın bir görüş olmasına rağmen, yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ries ve Everson (1970), buğdayda iri taneli tohumların küçük taneli

tohumlara göre sürme hızı ve gücünün daha yüksek ve ilk gelişmelerinin daha gümrah olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Bulisani ve Warner (1980) buğdayda yaptıkları çalışmada, tane iriliği ile çıkış ve fide canlılığı arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Chastain ve Wysocki (1995), yine buğdayda yaptıkları çalışmada, büyük tohumların daha hızlı çıkış yaptığını ve çıkış oranının küçük tohumlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Fakat, Lefen ve Baker (1986), yazlık buğdaylarda çimlenmenin küçük tohumlarda daha hızlı olduğunu, iri tohumların ise fide ağırlığının daha yüksek olduğunu belirtirken, Mian ve Nafziger (1992) tane iriliğinin çıkış ve fide gelişiminin üzerine etkisinin az olduğunu, Douglas ve Wilkins (1992) ise, tane iriliğinin çıkış üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir (Kara ve Akman 2007).

Hiçbir tarla kontrolü yapılmamış, sertifikası ve etiketi olmayan mahsuller basit bir selektörden geçirilerek piyasada ucuz tohumluk adı altında satılabilmekte ve çiftçimiz bu materyalleri tohumluk olarak kullanmaktadır. Yine pek çok çiftçi göreceli olarak pahalı gözüken sertifikalı tohum kullanmak yerine kendi tarlasından kaldırdığı mahsulü köylerdeki ilkel selektörlerden geçirerek tohum niyetine kullanmaktadır. Bu araştırma makarnalık buğday tarımı ile uğraşan ve ürününü hiçbir özelliğine bakmadan tohumluk olarak kullanan çiftçilerin karşılaşabileceği bazı durumlara açıklık getirmek amacıyla, makarnalık buğday çeşitlerinde farklı tane irilikleri ve camsı tane oranlarının çıkış değerleri ve ilk gelişme dönemlerindeki morfolojik özelliklerdeki değişimler belirlenmek amacıyla yürütülmüştür.

# 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

## 2.1. Camsılık oranları ile ilgili çalışmalar

Korkut ve ark.'nın 2004 yılında iki yetiştirme yılı boyunca üç farklı çevrede incelenen 44 makarnalık buğday genotipinde camsı tane yüzdesi ve stabilite performanslarını belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada, çeşitlerin camsı tane oranları %69.2 ile 90.0 arasında değişmiştir. En yüksek camsı tane yüzdelerine sahip olan Svevo, Amanos 97 ve Zenit makarnalık buğday çeşitleri en düşük tane verimlerini vermişlerdir. Korelasyon analizi sonucunda camsı tane yüzdesi ile tane verimi arasında bulunan negatif ilişki katsayısı bu sonucu doğrulamaktadır. incelenen tüm stabilite parametrelere göre, Mutant 47, Harran 95, Epidur ve Kızıltan 95 camsı tane yüzdesi için en stabil çeşitler olarak bulunmuştur. Bu nedenle, bu çeşitler yüksek tane verimi ve güvenilir makarnalık buğday üretimi için Türkiye'nin kuzey batı bölgesine önerilebilir olarak değerlendirilmiştir. Svevo, Amanos 97, Zenit, Gediz 75, Ankara 98, Mirzabey 2000 ve Fuatbey 2000 çeşitleri gelecekteki ıslah programlarında yüksek tane camsılık potansiyellerinden dolayı genitör olarak kullanılabilecek niteliktedir

Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulu Araştırma Laboratuarında, Tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülen çalışmada, Ç-1252 makarnalık buğday çeşidinin camsı, dönmeli ve süne emgili tanelerinde çimlenme hızı ve gücü ile sürme hızı ve gücü belirlenmiştir. Araştırma iklim odasında ve 20 $^{o}$C ortam sıcaklığında yürütülmüştür. Araştırma sonucunda biyolojik değerler açısından emgili ve normal taneler arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Camsı tane, dönmeli tane ve süne emgili tanelerde sırasıyla çimlenme hızı %95.00, %96.25 ve %47.50; çimlenme gücü %95.00, %98.75 ve %48.75, sürme hızı %93.75, %67.50 ve %36.25; sürme gücü %95.00, %81.25 ve %46.25 olarak bulunmuştur. Bu araştırma sonucunda camsı ve dönmeli tanelere göre süne emgili tanelerin çimlenme değerlerinin %50.0, sürme değerlerinin ise %48.8 oranında azaldığı tespit edilmiştir ( Akman ve ark. 2008)

Camsı taneler makarnalık buğdayda kalite yönünden önemli bir parametredir. Değirmenciler kalite için camsılık oranının artmasını istemektedirler. Camsı tanelerin az olduğu paçaldan hazırlanan ürünlerde genellikle protein oranı düşük, hamur sertliği ise zayıf olmaktadır. Camsı olmayan taneler makarnada hoş görünmeyen beyaz noktalara ve sonuç olarak imalatta kalite düşüklüğüne sebep olmaktadır. Üreticiler makarnalık buğdayın kalitesindeki artışa bağlı olarak yüksek pazar değeri sebebiyle daha fazla kazanmaktadırlar. Camsılık, irmik üretimi için en önemli kalite faktörüdür. Çalışmalar safiyeti yüksek, tekrarlanabilir ve daha yüksek oranda camsı tane elde etme yönündedir. Önemli bir kalite bileşeni olan camsılığın standardizasyonu sağlanabilirse üreticiler daha iyi gelir sağlayabileceklerdir. (Bulisani and Warner 1980)

Tarla denemeleri kışlık buğday çeşitleri olan 'Nugaines ve Wanser' in tanelerindeki protein ve azotunun çimlenme gücü üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla kurulmuştur. Tohumlar, tane azot oranı ve iriliğine göre 7 farklı sınıfa ayrılmıştır. Tohumlukların tane protein içeriği %8-16 arasında değişiklik göstermiştir. Her bir tane grubu içerisinde, en büyük tane, en küçük taneden yaklaşık %2.5 oranında daha fazla protein içermiştir. Denemede çimlenme gücünün, tohum ağırlığı ve protein oranındaki artış ile önemli bir şekilde arttığı belirlenmiştir. Değişimin daha çok tanedeki azot oranından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Çimlenmenin ilk üç gününde yeteri kadar azot uygulaması yapıldığında tanedeki protein içeriğinden kaynaklanan çimlenme gücündeki farklılıklar elemine edilmiştir. Verimli arazide çıkış oranı ve ürün miktarı tanedeki protein oranı tarafından etkilenmemiştir. Azot uygulamasının eğer toprakta yeterli derecede kullanabilir azot varsa çıkış oranına bir etkisi olmamıştır. Tane proteini, eğer azot çimlenmenin ilk üç günü ve daha sonraki günlerde uygulanmazsa, çimlenme gücünü artırmakta, fakat çimlenmenin erken döneminde kullanılabilir azot yeteri kadar varsa her hangi bir etkisi olmamaktadır. (Bulisani and Warner 1980)

## 2.2. Tohum iriliği ile ilgili çalışmalar

Tahılların tarla çıkışı, tane verimi ve tohum kalitesi üzerine yapılan bir araştırmada, buğdayda tarla çıkışının en iyi iri tohumlarda olduğu ortaya konulmuştur (Kusiorska ve ark. 1985).

Kansas Tarımsal Araştırma İstasyonunda 16 Lokasyonda Kışlık Buğday performans denemeleri kapsamında tane iriliğinin etkisinin belirlenmesi için yürütülen bir araştırmada, 1988 yılında bin tane ağırlığına göre iri taneliler, orta taneliler ve küçük taneliler olarak denemeye alınan çeşitlerde verim yönünden istatistiki olarak farklılık görülmezken; 1989 yılında iri taneliler (34.4 g), orta taneliler (30.8 g) ve küçük taneliler (24.9 g) arasındaki verim farklılıkları istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Martin ve ark. 1991).

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi seralarında 1994 yılında Konya yöresinde yaygın olarak tarımı yapılan Gerek-79, Atay-85 ve Çakmak-79 buğday çeşitlerinin farklı tane iriliklerinin çıkış ve kardeşlenme öncesi bazı morfolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, buğday çeşitlerinin 2.2, 2.5 ve 2.8 mm' lik irilik sınıflarının kullanılmış, genellikle artan tane iriliği ile birlikte araştırmada ele alınan sürme hızı, sürme gücü, radikula uzunluğu, embriyonal kök sayısı, fide uzunluğu, yaprak sayısı, kök ve toprak üstü kuru ağırlıklarında artış kaydedildiği ifade edilmiştir (Sade ve Soylu 1994).

Tohum iriliği ve ekim normunun buğdayın verim, kalite ve fenolojisi üzerine etkisi konusunda yapılan bir çalışmada; 3 farklı tohum iriliği kullanılmış; derecelendirme 1000 tane ağırlığına göre yapılmıştır. Tohumluklar kontrol (39.8 g), küçük tohum (33.6 g) ve iri tohum (44.7 g) olmak üzere üç farklı gruba ayrılmıştır. Çalışma 1999-2000 üretim sezonunda Pakistan Faysalabad Araştırma Enstitüsü'nde tek yıl olarak yürütülmüştür. Tohum iriliğinin m²'deki başak sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuş, en yüksek m²'de başak sayısı iri tohumdan elde edilmiştir. Kontrol ve küçük tohum m² başak sayısı yönüyle aynı grupta yer almıştır. Tohum iriliğinin başakta tane sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bin tane ağırlığı üzerine tohum iriliğinin etkisi önemli bulunmuş, en yüksek 1000 tane ağırlığı iri tohumdan elde edilirken, kontrol ve küçük tohum aynı grupta yer almıştır. Bitki boyunda da

tohum iriliğinin önemli etkisi görülmüş, kontrol ve iri tohum aynı grupta yer alırken, küçük tohum diğer grupta yer almıştır. Protein, iri tohumda en yüksek bulunurken, küçük tohum ve kontrol aynı grupta yer almıştır **(**Chaudhry and Hussain 2001).

Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğdayın fide gelişimi üzerine etkilerini belirleyebilmek amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampüs alanındaki seralarda bir araştırma yapılmış, bu araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve materyal olarak Kutluk-94, Gerek-79 ve Gün-91 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklere, çeşitlerin tepkisi farklı olmuştur. Çıkış oranı ve fide boyu bakımından Gün- 91 çeşidi en yüksek değerlere sahip olurken, kardeşlenme sayısı bakımından Gerek-79 çeşidi, toprak üstü kuru madde ağırlığı bakımından ise Kutluk-94 çeşidi daha iyi sonuç vermiştir. Çıkış oranı, fide boyu, toprak üstü ve kök kuru madde ağırlıkları değerleri büyük tohumlarda daha yüksek olurken, kardeşlenme ve toprak üstü/kök kuru madde ağırlığı oranı tane iriliğinden etkilenmemiştir. Çıkış oranı, toprak üstü ve kök kuru madde ağırlığı yüzlek ekimlerde daha yüksek olurken, fide boyu ve kardeşlenme sayısı derin ekimlerde daha yüksek olmuştur (Kara ve Akman 2007).

Tohum iriliği ve genotipin; fenolojik özellikler, verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, tohumun bu özelliklerinin verim öğeleri (fertilite, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı) üzerine önemli derecede etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Tohum yapısının bitki yoğunluğu ve ağırlığı üzerine de benzer etkiler gösterdiği ifade edilmiştir. Tohum iriliği ve genotipin fenolojik özellikler yönünden önemli derecede etki gösterdiği, protein oranı ile arasında olumlu ilişki olduğu rapor edilmiştir (Chaudhry and Hussain 2001)

Farklı tohum sınıflarının mısırda tane verimi ile bazı kalite ve koçan özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde 2003 ve 2004 yıllarında Tietar hibrit mısır çeşidinin 3 farklı tohum büyüklüğü (büyük, orta ve küçük) ve 2 tohum şekli (düz ve yuvarlak) kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu, koçan çapı, koçan boyu, koçandaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, koçan ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimine ait en yüksek değerler büyük yuvarlak ve büyük düz tohumlardan (sırasıyla 277.3 cm 39.8 mm, 22.5 cm, 644.0 adet, 327.8 g,

521.5 g, 78.8 kg ve 986 kg/da) elde edilirken, belirtilen karakterlere ilişkin en düşük değerler küçük düz ve küçük yuvarlak (sırasıyla 270.2 cm, 32.2 mm, 18.6 cm, 555.3 adet, 308.8 g, 225.8 g, 74.3 kg ve 817 kg/da) tohumlarda tespit edilmiştir. Bu çalışmada tane verimi ve verim öğelerinin tohum şeklinden ziyade tohum büyüklüğünden daha fazla olumlu etkilendiği belirlenmiştir (Kara 2008).

İri taneli tohumların çimlenme hızı ve gücünün yüksek olmasının yanı sıra homojen bir çıkış ve birim alandan yüksek verim artışı sağlaması gibi üstünlükleri yaygın bir görüş bulunmaktadır (Graven ve Carter, 1990). Ries ve Everson (1970) iri taneli tohumların küçük taneli tohumlara göre sürme hızı ve gücünün daha yüksek ve ilk gelişmelerinin daha gümrah olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Bulisani ve Warner (1980) tane iriliği ile çıkış ve fide canlılığı arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu ifade etmişlerdir. Tohum büyüklüğü ve şeklinin verim ve gelişime etkisi üzerine yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Kieselback (1987) ve Taylor (2003) yaptıkları çalışmalarda farklı şekil ve büyüklüğe sahip tohumların bitki gelişmesini önemli derecede etkilemediğini bildirmiştir. Kim ve ark. (2002) olumsuz çevre şartlarında ve iyi hazırlanmamış tohum yatağı koşullarında büyük tohumları fide gelişimine ve verime etkisinin küçük tohumlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Kara 2008).

Topal ve Soylu (1997) yaptıkları çalışmada bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin alt, orta ve üst başakçıklarındaki taneleri ayrı ayrı harman edip bazı morfolojik özellikleri incelemiştir. Başağın ortasında bulunan başakçıkların daha büyük tane oluşturduğunu görmüş ve daha sonraki vejetasyon döneminde başağın bütün tane gruplarının (alt, orta ve üst) ayrı ayrı ekimini yapmışlardır. Bu vejetasyon süresinin sonunda da başağın orta kısmındaki tanelerin oluşturduğu grubun daha verimli bitkiler oluşturdukları gözlemlemişlerdir.

### 2.3. Morfolojik gelişme dönemleri ile ilgili çalışmalar

İki değişik bölge, beş farklı yükselti ve on iki ilden gelen 117 makarnalık buğday (*T. turgidum* L. conv. Durum (Desf.) MacKey) köy çeşidinin bayrak yaprak

uzunluğu, genişliği ve acısı, bayrak yaprak kın uzunluğu, fertil başak sayısı, başak uzunluğu ve eni, bitki verimi, camsı tane yüzdesi, soyma katsayısı, tanede protein yüzdesi ve bin tane ağırlığı incelenmiştir. Araştırmada 117 köy çeşidinden seçilen 566 tek bitki ve iki tescilli kontrol Kunduru 1149 ve Kızıltan 91-çeşidi, tarla denemesinden sonra, tanımlayıcı ve çoklu değişken analizleri ile değerlendirilmiştir. En yüksek varyasyonu gösteren bitki başına verim; bayrak yaprak boyu, bayrak yaprak kın uzunluğu ve başak kalınlığı ile olumlu bir ilişki sergilemiştir. Güneydoğu Anadolu bölgesi Orta Anadolu Bölgesine göre genelde daha geniş bir varyasyon göstermiş ve bu bölgeden gelen örnekler, soyma indeksi ve bin tane ağırlığı hariç olmak üzere geniş bir varyasyon sergilemişlerdir. Yükselti aralıklarından 400-599 m aralığı bayrak yaprak boyu, eni ve kını, bitki başına verim; 600- 799 m aralığı başak boyu ve eni, pearling soyma katsayısı, tane protein yüzdesi ve bin tane ağırlığı bakımından öteki yükseltilerden daha geniş bir varyasyon sergilemişlerdir. İller bazında ise; uzun bayrak yapraklı, fertil başaklı ve yüksek verimli örnekler Kahramanmaraş'tan; geniş bayrak yapraklılar Sivas'dan; uzun başaklılar Yozgat'tan; geniş başaklılar Gaziantep'ten; camsı taneliler Mardin'den; soyma sayısı yüksek olanlar Konya'dan; yüksek proteinliler Çorum'dan; ve iri taneliler Adıyaman'dan gelen köy çeşitleri arasında saptanmıştır. Araştırmacılar, sonuç olarak, belli özellikler bakımından, artık hangi bölgenin hangi ilinin hangi yükseltisine bakmaları gerektiğine rahatlıkla karar verebileceklerdir (Zencirci 2007).

Tokat Erbaa şartlarında 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında yürütülen bir araştırmada dokuz makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada tane verimi yanında başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi, metrekarede başak sayısı, bitki boyu, başak tane sayısı, başak tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir. İncelenen karakterler bakımından her iki yılda da çeşitler arasında önemli ($P<0.05$) farklılıklar bulunmuştur. İki yılın ortalamasına göre tane verimi 434.0-578.0 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Harran çeşidinde elde edilmiş ve bu çeşidi Sarıçanak, Yılmaz ve Sham-I çeşitleri izlemiştir. Bu çeşitler yöre için ümitvar görünmekle beraber, ikinci yılda bütün çeşitlerde çok yüksek oranda dönme görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, bölgedeki çalışmaların azot oranı ve azot verme zamanlarının birlikte kombine edilerek sürdürülmesinin yararlı olacağı kanaatine varılmıştır (Sönmez ve Kıral 2004).

# 3. MATERYAL VE METOD

## 3.1. Materyal

### 3.1.1. Denemede kullanılan toprak materyali

Sera denemesinde kullanılan toprak örneği Konya Sarayönü ilçesi Sarayönü Meslek Yüksek Okulu arazisinden getirilmiştir. Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Denemede kullanılan toprağın bünyesi killi-kumlu olup hafif alkali bir yapıya sahiptir. Organik madde miktarı ise düşük ve tuzluluk problemi yoktur. Besin elementi olarak bakıldığında ise potasyum, magnezyum ve demir bakımından yeterli miktarda olduğu, fosfor ve çinko bakımından yetersiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| **Özellik** | **Miktar** |
|---|---|
| Kil (%) | 27.71 |
| Silt (%) | 32.68 |
| Kum (%) | 39.61 |
| Tekstür sınıfı | CL |
| pH (1:2.5) | 7.18 |
| EC (1:5) ($\mu S\ cm^{-1}$) | 128.00 |
| $CaCO_3$ (%) | 17.50 |
| Organik madde (%) | 1.74 |
| Ekstrakte edilebilir Ca (me/kg) | 7674.00 |
| Ekstrakte edilebilir K (me/kg) | 667.32 |
| Ekstrakte edilebilir Mg (me/kg) | 395.90 |
| Ekstrakte edilebilir Na (me/kg) | 24.99 |
| Elverişli Cu (ppm) | 1.60 |
| Elverişli Fe (ppm) | 2.46 |
| Elverişli Mn (ppm) | 2.70 |
| Elverişli Zn (ppm) | 0.21 |
| P (ppm) | 10.64 |

### 3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler

Bu çalışmada 4 adet makarnalık buğday çeşidi ( Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 ) kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait tohumlar Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

Araştırmamızda kullandığımız makarnalık buğday çeşitlerinin genel özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi 1998 yılında tescil edilmiştir. Kılçıklı ve kahverengi kavuzlu olup, orta uzun ve orta sık bir yapıya sahiptir. Orta boylu ve sağlam saplıdır. Yatmaya dayanıklıdır. İlkbahar erken gelişmesi ve yabancı otlarla rekabeti çok iyidir. 1000 tane ağırlığı 36-40 g, hektolitre ağırlığı 78-80 kg ve protein oranı %13-15'dir.

Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşidi 2000 yılında tescil edilmiştir. Kılçıklı ve kahverengi kavuzludur. Başakları uzun, orta sık ve eğik olup, orta boylu ve sağlam saplıdır. Yatmaya dayanıklı, soğuğa, kışa ve kurağa mukavemeti iyidir. 1000 tane ağırlığı 38 g, hektolitre ağırlığı 77 kg ve protein oranı %14'dür.

Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşidi 1967 yılında tescil edilmiştir. Kılçıklı ve kahverengi kavuzludur. Kışa dayanıklı, orta erkenci ve yatmaya dayanıklılığı zayıftır. 1000 tane ağırlığı 38-46 g, hektolitre ağırlığı 80-83 kg ve protein oranı %12-16'dır.

Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşidi 1991 yılında tescil edilmiştir. Kılçıklı ve kahverengi kavuzludur olup, başakları orta-uzun, orta-sık ve dik bir yapıya sahiptir. Orta boylu ve sağlam saplıdır. Alternatif gelişme tabiatlıdır. 1000 tane ağırlığı 37-42 g, hektolitre ağırlığı 75-80 kg ve protein oranı %13-17'dir.

## 3.2. Metod

### 3.2.1. Denemenin kurulması

Araştırmada dört makarnalık buğday çeşidi ( Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru-1149 ve Kızıltan 91 ), üç camsılık oranı (%100 camsı, %50 camsı ve %100 dönmeli) ve üç tane iriliği (2.2, 2.5 ve 2.8 mm) deneme konusu olarak ele alınmıştır.

Araştırma "Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Makarnalık buğday çeşitlerine ait taneler her çeşit için camsılık özelliklerine göre %100 camsı, %50 camsı ve %100 dönmeli olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra her camsılık grubunda yer alan taneler 2.8, 2.5 ve 2.2 mm' lik eleklerde 3 dakika elenerek elek üzeri buğdaylar 2.2, 2.5 ve 2.8 mm lik olmak üzere üç irilik sınıfına ayrılmıştır (Elgün ve Certel 1987).

Deneme toprağı 4 mm çapındaki elekten geçirilip, kuru ağırlığa ulaşması sağlandıktan sonra 3 kg tartılıp plastik saksılara konulmuştur. Camsılık ve irilik sınıfına ayrılan makarnalık buğday çeşitlerine ait tohumlar 3 kg' lık saksılara 4 cm derinliğe ve her saksıya 10 adet tohum gelecek şekilde 5 aralık 2008 tarihinde elle ekilmiştir. Her saksıda çıkış tamamlandıktan ve sürme değerleri tespit edildikten sonra saksılarda bitki sayısı 5 olacak şekilde seyreltme yapılmıştır.

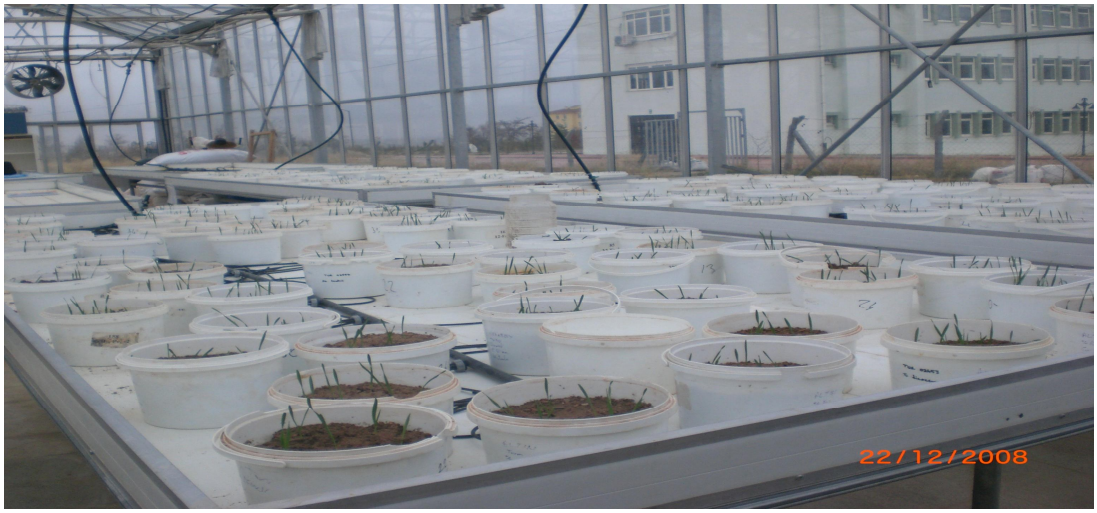
Bitkilerde normal bir gelişme sağlamak amacıyla bütün saksılara ekimden önce bitkinin ihtiyaç duyduğu makro ve mikro elementler de uygun seviyelerde 100 mg azot, 75 mg fosfor ve 50 mg çinko, ayrıca ikinci dönem yani 90. günde hasat edilecek bitkilere 125 mg azot çözelti şeklinde denemede bulunan tüm saksılara eşit olarak verilmiştir. Deneme süresince toprağın su kapsamı %50-75 tarla kapasitesinde tutulmaya çalışılmıştır.

Araştırma iki ayrı deneme halinde aynı deneme deseni uygulanarak yürütülmüştür. İlk deneme grubunda hasat 51. günde (kardeşlenme öncesi, GS19), ikinci deneme grubunda 90. günde (sapa kalkma öncesi, GS29) yapılmıştır.

### 3.2.2. Gözlem ve ölçümler

#### 3.2.2.1. Kardeşlenme öncesi (GS19) dönemde ( 51. gün) yapılan gözlem ve ölçümler

**3.2.2.1.1. Sürme değerleri (%):** Ekimden sonra 7., 13. ve 20. günlerde her saksıda çıkışlar kayda alınmış ve sürme değerleri tespit edilmiştir.




Şekil 3.1. Çimlenme ve çıkış döneminde denemeden genel bir görünüm.

Deneme konularına göre, 51 gün sonra saksılardaki bitkilerde aşağıdaki ölçümler yapılmıştır. Topraktan iyice temizlendikten sonra kökler ve toprak üstü organları maket bıçağı yardımıyla birbirinden dikkatli bir şekilde ayrılmış ve ölçümler yapılmıştır.

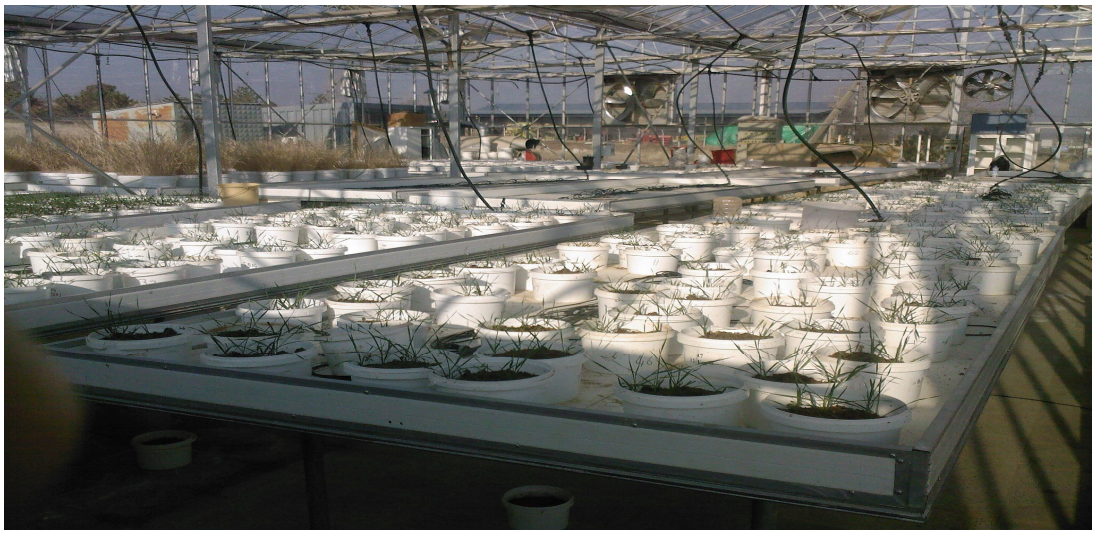
**3.2.2.1.2. Radikula uzunlukları (cm):** Her tekerrürden 5 bitkinin kök uzunlukları topraktan temizlendikten sonra cm cinsinden belirlenmiştir.

**3.2.2.1.3. Embriyonal kök sayısı (adet/saksı):** Her tekerrürden 5 bitkinin kök sayısı adet cinsinden belirlenmiştir.

**3.2.2.1.4. Fide uzunluğu (cm):** Her tekerrürden 5 bitkinin toprak yüzeyinden bitki ucuna kadar uzunluğu cm cinsinden belirlenmiştir.

**3.2.2.1.5. Kök kuru ağırlığı (g):** Her tekerrürden 5 bitkinin kökleri toprak yüzeyinden itibaren maket bıçağı yardımı ile kesilerek kök kısmı ayrılmış, 70 °C de 48 saat etüvde bekletilip, ardından 1 saat dışarıda tutulup, hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

**3.2.2.1.6. Toprak üstü kuru ağırlığı (g):** Her tekerrürden 5 bitkinin toprak yüzeyinden bitki ucuna kadar olan kısmı toprak yüzeyinden itibaren maket bıçağı yardımı ile kesilerek toprak üstü kısmı ayrılmış, 70 °C de 48 saat etüvde bekletip ardından 1 saat dışarıda bekletildikten sonra hassas terazi ile tartılarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Kardeşlenme öncesinde denemeden genel bir görünüm

**3.2.2.1.7. Klorofil içeriği (SPAD değerleri):** Her saksıda 5 bitkide seçilecek yaprakta klorofile özgü kalibre edilmiş klorofil metre (Minolta SPAD 502 DL Meter) ile belirlenmiştir (Fischer ve ark. 1998)

**3.2.2.2. Sapa kalkma öncesi (GS-29) dönemde ( 90. gün ) yapılan gözlem ve ölçümler**

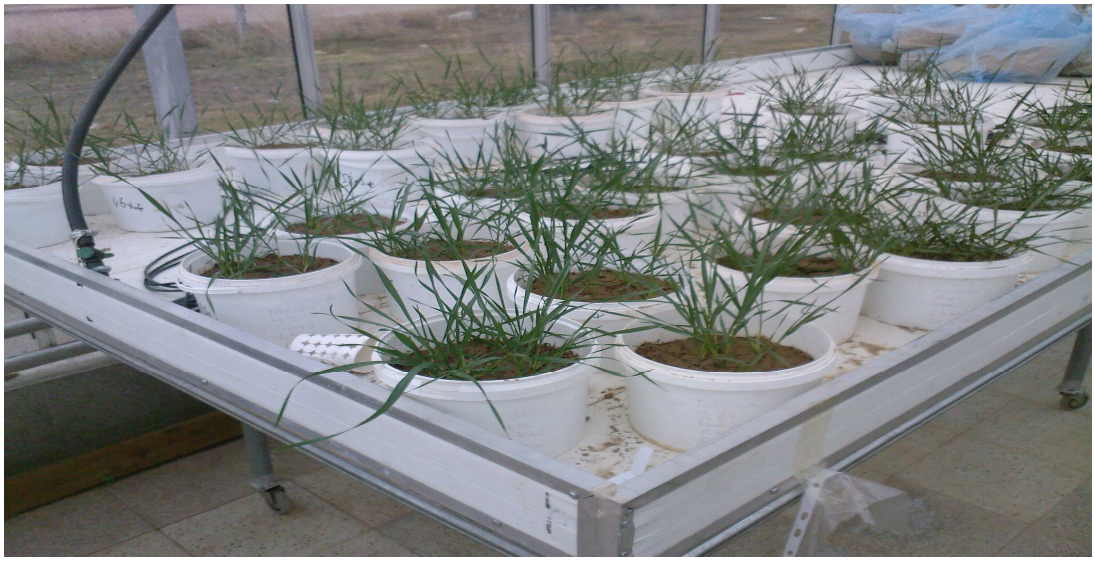
**3.2.2.2.1. Fide uzunluğu (cm):** Her tekerrürden 5 bitkinin toprak yüzeyinden bitki ucuna kadar uzunluğu cm cinsinden belirlenmiştir.

**3.2.2.2.2. Yaprak sayısı (adet):** Her tekerrürden 5 bitkide yaprak sayısı adet olarak belirlenmiştir.

**3.2.2.2.3. Kök kuru ağırlığı (g):** Her tekerrürden 5 bitkinin kökleri toprak yüzeyinden itibaren maket bıçağı yardımı ile kesilerek temizlenip, yıkandıktan sonra, 70 °C de 48 saat etüvde bekletilmiş, sonra 1 saat dışarıda tutulup, hassas terazi ile tartılarak kök kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

**3.2.2.2.4. Toprak üstü kuru ağırlığı (g):** Her tekerrürden 5 bitkinin toprak yüzeyinden bitki ucuna kadar olan kısmı toprak yüzeyinden itibaren maket bıçağı yardımı ile kesilerek ayrılan toprak üstü kısımları 70 °C de 48 saat etüvde bekletilip ardından 1 saat dışarıda tutulduktan sonra hassas terazi ile tartılarak kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

**3.2.2.2.5. Klorofil içeriği (SPAD değerleri):** Her saksıda 5 bitkide seçilecek yaprakta klorofile özgü kalibre edilmiş klorofil metre ile (Minolta SPAD 502 DL Meter) belirlenmiştir (Fischer ve ark. 1998).



Şekil 3.3. Sapa kalkma döneminde denemeden genel bir görünüm

### 3.2.3. Laboratuvar analizleri

#### 3.2.3.1.Ekim öncesi denemede kullanılan tohumlarda yapılan analizleri

**3.2.3.1.1. Bin tane ağırlığı (g):** Ekim yapılmadan önce üç camsılık oranı (%100 camsı, %50 camsı ve %100 dönmeli), üç tane iriliği (2.2, 2.5 ve 2.8 mm)'ne göre seçilen tohumlar her birinde dörder defa yüz tohum sayılmış ortalaması alınıp, 10 ile çarpılarak bulunmuştur (Çölkesen ve ark. 1993)

**3.2.3.1.2. Tanedeki protein oranları (%):** Üç camsılık oranı (%100 camsı, %50 camsı ve %100 dönmeli), üç tane iriliği (2.2, 2.5 ve 2.8 mm elek üzeri)'ne göre ayrılan tohumlar çelik bıçaklı değirmende öğütülerek, etüvde 70°C de 2 gün kurutulmuş ve sabit ağırlığa gelmiş örneklerin kjeldahl yöntemi ile azot oranları belirlenmiştir. Belirlenen bu azot oranları 5.7 katsayısı ile çarpılarak tane protein oranları tespit edilmiştir (Finney ve ark. 1957).

### 3.2.3.2. Hasattan sonra bitkilerde yapılan analizler

**3.2.3.2.1. Bitkideki azot oranı (%):** 51. günde ve 90. günde hasat edilen bitkilerin toprak üstü aksamları çelik bıçaklı değirmende öğütülerek etüvde 70°C de 2 gün kurutulmuş ve sabit ağırlığa gelmiş örneklerin kjeldahl yöntemi ile azot değerleri belirlenmiştir (Elgün ve ark. 2001).

### 3.2.4. İstatistiki analiz ve değerlendirme

Deneme sonuçları MSTAT-C paket programı kullanılarak "Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Desenine" göre "F" testi yapılmış, farklılıkları belirlenen işlemlerin ortalama değerleri "AÖF" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

# 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Sera koşullarında makarnalık buğday çeşitleri ile yürütülen bu araştırmada, farklı camsılık oranları ve tane iriliklerinin iki farklı dönemdeki (kardeşlenme dönemi GS 19, sapa kalkma öncesi GS 29) bazı morfolojik özellikler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmış olup, elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar halinde verilmiş ve tartışılmıştır.

## 4.1. Ekimden önce tanelerde yapılan analizler

### 4.1.1. Bin tane ağırlığı

Çeşit x camsılık x irilik deneme konularına göre ekimden önce yapılan analizlerde belirlenen bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde görüleceği gibi, en yüksek bin tane ağırlığı 40.9 g ile Mirzabey 2000 çeşidinde belirlenmiş olup, bu değeri sırasıyla 39.8 g ile Altın 40/98, 37.4 g ile Kızıltan 91 ve 35.5 g ile Kunduru 1149 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1). Çeşitler arası bin tane ağırlıkları yönüyle bu farklılık kalıtsal olmakla beraber yetiştirme ve çevre koşullarına bağlı olarak ta değişim gösterebilmektedir.

Tane camsılık oranları arttıkça bin tane ağırlıkları da artmış, fakat bu yükseliş belirgin olmamış, %100 dönmeli, %50 dönmeli ve %100 camsı tanelerin bulunduğu gruplar sırasıyla 37.9 g, 38.0 g ve 39.2 g değerlerini almışlardır (Çizelge 4.1).

Tane irilikleri konusuna bakıldığında, bin tane ağırlıklarının tane çapı artmasına paralel olarak önemli ölçüde yükseldiği görülmektedir. Nitekim Çizelge 4.1'de de görüleceği gibi 2.2 mm, 2.5 mm ve 2.8 mm tane iriliklerinde bin tane ağırlıklarının sırasıyla 29.0 g, 38.0 g ve 48.2 g değerlerini aldığı görülmüştür. Bu değişim ise uygulanan yöntemle ilişkilendirilebilir.

Çizelge 4.1. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde tespit edilen bin tane ağırlıkları (g)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 29.0 | 40.0 | 46.8 | **38.6** | 31.2 | 39.5 | 46.6 | **39.1** | 31.7 | 42.3 | 51.5 | **41.8** | **30.6** | **40.6** | **48.3** | ***39.8*** |
| **Mirzabey 2000** | 31.4 | 43.0 | 54.4 | **42.9** | 28.2 | 36.2 | 48.1 | **37.5** | 28.4 | 41.6 | 56.7 | **42.2** | **29.3** | **40.3** | **53.1** | ***40.9*** |
| **Kunduru 1149** | 27.4 | 34.3 | 42.5 | **34.7** | 24.8 | 33.0 | 45.4 | **34.4** | 30.2 | 37.0 | 44.5 | **37.2** | **27.5** | **34.8** | **44.1** | ***35.5*** |
| **Kızıltan 91** | 26.1 | 35.1 | 45.0 | **35.4** | 31.9 | 40.1 | 50.9 | **41.0** | 27.2 | 34.0 | 45.9 | **35.7** | **28.4** | **36.4** | **47.3** | ***37.4*** |
| **Ortalama** | **28.5** | **38.1** | **47.2** | **37.9** | **29.0** | **37.2** | **47.8** | **38.0** | **29.4** | **38.7** | **49.7** | **39.2** | **29.0** | **38.0** | **48.2** | ***38.4*** |

### 4.1.2. Tanede protein oranı

Çeşit x irilik x camsılık deneme konularına göre tasnif edilen tohumlukların ekim öncesi tane protein analizleri yapılmış olup, değerler Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. Makarnalık buğday çeşitlerine ait tohumların ortalama tane protein oranları birbirine benzerlik göstermiş Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 çeşitleri sırasıyla %13.11, %13.86, %13.68 ve %13.71 değerlerini almışlardır (Çizelge 4.2).

Öte yandan Çizelge 4.2 incelendiğinde görüleceği gibi, en düşük ortalama tane protein oranı (%12.12) ile %100 dönmeli taneler dikkati çekmiş, camsılık arttıkça tane protein oranı artmış ve %100 camsı tanelerde en yüksek değerine (%15.40) ulaştığı görülmüştür. Makarnalık buğdaylarda camsılık ile tane protein oranı arasında görülen bu paralel değişim, değişik araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur. Nitekim Siebel (1974), A.B.D. durum buğday çeşitlerinde; camsı tane oranlarının %74.0 – 84.0, protein oranlarının %15.5 – 16.3, Yunanistan durum buğday çeşitlerinde; camsı tane oranlarının %75.0 – 88.0, protein oranlarının %12.2 – 12.9 ve Fransa durum buğday çeşitlerinde ise; camsı tane oranlarının %81.0 – 95.0 ,protein oranlarının %13.3 – 17.6 arasında değiştiğini belirtmiştir. Atlı (1987) ise Kunduru 1149 çeşidinde %14.7 ham protein ve %88.0 camsı tane oranı, Çakmak 79 çeşidinde ise, %14.1 ham protein ve %86.0 camsı tane oranları tespit etmiştir.

Tane iriliklerinin yer aldığı deneme konuları tane protein oranı yönüyle birbirine yakın değerler almış olup, 2.2, 2.5 ve 2.8 mm tane iriliklerinde sırasıyla %13.58, %13.76 ve %13.43 olmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde tespit edilen tanede protein oranları (%)

| Çeşit | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 10.84 | 10.57 | 12.05 | **11.15** | 13.33 | 13.27 | 12.20 | **12.93** | 14.85 | 14.73 | 16.13 | **15.24** | **13.01** | **12.86** | **13.46** | ***13.11*** |
| **Mirzabey 2000** | 12.05 | 13.44 | 11.31 | **12.27** | 13.27 | 13.22 | 13.33 | **13.27** | 14.79 | 15.79 | 17.50 | **16.03** | **13.37** | **14.15** | **14.05** | ***13.86*** |
| **Kunduru 1149** | 12.00 | 11.92 | 12.15 | **12.02** | 12.10 | 13.33 | 13.45 | **12.96** | 15.79 | 16.06 | 16.27 | **16.04** | **13.30** | **13.77** | **13.96** | ***13.68*** |
| **Kızıltan 91** | 13.34 | 14.60 | 11.19 | **13.04** | 14.48 | 13.45 | 13.48 | **13.80** | 16.13 | 14.70 | 12.04 | **14.29** | **14.65** | **14.25** | **12.24** | ***13.71*** |
| **Ortalama** | **12.06** | **12.63** | **11.68** | **12.12** | **13.30** | **13.32** | **13.12** | **13.25** | **15.39** | **15.32** | **15.49** | **15.40** | **13.58** | **13.76** | **13.43** | ***13.59*** |

## 4.2. Kardeşlenme (GS 19) dönemi

### 4.2.1. Sürme değerleri

#### 4.2.1.1. Sürme değerleri (7.gün)

Araştırmada 7. gün sürme değerlerine bakıldığında, çeşitler arası farklılık istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli çıktığı görülmüştür. Tane irilikleri ve camsılık oranları ile bunların bulunduğu interaksiyonlar ise istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

Camsılık oranları ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, en yüksek 7. gün sürme değeri %12.1 ile Altın 40/98 çeşidine aittir. Bu çeşidi %7.9 7. gün sürme değeri ile Mirzabey 2000 ve %7.1 ile Kunduru 1149 çeşidi izlemiştir. En düşük 7. gün sürme değeri ise %0.4 ile Kızıltan 91 çeşidinde gözlemlenmiştir. Yapılan AÖF testine göre bu özellik yönüyle, Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitleri ilk grupta (a) yer alırken, Kızıltan 91 çeşidi son gruba (b) dahil olmuş, Kunduru 1149 çeşidi ise her iki gruba (ab) girmiştir (Çizelge 4.3). Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitleri hızlı bir sürme gösterirken, Kızıltan 91 çeşidinin oldukça yavaş bir çimlenme ve çıkışa sahip olduğu görülmektedir.

Camsılık oranları yönüyle bakıldığında ise, en yüksek 7. gün sürme değerine %8.1 ile %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusunun sahip olduğu bunu %7.2 ile %100 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konusunun izlediği görülmektedir. En düşük 7. gün sürme değerine %5.2 ile %50 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konusu sahip olmuştur (Çizelge 4.3). Araştırmada %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusu en hızlı çimlenme ve çıkış değerini vermekle beraber, camsı tane oranları arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 7. gün sürme değerleri (%)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 10.0 | 12.5 | 12.5 | **11.8** | 10.0 | 7.5 | 10.0 | **9.2** | 10.0 | 7.7 | 28.0 | **15.2** | **10.0** | **9.2** | **17.0** | ***12.1a*** |
| **Mirzabey 2000** | 13.0 | 0.0 | 3.3 | **5.8** | 0.0 | 7.5 | 10.0 | **5.8** | 13.3 | 13.3 | 10.0 | **12.2** | **8.9** | **6.9** | **7.9** | ***7.9a*** |
| **Kunduru 1149** | 10.0 | 10.0 | 10.0 | **10.0** | 7.5 | 0.0 | 3.3 | **5.6** | 7.7 | 7.7 | 0.0 | **5.1** | **8.4** | **5.9** | **7.0** | ***7.1ab*** |
| **Kızıltan 91** | 0.0 | 0.0 | 3.3 | **1.1** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **0.0** | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **0.0** | **0.0** | **0.0** | **1.1** | ***0.4b*** |
| **Ortalama** | **8.3** | **5.6** | **7.3** | **7.2** | **4.4** | **3.8** | **7.8** | **5.2** | **7.3** | **7.2** | **9.5** | **8.1** | **6.9** | **5.5** | **8.5** | ***6.9*** |

AÖF Çeşit (%1): 6.73

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir.

Tane irilikleri yönüyle en yüksek 7. gün sürme değerine %8.5 2.8 mm tane iriliğinde rastlanmış olup, bu değeri sırasıyla %6.9 ile 2.2 mm ve %5.5 ile 2.5 mm tane iriliklerinin yer aldığı deneme konuları izlemiştir (Çizelge 4.3). En iri tane en hızlı sürme değeri vermekle birlikte, tane irilikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 7. gün sürme değerlerinin varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A** | 3 | 1675.88 | 558.62 | 6.38** |
| **İrilik (B)** | 2 | 82.46 | 41.23 | 0.47 |
| **AxB int.** | 6 | 266.87 | 44.47 | 0.50 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 202.01 | 101.00 | 1.15 |
| **AxC int.** | 6 | 382.64 | 63.77 | 0.72 |
| **BxC int.** | 4 | 25.14 | 6.28 | 0.07 |
| **AxBxCint.** | 12 | 884.18 | 73.68 | 0.84 |
| **Hata** | 72 | 6300.66 | 87.50 | |
| **Genel** | 107 | 9819.88 | | |

**DK: %131.72**

### 4.2.1.2. Sürme değerleri (13. gün)

Araştırmada 13. gün sürme değerlerine bakıldığında çeşitler arası farklılık istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli olduğu görülmektedir. Camsılık oranları ve tane irilikleri ile bu konuların dahil oldukları interaksiyonlar ise istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6.).

Camsılık oranları ve tane irilikleri ortalaması olarak, 13. gün sürme değerlerine bakıldığında en yüksek değere %60.0 ile yine Altın 40/98 çeşidi sahip olmuş, bu değeri %56.3 ile Mirzabey 2000 ve %51.9 ile Kunduru 1149 çeşitlerinin izlediği görülmüştür. En düşük 13. gün sürme değerine ise %41.9 ile Kızıltan 91 çeşidi sahip olmuştur (Çizelge 4.5). AÖF gruplamasında ise Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitleri ilk grubu (a) oluşturmuş, Kızıltan 91 çeşidi ise son grupta (b) yer almıştır. Kunduru 1149 çeşidi ise her iki gruba da (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.5). on üçüncü gün sürme değerlerinde tüm çeşitlerde önemli artışlar olmaklar beraber, bu değişim 7. gün sürme değerleri ile paralellik arz etmiştir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitlerinin çimlenme ve çıkış konusu itibari ile diğer çeşitlere göre daha üstün özeliklerde olduğu görülmüş, ancak Kızıltan 91 çeşidinin sürme değerlerinin belirgin artışı dikkat çekici olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 13. gün sürme değerleri (%)

| Çeşit | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 60.0 | 50.0 | 66.7 | **58.9** | 46.7 | 60.0 | 60.0 | **55.7** | 56.7 | 60.0 | 80.0 | **65.7** | **54.5** | **56.7** | **68.9** | ***60.0a*** |
| **Mirzabey 2000** | 66.7 | 50.0 | 50.0 | **55.7** | 50.0 | 56.7 | 50.0 | **52.2** | 66.7 | 60.0 | 56.7 | **61.3** | **61.1** | **55.6** | **52.3** | ***56.3a*** |
| **Kunduru 1149** | 63.3 | 63.3 | 53.3 | **60.0** | 50.0 | 30.0 | 46.7 | **42.3** | 63.3 | 53.3 | 43.3 | **53.3** | **58.9** | **48.9** | **47.8** | ***51.9ab*** |
| **Kızıltan 91** | 46.7 | 36.7 | 43.3 | **42.3** | 46.7 | 43.3 | 46.7 | **45.7** | 40.0 | 36.7 | 36.7 | **37.8** | **44.5** | **38.9** | **42.2** | ***41.9b*** |
| **Ortalama** | **59.2** | **50.0** | **53.3** | **54.2** | **48.4** | **47.5** | **50.9** | **49.0** | **56.7** | **52.5** | **54.2** | **54.5** | **54.8** | **50.0** | **52.8** | ***52.5*** |

AÖF Çeşit (%1): 11.3

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Camsılık oranları yönüyle %54.5 13. gün sürme değeri ile %100 camsı tanelerin oluşturduğu deneme konusu ilk sırada yer almış, bunu sırasıyla %54.2 ile %100 dönmeli ve %49.0 ile %50 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konuları izlemiştir (Çizelge 4.5). Bu sayım tarihinde de, en yüksek sürme değerini %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusu sahip olmuş, ancak bu farklılık ta önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Tane irilikleri yönüyle ise, 13. gün sürme değerleri birbirine yakın değerler almış, 2.2 mm, 2.5 mm ve 2.8 mm tane iriliklerinde bu değerler sırasıyla %54.8, %50.0 ve %52.8 olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 13. gün sürme değerlerine ait varyans analizleri

| **Varyasyon kaynağı** | **SD** | **KT** | **KO** | **F** |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 5196.29 | 1732.09 | 6.98** |
| **İrilik (B)** | 2 | 401.85 | 200.92 | 0.80 |
| **AxB int.** | 6 | 1864.81 | 310.80 | 1.25 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 779.63 | 389.81 | 1.57 |
| **AxC int.** | 6 | 1709.25 | 284.87 | 1.14 |
| **BxC int.** | 4 | 259.25 | 64.81 | 0.26 |
| **AxBxCint.** | 12 | 1696.29 | 141.35 | 0.56 |
| **Hata** | 72 | 17866.66 | 248.14 | |
| **Genel** | 107 | 29774.07 | | |

**DK: %30.06**

### 4.2.1.3. Sürme değerleri (20. gün)

Araştırmada sürme değerlerinin 20. günü rakamlarına bakıldığında, çeşitler arası camsılık oranları ve tane irilikleri ile bu konuların birbirleriyle interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.8.).

Camsılık oranları ve tane irilikleri ortalamaları olarak 20 gün sürme değerlerinde çeşitler birbirine yakın değerler almış olup, Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 çeşitlerinde belirlenen değerler sırasıyla; %93.7, %93.7, %94.1 ve %87.8 olmuştur. Sürme değerleri birlikte değerlendirildiğinde çeşitlerin nihai sürme değerlerinin birbirine yakın olduğu ancak çimlenme ve çıkış hızı yönüyle bu farklılıkların dikkate değer olduğu ve bu özellik yönüyle Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitlerinin ön plana çıktığı söylenebilir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 20. gün sürme değerleri (%)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 96.7 | 90.0 | 90.0 | **92.2** | 93.3 | 96.7 | 90.0 | **93.3** | 96.7 | 90.0 | 100.0 | **95.6** | **95.6** | **92.2** | **93.3** | ***93.7*** |
| **Mirzabey 2000** | 93.3 | 90.0 | 93.3 | **92.2** | 96.7 | 86.7 | 90.0 | **91.1** | 96.7 | 100.0 | 96.7 | **97.8** | **95.6** | **92.2** | **93.3** | ***93.7*** |
| **Kunduru 1149** | 96.7 | 100.0 | 90.0 | **95.6** | 90.0 | 90.0 | 90.0 | **90.0** | 100.0 | 100.0 | 90.0 | **96.7** | **95.6** | **96.7** | **90.0** | ***94.1*** |
| **Kızıltan 91** | 90.0 | 90.0 | 93.3 | **91.1** | 80.0 | 83.3 | 83.3 | **82.2** | 90.0 | 86.7 | 93.3 | **90.0** | **86.7** | **86.7** | **90.0** | ***87.8*** |
| **Ortalama** | **94.2** | **92.5** | **91.7** | **92.8** | **90.0** | **89.1** | **88.3** | **89.2** | **95.9** | **94.2** | **95.0** | **95.0** | **93.4** | **92.0** | **91.7** | ***92.3*** |

Camsılık oranlarına göre deneme konuları incelendiğinde ise, en yüksek yirminci gün sürme gücü değerine %95 ile % 100 camsı dane deneme konusunda rastlandığı görülmüş olup, bu değeri sırasıyla %92.8 ile %100 dönmeli ve %89.2 ile %50 dönmeli tanelerin oluşturduğu deneme konuları izlemiştir (Çizelge 4.7).

Tane iriliklerine göre 20. gün sürme değerlerinde irilik konuları birbirine yakın değerler almış olup, 2.2 mm, 2.5 mm ve 2.8 mm tane irilikleri sırasıyla %93.4, %92.0 ve %91.7 olmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen 20. gün sürme değerlerine ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 8610.18 | 2870.06 | 0.61 |
| **İrilik (B)** | 2 | 9124.07 | 4562.03 | 0.97 |
| **A x B int.** | 6 | 28075.92 | 4679.32 | 0.99 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 14090.74 | 7045.37 | 1.49 |
| **A x C int.** | 6 | 28442.59 | 4740.43 | 1.00 |
| **B x C int.** | 4 | 18548.14 | 4637.03 | 0.98 |
| **A x B x C int.** | 12 | 55629.63 | 4635.80 | 0.98 |
| **Hata** | 72 | 338466.66 | 4700.92 | |
| **Genel** | 107 | 500987.96 | | |

**DK: %69.27**

Sürme değerleri ile ilgili elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde 3 farklı zamanda yapılan tespitlerde de camsı tane oranları ve tane iriliklerinin sürme değerleri üzerine etkilerinin istatiksel olarak önemli olmadığı görülür. Bununla birlikte her 3 gözlem tarihinde de en yüksek sürme değerleri % 100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusunda belirlenmiştir. Buna karşılık sürme değerleri yönüyle çeşitler arasındaki fark ilk iki tespit gününde (7. ve 13. gün) önemli son tespit gününde ise (20 gün) önemsiz olmuştur. İlk iki tespit gününde en yüksek sürme değerine Altın 40/98 çeşidi sahip olurken, en düşük sürme değerine Kızıltan 91 çeşidi sahip olmuştur. Kızıltan 91 çeşidinin sürme değerleri başlangıçta çok yavaşken ikinci sayımdan itibaren hızlı bir artış göstermiştir. Son sayım tarihinde ise tüm çeşitler birbirine yakın değerler almıştır. Bu sonuçlardan Altın 40/98 çeşidinin yüksek sürme hızı ve gücü ile, Kızıltan 91 çeşidinin ise düşük sürme hızı ile dikkati çektiği anlaşılmaktadır.

### 4.2.2. Radikula uzunlukları

Araştırmada, yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre; makarnalık buğday çeşitleri, farklı camsılık oranları ve farklı tane irilikleri arasında ve bunların interaksiyonlarında kardeşlenme öncesi dönemde radikula uzunluğu bakımından farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Çeşitleri kendi arasında değerlendirecek olursa, en yüksek radikula uzunluğu değeri 25.3 cm ile Altın 40/98 çeşidine ait olduğu, bunu sırasıyla 22.9 cm ile Kızıltan 91, 22.1 cm ile Mirzabey 2000 ve Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitlerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.9). Sade ve Soylu (1994) de ekmeklik buğday ve makarnalık buğday çeşitlerinin yer aldığı araştırmalarında, radikula uzunluğu yönüyle çeşitler arasındaki farklılıkları önemli bulmamışlardır.

Çizelge 4.9. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen radikula uzunlukları (cm)

| **Çeşitler** | **Camsılık oranları** | | | | | | | | | | | | **Ortalama** | | | **Genel ortalama** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **% 100 dönmeli** | | | | **% 50 dönmeli** | | | | **% 100 camsı** | | | | | | | |
| | **Tane irilikleri** | | | **Ort.** | **Tane irilikleri** | | | **Ort.** | **Tane irilikleri** | | | **Ort.** | **Tane irilikleri** | | | |
| | **2.2** | **2.5** | **2.8** | | **2.2** | **2.5** | **2.8** | | **2.2** | **2.5** | **2.8** | | **2.2** | **2.5** | **2.8** | |
| **Altın 40/98** | 27.9 | 25.1 | 24.3 | **25.8** | 21.9 | 25.6 | 25.9 | **24.5** | 30.6 | 23.1 | 23.7 | **25.8** | **26.8** | **24.6** | **24.6** | ***25.3*** |
| **Mirzabey 2000** | 21.7 | 28.0 | 26.6 | **25.4** | 21.4 | 21.4 | 21.0 | **21.3** | 16.7 | 21.9 | 17.2 | **18.6** | **21.0** | **23.8** | **21.6** | ***22.1*** |
| **Kunduru 1149** | 23.3 | 21.7 | 25.0 | **23.3** | 20.5 | 21.8 | 18.2 | **20.2** | 25.9 | 22.6 | 20.0 | **22.8** | **23.2** | **22.0** | **21.1** | ***22.1*** |
| **Kızıltan 91** | 22.3 | 23.5 | 29.2 | **25.0** | 18.9 | 23.0 | 20.1 | **20.7** | 22.1 | 25.9 | 20.8 | **22.9** | **21.1** | **24.1** | **23.4** | ***22.9*** |
| **Ortalama** | **23.9** | **25.5** | **25.2** | **24.9** | **21.5** | **23.0** | **21.3** | **21.9** | **23.8** | **23.4** | **20.4** | **22.5** | **23.0** | **23.6** | **22.7** | ***23.1*** |

Radikula tohum çimlendikten sonra ilk gelişen organ olması sebebiyle bitkinin toprak yüzeyine çıkışı ve ilk gelişme döneminde gerekli olan su ve besin

maddesinin alımında aktif bir rol oynar. Bu yüzden bu devrelerde bitkinin normal gelişme seyrinin devam ettirebilmesi için kök sisteminin yeterince gelişmiş olması gerekmektedir. Genellikle kardeşlenme öncesinde en uzun embriyonal kök radikuladır (Sade ve Soylu 1994).

Camsı tane oranları yönüyle en yüksek radikula uzunluğu 24.9 cm ile %100 dönmeli tanelerin yer aldığı deneme konusunda belirlenmiş olup, bunu sırasıyla 22.5 cm ile %100 camsı ve 21.9 cm ile %50 dönmeli tanelerin yer aldığı deneme konuları takip etmiştir (Çizelge 4.9).

Tane iriliği yönünden radikula uzunlukları incelendiğinde ise, en yüksek değer 23.6 cm ile 2.5 mm tane iriliğinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla 23.0 cm ile 2,2 mm ve son olarak ta 22.7 cm ile 2.8 mm tane iriliklerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen radikula uzunluklarına ait varyans analizleri

| **Varyasyon kaynağı** | **SD** | **KT** | **KO** | **F** |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 196.28 | 65.42 | 1.80 |
| **İrilik (B)** | 2 | 31.65 | 15.82 | 0.43 |
| **A x B int.** | 6 | 163.01 | 27.16 | 0.75 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 177.08 | 88.54 | 2.44 |
| **A x C int.** | 6 | 171.13 | 28.52 | 0.78 |
| **B x C int.** | 4 | 139.47 | 34.86 | 0.96 |
| **A x B x C int.** | 12 | 184.48 | 15.37 | 0.42 |
| **Hata** | 72 | 2604.20 | 36.16 | |
| **Genel** | 107 | 3667.33 | | |

**DK: %26.07**

### 4.2.3. Embriyonal kök sayıları

Araştırmada, embriyonal kök sayısı yönüyle çeşitler arasında farklılık istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Bu özellik bakımından camsı tane oranları ve tane irilikleri arasındaki farklılıklar ile bunların dahil olduğu interaksiyonlar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.12).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, embriyonal kök sayısı bakımından en yüksek değere 36.2 adet ile Altın 40/98 çeşidi sahip olmuş, bunu 36.1 adet ile Mirzabey 2000 çeşidi izlemiştir. En düşük değerlere ise 31.4 adet ile Kunduru 1149 ve 32.0 adet ile Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşitleri sahip olmuştur. AÖF gruplaması da bu sıralamaya benzer olmuştur (Çizelge 4.11).

Bu sonuçlar, çeşitlerin embriyonal kök oluşturma yeteneklerinin kök kuru ağırlığı oranlarında görünen değerleri doğrular şekilde, kardeşlenme öncesinde Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitlerinin daha çok kök sistemlerini geliştirdiğini göstermektedir. Geçit ve ark. (1987) da makarnalık buğday çeşitlerinde embriyonal kök sayılarının ilk gelişme döneminde 4-9 adet olduğunu belirlemiş olup, araştırma sonuçlarımız bu sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.11. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen embriyonal kök sayıları (adet/saksı)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 33.0 | 39.0 | 35.0 | **35.7** | 38.0 | 37.0 | 33.0 | **36.0** | 34.0 | 37.0 | 40.0 | **37.0** | **35.0** | **37.7** | **36.0** | ***36.2a*** |
| **Mirzabey 2000** | 35.0 | 39.0 | 38.0 | **37.0** | 35.0 | 37.0 | 36.0 | **36.0** | 37.0 | 33.0 | 35.0 | **35.0** | **35.7** | **36.0** | **36.7** | ***36.1a*** |
| **Kunduru 1149** | 30.0 | 37.0 | 32.0 | **33.0** | 29.5 | 28.5 | 34.0 | **30.3** | 35.0 | 28.5 | 29.0 | **30.8** | **31.2** | **31.3** | **31.7** | ***31.4b*** |
| **Kızıltan 91** | 31.0 | 28.0 | 37.5 | **32.2** | 28.5 | 31.0 | 29.0 | **29.8** | 32.0 | 32.0 | 38.0 | **34.0** | **30.8** | **30.3** | **34.8** | ***32.0b*** |
| **Ortalama** | **32.3** | **35.8** | **35.6** | **34.6** | **32.8** | **33.8** | **33.0** | **33.2** | **34.5** | **34.0** | **36.0** | **34.8** | **33.0** | **34.1** | **34.0** | ***33.9*** |

AÖF Çeşit (%1): 3.50

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Camsı tane oranları yönüyle embriyonal kök sayıları incelendiğinde, en yüksek değeri 34.8 adet ile %100 camsı tanelerin dahil olduğu deneme konusunun aldığı, daha sonra sırasıyla 34.6 adet ile %100 dönmeli ve 33.2 adet ile %50 dönmeli tane oranlarının yer aldığı deneme konularının izlediği görülmektedir (Çizelge 4.11).

Embriyonal kök sayısı yönüyle en yüksek değer 34.1 adet ile 2.5 mm tane iriliğinde tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla 34.0 adet ile 2.8 mm ve 33.0 adet ile 2.2 mm tane irilikleri takip etmiştir (Çizelge 4.11). Bu sonuç embriyonal kök sayısını genetik faktörlerin etkilendiğini göstermektedir. Diğer bir ifade ile tohumdaki potansiyel embriyonal kök sayısının ortaya çıkması tane iriliğine ve dolayısıyla depo edilen besinlerin miktarına bağlıdır .

Çizelge 4.12. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen embriyonal kök sayılarına ait varyans analizleri

| **Varyasyon kaynağı** | **SD** | **KT** | **KO** | **F** |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 477.80 | 159.26 | 6.73** |
| **İrilik (B)** | 2 | 41.06 | 20.53 | 0.86 |
| **A x B int.** | 6 | 125.45 | 20.91 | 0.88 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 104.11 | 52.05 | 2.20 |
| **A x C int.** | 6 | 54.68 | 9.11 | 0.38 |
| **B x C int.** | 4 | 63.35 | 15.83 | 0.66 |
| **A x B x C int.** | 12 | 398.18 | 33.18 | 1.40 |
| **Hata** | 72 | 1703.33 | 23.65 | |
| **Genel** | 107 | 2967.99 | | |

**DK: %14.30**

### 4.2.4. Fide uzunlukları

Araştırmada, fide uzunlukları yönüyle, çeşitler ve camsı tane oranları arası farklılık istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Bu özellik üzerine çeşit x camsılık interaksiyonu da istatistiki olarak ($P<0.05$) önemli olmuştur. Fide uzunlukları üzerine tane iriliği ve bunların dahil olduğu interaksiyonlar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.13).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, fide uzunlukları bakımından en yüksek değere 18.4 cm ile Altın 40/98 çeşidi sahip olmuş, bunu sırasıyla 16.7 cm ile Mirzabey 2000, 16.6 cm ile Kızıltan 91 ve 16.4 cm ile Kunduru 1149 çeşidi izlemiştir. Bu özellik yönüyle Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi ilk grupta (a) yer alırken diğer çeşitler ikinci grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.14). Bu sonuçlar çeşitlerin fide gelişim güç ve hızlarının birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. İlk gelişme döneminde diğer özellikler (kök ve toprak üstü kuru ağırlığı gibi) yine göze çarpan çeşidin Altın 40/98 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.13. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunluklarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 109.73 | 36.57 | 12.25** |
| **İrilik (B)** | 2 | 6.08 | 3.04 | 1.01 |
| **AxB int.** | 6 | 18.35 | 3.95 | 1.02 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 44.16 | 22.08 | 7.39** |
| **AxC int.** | 6 | 47.57 | 7.92 | 2.65* |
| **BxC int.** | 4 | 12.60 | 3.15 | 1.05 |
| **AxBxCint.** | 12 | 26.91 | 2.24 | 0.75 |
| **Hata** | 72 | 214.92 | 2.98 | |
| **Genel** | 107 | 480.34 | | |

**DK: %10.15**

Araştırmada farklı camsı/dönmeli tane oranlarına göre, fide uzunlukları bakımından belirgin değişimler göze çarpmıştır. Camsı/dönme oranlarına göre, en yüksek fide uzunluğu değeri 17.6 cm ile % 100 camsı tanelerin dahil olduğu deneme konusunda görülmüş olup, daha sonra sırasıyla 16.8 cm ile % 100 dönmeli ve 16.3 cm ile % 50 dönmeli tanelerin yer aldığı konular gelmektedir. Bu özellik yönüyle AÖF gruplamasında % 100 camsı tane konusu ilk grubu (a), % 50 dönmeli tane konusu ise en son grubu (b) oluştururken, % 100 dönmeli tane konusu her iki gruba (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.14).

Araştırmada kardeşlenme döneminde en yüksek fide boyuna, % 100 camsı tanelerin yer aldığı deneme konusunun ulaşması dikkati çekmektedir. Bunun muhtemel nedeni tanedeki protein oranının daha yüksek oluşunun, yeni doku ve organların sentezinde aktif rol oynaması olarak ifade edilebilir.

Araştırmada fide uzunlukları üzerine çeşit x camsılık interaksiyonunun farklı çıkması, bu özellikler yönüyle çeşitlerin camsılık oranlarına farklı tepkiler ortaya koyduklarını göstermektedir. Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitlerinde farklı camsı tane konuları arasında fide uzunluğu yönüyle önemli değişim görülmezken, Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 çeşitlerinde en yüksek fide uzunluğu değeri % 100 camsı tane konusunda belirlenmiş ve diğer deneme konularından ayrılmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunlukları (cm)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 18.2 | 18.4 | 17.9 | **18.2a** | 18.2 | 19.0 | 18.5 | **18.6a** | 18.8 | 18.1 | 18.7 | **18.5a** | **18.4** | **18.5** | **18.4** | ***18.4a*** |
| **Mirzabey 2000** | 16.5 | 19.1 | 17.5 | **17.7ab** | 15.5 | 15.4 | 14.8 | **15.2c** | 17.0 | 17.7 | 14.7 | **16.1bc** | **16.3** | **17.4** | **15.7** | ***16.7b*** |
| **Kunduru 1149** | 15.3 | 16.1 | 16.8 | **16.1bc** | 14.2 | 15.3 | 15.5 | **15.0c** | 18.2 | 17.9 | 18.1 | **18.1a** | **15.9** | **16.4** | **16.8** | ***16.4b*** |
| **Kızıltan 91** | 15.5 | 15.9 | 15.7 | **15.7c** | 17.4 | 16.2 | 15.5 | **16.4bc** | 16.9 | 18.5 | 16.9 | **17.4ab** | **16.9** | **16.9** | **16.0** | ***16.6b*** |
| **Ortalama** | **16.2** | **17.4** | **16.8** | **16.8a** | **16.3** | **16.5** | **16.1** | **16.3b** | **17.7** | **18.1** | **17.1** | **17.6a** | **16.7** | **17.3** | **16.7** | ***17.0*** |

AÖF Çeşit (%1): 1.24, AÖF Camsılık oranları (%1): 1.07, AÖF Çeşit x Camsılık oranları (%5): 1.62

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Araştırmada fide uzunlukları üzerine tane irilikleri ve interaksiyonların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tane irilikleri arasında en yüksek fide uzunluğu değeri 17.3 cm ile 2.5 mm tane iriliğinde belirlenirken, 2.2 mm ve 2.8 mm tane irilikleri 16.7 cm lik fide uzunluğu değerine ulaşılmıştır (Çizelge 4.14).

### 4.2.5. Kök kuru ağırlıkları

Araştırmada, kök kuru ağırlığı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Bu özellik üzerine tane iriliğinin etkisi de ($p<0.01$) önemli bulunurken, çeşit x irilik interaksiyonu da istatistiki olarak ($p<0.05$) önemli bulunmuştur. Kök kuru ağırlığı üzerine camsılık oranlarının etkisi ile, dahil olduğu interaksiyonlar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.16).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak kök kuru ağırlığı bakımından en yüksek değere 0.75 g ile Altın 40/98 çeşidi sahip olmuş, bunu 0.68 g ile Mirzabey 2000 çeşidi izlemiştir. En düşük değerlere ise 0.53 g ve 0.59 g ile sırasıyla Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşitleri sahip olmuştur. AÖF gruplaması da bu sıralamaya benzer olmuştur (Çizelge 4.15).

Bu sonuçlar çeşitlerin kök oluşturma yetenek ve hızlarının birbirinden farklı olduğunu, yani kalıtsal bir nitelik taşıdığını göstermektedir. Nitekim Sade ve Soylu (1994) de ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleri ile ilgili yaptıkları saksı çalışmasında, kök kuru ağırlığı yönüyle çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. İlk gelişme döneminde kök oluşturma hızı, daha sonra vuku bulacak kuraklık stresine tolerans bakımından son derece önemli olup, bu açıdan Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitleri dikkati çekmektedir.

Araştırmada, farklı tane iriliklerine göre kök kuru ağırlıklarında belirgin değişimler belirlenmiştir. Tane iriliğinin artışına paralel olarak kök kuru ağırlığında da önemli artışlar tespit edilmiştir. Nitekim 2.2 mm elek üstü tanelerin yer aldığı gurupta, çeşitler ve camsılık oranlarının ortalaması olarak, kök kuru ağırlığı 0.57 g iken, kök kuru ağırlıkları 2.5 mm ve 2.8 mm tane iriliklerde giderek artmış ve

sırasıyla 0.63 g ve 0.72 g olmuştur. Bu özellik yönüyle yapılan AÖF gruplamasında 2.8 mm tane iriliği ilk grubu (a), 2.2 mm tane iriliği son grubu (b) oluştururken, 2.5 mm tane iriliği her iki gruba da (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıkları (g/saksı)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 0.67 | 0.45 | 0.82 | **0.65** | 0.73 | 0.59 | 1.16 | **0.83** | 0.55 | 0.79 | 1.11 | **0.82** | **0.60bc** | **0.67bc** | **0.97a** | ***0.75a*** |
| **Mirzabey 2000** | 0.58 | 0.63 | 0.89 | **0.70** | 0.70 | 0.64 | 0.76 | **0.70** | 0.54 | 0.64 | 0.65 | **0.61** | **0.63bc** | **0.67bc** | **0.74a** | ***0.68ab*** |
| **Kunduru 1149** | 0.46 | 0.52 | 0.50 | **0.49** | 0.53 | 0.53 | 0.47 | **0.51** | 0.58 | 0.60 | 0.57 | **0.58** | **0.52c** | **0.56bc** | **0.51c** | ***0.53c*** |
| **Kızıltan 91** | 0.54 | 0.59 | 0.76 | **0.63** | 0.50 | 0.61 | 0.64 | **0.58** | 0.60 | 0.66 | 0.72 | **0.66** | **0.52c** | **0.60bc** | **0.65bc** | ***0.59bc*** |
| **Ortalama** | **0.55** | **0.55** | **0.74** | **0.61** | **0.62** | **0.59** | **0.76** | **0.66** | **0.57** | **0.67** | **0.76** | **0.67** | **0.57b** | **0.63ab** | **0.72a** | ***0.64*** |

AÖF Çeşit (%1): 0.14, AÖF Tane irilikleri (%1): 0.12, AÖF Çeşit x Tane irilikleri (%5): 0.18

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Tane iriliği arttıkça, kök kuru ağırlığının artması iri tohumlarda daha fazla rezerv besin maddesinin kök büyümesi için kullanabilmesine bağlanabilir. Çimlenme ve takip eden ilk gelişme döneminde rezerv maddelerin daha çok kök büyümesi için kullanıldığı bilinmektedir. Nitekim Sade ve Soylu (1994) da tane iriliği arttıkça, kök kuru ağırlığının önemli ölçüde arttığını bildirerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Araştırmada kök kuru ağırlığı üzerine çeşit x irilik interaksiyonunun farklı çıkması, bu özellikler yönüyle çeşitlerin tane iriliğine farklı tepkiler verdiklerini göstermektedir. Veriler incelendiğinde, Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 çeşitlerinde tane iriliğindeki artışa bağlı olarak kök kuru ağırlığında belirgin artışlar olurken, Kunduru 1149 ve Kızıltan 91 çeşitlerinde ise iriliğe bağlı olarak kök kuru ağırlığında bir artış görülmekle beraber bu değişim belirgin olmamıştır. Bu sonuçlar bize bu

çeşitler ile ilgili daha detaylı kök morfolojisi ve fizyolojisi ile ilgili çalışmaların gerekliliğini ve bazı özelliklerin verim ve stres koşullarına dayanıklılıkla ilişkilendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Kök kuru ağırlığı yönüyle çeşitler ve tane iriliğinin ortalaması olarak, camsılık arttıkça kök kuru ağırlığın da nispi artış görülmekle beraber bu artış istatistiki olarak önemli olmamış % 100 dönmeli, % 50 dönmeli ve % 100 camsı tane oranlarında belirlenen kök kuru ağırlıkları sırasıyla 0.61g, 0.66 g ve 0.67 g olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.16. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıkları ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 0.80 | 0.26 | 6.84** |
| **İrilik (B)** | 2 | 0.62 | 0.31 | 7.92** |
| **A x B int.** | 6 | 0.59 | 0.09 | 2.52* |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 0.06 | 0.03 | 0.80 |
| **A x C int.** | 6 | 0.21 | 0.03 | 0.90 |
| **B x C int.** | 4 | 0.04 | 0.01 | 0.31 |
| **A x B x C int.** | 12 | 0.30 | 0.02 | 0.64 |
| **Hata** | 72 | 2.81 | 0.03 | |
| **Genel** | 107 | 5.46 | | |

**DK: %30.52**

### 4.2.6. Toprak üstü kuru ağırlıkları

Araştırmada, toprak üstü aksamı kuru ağırlığı yönüyle çeşitler arasında istatistiki olarak ($p<0.05$) önemli farklılık bulunmuş olup, ayrıca camsı/dönme oranları arasında da bu özellik yönüyle istatistiki olarak ($p<0.05$) önemli farklılık görülmüştür. Tane iriliği ve camsılığın dahil olduğu interaksiyonların ise toprak üstü aksamı kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.18).

Toprak üstü kuru ağırlığı bakımından, camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, en yüksek değere 0.75 g ile Altın 40/98 çeşidinde rastlanmış ve bu çeşidi sırasıyla 0.71 g ile Kunduru 1149, 0.64 g ile Mirzabey 2000 ve 0.60 g ile Kızıltan 91 çeşitleri izlemiştir. AÖF gruplaması da bu sıralamaya benzer olmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlıkları (g/saksı)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 0.64 | 0.74 | 0.73 | **0.70** | 0.56 | 0.78 | 0.75 | **0.70** | 0.86 | 0.76 | 0.90 | **0.84** | **0.69** | **0.76** | **0.79** | ***0.75a*** |
| **Mirzabey 2000** | 0.80 | 0.83 | 0.70 | **0.78** | 0.49 | 0.54 | 0.60 | **0.54** | 0.58 | 0.67 | 0.57 | **0.61** | **0.62** | **0.68** | **0.62** | ***0.64bc*** |
| **Kunduru 1149** | 0.64 | 0.65 | 0.88 | **0.72** | 0.62 | 0.64 | 0.78 | **0.68** | 0.74 | 0.70 | 0.73 | **0.72** | **0.67** | **0.66** | **0.80** | ***0.71ab*** |
| **Kızıltan 91** | 0.65 | 0.69 | 0.59 | **0.65** | 0.53 | 0.58 | 0.53 | **0.55** | 0.46 | 0.68 | 0.65 | **0.60** | **0.55** | **0.65** | **0.59** | ***0.60c*** |
| **Ortalama** | **0.68** | **0.73** | **0.73** | **0.71a** | **0.55** | **0.64** | **0.67** | **0.62b** | **0.66** | **0.70** | **0.71** | **0.67ab** | **0.63** | **0.69** | **0.70** | ***0.67*** |

AÖF Çeşit (%5):0.09, AÖF Camsılık oranları (%5): 0.08

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Bu sonuçlardan çeşitlerin kalıtsal ve nitelik olarak toprak üstü aksamı oluşturma yetenek ve hızlarının birbirlerine göre farklılık gösterdikleri

anlaşılmaktadır. Nitekim Kara ve Akman (2007) de ekmeklik buğday çeşitleri ile ilgili yaptıkları sera çalışmasında toprak üstü aksamı kuru ağırlığı yönüyle çeşitler arasında farklılığın önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar Altın 40/98 ve Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitlerinin ilk gelişme dönemlerinde fazla miktarda toprak üstü aksamı oluşturduklarını ortaya koymuştur. Toprak üstü ve kök kuru ağırlıkları birlikte değerlendirildiğinde en dikkat çekici çeşit Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi olmuştur. Bu çeşit, denemeye alınan çeşitler arasında kardeşlenme dönemine kadar en hızlı ve fazla kök ve toprak üstü aksamı oluşturan çeşit olmuştur. Bu özellik ileride oluşabilecek kuraklılık ve diğer streslere karşı bu çeşidin avantajlı olabileceği izlenimi vermektedir. Kunduru 1149 çeşidi ise ilk gelişme döneminde hızlı toprak üstü büyümesi açısından Altın 40/98'dan sonra performansı iyi bir çeşit görünümü vermiştir. Bu konuda detaylı morfolojik ve fizyolojik çalışmalar yapılması ve bu genotipik farklılıklardan ıslah çalışmalarında yararlanılması önerilebilir.

Araştırmada farklı camsı/dönmeli tane oranlarında göre toprak üstü aksamı kuru madde miktarında belirgin değişimler göze çarpmıştır. Camsı/dönme oranlarına göre, en fazla toprak üstü aksam oluşturma yeteneği 0.71 g ile %100 dönmeli tanelerin yer aldığı gruptan görülmüş, bunu sırasıyla 0.67 g ile %100 camsı ve 0.62 g ile %50 dönme oranı olan tanelerin yer aldığı deneme konuları izlemiştir. Bu özellik yönüyle yapılan AÖF gruplanmasında %100 dönme oranlı taneler ilk grubu (a), %50 dönmeli taneler son grubu (b) oluştururken, %100 camsı tane grubu ise her iki gruba (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.17).

Camsı tane oranındaki artışa bağlı olarak kök kuru ağırlığında belirgin olmayan bir artış gözlenirken, aynı sonuç toprak üstü kuru ağırlığında ortaya çıkmamış, en yüksek toprak üstü kuru ağırlığı %100 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konusunda elde edilmiştir. Bununla birlikte, %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusu ile aynı istatiksel grupta yer almıştır.

Araştırmada belirlenen toprak üstü kuru ağırlıkları ve kök kuru ağırlıkları değerlerine birlikte bakıldığında, tohum iriliğinin en belirgin etkisinin kök kuru ağırlığında ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, tohum rezervlerinin ilk gelişme döneminde daha çok kök oluşumu için kullanıldığını ve iri tohumların bu yönden daha avantajlı olduğuna işaret etmektedir.

Çizelge 4.18. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlıklarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 0.36 | 0.12 | 3.91* |
| **İrilik (B)** | 2 | 0.09 | 0.04 | 1.57 |
| **AxB int.** | 6 | 0.12 | 0.02 | 0.69 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 0.19 | 0.09 | 3.15* |
| **AxC int.** | 6 | 0.26 | 0.04 | 1.39 |
| **BxC int.** | 4 | 0.01 | 0.00 | 0.12 |
| **AxBxCint.** | 12 | 0.22 | 0.01 | 0.59 |
| **Hata** | 72 | 2.23 | 0.03 | |
| **Genel** | 107 | 3.52 | | |

**DK: %26.28**

### 4.2.7. Klorofil miktarları (SPAD değerleri)

Araştırmada, klorofil miktarları yönüyle çeşitler arasında farklılık istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Bu özelliğin üzerine çeşit x irilik interaksiyonu ($P<0.05$) ve çeşit x camsılık interaksiyonu da istatistiki olarak ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak klorofil miktarı bakımından en yüksek değere 56.8 ile Altın 40/98 çeşidi sahip olmuş, bunu sırasıyla 56.0 ile Mirzabey 2000 çeşidi, 55.2 ile Kızıltan 91 ve 54.9 ile Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.19). Bu değerler makarnalık buğdaylar üzerinde araştırmalar yapan Guinta ve ark. (2000)'nın belirlediği değerlerden (42.5-50.6) daha yüksek olmuştur. Bunun muhtemel nedenleri arasında çeşit farklılıkları yanında, araştırmamızın kontrollü ortamda sera koşullarında yürütülmesi belirtilebilir.

Camsı deneme konuları yönüyle klorofil miktarları arasındaki farklılık önemli çıkmamış, deneme konuları birbirlerine yakın değerler göstermişlerdir.

Araştırmada % 100 dönmeli, % 50 dönmeli ve % 100 camsı deneme konularında belirlenen klorofil miktarları 55.6 , 56.0 , 55.8 olmuştur (Çizelge 4.19).

Tane iriliğinde de SPAD değerleri yönüyle tane irilikleri farklılık istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber, tane iriliğinin artışına bağlı olarak nispi bir artış göstermiştir. Araştırmada 2.2 mm , 2.5 mm ve 2.8 mm tane iriliği deneme konularında değerler sırasıyla 55.1, 56.1 ve 56.4 olmuştur (Çizelge 4.19).

Araştırmada, klorofil miktarları yönüyle çeşit x camsılık interaksiyonu da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Altın 40/98 çeşidinde camsı tane oranının artışına bağlı olarak SPAD değerlerinde de belirgin ve farklı grup oluşturacak şekilde bir artış gözlenirken, diğer çeşitlerin deneme konularına göre SPAD değerlerinde önemli bir değişim görülmemektedir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarları (SPAD değerleri)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 52.7 | 55.7 | 57.3 | **55.2c** | 55.0 | 57.5 | 59.5 | **57.3ab** | 56.2 | 57.7 | 59.7 | **57.9a** | **54.6cd** | **57ab** | **58.8a** | ***56.8a*** |
| **Mirzabey 2000** | 55.7 | 55.5 | 57.0 | **56.1abc** | 57.1 | 55.5 | 55.3 | **56abc** | 54.4 | 57.2 | 56.1 | **55.9abc** | **55.7bcd** | **56.1bc** | **56.1bc** | ***56ab*** |
| **Kunduru 1149** | 56.6 | 56.0 | 56.8 | **56.5abc** | 52.0 | 57.0 | 56.0 | **55.0c** | 55.0 | 55.3 | 54.0 | **54.8c** | **54.5cd** | **56.1bc** | **54.0d** | ***54.9b*** |
| **Kızıltan 91** | 54.7 | 56.3 | 53.0 | **54.7c** | 57.8 | 54.6 | 54.3 | **55.6bc** | 53.8 | 55.0 | 54.6 | **54.5c** | **55.4bcd** | **55.3bcd** | **54.5cd** | ***55.2b*** |
| **Ortalama** | **54.9** | **55.9** | **56.8** | **55.6** | **55.5** | **56.2** | **56.3** | **56.0** | **54.9** | **56.3** | **56.1** | **55.8** | **55.1** | **56.1** | **56.4** | ***55.9*** |

AÖF Çeşit (%1): 1.53, AÖF Çeşit x Camsılık (%5): 2.00, AÖF Çeşit x Tane irilikleri (%5): 2.00

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

İstatistiki olarak önemli olan diğer bir konu ise çeşit x irilik interaksiyonudur. Altın 40/98 çeşidinde tane iriliklerinin artışına bağlı olarak SPAD değerlerinde belirgin ve farklı grup oluşturacak şekilde bir artış gözlenirken, diğer çeşitlerin deneme konularına göre SPAD değerlerinde önemli bir değişim görülmemektedir.

Çizelge 4.20. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarlarına (SPAD değerleri) ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 62.51 | 20.84 | 4.59** |
| **İrilik (B)** | 2 | 19.56 | 9.78 | 2.15 |
| **A x B int.** | 6 | 81.37 | 13.56 | 2.98* |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 2.41 | 1.20 | 0.26 |
| **A x C int.** | 6 | 59.72 | 9.95 | 2.19* |
| **B x C int.** | 4 | 0.37 | 0.09 | 0.02 |
| **A x B x Cint.** | 12 | 79.90 | 6.65 | 1.46 |
| **Hata** | 72 | 326.69 | 4.53 | |
| **Genel** | 107 | 632.56 | | |

**DK: %3.82**

### 4.2.8. Toprak üstü aksamdaki azot oranları

Araştırmada toprak üstü aksamında tespit edilen azot oranları incelendiğinde çeşitler arasındaki farklılık istatistiki açıdan ($P<0.01$) önemli olduğu görülmektedir. Tane irilikleri, camsılık oranları ve çeşit x camsılık interaksiyonları da istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli çıkmıştır. Bu özellik üzerine çeşit x camsılık irilik interaksiyonu da istatistiki bakımdan ($P<0.05$) önemli çıkmıştır (Çizelge 4.22).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak makarnalık buğday çeşitleri incelendiğinde, en yüksek toprak üstü aksamdaki azot oranı değerine %4.50 ile Altın 40/98 çeşidinde rastlanmış, bunu sırasıyla %4.16 ile Kızıltan 91, %3.84 ile Mirzabey 2000 ve %3.81 ile Kunduru 1149 çeşitleri takip etmişlerdir. Toprak üstü aksamdaki azot oranı yönüyle, Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi 1. grupta (a), Kızıltan 91 çeşidi 2. grupta (b) yer alırken, Mirzabey 2000 ve Kunduru 1149 çeşitleri son gruba (c) dahil olmuşlardır (Çizelge 4.21).

Camsılık oranlarına göre azot oranları incelendiğinde, en yüksek değer %4.35 ile %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusunda görülmüş olup, bunu sırasıyla %4.04 ile %50 dönmeli tanelerin ve %3.84 ile %100 dönmeli tanelerin

bulunduğu deneme konuları izlemiştir. AÖF gruplamasında ise %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusu ilk gruba (a), %50 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konusu ikinci gruba (b) ve %100 dönmelerin bulunduğu deneme konusu ise son gruba (c) dahil olmuştur (Çizelge 4.21).

Tane irilikleri olarak ise en yüksek toprak üstü aksamdaki azot değerine %4.22 ile 2.8 mm tane iriliği konusunda rastlanmış, bunu sırasıyla %4.09 ile 2.5 mm tane iriliği ve %3.93 ile 2.2 mm tane iriliği takip etmiştir. AÖF gruplamasında toprak üstü aksamdaki azot oranı yönüyle 2.8 mm tane iriliği ilk grubu (a), 2.5 mm tane iriliği ikinci grubu (b) oluştururken, 2.2 mm tane iriliği ise son gruba (c) dahil olmuştur (Çizelge 4.21). Bu sonuçlar tane iriliklerine göre incelendiğinde, toprak üstü aksamdaki azot oranının tane irilikleri arttıkça doğru orantılı olarak arttığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç tohum iriliği arttıkça rezerv madde miktarının artması yanında, iri tohumların daha güçlü kök sistemi oluşturmalarına bağlı olarak, topraktan besin maddelerinin daha fazla alımı ve taşınması ile de ilişkilendirilebilir.

Çizelge 4.21. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde kardeşlenme döneminde (GS 19) tespit edilen azot oranları (%)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| Altın 40/98 | 4.20cdef | 4.56ab | 4.62ab | 4.46ab | 4.14cdefg | 4.26c | 4.80a | 4.40b | 4.61ab | 4.70ab | 4.58ab | 4.63a | 4.32 | 4.51 | 4.67 | ***4.50a*** |
| Mirzabey2000 | 3.42lmn | 3.62klmn | 3.63jklmn | 3.56e | 3.67jk | 3.87hıj | 3.96fgh | 3.83d | 3.98efgh | 4.19cdef | 4.21cde | 4.13c | 3.69 | 3.89 | 3.93 | ***3.84c*** |
| Kunduru1149 | 3.40mn | 3.38n | 3.66jkl | 3.48e | 3.68ijk | 3.81hıjk | 3.92ghı | 3.80d | 3.98efgh | 4.17cdef | 4.26c | 4.14c | 3.69 | 3.79 | 3.95 | ***3.81c*** |
| Kızıltan 91 | 3.80hıjk | 3.81hıjk | 3.97efgh | 3.86d | 4.00defgh | 4.13cdefg | 4.27c | 4.13c | 4.24cd | 4.52b | 4.75ab | 4.50ab | 4.01 | 4.15 | 4.33 | ***4.16b*** |
| Ortalama | 3.71 | 3.84 | 3.97 | 3.84c | 3.87 | 4.02 | 4.24 | 4.04b | 4.20 | 4.40 | 4.45 | 4.35a | 3.93c | 4.09b | 4.22a | ***4.08*** |

AÖF Çeşit (%1): 0.10, AÖF Camsılık oranları (%1): 0.09, AÖF Tane irilikleri (%1): 0.09, AÖF Çeşit x Camsılık oranları (%1): 0.18, AÖF Çeşit x Camsılık oranları x Tane irilikleri (%5): 0.24

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Çizelge 4.22. Makarnalık buğday çeşitlerinde kardeşlenme döneminde (GS 19) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü aksamdaki azot oranlarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 8.67 | 2.89 | 123.62** |
| **İrilik (B)** | 2 | 1.52 | 0.76 | 32.57** |
| **A x B int.** | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.42 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 4.76 | 2.38 | 101.77** |
| **A x C int.** | 6 | 0.77 | 0.12 | 5.51** |
| **B x C int.** | 4 | 0.12 | 0.03 | 1.32 |
| **A x B x C int.** | 12 | 0.58 | 0.04 | 2.08* |
| **Hata** | 72 | 1.68 | 0.02 | |
| **Genel** | 107 | 18.19 | | |

**DK: %3.75**

Sonuç olarak, camsılık oranı arttıkça toprak üstü organlarında bulunan azot oranı da buna paralel olarak artmıştır. Camsılık arttıkça toprak üstü aksamdaki azot oranının artışı, camsı tanelerdeki rezerv azot (protein) oranının daha yüksek olmasıyla ilişkilendirilebilir. Nitekim, ekilen tohumlukların protein oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.2), % 100 dönmeli tanelerde ortalama %12.12 iken, %50 dönmeli tanelerde ortalama %13.25 olduğu, %100 camsı tanelerde ise ortalama %15.40 ile en yüksek düzeyine ulaştığı görülür. Tohumlukların içerdiği protein oranlarındaki değişimin, toprak üstü aksamdaki azot içeriği ile uyumlu olması da bu tespiti doğrulamaktadır.

Bu özellik üzerine çeşit x camsılık interaksiyonunun önemli çıkması, çeşitlerin farklı camsılık oranlarındaki tepkilerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Genellikle tüm çeşitlerde camsılık arttıkça toprak üstü aksamdaki azot oranı artmakla birlikte, Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidinde %100 dönmeli ve %50 dönmeli tanelerin yer aldığı deneme konularında toprak üstü aksamdaki azot değeri farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.21).

Araştırmada çeşit x irilik x camsılık interaksiyonu toprak üstü aksamdaki azot değeri bakımından önemli bulunmuş olup, ilk sırayı %4.80 azot oranı ile Altın

40/98 x 2.8 mm x %50 dönmeli tanelerin bulunduğu üçlü interaksiyon, son sırayı ise %3.38 azot oranı ile Kunduru 1149 x 2.5 mm x %100 dönmeli tanelerin bulunduğu üçlü interaksiyon almıştır (Çizelge 4.21.). Genellikle bu özellik yönüyle ilk sıralarda Altın 40/98 çeşidi, 2.8 mm tane irilikleri ve %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konularının aldığı dikkati çekmektedir.

Genellikle GS 19' da yapılan tespit ve analizlerde tüm özelliklerde çeşitler arası farklılık istatiksel olarak önemli olmuştur. Bu dönemdeki tespit ve analizi yapılan tüm parametrelerde Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi en yüksek değerleri alarak dikkatleri üzerine çeken çeşit olmuştur. Mirzabey 2000 çeşidi ise birçok parametrede (kök kuru ağırlığı, embriyonal kök sayısı, fide uzunluğu ve SPAD değeri) Altın 40/98 çeşidi ile birlikte yüksek değerlere sahip olmasıyla ön plana çıkmıştır. Kunduru 1149 toprak üstü kuru ağırlığı, Kızıltan 91 toprak üstü azot oranı ile Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidinden sonra en yüksek değerleri almışlardır. Bu sonuçlar Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitlerinin oldukça dikkat çekici özelliklere sahip olduklarını ve daha detaylı araştırmalar yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada GS 19' da camsılık bakımından genellikle ölçülen ve analiz edilen parametreler arasında önemli faklılıklar olmamıştır. Toprak üstü kuru ağırlığı ve fide uzunlukları yönüyle camsılık oranları arasındaki farklılık önemli olmuş ancak her iki özellikte de % 100 dönmeli ve % 100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konuları aynı grupta yer almıştır. Buna karşılık toprak üstü aksamdaki azot oranı camsılık arttıkça önemli ölçüde yükselmiştir. Bu ileriki dönem büyüme ve gelişme ile çevresel streslere tolerans acısından bir avantaj olarak düşünülebilir.

Araştırmada GS 19' da tane iriliği yönüyle sadece kök kuru ağırlıkları ve toprak üstü aksamdaki azot değerleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Her iki özellikte de tohum iriliği artışına paralel olarak önemli artışlar belirlenmiştir. Bu sonuçlar iri tanelerin güçlü kök oluşumuna neden olduğunu ve oluşabilecek streslere daha toleranslı olabileceğini göstermekte ayrıca artan irilikle yükselen azot içeriği büyüme ve gelişme açısından bir avantaj olarak görülmektedir.

## 4.3. Sapa Kalkma (GS 29) dönemi

### 4.3.1. Fide uzunlukları

Araştırmada fide uzunluğu yönüyle çeşitler arasındaki farklıklar istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Ayrıca çeşit x camsılık interaksiyonu da bu özellik bakımından istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, fide uzunluğu bakımından en yüksek değere 35.2 cm ile Kızıltan 91 çeşidinde rastlanmış olup, bunu sırasıyla 32.8 cm ile Kunduru 1149, 30.2 cm ile Mirzabey 2000 ve 28.6 cm ile Altın 40/98 makarnalık buğday çeşitleri izlemiştir. AÖF gruplaması da bu sıralamaya benzer olmuştur (Çizelge 4.23).

Araştırmada fide uzunlukları üzerine çeşit x camsılık interaksiyonun farklı çıkması, bu özellik üzerinde çeşitlerin camsılık oranlarına göre farklı tepkiler ortaya koyduğuna işaret etmektedir. Buna göre, Kunduru 1149 çeşidinde camsı tane oranındaki artışla fide uzunluğu artarken, diğer çeşitlerde nispi bir azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.23).

Bu özellik üzerine tane iriliğiyle dahil olduğu interaksiyonların etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Araştırmada, 2.2 mm tane iriliğindeki deneme konusu 32.0 cm, 2.5 mm tane iriliğindeki deneme konusu 31.5 cm ve 2.8 mm tane iriliğindeki deneme konusu 31.6 cm değerlerini almıştır (Çizelge 4.23).

Kardeşlenme döneminde en hızlı büyüme ritmine sahip Altın 40/98 çeşidi en fazla fide uzunluğuna sahip çeşit olurken, diğer üç çeşit birbirine yakın değerler almış, sapa kalkma döneminde ise gelişme tabiatlarına uygun olarak Altın 40/98 çeşidi en kısa fide uzunluğuna sahip olmuş, diğer 3 makarnalık buğday çeşidi ise daha uzun fide uzunluğu değerleri almışlardır.

Çizelge 4.23. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunlukları (cm)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 29.8 | 27.7 | 29.9 | **29.1fg** | 27.7 | 30.4 | 28.6 | **28.9fg** | 29.3 | 27.0 | 27.3 | **27.9g** | **28.9** | **28.4** | **28.6** | ***28.6d*** |
| **Mirzabey 2000** | 30.6 | 30.1 | 30.2 | **30.3efg** | 30.9 | 31.6 | 32.1 | **31.5def** | 28.4 | 29.9 | 28.0 | **28.8g** | **30.0** | **30.5** | **30.1** | ***30.2c*** |
| **Kunduru 1149** | 32.2 | 32.6 | 32.0 | **32.3bcde** | 31.0 | 31.1 | 33.5 | **31.9cde** | 33.5 | 34.0 | 35.1 | **34.2bc** | **32.2** | **32.6** | **33.5** | ***32.8b*** |
| **Kızıltan 91** | 41.2 | 35.3 | 35.0 | **37.2a** | 37.0 | 34.0 | 33.4 | **34.8ab** | 32.4 | 34.0 | 34.6 | **33.7bcd** | **36.9** | **34.4** | **34.3** | ***35.2a*** |
| **Ortalama** | **33.5** | **31.4** | **31.8** | **32.2** | **31.7** | **31.8** | **31.9** | **31.8** | **30.9** | **31.2** | **31.3** | **31.1** | **32.0** | **31.5** | **31.6** | ***31.7*** |

AÖF Çeşit (%1): 1.55, AÖF Çeşit x Camsılık oranları (%1): 2.69

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Çizelge 4.24. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen fide uzunluklarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 701.51 | 233.83 | 50.06** |
| **İrilik (B)** | 2 | 5.06 | 2.53 | 0.54 |
| **A x B int.** | 6 | 38.45 | 6.40 | 1.37 |
| **Dönmeli/camsı (C)** | 2 | 24.82 | 12.41 | 2.65 |
| **A x C int.** | 6 | 116.13 | 19.35 | 4.14** |
| **B x C int.** | 4 | 21.79 | 5.44 | 1.16 |
| **A x B x C int.** | 12 | 81.07 | 6.75 | 1.44 |
| **Hata** | 72 | 336.30 | 4.67 | |
| **Genel** | 107 | 1325.16 | | |

**DK: %6.81**

### 4.3.2. Yaprak sayısı

Araştırmada, yaprak sayısı yönüyle çeşitler ve camsılık oranları arasındaki farklılığın istatistiki olarak (P<0.01) önemli çıkmıştır. Bu özellik üzerine tane iriliğinin etkisi de istatistiki olarak (P<0.05) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, yaprak sayısı bakımından en yüksek değere 26.2 adet ile Kunduru 1149 çeşidi sahip olmuş, bu çeşidi 25.9 adet ile Mirzabey 2000 çeşidi izlemiştir. En düşük değerlere ise 19.4 adet ile Altın 40/98 ve 16.9 adet ile Kızıltan 91 çeşitleri sahip olmuştur. AÖF gruplamasına göre, bu özellik yönüyle Kunduru 1149 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitleri ilk grupta (a) Altın 40/98 ve Kızıltan çeşitleri ise ikinci grupta (b) yer almışlardır (Çizelge 4.25).

Yaprak sayısında çeşitler arasında görülen değişim toprak üstü kuru ağırlıkları ile benzerlik göstermiştir. Toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle ilk iki sırayı alan Kunduru 1149 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitleri, yaprak sayısı yönüyle bu dönemde ilk iki sırayı almışlardır. Bu durum çeşitlerin daha iri habitüsleri ve uzun boylu olmaları ile uyumlu olmuştur.

Çizelge 4.25. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen yaprak sayısı (adet/saksı)

| Çeşitler | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 26.4 | 15.7 | 19.1 | **20.4** | 20.3 | 18.7 | 19.5 | **19.5** | 17.2 | 20.1 | 17.7 | **18.3** | **21.3** | **18.2** | **18.8** | ***19.4b*** |
| **Mirzabey 2000** | 36.5 | 34.3 | 21.5 | **30.8** | 34.7 | 22.7 | 20.1 | **25.8** | 20.1 | 25.3 | 18.2 | **21.2** | **30.4** | **27.4** | **19.9** | ***25.9a*** |
| **Kunduru 1149** | 24.8 | 29.3 | 31.7 | **28.6** | 30.8 | 25.7 | 28.6 | **28.4** | 26.2 | 21.0 | 17.4 | **21.5** | **27.3** | **25.3** | **25.9** | ***26.2a*** |
| **Kızıltan 91** | 19.8 | 22.2 | 16.3 | **19.4** | 17.7 | 16.7 | 11.5 | **15.3** | 14.7 | 17.5 | 15.5 | **15.9** | **17.4** | **18.8** | **14.4** | ***16.9b*** |
| **Ortalama** | **26.9** | **25.4** | **22.2** | **24.8a** | **25.9** | **21.0** | **19.9** | **22.3ab** | **19.6** | **21.0** | **17.2** | **19.3b** | **24.1a** | **22.5ab** | **19.8b** | ***22.1*** |

AÖF Çeşit (%1): 4.28, AÖF Camsılık (%1): 3.70, AÖF Tane irilikleri (%5):2.79

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Araştırmada farklı camsılık oranlarına göre yaprak sayısında da belirgin değişimler gözlenmiştir. Yaprak sayısı olarak en yüksek değere 24.8 adet ile %100 dönmeli tanelerin bulunduğu konu sahip olmuş, bu değeri daha sonra sırasıyla 22.3 adet ile %50 dönmeli ve 19.3 adet ile %100 camsı tanelerin olduğu deneme konuları izlemiştir. AÖF gruplamasında ise %100 dönmeli tanelerin bulunduğu grup ilk grubu (a) %100 camsı tanelerin bulunduğu grup ise son grubu (b) oluşturmuştur. %50 dönmeli tanelerin bulunduğu grup ise her iki grupta da (ab) yer almıştır (Çizelge 4.25).

Tane iriliği konusunda incelendiğinde ise, yaprak sayısı olarak en yüksek değerin 24.1 adet ile 2.2 mm tane iriliğinde belirlendiği görülmektedir. Araştırmada, 2.5 mm tane irilinde 22.5 adet ve 2.8 mm tane iriliğinde ise 19.8 adet yaprak sayısına rastlanmıştır. AÖF gruplamasına göre, bu özellik bakımından ilk grubu (a) 2.2 mm tane iriliğinin bulunduğu grup, son grubu (b) ise 2.8 mm tane iriliğinin bulunduğu grup oluşturmuştur. Bu özellik yönüyle 2.5 mm tane iriliğinin bulunduğu grup ise her iki grupta da (ab) yer almıştır (Çizelge 4.25).

Tohumdaki rezervlerin daha çok kök gelişimi açısından önemli olduğu, bu rezervlerin daha çok kök gelişimi için kullanılması nedeniyle, kök ve toprak üstü gelişim arasındaki negatif etkileşimden dolayı, yaprak sayıları yönüyle tohum iriliğine bağlı negatif gelişme doğal görülmüştür.

Çizelge 4.26. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen yaprak sayılarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 1619.10 | 539.70 | 15.26** |
| **İrilik (B)** | 2 | 324.43 | 162.21 | 4.58* |
| **AxB int.** | 6 | 250.66 | 41.77 | 1.18 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 646.52 | 323.26 | 9.14** |
| **AxC int.** | 6 | 222.55 | 37.09 | 1.04 |
| **BxC int.** | 4 | 105.69 | 26.42 | 0.74 |
| **AxBxCint.** | 12 | 457.21 | 38.10 | 1.07 |
| **Hata** | 72 | 2545.36 | 35.35 | |
| **Genel** | 107 | 6171.56 | | |

**DK: %26.85**

### 4.3.3. Kök kuru ağırlığı

Araştırmada, sapa kalkma döneminde kök kuru ağırlığı yönüyle çeşitler, camsılık ve tane irilikleri arasındaki farklılıklar ile bu konuların interaksiyonları da istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Çizelge 4.28).

Araştırmada en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 3.9 g ile Mirzabey 2000 çeşidine aittir. Bu çeşidi sırasıyla 3.8 g ile Altın 40/98, 3.3 g ile Kızıltan 91 ve 3.1 g ile Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.27).

Camsılık oranlarına göre incelendiğinde ise, %100 dönmeli ve %100 camsı tanelerin oluşturduğu konuların 3.6 g kök kuru ağırlığı ile aynı değere sahip oldukları ve %50 dönmeli tanelerin oluşturduğu konunun ise 3.3. g ile son sırada yer aldığı görülmüştür (Çizelge 4.27).

Tane iriliklerine göre en yüksek kök kuru ağırlığı değerine 2.8 mm tane iriliğinde 3.9 g ile rastlanmış olup, 2.2 mm ve 2.5 mm tane irilikleri ise 3.4 g ile aynı değere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıkları (g)

| Çeşit | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 3.9 | 3.7 | 3.6 | **3.7** | 4.1 | 3.0 | 5.0 | **4.0** | 3.5 | 3.4 | 3.6 | **3.5** | **3.4** | **3.4** | **4.1** | ***3.8*** |
| **Mirzabey 2000** | 2.9 | 5.0 | 4.2 | **4.0** | 3.3 | 2.8 | 6.0 | **4.0** | 3.3 | 4.1 | 3.5 | **3.6** | **4.0** | **4.0** | **4.6** | ***3.9*** |
| **Kunduru 1149** | 3.6 | 3.6 | 3.2 | **3.5** | 2.0 | 2.2 | 2.8 | **2.3** | 4.3 | 3.5 | 3.0 | **3.6** | **3.3** | **3.1** | **3.0** | ***3.1*** |
| **Kızıltan 91** | 2.5 | 3.2 | 3.9 | **3.2** | 3.4 | 3.2 | 2.2 | **2.9** | 3.4 | 3.0 | 5.0 | **3.8** | **3.1** | **3.1** | **3.7** | ***3.3*** |
| **Ortalama** | **3.2** | **3.9** | **3.7** | **3.6** | **3.2** | **2.8** | **4.0** | **3.3** | **3.6** | **3.5** | **3.8** | **3.6** | **3.4** | **3.4** | **3.9** | ***3.6*** |

Kardeşlenme dönemi kök kuru ağırlığı yönüyle tane irilikleri arasındaki önemli farklılık bu dönemde görülmemiştir. Bu dönemde tane iriliğinin artmasına paralel olarak kök kuru ağırlığı artarken, sapa kalkma döneminde bütün tane iriliklerinin yer aldığı deneme konuları benzer değerler almışlardır. İlk gelişme döneminde tane iriliği ve dolayısıyla rezerv madde miktarı kök oluşumunda etkili iken, tane iriliklerine bağlı olarak ileri dönemde bu farklılık ortadan kalkmıştır. Araştırmanın kontrollü ortamda yürütülmesi bu sonucu doğurmuştur. İlk gelişme döneminde daha sonra oluşacak su eksikliği gibi stres koşuları ise bu farklılığı belirginleştirebilecektir.

Çizelge 4.28. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen kök kuru ağırlıklarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 12.13 | 4.04 | 2.34 |
| **İrilik (B)** | 2 | 4.53 | 2.27 | 1.31 |
| **AxB int.** | 6 | 6.62 | 1.10 | 0.64 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 1.39 | 0.69 | 0.40 |
| **AxC int.** | 6 | 13.95 | 2.32 | 1.34 |
| **BxC int.** | 4 | 7.51 | 1.87 | 1.08 |
| **AxBxCint.** | 12 | 27.04 | 2.25 | 1.30 |
| **Hata** | 72 | 124.18 | 1.72 | |
| **Genel** | 107 | 197.38 | | |

**DK: %37.09**

### 4.3.4. Toprak üstü kuru ağırlıkları

Araştırmada, toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunmuştur. Bu özellik üzerine camsılık oranlarının etkisi de önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Toprak üstü kuru ağırlığı üzerine tane iriliklerinin etkisi ile, dahil olduğu interaksiyonlar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.30).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, toprak üstü kuru ağırlığı bakımından en yüksek değere 5.0 g ile Kunduru 1149 çeşidi sahip olmuş olup, bu çeşidi sırasıyla 4.5 g ile Mirzabey 2000, 4.2 g ile Kızıltan 91 ve 4.1 g ile Altın 40/98 çeşitleri takip etmişlerdir. Bu özellik yönüyle yapılan AÖF gruplamasında da Kunduru 1149 çeşidi ilk grubu (a), Altın 40/98 ve Kızıltan 91 makarnalık buğday

çeşitleri ise son grubu (b) oluşturmuşlardır. Mirzabey 2000 çeşidi ise her iki gruba da (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.29).

Bu sonuçlardan toprak üstü aksamı gelişimi yönüyle makarnalık buğday çeşitlerinin birbirlerine göre farklılıklar gösterdikleri anlaşılmaktadır. Nitekim Sade ve Soylu (1994) de makarnalık ve ekmeklik buğday çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, çeşitler arasında toprak üstü aksamı geliştirme bakımından farklılıkları olduğunu ortaya koymuşlardır. İlke gelişme döneminde en yüksek toprak kuru ağırlığına sahip Altın 40/98 çeşidi bu dönemde en düşük değere sahip olurken, Kunduru 1149 çeşidi dönemin en yüksek toprak üstü kuru ağırlığına sahip çeşidi olması ile dikkati çekmiştir. Bu sonuçlar Kunduru 1149 çeşidinin ilk büyümesinin yavaş olmasına rağmen yüksek bitki boyuna sahip bir çeşit olması dolayısıyla kardeşlenmeden sonra hızlı sap büyümesine sahip olduğunu, Altın 40/98 çeşidinin ise ilk büyümesi hızlı olmasına rağmen, Kunduru 1149 çeşidine göre daha kısa boylu bir çeşit olması dolayısıyla kardeşlenmeden sonra yavaş bir sap büyümesine sahip olduğunu göstermektedir.

Toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle camsılık oranları incelendiğinde en yüksek değere 5.1 g ile %100 dönmeli tanelerin oluşturduğu grupta rastlanmış olup, %50 dönmeli ve %100 camsı tanelerin oluşturduğu gruplar ise 4.2 g ile aynı değere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.29).

Tane iriliği yönüyle bu özellik bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. En yüksek toprak üstü kuru ağırlığı değerine 4.8 g ile 2.2 mm tane iriliğinin yer aldığı deneme konusu sahip olmuş, bunu 4.5 g ile 2.5 mm tane iriliği izlemiş ve en düşük değere 4.2 g ile 2.8 mm tane iriliğinde rastlanmıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlığı (g)

| Çeşit | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ortalama |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 5.2 | 5.2 | 3.7 | **4.7** | 3.5 | 3.4 | 3.9 | **3.6** | 4.1 | 4.0 | 3.8 | **4.0** | **4.3** | **4.2** | **3.8** | ***4.1b*** |
| **Mirzabey 2000** | 6.1 | 4.6 | 4.8 | **5.2** | 5.5 | 4.5 | 4.1 | **4.7** | 3.7 | 4.4 | 3.6 | **3.9** | **5.1** | **4.3** | **4.2** | ***4.5ab*** |
| **Kunduru 1149** | 4.9 | 6.1 | 4.5 | **5.2** | 5.1 | 4.5 | 4.8 | **4.8** | 5.6 | 4.6 | 5.8 | **5.3** | **5.2** | **5.1** | **5.0** | ***5.0a*** |
| **Kızıltan 91** | 5.1 | 4.9 | 5.4 | **5.1** | 4.4 | 3.7 | 2.9 | **3.7** | 3.7 | 3.9 | 3.5 | **3.7** | **4.4** | **4.2** | **3.9** | ***4.2b*** |
| **Ortalama** | **5.3** | **5.5** | **4.6** | **5.1a** | **4.6** | **4.0** | **3.9** | **4.2b** | **4.3** | **4.2** | **4.2** | **4.2b** | **4.8** | **4.5** | **4.2** | ***4.5*** |

AÖF Çeşit (%1): 0.69, AÖF camsılık oranları (%1): 0.59

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Çizelge 4.30. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen toprak üstü kuru ağırlıklarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 24.68 | 8.22 | 8.94** |
| **İrilik (B)** | 2 | 2.15 | 1.07 | 1.17 |
| **A x B int.** | 6 | 4.91 | 0.82 | 0.89 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 24.32 | 12.16 | 13.21** |
| **A x C int.** | 6 | 6.02 | 1.00 | 1.09 |
| **B x C int.** | 4 | 1.11 | 0.27 | 0.30 |
| **A x B x C int.** | 12 | 15.21 | 1.26 | 1.38 |
| **Hata** | 72 | 66.24 | 0.92 | |
| **Genel** | 107 | 144.67 | | |

**DK: %21.16**

### 4.3.5. Klorofil miktarları (SPAD değerleri)

Araştırmada SPAD değerleri yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak ($P<0.05$) önemli bulunmuştur. Bu özellik üzerine camsılık oranlarının da etkisi de önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Tane iriliklerinin etkisi ile, dahil oldukları interaksiyonlar ise önemsiz olmuştur (Çizelge 4.32).

Camsılık ve tane iriliklerinin ortalaması olarak, SPAD değerlerinde en yüksek değere 57.7 ila Altın 40/98 çeşidine rastlanmış olup, bunu sırasıyla 57.4 ile Kızıltan 91, 57.3 ile Mirzabey 2000 çeşitleri izlemiş ve en düşük değere 55.9 ile Kunduru 1149 çeşidi sahip olmuştur. AÖF gruplaması da bu özellik yönüyle Altın 40/98, Mirzabey 2000 ve Kızıltan 91 çeşitleri ilk grupta (a), Kunduru 1149 çeşidi ise son grupta (b) yer almıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarları (SPAD değerleri)

| Çeşit | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 57.8 | 56.6 | 57.1 | 57.2 | 59.2 | 56.9 | 58.1 | 58.1 | 57.7 | 57.6 | 58.0 | 57.8 | **58.2** | **57.0** | **57.7** | ***57.7a*** |
| **Mirzabey 2000** | 57.3 | 54.7 | 57.4 | 56.5 | 56.4 | 55.7 | 60.1 | 57.4 | 56.6 | 57.6 | 58.3 | 57.5 | **56.8** | **56.3** | **58.6** | ***57.3a*** |
| **Kunduru 1149** | 55.3 | 56.5 | 55.0 | 55.6 | 54.2 | 54.7 | 55.3 | 54.7 | 57.3 | 57.4 | 56.4 | 57.0 | **55.6** | **56.4** | **55.6** | ***55.9b*** |
| **Kızıltan 91** | 56.2 | 56.5 | 57.9 | 56.9 | 57.7 | 56.4 | 56.9 | 57.0 | 56.5 | 60.9 | 57.7 | 58.4 | **56.8** | **57.9** | **57.6** | ***57.4a*** |
| **Ortalama** | 56.7 | 56.1 | 56.9 | 56.6b | 56.9 | 55.9 | 57.6 | 56.8ab | 57.0 | 58.4 | 57.6 | 57.7a | **56.9** | **56.9** | **57.4** | ***57.1*** |

AÖF Çeşit (%5): 1.18, AÖF Camsılık oranları (%5): 1.02

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

En yüksek SPAD değerine 57.7 ile %100 camsı tanelerin oluşturduğu konu sahip olmuş, bunu sırasıyla 56.8 ile %50 dönmeli tanelerin oluşturduğu konu izlemiş, en düşük değere ise 56.6 ile %100 dönmeli tanelerin bulunduğu konu sahip olmuştur. AÖF değerlerine göre ise ilk grubu (a) %100 camsı tanelerin bulunduğu konu, son grubu ise (b) %100 dönmeli tanelerin oluşturduğu konu oluşturmuştur. Araştırmada, %50 dönmeli tanelerin bulunduğu grup ise her iki gruba da (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32. Makarnalık buğday çeşitlerinde sapa kalkma döneminde (GS 29) farklı camsılık oranları ve tane iriliğinde tespit edilen klorofil miktarları (SPAD değerlerine) ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 57.07 | 19.02 | 3.97* |
| **İrilik (B)** | 2 | 7.38 | 3.69 | 0.77 |
| **AxB int.** | 6 | 34.45 | 5.74 | 1.20 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 29.42 | 14.71 | 3.07* |
| **AxC int.** | 6 | 24.24 | 4.04 | 0.84 |
| **BxC int.** | 4 | 25.87 | 6.46 | 1.35 |
| **AxBxCint.** | 12 | 32.73 | 2.72 | 0.57 |
| **Hata** | 72 | 344.50 | 4.78 | |
| **Genel** | 107 | 555.68 | | |

**DK: %3.84**

Makarnalık buğday çeşitlerinde tüm deneme konularında gelişme dönemi ilerledikçe SPAD değerlerinde bir miktar artış gözlenmiştir. İlk dönem ve ikinci dönem SPAD değerleri denemede yer alan çeşitler yönüyle büyük ölçüde benzerlik göstermiş olup, Kızıltan 91 çeşidi ilk döneme göre SPAD değerlerini en fazla yükselten çeşit olarak dikkati çekmiştir. SPAD değerlerine göre Altın 40/98 çeşidi ilk sıradaki, Kunduru 1149 çeşidi ise son sıradaki yerini korumasıyla dikkat çekmiştir.

### 4.3.6. Toprak üstü aksamdaki azot oranları

Araştırmada sapa kalkma döneminde toprak üstü aksamdaki azot oranları yönüyle, çeşitler ve camsılık oranları arasındaki farklılık istatistiki açıdan ($P<0.01$) önemli çıkmıştır. Bu özellik üzerine çeşit x camsılık interaksiyonu da istatistiki olarak ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Camsılık oranları ve tane iriliklerinin ortalamaları olarak, makarnalık buğday çeşitleri arasında en yüksek toprak üstü aksamdaki azot değerine %4.78 ile Altın 40/98 çeşidi sahip olmuş, bu çeşidi %4.71 ile Kunduru 1149 ve %4.60 ile Mirzabey 2000 çeşitleri izlemiştir. En düşük toprak üstü aksamdaki azot değerini ise %4.51 ile Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşidi almıştır. Sapa kalkma dönemi toprak üstü aksamdaki azot oranı yönüyle, Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi ilk grupta (a), Kızıltan 91 çeşidi ise son grupta (b) yer almıştır. Mirzabey 2000 ve Kunduru 1149 çeşitleri ise her iki gruba da (ab) dahil olmuştur (Çizelge 4.33).

Camsılık oranlarına göre toprak üstü aksamdaki azot oranları incelendiğinde, en yüksek değer %4.89 ile %100 camsı tanelerin bulunduğu deneme konusunda görülmüş olup, bu değeri sırasıyla %4.70 ile %50 dönmeli tanelerin ve %4.36 ile %100 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konularının izlediği görülmektedir. Tane camsılık oranı arttıkça, bu tanelerden elde edilen bitkilerin toprak üstü aksamdaki azot oranları da artmıştır. Nitekim kardeşlenme dönemi toprak üstü aksamdaki azot değerlerine bakıldığında, sapa kalkma dönemi toprak üstü aksamdaki azot değerleriyle benzer değişim gösterdiği, fakat sapa kalkma dönemindeki değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.34).

Bu özellik üzerine çeşit x camsılık interaksiyonu önemli çıkması çeşitlerin farklı camsılık oranlarındaki tepkilerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Genel olarak tüm çeşitlerde camsılık oranları yükseldikçe toprak üstü aksamdaki azot değerleri artmakla beraber, Kızıltan 91 makarnalık buğday çeşidinde tüm camsılık oranlarında toprak üstü aksamdaki azot oranlarında birbirine yakın değerler alması dikkati çekmektir.

Çizelge 4.33. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde sapa kalkma döneminde (GS 29) tespit edilen azot oranları (%)

| Çeşit | Camsılık oranları | | | | | | | | | | | | Ortalama | | | Genel ort.. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % 100 dönmeli | | | | % 50 dönmeli | | | | % 100 camsı | | | | | | | |
| | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | Ort. | Tane irilikleri | | | |
| | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | | 2.2 | 2.5 | 2.8 | |
| **Altın 40/98** | 4.21 | 4.18 | 4.84 | 4.41fg | 4.83 | 4.97 | 4.72 | 4.84abcd | 5.04 | 5.07 | 5.16 | 5.09a | **4.69** | **4.74** | **4.91** | ***4.78a*** |
| **Mirzabey 2000** | 4.21 | 4.00 | 4.15 | 4.12g | 4.47 | 4.68 | 4.92 | 4.69cdef | 4.83 | 4.92 | 5.21 | 4.99ab | **4.50** | **4.53** | **4.76** | ***4.60ab*** |
| **Kunduru 1149** | 4.49 | 4.55 | 4.41 | 4.48ef | 4.73 | 4.70 | 4.82 | 4.75bcde | 4.92 | 4.91 | 4.87 | 4.90abc | **4.71** | **4.72** | **4.70** | ***4.71ab*** |
| **Kızıltan 91** | 4.22 | 4.42 | 4.60 | 4.41fg | 4.63 | 4.39 | 4.55 | 4.52ef | 4.66 | 4.48 | 4.62 | 4.59def | **4.50** | **4.43** | **4.59** | ***4.51b*** |
| **Ortalama** | **4.28** | **4.29** | **4.50** | **4.36b** | **4.67** | **4.69** | **4.75** | **4.70a** | **4.86** | **4.85** | **4.97** | **4.89a** | **4.60** | **4.61** | **4.74** | ***4.65*** |

AÖF Çeşit (%1): 0.22, AÖF Camsılık oranları (%1): 0.19, AÖF Çeşit x Camsılık oranları (%5): 0.29

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir

Çizelge 4.34. Makarnalık buğday çeşitlerinde farklı camsılık oranları ve tohum irililiğinde sapa kalkma döneminde (GS 29) tespit edilen azot oranlarına ait varyans analizleri

| Varyasyon kaynağı | SD | KT | KO | F |
|---|---|---|---|---|
| **Çeşit (A)** | 3 | 1.18 | 0.39 | 4.09** |
| **İrilik (B)** | 2 | 0.43 | 0.21 | 2.25 |
| **A x B int.** | 6 | 0.27 | 0.04 | 0.47 |
| **Dönmeli/ camsı (C)** | 2 | 5.31 | 2.65 | 27.67** |
| **A x C int.** | 6 | 1.29 | 0.21 | 2.25* |
| **B x C int.** | 4 | 0.08 | 0.02 | 0.22 |
| **A x B x C int.** | 12 | 1.20 | 0.10 | 1.04 |
| **Hata** | 72 | 6.90 | 0.09 | |
| **Genel** | 107 | 16.68 | | |

**DK: %6.66**

Araştırmada, GS 29'daki tespit ve analizler topluca değerlendirildiğinde, çeşitler arası farklılığın tüm özelliklerde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır. Mirzabey 2000 çeşidinin fide uzunluğu hariç tüm parametrelerde yüksek değerler aldığı, Altın 40/98 çeşidinin ise bazı parametrelerde (kök kuru ağırlığı SPAD değeri ve toprak üstü aksamdaki azot oranı) ön planda yer almasıyla dikkati çekmektedir. Önceki dönemden farklı olarak bu dönemde Mirzabey 2000 çeşidinin daha ön planda olduğu görülmektedir.

Bu donemde ele alınan tüm parametrelerde tane iriliklerinin yer aldığı deneme konuları arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. Bunda araştırmanın kontrollü koşullarda yürütülmesinin büyük payı olduğu düşünülmektedir.

Bu dönemde tanede camsılık oranları arttıkça SPAD değerleri ve toprak üstü aksamdaki azot oranları önemli ölçüde artış göstermiştir. Bu veriler ileriki dönem bitki büyüme ve gelişimi ile strese tolerans açısından bir avantaj olarak değerlendirilebilir.

# 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma makarnalık buğday çeşitlerinde camsılık oranlarının ve tohum iriliklerinin kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki bazı özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma "Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Makarnalık buğday çeşitlerine (Altın 40/98, Mirzabey 2000, Kunduru-1149 ve Kızıltan 91) ait taneler her çeşit için camsılık özelliklerine göre %100 camsı, %50 camsı ve %100 dönmeli olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra her camsılık grubunda yer alan taneler 2.2, 2.5 ve 2.8 mm olmak üzere üç irilik sınıfına ayrılmıştır. Denemeler serada kontrollü koşullarda saksılarda kurulmuş ve yürütülmüştür.

1. Çeşitler arası farklılıklar her iki ölçüm zamanında da ele alınan tüm özellikler büyük ölçüde önemli olmuştur. Kardeşlenme döneminde (GS 19) gözlenen tüm özelliklerde Altın 40/98 çeşidi en yüksek değeri almış, embriyonal kök sayıları, kök kuru ağırlıkları ve SPAD değerleri yönleriyle Mirzabey 2000, toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle de Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitleri Altın 40/98 çeşidi ile yakın değerler almıştır. Sapa kalkma döneminde (GS 29) ise değerler birbirine yakınlık göstermiş olup, yaprak sayısı ve toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle Mirzabey 2000 ve Kunduru 1149 çeşitleri, fide uzunlukları yönüyle Kızıltan 91, klorofil miktarı yönüyle Altın 40/98, Mirzabey 2000 ve Kızıltan 91 çeşitleri ve toprak üstü aksamdaki azot oranları yönüyle de Altın 40/98, Mirzabey 2000 ve Kunduru 1149 çeşitleri en yüksek değerleri almışlardır.
2. Kardeşlenme döneminde (GS 19) fide uzunlukları, toprak üstü kuru ağırlıkları ve toprak üstü aksamdaki azot oranları yönüyle camsı tane oranları arasındaki farklılıkların önemli olduğu görülmüştür. Fide uzunlukları yönüyle %100 dönmeli ve %100 camsı, toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle %100 dönmeli, toprak üstü aksamı azot oranı yönüyle de % 100

camsı tanelerin bulunduğu deneme konuları en yüksek değerlere sahip olmuştur. Sapa kalkma döneminde (GS 29) ise yaprak sayısı, toprak üstü kuru ağırlıkları, SPAD değerleri ve toprak üstü aksamdaki azot oranları konularında farklılık önemli olmuştur. SPAD değerleri ve toprak üstü aksamdaki azot oranları yönleriyle %50 dönmeli ve %100 camsı, yaprak sayıları yönüyle %100 dönmeli ve %50 dönmeli, toprak üstü kuru ağırlığı yönüyle de %100 dönmeli tanelerin bulunduğu deneme konuları en yüksek değerlere sahip olmuşlardır.

3. Tane iriliklerinde ise, kardeşlenme döneminde (GS 19) kök kuru ağırlıkları ve toprak üstü aksamdaki azot oranları konularında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kök kuru ağırlıklarında 2.5 mm ve 2.8 mm tane irilikleri, toprak üstü aksamdaki azot oranları yönüyle de 2.8 mm tane iriliklerinin yer aldığı deneme konuları en yüksek değerleri almışlardır. Sapa kalkma dönemine (GS 29) bakıldığında ise, yaprak sayıları bakımından önemli farklılık olduğu, 2.2 mm ve 2.5 mm tane iriliklerinin yer aldığı deneme konularının en yüksek değerleri aldığı görülmüştür.
4. Altın 40/98 ve Mirzabey 2000 makarnalık buğday çeşitleri en dikkat çekici çeşitler olarak belirlenmiş olup, bu çeşitler üzerinde detaylı morfolojik ve fizyolojik çalışmaların yürütülmesi önerilebilir.
5. Makarnalık buğdaylarda orta (2.5) ve iri (2.8) tohumlukların kullanımı önerilebilir.
6. Camsı tane oranları ve tane irilikleri ile ilgili çalışmaların, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemleri arasında özellikle kuraklık ve benzeri stres koşullarında da devam ettirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca camsı tane oranları ile ilgili araştırmaların, başlangıç azotu uygulamaları ile geliştirilmesi önerilebilir.
7. Çeşitlerin bitki boyu karakterlerinin de ilk dönemde etkili olduğu kanaati oluşmuştur.

## 6. KAYNAKLAR


Akman, H., Gummadov, N. ve Topal, A. 2008. Makarnalık Buğdayda Camsılık, Dönme ve Süne (*Eurygaster ssp. Hemiptera: Scutelleridae*) Emgisinin Biyolojik Değerlere Etkisi. Konya Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, 816-818, Konya.

Anonymous. 2007. 2007 Yılı Hubabat Raporu. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, s:22-23, Ankara.

Atlı, a., 1987. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri Ve Kalite Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu (Tübitak), 443-454. Bursa.

Bulisani, E.A. and Warner, R.L. 1980. Seed Protein and Nitrogen Effects Upon Vigor in Wheat. Agronomy J., 72:657-661.

Chastain, T. G. and Wysocki, K. J. 1995. Stand Establishment Responses of Soft White Winter Wheat to Seedbed Residue and Seed Size. Crop Sci., 35: 214-218.

Chaudhry, A. U. and Hussain, İ. 2001. Influence of Seed Size and Seed Rate on Phenology, Yield and Quality of Wheat. Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad-38040, Pakistan.

Çölkesen, M., Eren, N. ve Öktem, A. 1993. Şanlıurfa'da Kuru ve Sulu Koşullarda Farklı Ekim Sıklığının Diyarbakır-81 Makarnalık Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 475-485, Ankara.

Douglas, C. L. and Wilkins, D. E. 1992. Influence of Tillage and Seeds on Wheat Emergence and Development. P. 323. In Agronomy Abstracts, ASA, Medison, WI.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodlar-II), Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No:1021, Ders Kitabı No:295. Ankara.

Ekiz, H., Bağcı, A., Atlı, A., Sayın, L., Karakaya, İ., Bozoğlu, S., Tuncer, T., Tulukçu, E., Taner, S. ve Çeri, S. 2000. Farklı Sitoplazmaların Ekmeklik Buğdayın Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Bahri Dağdaş Milletler Arası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi Müd. Yay. No: SR-2001-7 74 s. Konya.

Elgün, A. ve Certel, M. 1987. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü Ders Notları, Erzurum.

Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası Yayınları No:2, Konya.

Finney, K.Y., Meyer, J.W., Smith, F.W. and Fryer, H.C. 1957. Effect of Foliar Spraying of Pawnee Wheat with Urea Solutions on Yield Protein Content and Protein Quality. Argon. J., 49: 341-347.

Fischer, R.A., Rees, D., Sayre, K.D., Lu, Z.M., Condon, A.G. and Larque-Saavedra, A. 1998. Wheat Yield Progress in Associated With Higher Stomatal Conductance and Photosynthetic Rate and Cooler Canopies. Crop Sci., 38: 1467-1475.

Geçit, H. H., Emeklier, H. Y., Çiftçi, C. Y., Ünver, S. ve Şenay, A. 1987. Ekmeklik Buğdayda İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa, 91-99.

Graven, L.M. and Carter, P.R. 1990. Seed Size/Shape and Tillage System Effects on Corn Growth and Grain Yield. J. Prod. Agric., 3:445-452.

Giunta, F., Motzo, R. and Deidda, M. 2002. SPAD Readings and Associated Leaf Traits in Durum Wheat, Barley and Triticale Cultivars, Euphytica, 125: 197-205.

Kara, B., 2008. Farklı Tohum İrilik ve Şekillerinin Mısır (*Zea mays* L.)'ın Tane Verimi ile Bazı Kalite ve Koçan Özelliklerine Etkisi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 210-216.

Kara, B. ve Akman, Z. 2007. Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Buğday (*Triticum aestivum* L)'ın Kök ve Toprak Üstü Organlarının İlk Gelişmesine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 20(2),193-202.

Kaya, M. ve Şanlı, A. 2008. Bazı Ekmeklik (*Triticum aestivum L.*) ve Makarnalık (*Triticum durum L.*) Buğday Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Koşullarında Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 167-175.

Kieselback, T.A., 1987. Effects of Age Size and Source of Seed on the Corn Crop. Nebreska Agric. Exp. Stn. Bull. 305.

Kim, T.H., Hampton, J.G., Opara, L., Hardacre, A.K. and MacKay, B. 2002. Effects of Grain Size, Shape, and Hardness on Drying Rate and the Occurrence of Stress Cracks. Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 82, Number 10, August 2002, pp. 1232-1239 (8).

Korkut, K., Bilgin, O., Başer, İ. ve Sağlam, N. 2004. Farklı Bölge, Yükselti ve İllerden Gelen Makarnalık Buğday Köy Çeşitlerinde Bitki Üst Aksamının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi

Kusıorska, K., Tworkowski, J. and Szcukowski, S. 1985. Yield and Quality of Winter Wheat Seed Depending on Soil Type and Sowing Date. Field Crops Abstracts 043-05401, Poland.

Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1032 Ders Kitabı, 299, s.322, Ankara.

Lafen, G. P. and Baker, R. J. 1986. Effects of Genotype and Seed Size on Speed of Emergence and Seedling Vigor in Nine Spring Wheat Cultivars. Crop Sci.,26:341-345.

Martin, T., Berg, J. and Lawless, J. 1991. Influence of Seed Size On Winter Wheat Performance Tests. Agricultural Experiment Station, Kansas State Unıversity, Manhattan Woods Walter R.

Mian, A. R. and Nafzigier, E. D. 1992. Seed Size Effects on Emergence, Head Number, Grain Yield of Winter Wheat. J. Prod. Agric., 5:265- 268.

Ries, S.K. and Everson, E.H. (1970) Protein Content and Seed Size Relationships with Seedling Vigor of Wheat Cultivars. Agronomy J., 65:884-886.

Sade, B. ve Soylu, S. 1994. Üç Buğday Çeşidinde Farklı Tane İriliklerinin Çıkış ve Kardeşlenme Öncesi Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri . S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (7): 40-49, Konya.

Siebel, W. 1974. Überblick Über Die Durum Weizen Weltsituation İn Getreide Wert – Schaftzahr. Getreide Mehl Und Brot. 5:113-175.

Sönmez, F. ve Kıral, A.S. 2004. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin (*T.durum Desf.*) Erbaa Şartlarında Adaptasyonlarının İncelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2), 86-93.

Süzer, S. 2004. Buğday Hasadının Önemi. Hasad bitkisel üretim dergisi. Sayı:289

Taylor, T. 2003. Utilizing Small Seed Corn. Technical Research a Publication of the Seeds Agronomy Department. Issue 75.

Topal, A. ve Soylu, S. 1997. Buğday Çeşitlerinde Tohumun Başakta Bulunuş Yerinin Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (14): 106-115

Tosun, O. Akbay, G. ve Yutman, N. 1973. Çeşitli Sıcaklık Derecelerinin Buğday ve Arpanın Çim Kökü ve Çim Kını Uzunluğu ve Ağırlığına Etkisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, 25 (4) 829-840, Ankara.

Zencirci, N. 2007. Farklı Bölge, Yükselti ve İllerden Gelen Makarnalık Buğday Köy Çeşitlerinde Bitki Üst Aksamının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Ulus, Ankara – TURKEY

# ÖZGEÇMİŞ

08.03.1986 Sivas Zara doğumluyum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Konya'da tamamladım. 2006 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. 2006 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım. 2007 yılında Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksek Okulu'na Öğretim Görevlisi olarak atandım ve halen bu görevimi sürdürmekteyim.

Burak GÜRBÜZ