

**TÜRKİYE’DE ÜRETİLEN BAZI EKMEKLİK VE MAKARNALIK BUĞDAY
ÇEŞİTLERİNDE TANE DOLDURMA ORANI VE TANE DOLDURMA SÜRESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Osman Nuri DEMİRKAZIKSOY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ziraat Mühendisliği Anabilim Dalı

Mayıs - 2005

**A STUDY ON GRAIN FILLING RATE AND DURATION OF SOME BREAD AND
DURUM WHEAT VARIATIES GROWN IN TURKIYE**

Osman Nuri DEMIRKAZIKSOY

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Agricultural Engineering

May - 2005

**TÜRKİYE’DE ÜRETİLEN BAZI EKMEKLİK VE MAKARNALIK BUĞDAY
ÇEŞİTLERİNDE TANE DOLDURMA ORANI VE TANE DOLDURMA SÜRESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Osman Nuri DEMİRKAZIKSOY

Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Ziraat Mühendisliği Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Halil GÜNGÖR

Mayıs – 2005

Osman Nuri DEMİRKAZIKSOY' un YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı **“Türkiye’de Üretilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Tane Doldurma Oranı ve Tane Doldurma Süresi Üzerine Bir Araştırma”** başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye : Yrd.Doç.Dr. Halil GÜNGÖR

Üye : Yrd.Doç.Dr. İnci TOLAY

Üye : Yrd.Doç.Dr. Nurdilek GÜLMEZOĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.Abdurrrahman KARAMANCIOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmada 7 ekmeklik, 5 makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme; tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekerrürlü olarak, kuru koşullarda, 2003-2004 yetiştirme döneminde Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ATAE) deneme tarlalarında kurulmuştur.

Bu çalışmanın amacı denemede kullanılan çeşitlerin Eskişehir koşullarında tane doldurma süresi (TDS) ve oranını (TDO) belirlemek ve bu karakterlerin verim ve verim komponentleriyle olan ilişkilerini araştırmaktır.

Tane doldurma süresi hariç fizyolojik ve morfolojik karakterlerle ilgili olarak genotipler arasında istatistiksel olarak güvenilir farklar oluşmuştur. Çeşitler arasında başaklanma, çiçeklenme, başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayıları, bitki boyu, m² de başak, başakta tane sayıları, bin tane ağırlığı, verim, hektolitre ağırlığı ve TDO konularında %1 düzeyinde farklılık mevcut olup, TDS yönünden farklılık anlamsız bulunmuştur. Tane oluşumuyla büyüme derecesi gün olarak ifade edilen zaman faktörü arasındaki regresyon analizi en iyi sonucu kübik denklem ile vermiştir.

TDO, TDS ile negatif, bin tane ağırlığı ile pozitif korelasyon vermiştir. TDS ile sadece bitki boyu arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Verim ile tane doldurma özellikleri arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, Buğday, Verim Komponentleri, Tane Doldurma Oranı, Tane Doldurma Süresi

SUMMARY

7 bread wheat and 5 durum varieties were used in this study. The experiment was carried out under rainfed conditions at the Eskişehir Anatolian Agricultural Research Institute's experiment field in 2003-2004 growing season, using Randomized Complete Block Design with 4 replications.

The objective of the experiment was to study the grain filling durations and grain filling rates of the varieties under Eskişehir conditions, and the relation of these parameters with yield and yield components.

Statistically significant differences among varieties have been obtained in all morphological and physiological characters except for grain filling duration. The differences among varieties were significant for heading date, flowering date, number of days from heading to flowering, plant height, numbers of spikes per area and grains per spike, thousand grain weight, grain yield, hectoliter weight and grain filling rate but not significant for grain fill duration. Regression analysis of grain weight accumulation over time, expressed as growing degree days, gave the best result with a cubic equation.

Grain filling rate gave a negative correlation with grain filling duration and a positive correlation with thousand grain weight. Grain filling duration gave positive correlation only with plant height. There was any significant correlation between grain yield and grain filling properties.

Keywords : Eskişehir, Wheat, Yield Components, Grain Filling Rate, Grain Filling Duration

TEŞEKKÜR

Bu tezin şekillenmesi sırasında engin bilgi birikimi ve deneyimlerini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Halil GÜNGÖR'e;

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde her türlü bilgiyi ve desteği veren Sayın Doç.Dr. Fahri ALTAY'a, istatistiki analizlerdeki yardımlarından dolayı Ziraat Mühendisi Sayın Müfit KALAYCI'ya;

Tez çalışmam süresince sabır ve yardımlarından dolayı kardeşim Mehmet Ali DEMİRKAZIKSOY'a sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım...

Osman Nuri DEMİRKAZIKSOY

Mayıs 2005

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
2.1. Buğdayda Tane Gelişmesi	5
2.2. Tane Doldurmayla Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Bitki Materyali.....	10
3.1.1. Ekmeklik buğday çeşitleri	10
3.1.2. Makarnalık buğday çeşitleri	12
3.2. Yöntem	15
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	18
4.1. Başaklanma Tarihi	18
4.2. Çiçeklenme Tarihi	19
4.3. Başaklanmadan Çiçeklenmeye Kadar Gün Sayısı.....	20
4.4. Bitki Boyu	21
4.5. Metrekarede Başak Sayısı	22
4.6. Başakta Tane Sayısı.....	23
4.7. Bin Tane Ağırlığı.....	24
4.8. Verim	25

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.9. Hektolitre Ağırlığı	26
4.10. Tane Doldurma Oranı	27
4.11. Tane Doldurma Süresi	28
4.12. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Tane Doldurma – BDG İlişkileri	33
4.12.1. Kırış 66	33
4.12.2. Bezostaja 1	34
4.12.3. Gerek 79	35
4.12.4. Süzen 97	36
4.12.5. Altay 2000	37
4.12.6. Pehlivan	38
4.12.7. İzgi 2001	39
4.12.8. Kunduru 1149	40
4.12.9. Yelken 2000	41
4.12.10. Altıntaş 95	42
4.12.11. Kızıltan 91	43
4.12.12. Ç-1252	44
4.13. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Tane Doldurma Grafiklerinin Yorumlanması	45
4.13.1. Ekmeklik çeşitler	45
4.13.2. Makarnalık çeşitler	46
4.14. Çeşitler Arası Karşılaştırmalar	47
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇ	58
7. KAYNAKLAR DİZİNİ	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Kıraç 66 çeşidi için tane doldurma eğrisi.....	33
4.2. Bezostaja 1 çeşidi için tane doldurma eğrisi	34
4.3. Gerek 79 çeşidi için tane doldurma eğrisi	35
4.4. Süzen 97 çeşidi için tane doldurma eğrisi	36
4.5. Altay 2000 çeşidi için tane doldurma eğrisi.....	37
4.6. Pehlivan çeşidi için tane doldurma eğrisi.....	38
4.7. İzgi 2001 çeşidi için tane doldurma eğrisi	39
4.8. Kunduru 1149 çeşidi için tane doldurma eğrisi	40
4.9. Yelken 2000 çeşidi için tane doldurma eğrisi	41
4.10. Kızıltan 91 çeşidi için tane doldurma eğrisi.....	43
4.11. Ç-1252 çeşidi için tane doldurma eğrisi.....	44
4.12. En yüksek ve en düşük tane doldurma oranlarını (TDO) veren iki ekmeklik çeşidin karşılaştırılması	47
4.13. Denemede kullanılan bütün ekmeklik çeşitlerin tane doldurma oranlarının (TDO) karşılaştırılması.....	48
4.14. En yüksek ve en düşük tane doldurma oranı (TDO) veren iki makarnalık çeşidin karşılaştırılması.....	49
4.15. Makarnalık çeşitlerin tane doldurma oranları (TDO) karşılaştırmaları.....	50
4.16. Ekmeklik ve makarnalık çeşitlerin tane doldurma oranlarının (TDO) karşılaştırılması.....	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Cizelge

Sayfa

1.1.	Türkiye’de yıllara göre ekili alan ve serin iklim tahıllarının payları	1
1.2.	Türkiye’de yıllara göre buğday üretim, verim ve ekim alanları.....	2
3.1.	Denemede kullanılan çeşitler ve tescil tarihleri	13
3.2.	1957 – 2004 Yılları arasındaki sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri.....	14
4.1.	Çeşitlerin başaklanma tarihlerine ait varyans analizi	18
4.2.	Çeşitlerin başaklanma gün sayısı (Mayıs 1’den itibaren gün sayısı)	18
4.3.	Çeşitlerin çiçeklenme tarihlerine ait varyans analizi.....	19
4.4.	Çeşitlerin çiçeklenme gün sayıları (Mayıs 1’den itibaren gün sayısı)	19
4.5.	Çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayısı varyans analizi.....	20
4.6.	Çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayıları	20
4.7.	Çeşitlerin bitki boylarına ait varyans analizi	21
4.8.	Çeşitlerin bitki boyları.....	21
4.9.	Çeşitlerin metrekarede başak sayılarına ait varyans analizi (Başak / m ²).....	22
4.10.	Çeşitlerin metrekarede başak sayıları.....	22
4.11.	Çeşitlerin başaktaki tane sayılarına ait varyans analizi	23
4.12.	Çeşitlerin başakta tane sayıları.....	23
4.13.	Çeşitlerin bin tane ağırlığına ait varyans analizi (g)	24
4.14.	Çeşitlerin bin tane ağırlıkları.....	24
4.15.	Çeşitlerin tane verimi varyans analizi	25
4.16.	Çeşitlerin tane verimleri (kg/da)	25
4.17.	Çeşitlerin hektolitreye ağırlığına ait varyans analizi.....	26
4.18.	Çeşitlerin hektolitreye ağırlıkları (kg)	26
4.19.	Çeşitlerin tane doldurma oranı ile ilgili (mg/BDG) varyans analizi	27
4.20.	Çeşitlerin ortalama tane doldurma oranları	27
4.21.	Çeşitlerin tane doldurma süresine (TDS) ait varyans analizi	28
4.22.	Çeşitlerin tane doldurma süreleri	28
4.23.	Toplu sonuçlar.....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.24. Verim komponentleri	30
4.25. Karakterler arasında basit korelasyonlar	31
4.26. Tane doldurma oranı, tane doldurma süresi ve verimin diğer karakterler ile arasındaki basit korelasyonlar	32
4.27. Regresyon analiz tablosu (Kıraç 66)	33
4.28. Parametre tahmini değerleri (Kıraç 66)	33
4.29. Regresyon analiz tablosu (Bezostaja 1)	34
4.30. Parametre tahmini değerleri (Bezostaja 1)	34
4.31. Regresyon analiz tablosu (Gerek 79)	35
4.32. Parametre tahmini değerleri (Gerek 79)	35
4.33. Regresyon analiz tablosu (Süzen 97)	36
4.34. Parametre tahmini değerleri (Süzen 97)	36
4.35. Regresyon analiz tablosu (Altay 2000)	37
4.36. Parametre tahmini değerleri (Altay 2000)	37
4.37. Regresyon analiz tablosu (Pehlivan)	38
4.38. Parametre tahmini değerleri (Pehlivan)	38
4.39. Regresyon analiz tablosu (İzgi 2001)	39
4.40. Parametre tahmini değerleri (İzgi 2001)	39
4.41. Regresyon analiz tablosu (Kunduru 1149)	40
4.42. Parametre tahmini değerleri (Kunduru 1149)	40
4.43. Regresyon analiz tablosu (Yelken 2000)	41
4.44. Parametre tahmini değerleri (Yelken 2000)	41
4.45. Regresyon analiz tablosu (Kızıltan 91)	43
4.46. Parametre tahmini değerleri (Kızıltan 91)	43
4.47. Regresyon analiz tablosu (Ç-1252)	44
4.48. Parametre tahmini değerleri (Ç-1252)	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
r	Korelasyon katsayısı
p	Prob>F
N	Azot
P ₂ O ₅	Fosfat
DAP	Diamonyum fosfat
NH ₄ NO ₃	Amonyum nitrat
T _{max}	Günlük maksimum sıcaklık
T _{min}	Günlük minimum sıcaklık
T _{baz}	Fizyolojik faaliyetlerin devam ettiği sıcaklık
T _{op}	Optimum sıcaklık
S.D.	Serbestlik Derecesi
V.K.	Varyasyon kaynağı
K.O.	Kareler ortalaması
Prob>F	Aynı popülasyondan çekilecek başka örneklerde bundan daha büyük F değeri elde etme ihtimali
R ²	Determinasyon katsayısı
n	Gözlem sayısı
Prob> t	Aynı popülasyondan çekilecek başka örneklerde bundan daha büyük t değeri elde etme ihtimali
*	% 5 düzeyinde önemli
**	% 1 düzeyinde önemli

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
ha	hektar
kg/ha	kilogram/hektar
°C	Santigrat derece
mg	miligram
kg/da	kilogram/dekar
kg/hl	kilogram/hektolitire
BDG	Büyüme derecesi gün
ÇGS	Çiçeklenme gün sayısı
BGS	Başaklanma gün sayısı
AÖF	Asgari önemli fark
BÇGS	Başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayıları
TDO	Çeşitlerin ortalama tane doldurma oranları
mg/BDG	miligram/büyüme derecesi gün
mg °C Gün ⁻¹	miligram santigrat derece / gün
TDS	Tane doldurma süresi
ÇBGS	Çeşitlerin başaklanma gün sayıları
ÇÇGS	Çeşitlerin çiçeklenme gün sayıları
ÇBÇKGS	Çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayıları
ÇOTDO	Çeşitlerin ortalama tane doldurma oranları
ÇTDS	Çeşitlerin tane doldurma süreleri
ÇBB	Çeşitlerin bitki boyları
ÇMBS	Çeşitlerin metre karede başak sayıları
ÇBTS	Çeşitlerin başakta tane sayıları
ÇTV	Çeşitlerin tane verimleri
ÇHA	Çeşitlerin hektolitire ağırlıkları
et al	Ve diğerleri

1. GİRİŞ

Buğday, tek yıllık bir bitki olup, her türlü iklim ve toprak koşullarında yetişebilecek çok sayıda çeşitlere sahip olması nedeniyle, dünyanın hemen her tarafında yetiştirilmektedir. Buğday gerek dünyada; gerekse ülkemizde en fazla üretilen tarım ürünüdür.

Diploid ve tetraploid buğdayın tarımı Ortadoğu'da 9 bin yıl önce yapılmaya başlanmıştır (Simmons, 1987).

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de buğday, insanlığın temel besin kaynağı olma özelliğini sürdürmektedir. Buğday, sıradan bir bitki olmak yerine stratejik bir bitki niteliğindedir. Dünyanın hemen her yerinde yetişebilmesi, tarımının kolay ve makineye dayalı oluşu, taşıma ve depolama kolaylığı, ucuz ve kaliteli bir besin kaynağı oluşu, marjinal alanlarda bile başarılı bir şekilde yetiştirilmesi buğdaya stratejik bir nitelik kazandırmakta ve önemini günden güne arttırmaktadır.

Türkiye'de ekilen alan 1993 – 1998 yılları arasında 18490000 – 18748000 hektar arasında değişmekte olup büyük kısmı serin iklim tahıllarına ayrılmıştır. Yıllara göre serin iklim tahıllarına ayrılan alanlar ve payları Çizelge 1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de yıllara göre ekili alan ve serin iklim tahıllarının payları

Yıllar	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Ekilen Alan (000 ha)	18490	18641	18464	18634	18605	18748
Serin İkl. Tahıl. payı (%)	84	84	82	82	83	83

Kaynak: Tarım İstatistikleri Özeti (1979-1998)

Buğdaya ayrılan alanlar bu arazilerin % 82 – 84'ü arasındadır. Bu alanlar da Çizelge 1.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye’de yıllara göre buğday üretim, verim ve ekim alanları

Yıllar	2000	2001	2002	2003
Buğday (000 ha)	9400	9350	9300	9100
Üretim (000 ton)	21000	19000	19500	19000
Verim (kg/ha)	2234	2032	2097	2088

Kaynak: 2. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı 2. Tarım Şurası Çalışma Belgesi
29 Kasım – 1 Aralık, 2004, Ankara

Buğdayın dünya üzerinde üretim alanları yoğun olarak 30⁰ – 60⁰ kuzey ve 27⁰ – 40⁰ güney paralelleri arasındadır. Büyüme için gerekli minimum sıcaklık 3 – 4⁰C, optimum 30 – 32⁰C’dir (Briggle, 1980).

Kültür bitkileri içinde yaklaşık 222 milyon ha ekim alanı ile dünyada ilk sırayı alan buğdayın karşılaştığı en önemli sorunlardan ikisi sıcaklık ve su stresidir (CIMMYT, 1991).

Yarı bodur buğdayların başak başına çok sayıda tane verme özelliğinin ve başak başına tane sayısındaki artışın; tanedeki azot veya karbonhidrat miktarını nasıl etkilediğinin daha iyi anlaşılması gerekir. Daha fazla ürün ve daha fazla protein içeren buğday yetiştirme, ancak verim komponentleri olarak tanımlanan faktörleri değiştirmek için seleksiyon yaparak kolaylaştırılabilir (Simmons, et al., 1978).

Erken dönem gelişmesi ile tane doldurma süresi tahıl verimini etkileyici iki unsur olarak görülmektedir. Erken dönem gelişmesinin, özellikle kıt olan suyun daha

etkin olarak kullanılabilmesi için önemli olduğu bildirilmektedir (Clarke et al., 1984; Acevedo, 1987).

Yüksek sıcaklık, buğday verimini sınırlandıran başlıca etkilere biridir. Tane doldurma boyunca ortaya çıkan sıcaklık stresi buğdayda sık rastlanan bir sorundur. Yüksek sıcaklıklar; genellikle 34°C üstü; mevcut fotosentezi baskılama sonucu tane doldurma süresini azaltarak (Al Khatip and Paulsen, 1984) ve endospermdeki nişasta biyosentezini direkt olarak inhibe ederek son tane ağırlığını etkilemektedir (Jenner 1994; Keeliny et al., 1993).

Buğdayların tamamı *Triticum* cinsine girerler. Bu cins ile *Hordeum*, *Secale*, *Aegilops*, *Bromus* ve *Agropyron* cinsleri akrabadır. Bu cinsler Gramineae (buğdaygiller) familyasının en önemli gruplarıdır. Temel kromozom sayılarına göre buğdaylar 3 gruba ayrılır; 1. grup diploid, 2. grup tetraploid, 3. grup ise hexaploid yani altı kromozom setine sahiptirler (ekmeklik buğdaylar bu gruba girerler).

Buğdayın temel kromozom sayısı 7'dir. Bu yüzden diploid buğdaylar 14 ($2n = 2 \times 7 = 14$), tetraploid buğdaylar 28 ($4n = 4 \times 7 = 28$), hexaploid buğdaylar 42 ($6n = 6 \times 7 = 42$) kromozoma sahiptir. Buğday bitkisi bu mükemmel genetik yapı sayesinde kuzey ve güney yarım kürenin bütün enlemlerinde yetişebilir (Feldman, 1976; Kimber and Sears, 1987).

Türkiye'de buğday üretiminin % 70'inin kuru tarım alanlarında yapılması nedeni ile, bu çalışma Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında, kuru şartlarda yapılmıştır.

Bu çalışma ile Orta Anadolu ve Geçit bölgesinde yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin tane doldurma süresince büyüme aktiviteleri ve ağırlık artışları incelenerek ve "Hangi dönemde buğday verimi en fazla artış göstermektedir?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu sayede tane doldurma süresince kritik haftalar tespit

edilebilecektir. Bu tespitin gelecekte yapılacak gerek ıslah ve gerekse üretim çalışmalarına ışık tutması amaçlanmıştır.

Denememizde 5 makarnalık ve 7 kışlık ekmeklik buğday çeşidi olmak üzere, 12 buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde, kuru şartlarda, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemede kullanılan çeşitlerin verim unsurlarının tane doldurma oranı ve tane doldurma süresi ile ilişkilerinin belirlenmesi, tarla uygulamaları açısından önemlidir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Buğdayda Tane Gelişmesi

Rickman ve Klepper (1983)'e göre, normal koşullarda yeterli nem, ışık, besin maddeleri ve sıcaklık hem bitki gelişmesini, hem de büyümesini kontrol eder. Büyüme bitkideki belli bir organın görünmesi ile belirlenir. Gelişme ise belirli bir organın veya bitkinin tamamındaki ağırlık veya uzunluk artışı ile ölçülür. Sıcaklık ile bitki büyümesi gelişmeye oranla çok daha iyi belirlenir. Bitki sıcaklığı onun çevresi tarafından belirlenir. Çevre sıcaklığının ölçümü, büyümeyi tahmin etmede önemli bir kriterdir. Ölçüm için en uygun yer bitkinin gelişme noktasıdır. Meristemdeki gelişme noktası kök tacındadır. Teorik olarak kök tacı sıcaklığı ile hemen bitişiğindeki toprak sıcaklığı arasında bir farklılık yoktur. Bu nedenle kök tacı derinliğindeki toprak sıcaklığı bitki büyümesi tahmininde kullanılabilecek iyi bir faktördür. Geniş alanlardaki bitki büyümesi tahmininde kullanılabilecek ölçümlerin kolaylıkla elde edilebilir olması gerekmektedir. Maalesef kök tacı derinliğindeki toprak sıcaklıklarını rutin olarak meteorolojik kayıtlardan elde edebilmek mümkün değildir. Bununla birlikte ortalama toprak sıcaklığı ve ortalama hava sıcaklıkları birbirleri ile yakından ilişkilidir. Hava sıcaklıkları kolaylıkla ve de rutin olarak bir çok lokasyondan toplanabilir ve sonunda da büyümenin tahmininde kullanılabilir.

Turner ve Nicholas (1987), Batı Avustralya'da 22 buğday genotipi ile yaptıkları çalışmada erken gelişme ile tane verimi arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır.

Whan ve arkadaşları (1991), Avustralya'da 1988'de 46 genotip (buğday) ve 1 lokasyon, 1989'da 20 genotip (buğday) ve 3 lokasyonda yaptıkları çalışmada erken dönem gelişme ile hasat dönemindeki toplam kuru madde ve tane verimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu ilişkiler 1988 yılında istatistiki düzeyde anlamsız, 1989 yılında ise her 3 lokasyonda da pozitif olarak anlamlı bulunmuştur.

Tanede nişasta birikimi çiçeklenmeden 1 – 2 hafta sonra başlar ve böylece tanenin kuru ağırlığında lineer bir artışın olduğu dönemde başlamış olur (Simmons, 1987).

Kuru madde birikimi büyük bir çoğunlukla bu dönemde yani çiçeklenmeden 1-2 hafta sonra olmaktadır (Sofield et al., 1977).

Özellikle buğday ve arpada yapılan çalışmalarda tane ağırlığı, kümülatif günlük ortalama sıcaklık ilişkisi kuadratik (Brockleust, 1977; Bruckner and Frohberg, 1987) veya kübik (Gebeyehou et al., 1982-a; Bauer et al., 1985) denklemlerle ifade edilmiştir. Verim ile tane doldurma süresi ve oranı arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur (Gebeyehou et al., 1982-a). Gebeyehou ve arkadaşları bir başka çalışmada ise tane doldurma süresi ile başakta tane sayısı, tane ağırlığı ve tane verimi arasında pozitif ilişkiler tespit etmişlerdir (Gebeyehou et al., 1982-b).

Endosperm hücre sayısı tane büyüme hızını ve son tane ağırlığını etkilemekte ve döllenmeden sonraki iki hafta boyunca sağlanan asimilat miktarı ile regule edilmektedir (Wardlaw, 1970, 1971).

Taneye besin maddesi temininde bir azalma olduğunda büyümede de bir azalma olmaktadır. Taneye besin teminindeki azalma dönemin başında olursa olumsuz etki (büyümedeki azalma) daha fazla olmaktadır. Taneye fazla miktarda besin maddesi geldiğinde tane büyüme hızı da artmaktadır (Simmons et al., 1982).

Tarla koşullarında tanenin büyüme oranı 1.4 – 2.0 mg / tane / gün arasında değişmektedir. Ancak tanenin büyüme oranını; yetiştirme koşulları, çeşit ve tanenin başaktaki yeri etkilemektedir. Başakta altta yer alan taneler üst kısımlara göre daha fazla büyümektedir (Simmons et al., 1982).

Çiçeklenmeden yaklaşık 14 gün sonra kuru madde birikimi devam etmekle beraber tanenin nem oranı kararlı bir seviyeye ulaşmıştır. Tane son ağırlığının yaklaşık % 60'lık bir kısmı tanenin nem içeriğinde artış olmadan kazanılmaktadır (Jenner, 1982).

Maksimum ağırlığa ulaşıldığında fizyolojik olgunluk tamamlanır ve tanedeki su oranı % 30 – 40 civarındadır (Simmons, 1987).

Bitki maksimum tane ağırlığına erişmeden birkaç gün önce bayrak yaprak ayası ve kınının yeşil rengi kaybolur. Saptaki en üst boğumun yeşil rengi maksimum tane ağırlığına erişildikten 2 – 6 gün sonraya kadar devam eder. Başak eksen rengi, kavuz rengi ve tane karnı yeşil renginin kaybolması ile maksimum tane ağırlığına erişilmesi yaklaşık aynı zamanlarda olur. Bu renk değişimi kılçık rengi için de geçerlidir. Sonuç olarak maksimum tane ağırlığına ulaşıldığının bir göstergesidir (Smith and Donnelly, 1991).

Kuru tarımda su tüketimini gelişme dönemleri itibarı ile verime etkisi araştırılırken yağışın yıl içindeki dağılımı ve bunun üretime etkisi de özellikle Batı Geçit Bölgesinde yoğun şekilde araştırılmıştır.

Kıraç (1937), Eskişehir'de 1930'lu yılların verileri ile buğday veriminin yağışa olan bağımlılığını incelemiştir. En yüksek korelasyonu Mayıs yağışlarıyla (0,928) bulmuş, bunu Aralık + Ocak + Şubat yağışları izlemiş (0,836), daha sonra ise Eylül + Ekim + Kasım yağışları (0,739) gelmiştir.

Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde yetiştirilen buğdaylar tane doldurma döneminde değişik sürelerde sıcaklık ve su stresine maruz kalır. Sıcaklık ve su stresini tane doldurma süresini kısaltır (Kün, 1988).

2.2. Tane Doldurmayla Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler

Serin iklim bitkisi olan buğday 0°C' nin üzerindeki sıcaklıklarda büyümektedir. 32 – 35°C' nin üzerindeki sıcaklıkların uzun süre etkili olması durumunda büyüme olumsuz olarak etkilenmekte hatta durmaktadır. Aşırı solunum ağırlık kaybına sebep olabilmektedir. Buğday özellikle çimlenme ve kardeşlenme dönemlerinde düşük ve yüksek sıcaklıklardan olumsuz etkilenmektedir. Diğer büyüme dönemlerinde de bitki sıcaklık stresine girebilmektedir (Allan et al., 1962).

Sıcaklık ve su stresi ile tane doldurma süresi kısalmakta, tane doldurma oranı artmaktadır (Wiegand and Cuellar, 1981; Bruckner and Frohberg, 1987; Hunt et al., 1991).

Araştırmalar tane büyümesi döneminde maksimum tane ağırlığına ulaşabilme yönünden 10 – 15°C'lik sıcaklıkların en uygun sıcaklıklar olduğunu göstermiştir. Daha yüksek sıcaklıklar tane dolum süresini kısaltır. Yüksek sıcaklık tane dolum oranını artırır. Ancak dolum süresinin kısalmasıyla meydana gelen kayıpları telafi edemez (Wardlaw, 1971; Chowdhury and Wardlaw, 1978).

Ayrıca yüksek sıcaklık ve su stresi tanenin potansiyel ağırlığına erişmeden büyümenin durmasına sebep olmaktadır. Aşırı stres tane buruşmasına da sebep olmaktadır (Salminen and Hill, 1978; Wiegand and Cuellar, 1981; Bruckner and Frohberg, 1987).

Buğday verimi genellikle, bitki tarafından transpirasyonla tüketilen su miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Buğdayın transpirasyon katsayısı yaklaşık 500 civarında olup, buğday 1 g kuru madde yapmak için 500 g su tüketmektedir (Kün, 1988).

Başak başına tane ağırlığının azalmasında, tane sayısında ve sıcaklık stresi altında tek tane ağırlığında, mahsuller arasında önemli farklılıklar görülmüştür.

Mahsuller arasında; başak başına tane ağırlığının azalmasında; sıcaklık stresi altında hem tane sayısının hem de tane ağırlığının farklılaşmasına atfedilmektedir (Fokar, et al., 1998).

Çeşitler arasında taşınabilir kök rezervleri kullanmadaki potansiyel kapasite farklılıkları tane sayısı ile yaprak sayısının azalması ve başak gölgelenmesi altındaki tane ağırlığı farklılıklarına atfedilmektedir. Mahsullerde ($r = 0.92$; $p \leq 0.01$) başak başına tane ağırlığının azalması ve kök rezervi arasında güçlü bir negatif korelasyon bulunmaktadır. Sıcaklık stresi altında klorofil kaybı oranı ve fotosentez ve kök rezervi arasında tane doldurma için kök rezervlerinin kullanılmasındaki yüksek kapasitenin belki yaprak yaşlanmasındaki artış ile bağlantılı olabileceğini gösteren önemli bir pozitif korelasyon ($r = 0.92$, $p \leq 0.01$) bulunmuştur. Fide ($r = -0.98$) ve çiçeklenme ($r = -0.92$; $p \leq 0.01$) büyüme evrelerindeki hücre zarı termostabilitesi ve başak başına tane ağırlığı azalması arasında güçlü bir negatif ilişki vardır (Fokar, et al., 1998).

Bitkilerdeki büyüme ölümcül veya zarar verici etkisi olmayan yüksek sıcaklıklarda kademeli olarak yavaşlamakta veya durmaktadır. Bu olayın gidişatı solunum ölçümleri ile takip edilebilmektedir. Bitkinin nişasta ve protein rezervinin belli bir seviyesine gelince solunum yavaşlamaktadır. Buğday fideleri 40°C 'de muhafaza edildiğinde nişasta rezervleri % 74, protein rezervleri de % 12 azalmaktadır. Benzer sıcaklıklarda bitkideki CO_2 sentezi 3 – 6 saatlik periyotta hızla azalır. Nişasta oluşumu görünüşte yüksek sıcaklıklarda oluşabilir çünkü solunum yüksek sıcaklıklarda daha rahat oluşur. Diğer metabolik faaliyetler yüksek sıcaklıklara solunumdan daha hassastır (Lamb, 1967).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Bitki Materyali

Araştırmada 7 Ekmeklik Buğday Çeşidi ve 5 Makarnalık Buğday Çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1. Ekmeklik buğday çeşitleri

- **Kıraç 66:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 1970 yılında tescil ettirilmiştir. Floransa171 / Yayla305 melezidir.

Beyaz başaklı, kılçıklı, beyaz taneli, orta uzun boylu, ekmeklik kalitesi oldukça iyi olan bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklılığı oldukça iyi olması nedeniyle; kışı sert geçen ve yağışı az olan yerlerde ekimi önerilmektedir.

- **Bezostaja 1:** Rusya’da geliştirilmiş olup Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından denemelere alınarak 1970 yılında tescil ettirilmiştir. Lutescens47 – Skorospelka2 melezidir (Altay, 1977).

Beyaz başaklı, kılçıksız, kırmızı taneli, kışa dayanımı çok iyi yatmaya dayanıklı bir çeşittir. Yağışı yüksek taban yerlere veya sulu alanlara önerilir. Un kalitesi yüksektir. Ekmeklik kalitesi yüksek bir çeşit olup kalite standardı olarak kabul edilir.

- **Gerek 79:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 1979 yılında tescil ettirilmiştir. Men’ S’ / My48 // 4-14 / 3 / Yayla305 melezidir.

Kahverengi başaklı, kılçıklı, beyaz taneli, orta uzun boylu bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklılığı oldukça iyi ve adaptasyonu geniştir. 1400000 ha'lık ekim alanı ile ülkemizde ekim alanı en geniş olan çeşittir. Takviye suya iyi karşılık vermesi nedeni ile suyun kıt olduğu yerlerde takviye su ile yetiştirilme koşullarına önerilir. Ayrıca topraktaki çinko eksikliği ve bor fazlalığına toleransı yüksektir. İdeal verime ulaşmak için ihtiyaç duyulan su miktarında ortaya çıkan açığın takviye (supplementary irrigation) su ile tamamlanması olayıdır.

- **Süzen 97:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 1997 yılında tescil ettirilmiştir. C126-15 / Cofn"S" / 3 / N10B // P101 / 4 / Kırac 66 melezidir.

Beyaz başaklı, kılçıklı, beyaz taneli, kışa, kurağa ve yatmaya dayanıklı bir çeşittir. Geniş bir adaptasyona sahip olup Gerek 79 çeşidinin ekildiği alanlara önerilmektedir.

- **Altay 2000:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 2000 yılında tescil ettirilmiştir. ES14 // Yektay / Blueboy2 melezidir.

Açık kahverengi başaklı, kılçıklı, beyaz taneli, orta uzun boylu bir çeşittir. Kışa ve yatmaya dayanıklıdır. Kuru şartlar için önerilir.

- **Pehlivan:** Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Edirne) tarafından geliştirilip 1998 yılında tescil ettirilmiştir. Bez / Tvr / 5 / cfn / Bez // Suw92 / cr136145 / 3 / Nai60 / 4 / Emu"s"TE 2376 – 6T – 1T – 3T – 0T melezidir.

Beyaz başaklı, kılçıksız, kırmızı taneli, orta uzun boylu, yatmaya dayanıklı bir çeşittir.

- **İzgi 2001:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 2001 yılında tescil ettirilmiştir. CA8055 / Kutluk94 melezidir.

Beyaz başaklı, kılçıklı, beyaz taneli, orta uzun boylu bir çeşittir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri için önerilir. Kışa ve yatmaya dayanıklı kardeşlenmesi yüksek ve erkencidir.

3.1.2. Makarnalık buğday çeşitleri

- **Kunduru 1149:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Kadınhanı-Konya makarnalık buğday populasyonundan seleksiyon yolu ile seçilip 1967 yılında tescil ettirilmiştir.

Kahverengi kavuzlu, kılçıklı, tanesi amber renginde, uzun boylu, iri başaklı, iri tanelidir. Orta Anadolu ve Batı Geçit Bölgesi kışlarına dayanıklı, verim potansiyeli yüksek yerlerde yatabilen ve makarnalık kalitesi yüksek bir çeşittir. Halen ülkemizde ekimi en yaygın olarak yapılan makarnalık buğday çeşididir.

- **Yelken 2000:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 2000 yılında tescil ettirilmiştir. ZF / Lds / 7Fat / 3 / 61-130 / Lds / 4 / Au107 / 5 / Gdo melezidir. Beyaz başaklı, kılçıklı, amber rengi taneli, orta boylu bir çeşittir. Kışa dayanıklı, camsı taneye sahiptir.
- **Altıntaş 95:** Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip 1995 yılında tescil ettirilmiştir. Kunduru // 68111 / Ward melezidir. Kahverengi başaklı, kılçıklı, kehribar rengi taneli, uzun boylu bir çeşittir. Kunduru 1149'dan daha kısa boyludur ve yatmaya dayanıklıdır. Kunduru'nun ekildiği alanlara

önerilmektedir. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı yüksek, makarnalık kalitesi iyidir.

- **Kızıltan 91:** Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (Ankara) tarafından geliştirilip 1995 yılında tescil ettirilmiştir. Üvy 162 / 61-130 // By E*2 / TC melezidir. Kahverengi başaklı, kılçıklı, kehribar rengi taneli, orta boylu bir çeşittir. Kışa ve soğuğa dayanımı iyi, kardeşlenmesi yüksektir.
- **Ç-1252:** Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (Ankara) tarafından geliştirilip 1991 yılında tescil ettirilmiştir. 61-130 /44-44 // 377-2 melezidir. Kahverengi kavuzlu, kılçıklı, tanesi açık amber renginde, orta boylu ve eğik yapılıdır. Soğuğa ve kışa dayanımı iyi, yatmaya dayanıklı bir çeşittir (Çeşit kataloğu Ankara, 2004; Çeşit kataloğu Eskişehir, 2004).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan çeşitler ve tescil tarihleri

Çeşit Adı	Tescil Yılı
(M) Kunduru 1149	1964
(E) Bezostaja 1	1970
(E) Kırac 66	1970
(E) Gerek 79	1979
(M) Ç-1252	1991
(M) Altıntaş 95	1995
(M) Kızıltan 91	1995
(E) Süzen 97	1997
(E) Pehlivan	1998
(E) Altay 2000	2000
(M) Yelken 2000	2000
(E) İzgi 2001	2001

M: Makarnalık
E: Ekmeklik

Deneme alanının uzun yıllar ve denemenin yapıldığı yıllardaki aylık sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Ortalama sıcaklıklar denemenin yürütüldüğü sürece uzun yıllar ortalamalarına yakındır, ama Haziran ayında görülen yağışlar tane olum süresini geciktirmiştir. Temmuz ayında da yağış olmaması ile olum hızlanmış, bu yüzden çeşitler arasındaki olum süreleri birbirine yakın olmuştur.

Çizelge 3.2. 1957 - 2004 Yılları arasındaki sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri

AYLAR	SICAKLIK (°C)					YAĞIŞ (mm)					NİSBİ NEM (%)				
	1957 2001	2000 2001	2001 2002	2002 2003	2003 2004	1957 2001	2000 2001	2001 2002	2002 2003	2003 2004	1957 2001	2000 2001	2001 2002	2002 2003	2003 2004
EYLÜL	16,9	17,1	18,3	16,6	15,8	13	10,9	6,3	44,5	8,1	54,8	55,2	53,3	63,5	59,4
EKİM	11,7	10,6	11,3	11,6	12,8	26,4	27,7	0,2	24,1	33,6	61,1	67,9	54	62,4	57
KASIM	6,0	6,3	5,6	6,1	5,7	26	4,7	95,7	25,9	5,4	68,5	57,2	68,7	67,9	67,4
ARALIK	2,1	0,6	1,5	-2,4	0,5	39,9	30,5	108	38,6	61,6	75,7	73,1	65,7	73,4	79,9
OCAK	-0,2	2,4	-5,3	4,8	-0,3	35,6	7	22,2	40,3	56,6	74,8	71,3	74,5	75,1	77,9
ŞUBAT	1,3	2,7	2,6	-1,4	1,1	26,9	14,6	9,4	34,2	8,3	70,3	65	68,4	73,3	66
MART	5,0	13	7	1	5,4	36,2	23,7	24,1	17,4	17,3	63,5	56,1	60,5	66	53,4
NİSAN	10,1	13	9,3	7,6	9,6	40,6	66,8	57,4	72,8	40,9	59,8	62,3	62,4	66,2	55,8
MAYIS	14,8	14,1	14,7	16,4	14	42,3	37,5	44,3	43,5	22,4	57,9	58,2	51	53,2	54
HAZİRAN	18,6	22	19,3	20,4	15,5	33,1	0	11,3	0	27,2	54,6	47	49,8	41,2	51,5
TEMMUZ	21,4	23,8	23,4	21,7	21,7	10,1	23,9	35,1	0,3	0	51,1	48,8	55	44,5	44,7
AĞUSTOS	21	22,2	21	22,4	20,6	8,6	15,2	6,6	7,2	7,3	53	52,8	56	44,9	51,7
TOPLAM						338,7	263	421	349	289					

Kaynak: Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

3.2. Yöntem

Denemenin parsel boyutları hasatta $0,2 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 5 = 6 \text{ m}^2$ 'dir. Ekimde tohum miktarı olarak her çeşit için metrekareye 500 tane isabet edecek şekilde hesaplanmıştır. Ekimde tohumla birlikte 6,9 kg/da P_2O_5 ve 2,7 kg/da N (DAP formunda), ilkbaharda kardeşlenme döneminde 5 kg/da N (NH_4NO_3 formunda) kullanılmıştır. Ot mücadelesi esterli ot ilacı ile yapılmıştır.

Deneme Orta Anadolu'nun normal ekim zamanı olan Ekim ayının ilk yarısında (10 Ekim) ekilmiş ve kış öncesi normal bir çıkış gerçekleşmiştir.

Denemede her parselde gözlenen karakterler:

- Başaklanma tarihi, parseldeki bitkilerin % 50'sinin başak kınından çıktığı tarih tespit edilmiş; istatistiksel analizler için 1 Mayıs'tan itibaren gün sayısı belirlenmiştir.
- Çiçeklenme gün sayısı, parseldeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği tarih tespit edilmiş; istatistiksel analizler için 1 Mayıs'tan itibaren gün sayısı belirlenmiştir.
- Başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayısı; parseldeki çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar ki gün sayılarının varyans analizidir.
- Bitki boyu, toprak yüzeyinden başak ucuna kadar (kılçık hariç) cm olarak ölçülmüştür.
- Metrekare de başak sayısı, bir sırada 1 metredeki başak sayılıp, elde edilen sayının 5 ile çarpılması ile elde edilmiştir.
- Başakta tane sayısı, tane doldurma süresini ve oranını belirlemek amacıyla örnek alma süresince alınan başaklardaki tane sayılarının ortalamasıdır.
- Bin tane ağırlığı, hasattan sonra alınan örneklerden 200'er tanenin ağırlığının 5 ile çarpımı ile elde edilen ağırlıktır.
- Hektolitre ağırlığı, kg/hl olarak belirlenmiştir.
- Tane doldurma süresi: Başaklanma zamanında her parselde başaklanan ilk 50 başak etiketlenmiştir. Başaklanmadan yaklaşık 15 gün sonra etiketlenen başaklardan tesadüfi olarak 5 tanesi toplanmış ve bu şekilde örnek almaya hasat olgunluğuna kadar devam edilmiştir. Toplanan örnekler 80°C ' de 24 saat etüvde kurutulmuştur.

Başaklanmadan itibaren maksimum tane ağırlığına erişinceye kadar toplam büyüme derecesi günü (BDG) tane doldurma süresi olarak hesaplanmıştır. BDG günlük maksimum sıcaklığın minimum sıcaklık ile toplanıp ikiye bölünmesinden baz sıcaklığın çıkarılması ile elde edilen değerdir. Baz sıcaklık bu gibi çalışmalarda önemlidir. Baz sıcaklık 0°C olarak alınmıştır. Her parsel için tane ağırlığı ile başaklanmadan itibaren kümülatif BDG arasındaki ilişki $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$ kübik denklemi ile açıklanmıştır. Bu denklemde Y = kuru tane ağırlığı, x zaman (kümülatif BDG), a , b , c , d regresyon katsayılarıdır (SAS Institute Inc.' in JMP. 5.0.1a. isimli istatistik programı Müfit Kalaycı tarafından Türkçeleştirilmiş ve yorumlanmıştır).

- Ortalama tane doldurma oranı hesaplanan maksimum kuru tane ağırlığının tane doldurma süresine bölünmesi ile $mg / \text{tane} / \text{BDG}$ olarak bulunmuştur.

Hububatta büyüme dönemlerinin belirlenmesi için gerekli termal zamanın ölçülmesinde (BDG) büyüme derecesi gün (growing degree day) birimi yaygın olarak kullanılmaktadır.

$$\text{BDG} = [(T_{\max} - T_{\min}) / 2] - T_{\text{baz}}$$

Burada $T_{\max}$ ve $T_{\min}$ günlük maksimum ve minimum sıcaklıkları ($^{\circ}\text{C}$); T_{baz} ise fizyolojik faaliyetlerin devam ettiği minimum sıcaklığı ifade etmektedir. T_{baz} değeri genellikle 0°C olarak kabul edilmektedir (Karimi and Siddique, 1991; Klepper et al., 1988; Cao and Moss, 1989).

Genellikle büyüme hızı sıcaklık ile doğrusal bir şekilde artar. Bu artış sabit bir baz sıcaklığından (T_{baz}) optimum sıcaklığa (T_{op}) doğru olur. Daha sonra ise doğrusal bir şekilde azalarak büyümenin devam edebildiği maksimum sıcaklıkta ($T_{\max}$) son bulur. Ancak T_{baz} , T_{op} ve $T_{\max}$ değerleri genotiplere bağlı olarak değişebilmektedir. Ayrıca bazen bir gelişme döneminin sıcaklıkla olan ilişkisi doğrusal yerine logaritmik olabilir (Vincent, 1989).

- Tane verimi hasatta 6 m²'lik parsellerin biçilmesinden elde edilmiş ve kg/da'a çevrilmiştir.
- Deneme, Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.
- Denemede ölçülen her karakter için Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizi yapılmıştır (Steel and Torrie, 1980).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Başaklanma Tarihi

Başaklanma gün sayıları bakımından çeşitler arasında % 0.1 düzeyinde farklılık vardır (Çizelge 4.1.). Denemede en erkenci çeşit 25.25 gün ile İzgi 2001 olup, bunu 25.75 gün ile Gerek 79 takip etmektedir. En geççi çeşit ise 28.25 gün ile Altıntaş 95’ dir.

Çizelge 4.1. Çeşitlerin başaklanma tarihlerine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	1,69	5,68***	<0.0001
Çeşit	11	2,96		
Hata	33	0,52		
Toplam	47			
V.K. % 2.7				

Çizelge 4.2. Çeşitlerin başaklanma gün sayıları (Mayıs 1’den itibaren gün sayısı)

Çeşit Adı	BGS (gün)
Altıntaş 95	28,25 a
Yelken 2000	27,75 ab
Bezostaja 1	27,50 abc
Ç-1252	27,50 abc
Kızıltan 91	27,25 abcd
Süzen 97	27,25 abcd
Altay 2000	27,00 bcd
Kunduru 1149	27,00 bcd
Pehlivan	26,50 cde
Kıraç 66	26,25 def
Gerek 79	25,75 ef
İzgi 2001	25,25 f
AÖF (0.05) = 1.04 gün	

4.2. Çiçeklenme Tarihi

Çeşitler arasında çiçeklenme gün sayısı bakımından % 0.1 düzeyinde önemli farklılık vardır (Çizelge 4.3.). Çiçeklenme tarihi açısından en geççi çeşit 35 gün ile Altıntaş 95'dir. En erkenci çeşit olarak 30.5 gün ile İzgi 2001'dir.

Çizelge 4.3. Çeşitlerin çiçeklenme tarihlerine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	4,53		
Çeşit	11	4,75	7,32***	<0.0001
Hata	33	0,65		
Toplam	47			

V.K. % 2.4

Çizelge 4.4. Çeşitlerin çiçeklenme gün sayısı (Mayıs 1'den itibaren gün sayısı)

Çeşit Adı	ÇGS(gün)
Altıntaş 95	35,00 a
Altay 2000	34,00 ab
Kıraç 66	33,75 bc
Pehlivan	33,50 bcd
Süzen 97	33,50 bcd
Yelken 2000	33,50 bcd
Gerek 79	33,25 abcd
Bezostaja 1	32,75 cd
Kızıltan 91	32,75 cd
Kunduru 1149	32,50 d
Ç-1252	32,50 d
İzgi 2001	30,50 e

AÖF (0.05) = 1.16 gün

4.3. Başaklanmadan Çiçeklenmeye Kadar Gün Sayısı

Çeşitler arasında başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayısı bakımından % 0.1 düzeyinde farklılık vardır (Çizelge 4.5.). En geç çiçeklenen çeşitler 7.5 gün ile Gerek 79 ve Kıraç 66'dır. En erken çiçeklenen çeşit ise 5 gün ile Ç-1252'dir.

Çizelge 4.5. Çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayısı varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	1,63		
Çeşit	11	3,41	6,69***	<0.0001
Hata	33	0,51		
Toplam	47			

V.K. % 11.5

Çizelge 4.6. Çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayıları

Çeşit Adı	BÇGS(gün)
Gerek 79	7,50 a
Kıraç 66	7,50 a
Altay 2000	7,00 ab
Pehlivan	7,00 ab
Altıntaş 95	6,75 abc
Süzen 97	6,25 bcd
Yelken 2000	5,75 cde
Kunduru 1149	5,50 de
Kızıltan 91	5,50 de
Bezostaja 1	5,25 de
İzgi 2001	5,25 de
Ç-1252	5,00 e

AÖF (0.05) = 1.03 gün

4.4. Bitki Boyu

Çeşitler arasında boy yönünden % 0.1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.7.). En uzun çeşit 124.5 cm ile Kunduru 1149 olup, en kısa çeşit 93.79 cm ile Yelken 2000'dir.

Çizelge 4.7. Çeşitlerin bitki boylarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	4,36		
Çeşit	11	578,83	59,2***	<0.0001
Hata	33	9,78		
Toplam	47			

V.K. % 2.8

Çizelge 4.8. Çeşitlerin bitki boyları

Çeşit Adı	cm
Kunduru 1149	124,50 a
Kıraç 66	121,55 ab
Altıntaş 95	119,85 bc
Bezostaja 1	119,74 bc
Altay 2000	118,89 bc
Süzen 97	118,66 bc
Gerek 79	115,99 c
İzgi 2001	109,12 d
Kızıltan 91	96,43 e
Pehlivan	95,58 e
Ç-1252	95,23 e
Yelken 2000	93,79 e

AÖF (0.05) = 4.5 cm

4.5. Metrekarede Başak Sayısı

Çeşitler arasında metrekarede başak sayısı bakımından % 0.1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.9.). En fazla başak sayısı 910 adet ile İzgi 2001’de gözlenmiştir. En az başak ise 541.25 adet ile Bezostaja 1’de gözlenmiştir.

Çizelge 4.9. Çeşitlerin metrekarede başak sayılarına ait varyans analizi (Başak / m²)

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	6374,31		
Çeşit	11	61324,81	4,14***	0.0007
Hata	33	14831,9		
Toplam	47			

V.K. % 16

Çizelge 4.10. Çeşitlerin metrekarede başak sayıları

Çeşit Adı	Başak / m ²
İzgi 2001	910 a
Gerek 79	906,25 a
Altay 2000	853,75 a
Kıraç 66	828,75 ab
Ç-1252	828,75 ab
Süzen 97	806,25 ab
Kızıltan 91	798,75 abc
Altıntaş 95	751,25 abcd
Yelken 2000	660 bcde
Kunduru 1149	630 cde
Pehlivan	592,50 de
Bezostaja 1	541,25 e

AÖF (0.05) = 175.2

4.6. Başakta Tane Sayısı

Çeşitler arasında % 0.1 düzeyinde başakta tane sayısı bakımından farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.11.). En fazla tane 28.46 ile Ç-1252 çeşidinde olup, en az tane 23.28 ile Kırış 66'da gözlenmiştir.

Çizelge 4.11. Çeşitlerin başaktaki tane sayılarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	0,66		
Çeşit	11	8,02	18,31***	<0.0001
Hata	33	0,44		
Toplam	47			

V.K. % 2.5

Çizelge 4.12. Çeşitlerin başakta tane sayıları

Çeşit Adı	Tane Sayıları
Ç-1252	28,46 a
Altıntaş 95	27,71 ab
Yelken 2000	27,20 b
Pehlivan	26,94 bc
Kunduru 1149	26,17 cd
Kızıltan 91	26,01 cd
Bezostaja 1	25,47 de
Altay 2000	25,36 de
Gerek 79	25,30 de
Süzen 97	25,29 de
İzgi 2001	24,72 e
Kırış 66	23,28 f

AÖF (0.05) = 0.95

4.7. Bin Tane Ağırlığı

Çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından % 0.1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.13.). Bin tane ağırlığı bakımından en ağır çeşit olarak 52.1 g ile Kunduru 1149'dur. En hafif çeşit ise 34.8 g ile Gerek 79'dur.

Çizelge 4.13. Çeşitlerin bin tane ağırlığına ait varyans analizi (g)

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	5,18		
Çeşit	11	113,14	25,12***	<0.0001
Hata	33	4,5		
Toplam	47			

V.K. % 4.8

Çizelge 4.14. Çeşitlerin bin tane ağırlıkları

Çeşit Adı	Bin Tane (g)
Kunduru 1149	52,10 a
Pehlivan	50,20 ab
Altıntaş 95	47,95 bc
Yelken 2000	47,55 bcd
Ç-1252	46,65 cde
Bezostaja 1	44,75 def
Kızıltan 91	43,90 efg
Altay 2000	42,60 fg
Süzen 97	41,25 gh
İzgi 2001	38,90 hi
Kıraç 66	36,85 ij
Gerek 79	34,80 j

AÖF (0.05) = 3.1 g

4.8. Verim

Verim yönünden çeşitler arasında % 0.1 düzeyinde farklılık vardır (Çizelge 4.15.). En verimli çeşit 745.15 kg/da ile Süzen 97, en az verimli çeşit ise 498.17 kg/da ile Pehlivan bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Çeşitlerin tane verimi varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	6704,94		
Çeşit	11	24852,36	8,74***	<0.0001
Hata	33	2844,9		
Toplam	47			

V.K. % 8.1

Çizelge 4.16. Çeşitlerin tane verimleri (kg/da)

Çeşit Adı	Verim (kg/da)
Süzen 97	745,15 a
Altıntaş 95	717 ab
Yelken 2000	714,35 ab
İzgi 2001	707,42 ab
Gerek 79	697,10 abc
Kızıltan 91	690,12 abc
Altay 2000	687,40 abc
Ç-1252	673,96 abc
Kunduru 1149	664,62 bc
Bezostaja 1	622,15 c
Kıraç 66	512,42 d
Pehlivan	498,17 d

AÖF (0.05) = 76.7 kg/da

4.9. Hektolitre Ağırlığı

Çeşitler arasında hektolitre ağırlığı bakımından % 1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.17.). Hektolitre ağırlığı en yüksek çeşit 80.01 kg ile Yelken 2000, en hafif çeşit ise 70.11 kg ile Bezostaja 1'dir.

Çizelge 4.17. Çeşitlerin hektolitre ağırlığına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	21		
Çeşit	11	37,76	3,01**	0.007
Hata	33	12,56		
Toplam	47			

V.K. % 4.7

Çizelge 4.18. Çeşitlerin hektolitre ağırlıkları (kg)

Çeşit Adı	Hektolitre Ağırlığı (kg)
Yelken 2000	80,01 a
Altıntaş 95	79,94 a
Kunduru 1149	78,51 ab
Kıraç 66	77,78 ab
Süzen 97	76,81 abc
Gerek 79	76 abc
Ç-1252	75,77 abc
Kızıltan 91	75,33 abc
İzgi 2001	73,87 bcd
Altay 2000	73,82 bcd
Pehlivan	71,75 cd
Bezostaja 1	70,11 d

AÖF (0.05) = 5.1 kg

4.10. Tane Doldurma Oranı

Denemede tane doldurma oranı bakımından çeşitler arasında % 0.1 düzeyinde farklılık vardır (Çizelge 4.19.). En yüksek oran 0.07 mg / BDG ile Kunduru 1149 ve Ç-1252' dedir. En düşük oran ise 0.05 mg/BDG ile Süzen 97, Altay 2000, Gerek 79 ve Kırac 66 çeşitlerindedir.

Çizelge 4.19. Çeşitlerin tane doldurma oranı ile ilgili varyans analizi (mg/BDG)

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	0,0000188		
Çeşit	11	0,0001696	23,04***	<0.0001
Hata	33	0,000007		
Toplam	47			
V.K. % 4.7				

Çizelge 4.20. Çeşitlerin ortalama tane doldurma oranları

Çeşit Adı	TDO (mg ⁰ C Gün ⁻¹)
Ç-1252	0,07 a
Kunduru 1149	0,07 ab
Yelken 2000	0,06 bc
Kızıltan 91	0,06 bc
Pehlivan	0,06 c
Altıntaş 95	0,06 cd
İzgi 2001	0,06 de
Bezostaja 1	0,06 ef
Süzen 97	0,05 ef
Altay 2000	0,05 fg
Gerek 79	0,05 gh
Kırac 66	0,05 h
AÖF (0.05) = 0.0039 mg ⁰ C Gün ⁻¹	

4.11. Tane Doldurma Süresi

Çeşitlerin tane doldurma süreleri arasındaki ilişki önemsiz çıkmıştır. TDS' nin önemsiz olmasını büyük ölçüde araştırmanın yürütüldüğü yağış – sıcaklık ilişkisi ile açıklamak mümkündür. 2004 yılı Mayıs-Haziran aylarındaki tüketimi karşılamayan ama sürekli yağışlar; İzgi 2001, Pehlivan ve Gerek 79 gibi erkenci ekmeklik çeşitler ile Kunduru 1149, Altıntaş 95 gibi geççi makarnalık çeşitler arasında bir hafta ile 10 gün arasında olan olum farkını, anormal olarak 2-3 güne indirmiştir. Ayrıca Haziran-Temmuz aylarında birden gelen ani sıcaklık artışı ve yağışların durması, çeşitlerde ani olgunlaşmaya sebep olmuştur. Bütün bunlar çeşitler arasındaki tane doldurma süresi varyans analizlerini de, çeşitler arasında beklenen farklılığı anlamsızlaştırmıştır.

Çizelge 4.21. Tane doldurma süresi (TDS)

V.K.	S.D.	K.O.	F	Prob>F
Yineleme	3	829,44		
Çeşit	11	2661,56	1,81 ^{ns}	0,0924
Hata	33	1470,43		
Toplam	47			

V.K. % 5.1

Çizelge 4.22. Çeşitlerin tane doldurma süreleri

Çeşit Adı	TDS (°C Gün)
Altıntaş 95	794,75 a
Kıraç 66	791,50 ab
Altay 2000	786,50 abc
Bezostaja 1	757,25 abcd
Gerek 79	757,00 abcd
Süzen 97	754,25 abcd
Yelken 2000	751,25 abcd
Kunduru 1149	737,00 bcd
Kızıltan 91	734,50 cd
İzgi 2001	730,50 d
Pehlivan	728,75 d
Ç-1252	717,75 d
AÖF (0.05) = 55.2 (°C Gün)	

Çizelge 4.23. Toplu sonuçlar

	Çeşit Adı	Başaklanma Gün Sayısı	Çiçeklenme Gün Sayısı	Başaklanmadan Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı	Bitki Boyu (cm)	m ² , de Başak Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Bin Tane Ağırlığı (g)	Verim (kg/da)	Hektolitre
EKMEKLİK	Bezostaja 1	27,50 abc	32,75 cd	5,25 de	119,74 bc	541,25 e	25,47 de	44,75 def	622,15 c	70,11 d
	Kıraç 66	26,25 def	33,75 bc	7,50 a	121,55 ab	828,75 ab	23,28 f	36,85 ij	512,42 d	77,78 ab
	Gerek 79	25,75 ef	33,25 abcd	7,50 a	115,99 c	906,25 a	25,30 de	34,80 j	697,10 abc	76,00 abc
	Süzen 97	27,25 abcd	33,50 bcd	6,25 bcd	118,66 bc	806,25 ab	25,29 de	41,25 gh	745,15 a	76,81 abc
	Pehlivan	26,50 cde	33,50 bcd	7,00 ab	95,58 e	592,50 de	26,94 bc	50,20 ab	498,17 d	71,75 cd
	Altay 2000	27,00 bcd	34,00 ab	7,00 ab	118,89 bc	853,75 a	25,36 de	42,60 fg	687,40 abc	73,82 bcd
	İzgi 2001	25,25 f	30,50 e	5,25 de	109,12 d	910,00 a	24,72 e	38,90 hi	707,42 ab	73,87 bcd
MAKARNALIK	Kunduru 1149	27,00 bcd	32,50 d	5,50 de	124,50 a	630,00 cde	26,17 cd	52,10 a	664,62 bc	78,51 ab
	Ç-1252	27,50 abc	32,50 d	5,00 e	95,23 e	828,75 ab	28,46 a	46,65 cde	673,96 abc	75,77 abc
	Altıntaş 95	28,25 a	35,00 a	6,75 abc	119,85 bc	751,25 abcd	27,71 ab	47,95 bc	717,00 ab	79,94 a
	Kızıltan 91	27,25 abcd	32,75 cd	5,50 de	96,43 e	798,75 abc	26,01 cd	43,90 efg	690,12 abc	75,33 abc
	Yelken 2000	27,75 ab	33,50 bcd	5,75 cde	93,79 e	660,00 bcde	27,20 b	47,55 bcd	714,35 ab	80,01 a
	Ort. Ekmeklik	26,50	33,04	6,54	114,22	776,96	25,19	41,34	638,54	74,31
	Ort. Makarnalık	27,55	33,25	5,70	105,96	733,75	27,11	47,63	692,01	77,91

Çizelge 4.24. Verim komponentleri

	Çeşit Adı	Başaklanma Gün Sayısı	Çiçeklenme Gün Sayısı	Tane Doldurma Oranı (mg °C Gün ⁻¹)	Tane doldurma Süresi °C Gün
EKMEKLİK	Bezostaja 1	27,50 abc	32,75 cd	0,06 ef	757,25 abcd
	Kıraç 66	26,25 def	33,75 bc	0,05 h	791,50 ab
	Gerek 79	25,75 ef	33,25 abcd	0,05 gh	757,00 abcd
	Süzen 97	27,25 abcd	33,50 bcd	0,05 ef	754,25 abcd
	Pehlivan	26,50 cde	33,50 bcd	0,06 c	728,75 d
	Altay 2000	27,00 bcd	34,00 ab	0,05 fg	786,50 abc
	İzgi 2001	25,25 f	30,50 e	0,06 de	730,50 d
MAKARNALIK	Kunduru 1149	27,00 bcd	32,50 d	0,07 ab	737,00 bcd
	Ç-1252	27,50 abc	32,50 d	0,07 a	717,75 d
	Altıntaş 95	28,25 a	35,00 a	0,06 cd	794,75 a
	Kızıltan 91	27,25 abcd	32,75 cd	0,06 bc	734,50 cd
	Yelken 2000	27,75 ab	33,50 bcd	0,06 bc	751,25 abcd
	Ort. Ekemeklik	26,50	33,04	0,05	757,96
	Ort. Makarnalık	27,55	33,25	0,06	747,05

Çizelge 4.25. Karakterler arasında basit korelasyonlar

	ÇBGS	ÇÇGS	ÇBÇKGS	BTA	ÇOTDO	ÇTDS	ÇBB	ÇMBS	ÇBTS	ÇTV	CHA
Çeşitlerin Başaklanma Gün Sayıları		0,57 ^{ns}	-0,26 ^{ns}	0,62 [*]	0,31 ^{ns}	0,20 ^{ns}	-0,09 ^{ns}	-0,47 ^{ns}	0,63 [*]	0,26 ^{ns}	0,32 ^{ns}
Çeşitlerin Çiçeklenme Gün Sayısı			0,65 [*]	0,15 ^{ns}	-0,38 ^{ns}	0,71 ^{**}	0,21 ^{ns}	-0,16 ^{ns}	0,19 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	0,36 ^{ns}
Çeşitlerin Başaklanmadan Çiçeklenmeye Kadar Gün Sayıları				-0,40 ^{ns}	-0,74 ^{**}	0,65 [*]	0,33 ^{ns}	0,25 ^{ns}	-0,36 ^{ns}	-0,36 ^{ns}	0,13 ^{ns}
Bin Tane Ağırlığı					0,74 ^{**}	-0,30 ^{ns}	-0,27 ^{ns}	-0,74 ^{**}	0,72 ^{**}	-0,07 ^{ns}	0,10 ^{ns}
Çeşitlerin Ortalama Tane Doldurma Oranları						-0,63 [*]	-0,36 ^{ns}	-0,43 ^{ns}	0,66 [*]	0,03 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Çeşitlerin Tane Doldurma Süreleri							0,63 [*]	0,14 ^{ns}	-0,36 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	0,30 ^{ns}
Çeşitlerin Bitki Boyları								0,07 ^{ns}	-0,54 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,09 ^{ns}
Çeşitlerin Metrekarede Başak Sayıları									-0,31 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,20 ^{ns}
Çeşitlerin Başakta Tane Sayıları										0,25 ^{ns}	0,19 ^{ns}
Çeşitlerin Tane Verimleri											0,37 ^{ns}
Çeşitlerin Hektolitire Ağırlıkları											

ns, *, **, *** Sırasıyla istatistiki olarak önemsiz, % 5, % 1 ve % 0.1 düzeyinde önemlidir.

ÇBGS: Çeşitlerin başaklanma gün sayıları ÇÇGS: Çeşitlerin çiçeklenme gün sayısı ÇTV: Çeşitlerin tane verimleri

ÇBÇKGS: Çeşitlerin başaklanmadan çiçeklenmeye kadar gün sayıları ÇHA: Çeşitlerin hektolitire ağırlıkları

ÇTDS: Çeşitlerin tane doldurma süreleri ÇBB: Çeşitlerin bitki boyları ÇMBS: Çeşitlerin metrekarede başak sayıları

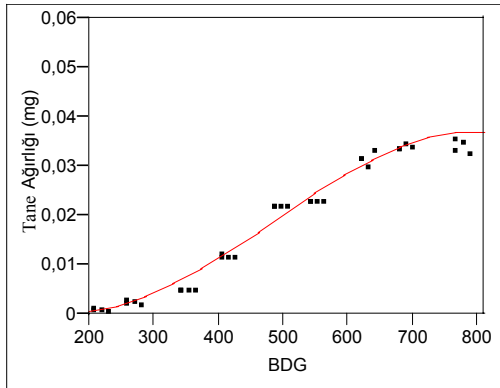
ÇBTS: Çeşitlerin başakta tane sayıları ÇOTDO: Çeşitlerin ortalama tane doldurma oranları BTA: Bin tane ağırlığı

Çizelge 4.26. Tane doldurma oranı, tane doldurma süresi ve verimin diğer karakterler ile arasındaki basit korelasyonlar

	ÇBGS	ÇÇGS	ÇBÇKGS	BTB	ÇOTDO	ÇTDS	ÇBB	ÇMBS	ÇBTS	ÇTV	ÇHA
Çeşitlerin Ortalama Tane Doldurma Oranları						-0,63 *	-0,36 ^{ns}	-0,43 ^{ns}	0,66 *	0,03 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Çeşitlerin Tane Doldurma Süreleri							0,63 *	0,14 ^{ns}	-0,36 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	0,30 ^{ns}
Çeşitlerin Tane Verimleri											0,37 ^{ns}

4.12. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Tane Doldurma – BDG İlişkileri

4.12.1. Kırac 66



Şekil 4.1. Kırac 66 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemi:

Tane Ağırlığı = $-0,024259 + 0,0000886 \text{ BDG} - 3,4404\text{e-}8 (\text{BDG}-521,33)^2 - 3,192\text{e-}10 (\text{BDG}-521,33)^3$

$R^2 = 0.981$ (n= 40)

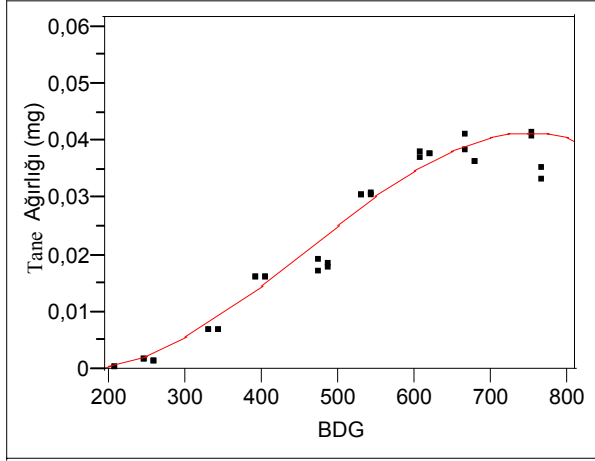
Çizelge 4.27. Regresyon analiz tablosu (Kırac 66)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00714243	0,002381	685,5264**
Hata	36	0,00012503	0,000003	Prob > F
Toplam	39	0,00726746		<.0001

Çizelge 4.28. Parametre tahmini değerleri (Kırac 66)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,024259	0,002103	-11,54	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0000886	0,000004	22,68	<.0001**
Kuadratik (b2)	-3,44e-8	8,239e-9	-4,18	0,0002**
Kübik (b3)	-3,19e-10	5e-11	-6,38	<.0001**

4.12.2. Bezostaja 1



Şekil 4.2. Bezostaja 1 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemleri:

Tane Ağırlığı = $-0,026512 + 0,0001033 \text{ BDG} - 6,109\text{e-}8 (\text{BDG}-506,78)^2 - 4,134\text{e-}10 (\text{BDG}-506,78)^3$

$R^2 = 0.961$ (n= 40)

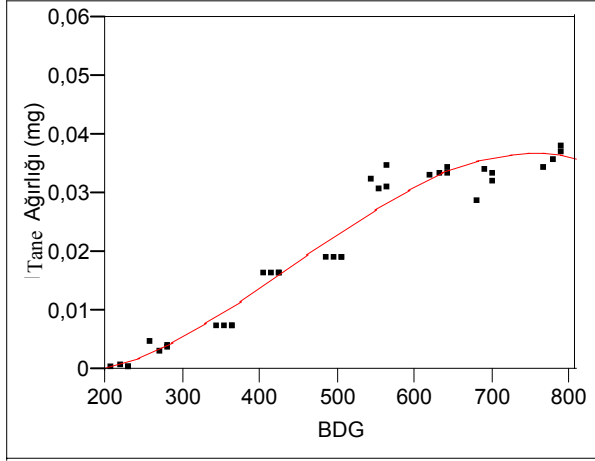
Çizelge 4.29. Regresyon analiz tablosu (Bezostaja 1)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00914434	0,003048	319,7138**
Hata	36	0,00034322	0,000010	Prob > F
Toplam	39	0,00948756		<.0001

Çizelge 4.30. Parametre tahmini değerleri (Bezostaja 1)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,026512	0,003407	-7,78	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0001033	0,000007	15,90	<.0001**
Kuadratik (b2)	-6,109e-8	1,368e-8	-4,47	<.0001**
Kübik (b3)	-4,13e-10	8,34e-11	-4,96	<.0001**

4.12.3. Gerek 79



Şekil 4.3. Gerek 79 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemi:

$$\text{Tane Ağırlığı} = -0,020068 + 0,0000861 \text{ BDG} - 7,9742\text{e-}8 (\text{BDG}-526,63)^2 - 3,295\text{e-}10 (\text{BDG}-526,63)^3$$

$$R^2 = 0.958 \text{ (n= 40)}$$

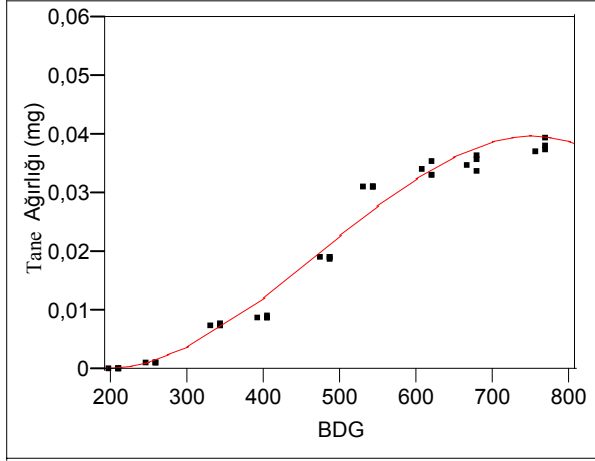
Çizelge 4.31. Regresyon analiz tablosu (Gerek 79)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00672109	0,002240	293,8897**
Hata	36	0,00027443	0,000008	Prob > F
Toplam	39	0,00699553		<.0001

Çizelge 4.32. Parametre tahmini değerleri (Gerek 79)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,020068	0,003145	-6,38	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0000861	0,000006	14,88	<.0001**
Kuadratik (b2)	-7,974e-8	1,221e-8	-6,53	<.0001**
Kübik (b3)	-3,3e-10	7,41e-11	-4,45	<.0001**

4.12.4. Süzen 97



Şekil 4.4. Süzen 97 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemleri:

Tane Ağırlığı = $-0,029419 + 0,0001044 \text{ BDG} - 4,9199\text{e-}8 (\text{BDG}-510,03)^2 - 4,514\text{e-}10 (\text{BDG}-510,03)^3$

$R^2 = 0.975$ (n= 40)

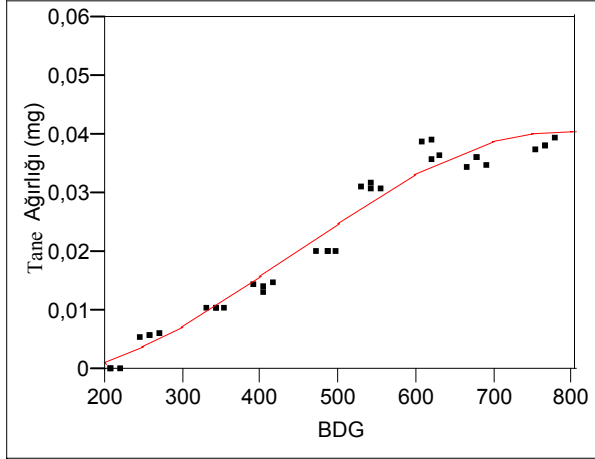
Çizelge 4.33. Regresyon analiz tablosu (Süzen 97)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00872837	0,002909	503,4463**
Hata	36	0,00020805	0,000006	Prob > F
Toplam	39	0,00893642		<.0001

Çizelge 4.34. Parametre tahmini değerleri (Süzen 97)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,029419	0,002672	-11,01	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0001044	0,000005	20,59	<.0001**
Kuadratik (b2)	-4,92e-8	1,066e-8	-4,62	<.0001**
Kübik (b3)	-4,51e-10	6,51e-11	-6,93	<.0001**

4.12.5. Altay 2000



Şekil 4.5. Altay 2000 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemleri:

Tane Ağırlığı = $-0,019307 + 0,0000884 \text{ BDG} - 5,4749\text{e-}8 (\text{BDG}-512,78)^2 - 2,677\text{e-}10 (\text{BDG}-512,78)^3$

$R^2 = 0.966$ (n= 40)

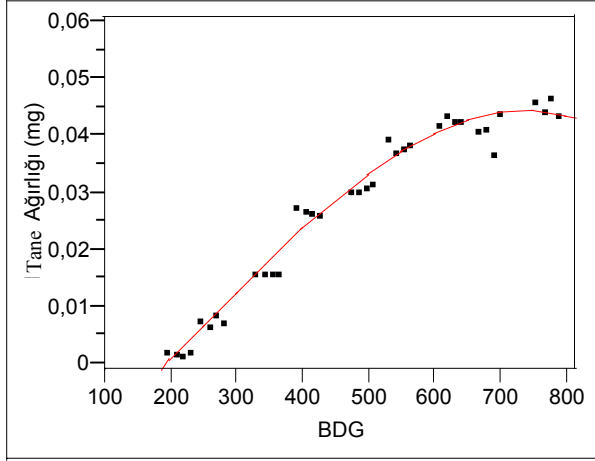
Çizelge 4.35. Regresyon analiz tablosu (Altay 2000)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00794026	0,002647	376,0618**
Hata	36	0,00025337	0,000007	Prob > F
Toplam	39	0,00819363		<.0001

Çizelge 4.36. Parametre tahmini değerleri (Altay 2000)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,019307	0,002949	-6,55	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0000884	0,000006	15,88	<.0001**
Kuadratik (b2)	-5,475e-8	1,173e-8	-4,67	<.0001**
Kübik (b3)	-2,68e-10	7,13e-11	-3,76	0,0006**

4.12.6. Pehlivan



Şekil 4.6. Pehlivan çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemi:

$$\text{Tane Ağırlığı} = -0,007643 + 0,0000818 \text{ BDG} - 1,3329\text{e-}7 (\text{BDG}-518,08)^2 - 1,653\text{e-}10 (\text{BDG}-518,08)^3$$

$$R^2 = 0.964 \text{ (n= 40)}$$

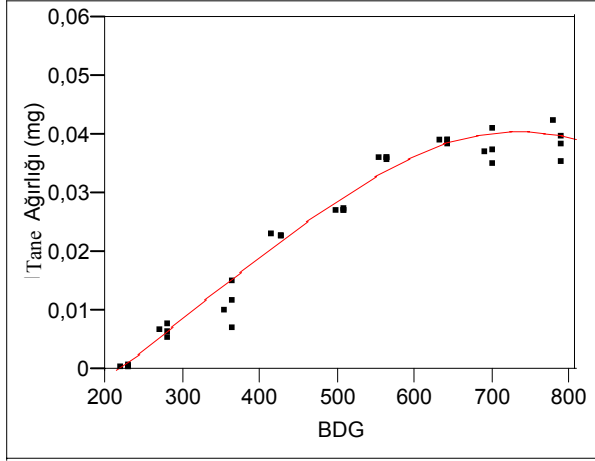
Çizelge 4.37. Regresyon analiz tablosu (Pehlivan)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00874926	0,002916	351,7223**
Hata	36	0,00029851	0,000008	Prob > F
Toplam	39	0,00904777		<.0001

Çizelge 4.38. Parametre tahmini değerleri (Pehlivan)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,007643	0,003197	-2,39	0,0222
Doğrusal (b1)	0,0000818	0,000006	13,69	<.0001**
Kuadratik (b2)	-1,333e-7	1,266e-8	-10,53	<.0001**
Kübik (b3)	-1,65e-10	7,6e-11	-2,18	0,0362*

4.12.7. İzgi 2001



Şekil 4.7. İzgi 2001 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemleri:

Tane Ağırlığı = $-0,011749 + 0,0000814 \text{ BDG} - 1,3266e-7 (\text{BDG}-531,93)^2 - 2,31e-10 (\text{BDG}-531,93)^3$

$R^2 = 0.946$ (n= 40)

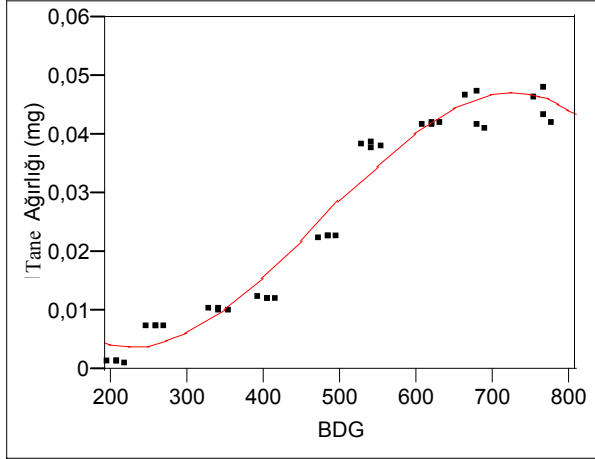
Çizelge 4.39. Regresyon analiz tablosu (İzgi 2001)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00765150	0,002550	229,6793**
Hata	36	0,00039977	0,000011	Prob > F
Toplam	39	0,00805127		<.0001

Çizelge 4.40. Parametre tahmini değerleri (İzgi 2001)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,011749	0,00386	-3,04	0,0043
Doğrusal (b1)	0,0000814	0,000007	11,56	<.0001**
Kuadratik (b2)	-1,327e-7	1,479e-8	-8,97	<.0001**
Kübik (b3)	-2,31e-10	9,05e-11	-2,55	0,0150*

4.12.8. Kunduru 1149



Şekil 4.8. Kunduru 1149 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemleri:

Tane Ağırlığı = $-0,035775 + 0,0001282 \text{ BDG} - 7,2372e-8 (\text{BDG}-512,78)^2 - 7,001e-10 (\text{BDG}-512,78)^3$

$R^2 = 0.944$ (n= 40)

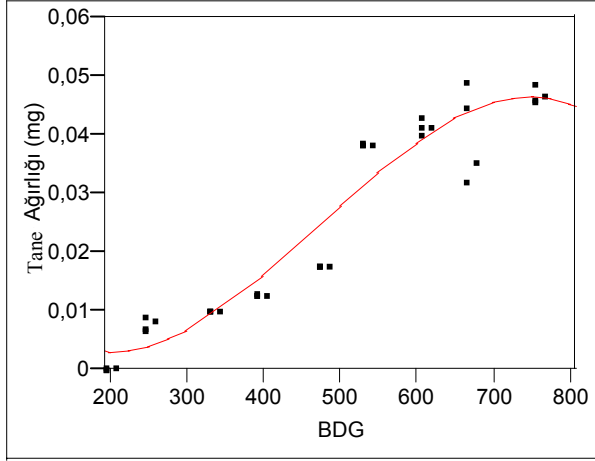
Çizelge 4.41. Regresyon analiz tablosu (Kunduru 1149)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,01070073	0,003567	219,0032**
Hata	36	0,00058633	0,000016	Prob > F
Toplam	39	0,01128706		<.0001

Çizelge 4.42. Parametre tahmini değerleri (Kunduru 1149)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,035775	0,004485	-7,98	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0001282	0,000008	15,15	<.0001**
Kuadratik (b2)	-7,237e-8	1,785e-8	-4,06	0,0003**
Kübik (b3)	-7e-10	1,08e-10	-6,46	<.0001**

4.12.9. Yelken 2000



Şekil 4.9. Yelken 2000 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemi:

$$\text{Tane Ağırlığı} = -0,031643 + 0,0001187 \text{ BDG} - 4,5942\text{e-}8 (\text{BDG}-503,53)^2 - 5,401\text{e-}10 (\text{BDG}-503,53)^3$$

$$R^2 = 0.915 \text{ (n= 40)}$$

Çizelge 4.43. Regresyon analiz tablosu (Yelken 2000)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,01076970	0,003590	141,5928**
Hata	36	0,00091273	0,000025	Prob > F
Toplam	39	0,01168243		<.0001

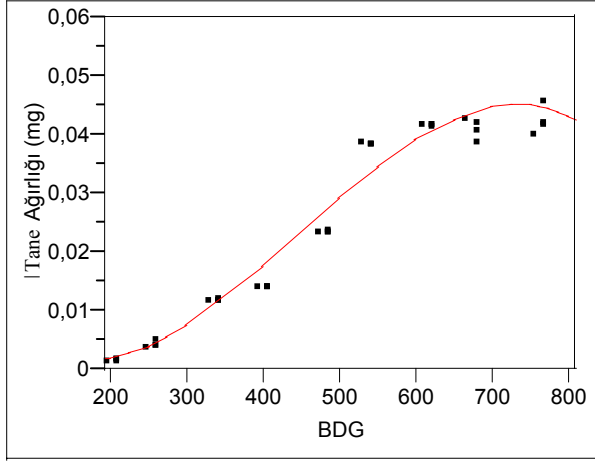
Çizelge 4.44. Parametre tahmini değerleri (Yelken 2000)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,031643	0,005529	-5,72	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0001187	0,000011	11,18	<.0001**
Kuadratik (b2)	-4,594e-8	2,233e-8	-2,06	0,0469*
Kübik (b3)	-5,4e-10	1,36e-10	-3,96	0,0003**

4.12.10. Altıntaş 95

Altıntaş 95 çeşidi denemedeki en geççi çeşit durumundadır. Çalışmada standart olarak bütün çeşitlerden 10 örnek alacak şekilde plan yapılmış ve çalışma buna göre yürütülmüştür. Alınan 10 örnekte bu çeşit için yetersiz gelmiştir. Tane doldurma oranı ile büyüme derecesi gün (BDG) arasında ilişki bulunamamıştır. İleriki yıllarda bu çeşit ile yapılacak çalışmalarda bu konunun dikkate alınması faydalı olacaktır. Denemede elde edilen maksimum tane ağırlığı BDG'ye bölünerek tane doldurma süresi hesaplanmıştır.

4.12.11. Kızıltan 91



Şekil 4.10. Kızıltan 91 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemini:

Tane Ağırlığı = $-0,026511 + 0,000111 \text{ BDG} - 8,6774\text{e-}8 (\text{BDG}-510,03)^2 - 4,89\text{e-}10 (\text{BDG}-510,03)^3$

$R^2 = 0.958$ (n= 40)

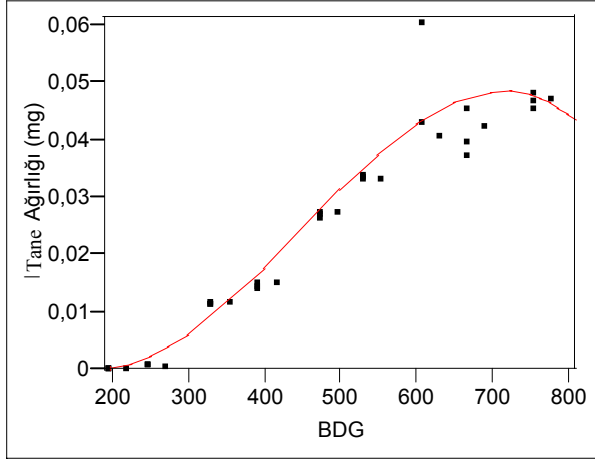
Çizelge 4.45. Regresyon için varyans analiz tablosu (Kızıltan 91)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,00996587	0,003322	297,2306**
Hata	36	0,00040235	0,000011	Prob > F
Toplam	39	0,01036822		<.0001

Çizelge 4.46. Parametre tahmini değerleri (Kızıltan 91)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,026511	0,003715	-7,14	<.0001
Doğrusal (b1)	0,000111	0,000007	15,76	<.0001**
Kuadratik (b2)	-8,677e-8	1,482e-8	-5,85	<.0001**
Kübik (b3)	-4,89e-10	9,05e-11	-5,40	<.0001**

4.12.12. Ç-1252



Şekil 4.11. Ç-1252 çeşidi için tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün ilişkisi

Regresyon denklemi:

$$\text{Tane Ağırlığı} = -0,033779 + 0,0001299 \text{ BDG} - 1,1078\text{e-}7 (\text{BDG}-506,28)^2 - 6,342\text{e-}10 (\text{BDG}-506,28)^3$$

$$R^2 = 0.918 \text{ (n= 40)}$$

Çizelge 4.47. Regresyon analiz tablosu (Ç-1252)

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Regresyon	3	0,01259023	0,004197	146,3907**
Hata	36	0,00103205	0,000029	Prob > F
Toplam	39	0,01362228		<.0001

Çizelge 4.48. Parametre tahmini değerleri (Ç-1252)

Terim	Katsayı	Standart Hata	t	Prob> t
a değeri	-0,033779	0,005856	-5,77	<.0001
Doğrusal (b1)	0,0001299	0,000011	11,62	<.0001**
Kuadratik (b2)	-1,108e-7	2,363e-8	-4,69	<.0001**
Kübik (b3)	-6,34e-10	1,43e-10	-4,44	<.0001**

4.13. Denemede Kullanılan eşitlerin Tane Doldurma Grafiklerinin Yorumlanması

4.13.1. Ekmeklik eşitler

Kıraç 66: Kıraç 66 eşidi 791,50 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Bu andan sonra nem kaybetmeye başlamıştır.

Bezostaja 1: Bu eşit 757,50 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Bu andan itibaren nem kaybetmeye başlamıştır.

Gerek 79: Gerek 79 eşidi de 757 BDG’de olgunlaşmıştır.

Süzen 97: Süzen 97 eşidi 754,25 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir.

Altay 2000: Altay 2000 eşidi 786,50 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Kıraç 66 eşidi gibi geç nem kaybetmeye başlamıştır. Ekmeklik buğdaylar içinde en uzun tane doldurma süresine sahip çeşittir.

Pehlivan: Pehlivan eşidi 728,75 BDG’de olgunlaşmıştır. Denememizdeki en erkenci ekmeklik çeşittir.

İzgi 2001: İzgi 2001 eşidi 730,50 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Pehlivan çeşidinden hemen sonra gelmektedir. Denememizdeki erkenci çeşitlerden biridir.

4.13.2. Makarnalık eşitler

Kunduru 1149: 737 BDG’ de fizyolojik olgunluğa erişmiştir.

Yelken 2000: Yelken 2000 eşitidi de 751,25 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir.

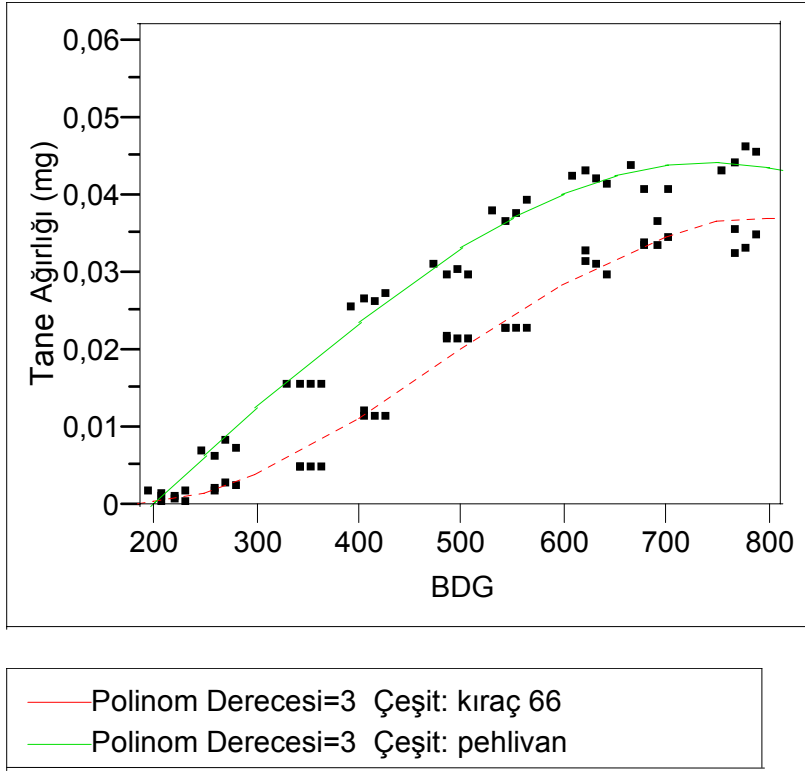
Altıntaş 95: Altıntaş 95 eşitidi 794,75 BDG’de fizyolojik olgunluğa ulaşabilmiştir. Denememizdeki en geççi çeşitidir.

Kızıltan 91: Kızıltan 91 eşitidi 734,50 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir.

-1252: 717,75 BDG’de fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Nem kaybı başlamıştır. Denemizdeki en erkenci çeşit ezelliğindedir.

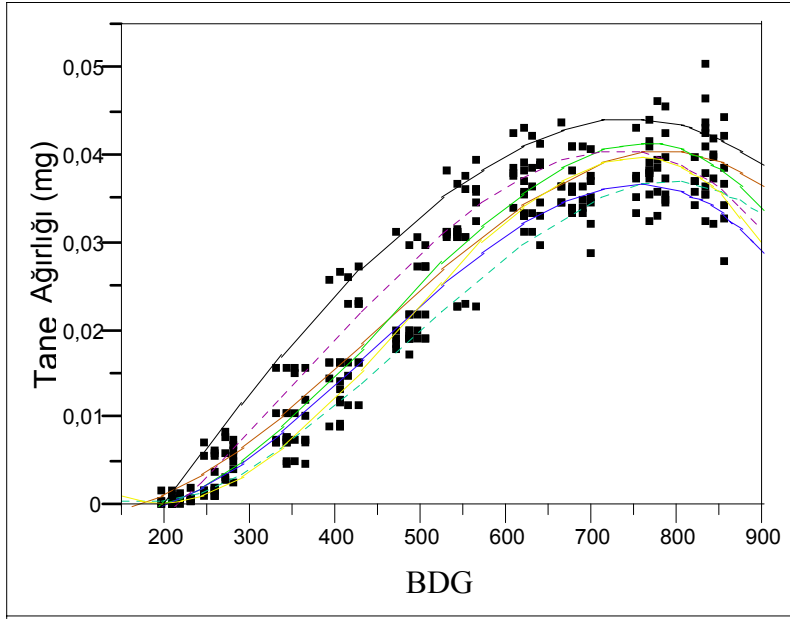
Ekmeklik ve makarnalık çeşitlere genel olarak bakıldığında, ekmeklik çeşitlerin az da olsa daha erken fizyolojik olgunluğa eriştikleri görülür. Ancak 2003 – 2004 dönem şartlarından dolayı ekmeklik ve makarnalık çeşitler birbirlerine çok yakın tarihlerde fizyolojik olgunluğa erişmişlerdir.

4.14. Çeşitler Arası Karşılaştırmalar



Şekil 4.12. En yüksek ve en düşük tane doldurma oranlarını (TDO) veren iki ekmeklik çeşidin karşılaştırılması

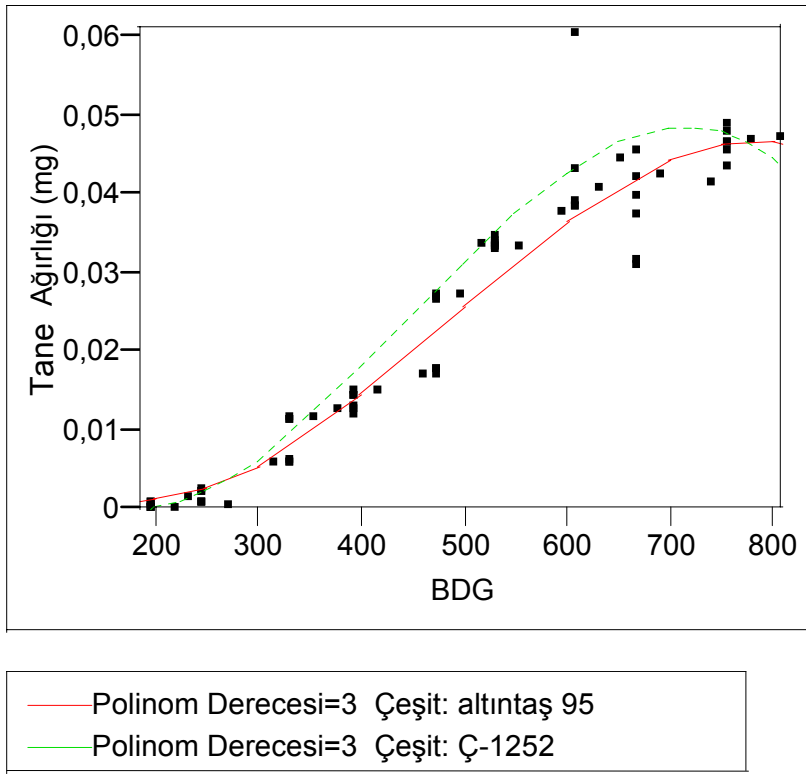
Pehlivan çeşidi 728,75 BDG'den sonra fizyolojik olgunluğa erip nem kaybetmeye başlarken Kırac 66 çeşidi 791,50 BDG'den sonra olgunlaşmaya geçmiştir.



- Polinom Derecesi=3 Çeşit: altay 2000
- Polinom Derecesi=3 Çeşit: bezostaja 1
- Polinom Derecesi=3 Çeşit: gerek 79
- Polinom Derecesi=3 Çeşit: izgi 2001
- Polinom Derecesi=3 Çeşit: kıraç 66
- Polinom Derecesi=3 Çeşit: pehlivan
- Polinom Derecesi=3 Çeşit: süzen 97

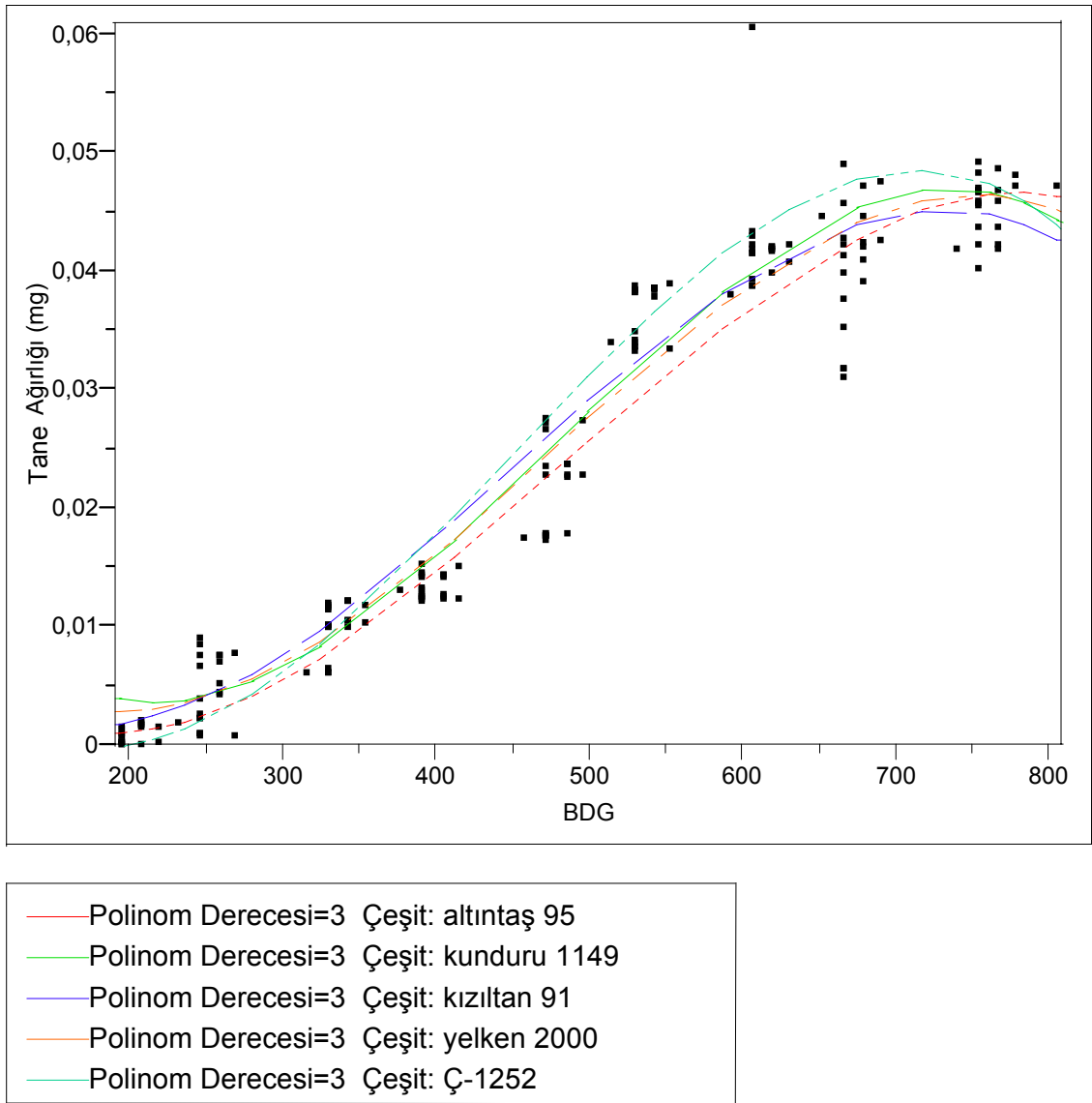
Şekil 4.13. Denemede kullanılan bütün ekmeklik çeşitlerin tane doldurma oranlarının (TDO) karşılaştırılması

En erken olum 728,75 BDG ile Pehlivan çeşidindedir. Hemen arkasından 730,50 BDG ile İzgi 2001 çeşidi ikinci sıradadır. Süzen 97 754,25 BDG'den sonra oluma geçmiştir. Gerek 79 757 BDG'de oluma ulaşmıştır. Bezostaja 1 757,25 BDG'de fizyolojik oluma geçmiştir. 786,50 BDG ile Altay 2000 çeşidi denemizdeki ikinci en geççi ekmeklik çeşittir. Kıraç 66 çeşidi ise 791,50 BDG ile denememizdeki en geççi ekmeklik buğday çeşidi olmuştur.



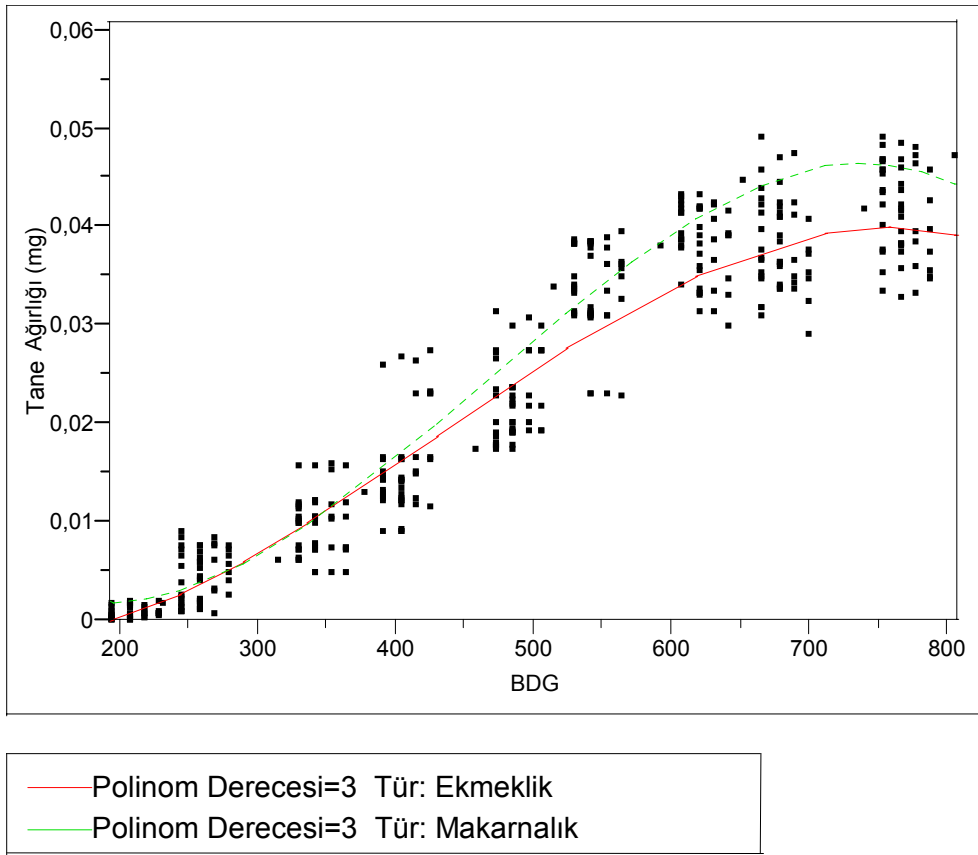
Şekil 4.14. En yüksek ve en düşük tane doldurma oranı (TDO) veren iki makarnalık çeşidin karşılaştırılması

Ç-1252 çeşidi 717,75 BDG’de nem kaybetmeye başlamış yani fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Altıntaş 95 çeşidi ise 794,75 BDG’de daha yeni fizyolojik olgunluğa erişmektedir. Bu andan sonra nem kaybına başlamaktadır.



Şekil 4.15. Makarnalık çeşitlerin tane doldurma oranları (TDO) karşılaştırmaları

Ç-1252 717,75 BDG'den sonra nem kaybetmeye başlamış ve fizyolojik olgunluğa erişmiştir. Denememizdeki en erkenci makarnalık çeşittir. Kızılta 91'de 734,50 BDG ile denememizdeki ikinci erkenci makarnalık çeşittir. Kunduru 1149 737 BDG'den sonra fizyolojik olgunluğa ulaşmıştır. Yelken 2000'de 751,25 BDG'den sonra nem kaybetmeye başlamıştır. Altıntaş 95 ise 794,75 BDG ile denememizdeki en geççi makarnalık çeşit olmuştur.



Şekil 4.16. Ekmeklik ve makarnalık çeşitlerin tane doldurma oranlarının (TDO) karşılaştırılması

Ekmeklik ve makarnalık çeşitler genel olarak 750 ile 800 BDG arasında oluma ulaşmışlardır. Tane ağırlığı olarak ekmeklikler yaklaşık 3,5 mg iken makarnalıklar 4,5 mg düzeyinde olmuştur. Bu farklılık ekmekliklerin makarnalıklardan daha küçük tane iriliğine ve daha erkenci, yaklaşık bir haftalık erkenciliğe sahip olmalarından ileri gelmektedir.

5. TARTIŞMA

Buğday bir serin iklim tahılı olmakla birlikte çok değişik iklim koşullarında yetişebilme özelliğine sahiptir. Büyümesi için minimum sıcaklık 3-4°C, optimum sıcaklık 25°C ve maksimum sıcaklık 30-32°C olmasına karşılık, büyüme devresinde ekstrem sıcaklıklara veya ekstrem kuraklıklara maruz kalabilmektedir (Briggle, 1980).

Buğdayda verim; diğer verim komponentlerinin oluşmasından sonra tane ağırlığı ile yakın ilişki içindedir. Döllenmeden sonra, su ve sıcaklık tane gelişmesinde önemli rol oynar. Genelde sıcaklığın artmasıyla tane gelişimi hızlanır, tane doldurma süresi de kısılır. Tanenin gelişme döneminde uygun miktarlarda su bulunması durumunda da tane doldurma süresi uzar (Keser, 1996).

Bu çalışmada 7 ekmeklik, 5 makarnalık olmak üzere toplam 12 buğday çeşidinin bölgemiz ekolojik koşullarında, tane doldurma oranları (TDO) ve tane doldurma süreleri (TDS) ile bunların verim ve verim komponentleriyle olan ilişkileri incelenmiştir.

Verim üzerine etkili olan verim komponentlerinin durumu yıllara göre çevre etkileri nedeniyle farklılıklar göstermektedir (Aydın, 1996). Ekmeklik buğdaylar normal yıllarda olduğu gibi çeşitlerin genotipik özelliklerinin tayin ettiği zamanda başaklanıp çiçeklenmesini tamamlayarak tane doldurmaya başlamasına karşılık makarnalık buğdaylar, sıcakların Mayıs sonunda aniden yükselmesi sonucu başaklanmaları ve çiçeklenmeleri normalden önce olmuştur.

Başaklanma gün sayısı olarak 1 Mayıs'tan itibaren en erkenci çeşit İzgi 2001 olurken en geççi çeşit makarnalık Altıntaş 95 olmuştur. Genotipler arasında fark % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Çiçeklenme yönünden de yine çeşitler arasındaki farklılık % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuş en uzun çiçeklenme gün sayısına sahip çeşit

yine Altıntaş 95 (35 gün ile) birinci olurken, İzgi 2001 (30,50 gün ile) en erken çiçeklenen çeşit olmuştur.

Başaklanma ve çiçeklenme gün sayıları yönünden ekmeklik ve makarnalık çeşitler karşılaştırıldığında, ekmeklik çeşitler ortalama 26,5 günde başaklanıp 33,04 günde çiçeklenirken, makarnalık çeşitler ortalama 27,55 günde başaklanıp 33,25 günde çiçeklenmektedirler. Ekmeklik çeşitlerde başaklanmadan çiçeklenmeye kadar olan süre ortalama 6,54 gün olurken makarnalıklarda bu süre 5,70 gün olmuştur. Bu da araştırmanın yürütüldüğü yılın yağış ve sıcaklık değerlerinden kaynaklanmıştır. Mayıs sonunda aniden gelen sıcaklar, makarnalık çeşitlerin vaktinden önce başaklanmasına ve çiçeklenmesine sebep olmuştur.

Denemede yer alan çeşitler; bitki boyu yönünden % 1 düzeyinde anlamlı farklılık göstermişlerdir. En uzun boylu çeşit 124,5 cm ile Kunduru 1149 olurken Yelken 2000 93,79 cm ile en kısa boylu çeşit olmuştur.

Verim komponentleri yönünden yapılan değerlendirmede, çeşitler arasındaki farklılık, m² de başak sayısında % 1, başakta tane sayısında % 1, bin tane ağırlığında %1, hektolitre ağırlığında % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Metrekarede başak sayısı yönünden İzgi 2001 çeşidi 910 başak ile ilk sırada yer alırken Bezostaja 1 çeşidi 541,25 başak ile en son sırada yer almıştır. Diğer çeşitler genetik potansiyellerine bağlı olarak bu iki değer arasında sıralanmışlardır. Başakta tane sayısı yönünden Ç - 1252 28,46 tane ile ilk sırada, Kırac 66 ise 23,28 tane ile son sırada yer almıştır. Bin tane ağırlığı bakımından Kunduru 1149 çeşidi 52,10 g ile sonuçta beklenen ilk sıradaki yerini alırken, Gerek 79 çeşidi 34,80 g bin tane ağırlığı ile yine beklendiği gibi son sırada yer almıştır. Hektolitre ağırlığı konusunda Yelken 2000; 80,01 kg ile ilk sırayı alırken, Bezostaja 1 çeşidi beklenenin dışında 70,11 kg ile son sırayı almıştır. Normal şartlarda 78-79 kg civarında bir değere ulaşması gereken Bezostaja 1 de ki bu düşüş, deneme yılında bu çeşitte gözlenen kök çürüklüğü hastalığı ile kara pasın olumsuz etkisidir. Bu; aynı zamanda verime de yansımıştır.

Denemede yer alan 7 ekmeklik, 5 makarnalık çeşidin, verim yönünden yapılan varyans analizinde genotipler arasında % 1 düzeyinde anlamlı fark bulunmuş, en verimli çeşit 745,15 kg/da ile Süzen 97 çeşidi olurken en düşük verim 498,17 kg/da ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün geliştirdiği Pehlivan çeşidinden elde edilmiştir. Makarnalık Altıntaş 95 çeşidi 717 kg/da ile ikinci sırada yer almış, Kırac 66 512,42 kg/da ile sahip olduğu verim potansiyeli nedeniyle denemede sondan ikinci sıraya oturmuştur.

Araştırmamızın esas amacını oluşturan tane doldurma oranı ve tane doldurma süresi ile ilgili değerlendirmelerde, tane doldurma oranı konusunda çeşitler arasında %1 düzeyinde anlamlı farklılık oluşurken, tane doldurma süresi konusundaki farklılık anlamsız bulunmuştur. Bunun sebebi ise Mayıs sonlarında birden artan sıcaklığın geç başaklanan, geç çiçeklenen ve tane doldurma süreleri uzun olan çeşitlerin bu fonksiyonlarını vaktinden önce yapmaya zorlamasıdır.

Tane doldurma oranı için yapılan varyans analizinde çeşitler arasında % 1 oranında anlamlı farklılık oluşmuştur. En yüksek tane doldurma oranı $0,07 \text{ mg}^0\text{C Gün}^{-1}$ ile Ç -1252 çeşidinde meydana gelirken en düşük tane doldurma oranı Kırac 66 çeşidinde $0,05 \text{ mg}^0\text{CGün}^{-1}$ (mg BDG) olmuştur. Tane doldurma oranı ve süresi konusunda Aydın (1996)'ın, Keser (1996)'in ve Gebeyehou (1982)'nin yaptığı çalışmalar ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan morfolojik ve fizyolojik karakterler ve verim komponentleri ile verim arasında ve bunların kendi aralarında yapılan korelasyon analizinde farklı sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 4.25) . Bazı karakterler arasında pozitif veya negatif anlamlı ilişkiler bulunurken bazılarında ilişkiler anlamsız bulunmuştur (Aydın, 1996). Aydın bu konuda bu ilişkilerin yıldan yıla değişimler gösterdiğini ifade etmiş, benzer sonuçları Keser (1996)'de teyit etmiştir. Tane doldurma oranı ile tane doldurma süresi arasında % 5 düzeyinde anlamlı negatif ilişki, başakta tane sayıları ile yine % 5 düzeyinde pozitif ilişki vardır (Çizelge 4.26). Tane doldurma süreleri ile bitki boyu arasında % 5 düzeyinde pozitif ilişki bulunurken diğer karakterler arasında anlamlı ilişki

bulunamamıştır. Bu konudaki sonuçlar Aydın (1996) ve Keser (1996) ile paralellik içindedir. Yine Hunt ve arkadaşları (1991), Rasmusson ve arkadaşları (1979) ile benzerlikler mevcuttur.

Gebeyehou (1982-b) yılların ve sulamanın vejetatif dönemin, tane doldurma döneminin, m²'de başak sayısı, tane ağırlığı ve verim üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu bildirmiştir.

Tane verimi; başakta tane sayısı ve tane ağırlığı ile pozitif ilişki içindeyken, tane doldurma süresi ile de pozitif korelasyon içindedir.

Tane doldurma süresi ve tane doldurma oranları son zamanlarda üzerinde fazla araştırmanın yapıldığı konulardır (Rasmusson et al., 1979; Gebeyehou et al., 1982-a). Teorik olarak TDO'nı yüksek olan çeşitler tane doldurma döneminde karşılaşılan kuraklıktan daha az etkilenmektedirler. Ancak TDO çoğunlukla TDS ile negatif ilişki vermektedir. Bizim araştırmamızda da -0,63 değerinde % 5 düzeyinde anlamlı ilişki vermiştir. Aydın, TDO ile 1000 tane ağırlığı arasında pozitif ilişki bulmuş, bizim çalışmamızda da benzer sonuç alınmıştır (Çizelge 4.25). Verim ile TDO ve TDS arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Gebeyehou ve ark. (1982-a) pozitif ilişki bulmuş, yine aynı araştırmacı başka bir çalışmada TDS ile başakta tane sayısı, tane ağırlığı ve tane verimi arasında pozitif ilişkiler tespit etmiştir (Gebeyehou et al, 1982-b).

Arpa ve buğdayda yapılan tane ağırlığı, kümülatif günlük ortalama sıcaklık ilişkisi kuadratik (Brockleust, 1977; Bruckner ve Frohberg, 1987) veya kübik (Gebeyehou et al., 1982-a; Bauer et al., 1985) denklemler ile ifade edilmiştir. Bu çalışmada genotiplerin davranışları kübik denklem ile ifade edilmiştir.

Denemede yer alan 7 ekmeklik, 5 makarnalık çeşit incelenmiş, bunlardan Altıntaş 95 hariç diğerleri için yapılan regresyon analizleri ve parametre tahminleri % 1 seviyesinde anlamlı bulunmuşlar, Altıntaş 95 çeşidinde ise çeşidin çok geççi olması

nedeni ile alınan 10 örnekle dönüş yakalanamamış ve tane ağırlığı ile büyüme derecesi gün (BDG veya $\text{mg } ^\circ\text{C Gün}^{-1}$) arasında ilişki bulunamamıştır.

Diğer çeşitlerde tane ağırlığı ile BDG arasında oldukça güçlü ilişki bulunmuştur. En yüksek R^2 değeri Kırac 66 çeşidinde $R^2 = 981$ ($n = 40$) bulunmuş, en düşük R^2 ise Ç – 1252’ de $R^2 = 918$ ($n = 40$) olmuştur. Kırac 66 ve Altay 2000 çeşitleri 800 BDG ($\text{mg } ^\circ\text{C Gün}^{-1}$) noktasında yenice dönüşe geçerken Kunderu 1149 ve Ç – 1252 gibi makarnalık çeşitler 710 ve 720 BDG’de dönüşü tamamlamış görünmektedir. Genelde başaklanma ve çiçeklenme döneminde ekmeklik buğdaylardan daha geççi bir konumda olan makarnalık buğdaylar genetik olarak alternatif yapıda olmaları nedeni ile daha hızlı tane doldurma özelliği göstermektedirler.

Bu durum; çeşitlerin tek tek incelendiği 4.12.1 – 4.12.12 arasında gösterilmiş, 4.13’ten itibaren en yüksek ve en düşük TDO değerlerine sahip çeşitlerin ikili ve çoklu karşılaştırmaları yapılmıştır. Buradan çeşitlerin birbirlerine göre durumları açıkça görülmektedir.

Makarnalık buğdayların TDO oranı ekmeklik buğdaylardan daha yüksektir. Ekmeklik buğdaylarda $0,05 \text{ mg } ^\circ\text{C Gün}^{-1}$ iken makarnalık buğdaylarda $0,06 \text{ mg } ^\circ\text{C Gün}^{-1}$ olmuştur. Bunun nedeni makarnalık buğdayların tane ağırlıklarının ekmeklik buğdaylardan daha fazla ve ekmeklik buğdaylardan daha geççi olmasından kaynaklanmaktadır (Keser, 1996). Çünkü tane ağırlığı ile TDO arasında yüksek derecede pozitif korelasyon vardır. Aynı zamanda geççi olmaları nedeni ile tane doldurmalarının büyük kısmını yüksek sıcaklık altında yapmaktadırlar. Sıcaklık ile TDO arasında pozitif bir ilişki vardır.

TDO ile TDS arasında bulunan negatif korelasyon ıslah açısından önem taşımaktadır. TDS uzatılmadan TDO yüksek çeşitlerin geliştirilmesi mümkündür. Bu yönü ile bu araştırma Gebeyehou ve ark. (1982-b), Bruckner ve Frohberg (1987), Hunt ve ark. (1991) çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Korelasyonlardaki farklılıklar,

denemede kullanılan genotiplerden ve denemelerin yapıldığı lokasyonlardan kaynaklanmaktadır.

6. SONUÇ

Yağışların son derece düzensiz olduğu Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilecek çeşitlerin başaklanma ve çiçeklenmeden sonra hızla tane doldurmaya başlayıp son dönem kuraklığından kaçması gerekmektedir. Bu yüzden tane doldurma süresi uzun olmayan, tane doldurma oranı yüksek çeşitlerin tavsiye edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada tane doldurma süresi ile tane doldurma oranı arasındaki negatif korelasyon; tane doldurma süresini uzatmadan tane doldurma oranının arttırılabileceğini göstermektedir. Uygun genotiplerin seçimi ile terminal kuraklıklardan bu yolla kurtulmak mümkün olacaktır.

Denemede alınan sonuçlara dayanarak ekmeklik çeşitlerden Gerek 79 ve İzgi 2001'i, makarnalık çeşitlerden de Ç-1252 ve Kunduru 1149'u tane doldurma süresi, tane doldurma oranı ve yüksek verimleri nedeniyle tavsiye edilebilirler.

Benzer çalışmalar yapılırken çeşitlerin tam olgunlaşmasına kadar örneklemeye devam edilmesi, iklimin yıllara göre büyük değişkenlik göstermesi halinde de bu çalışmaların en az iki yıl veya daha uzun süre yürütülmesi uygun olacaktır.

7. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acevedo, E., 1987, Drought tolerance in winter cereals, John Wiley and Sons Inc. Chichester, England, 133-150 p.
- Al-Khatip, K. & Paulsen, G.M., 1984, Mode of high temperature injury to wheat during grain development, *Physiol Plant*, 61, 363-368 p.
- Allan, R.E., Vogel, O.A. and Peterson C.J., 1962, Seedling emergence rate of fall sown wheat and its association with plant height and coleoptile length, *Agron. J.*, 54, 347-350 p.
- Altay, F., 1977, Dokuz ekmeklik buğday çeşidinde kahverengi pasa karşı dayanıklılığın kalıtımı üzerine çalışmalar, Doktora Tezi, Ege Üniv. Zir. Fak. Agro Ekoloji ve Genetik Bölümü, 1-63 s.
- Aydın, M., 1996, Bazı arpa genotiplerinde değişik gelişme dönemlerindeki su tüketimlerinin verim ve verim komponentlerine etkisi, Doktora tezi, Uludağ Üniv. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bil. Dalı, 1-85 s.
- Bauer, A., Frank, A.B. and Black, A.L., 1985, Estimation spring wheat grain dry matter assimilation from air temperature, *Agronomy J.*, 77, 743-752 p.
- Briggle, L.W., 1980, Origin and botany of wheat in “wheat”, E. Hafliger (Ed.), 6-13 p.
- Brockleust, P.A., 1977, Factors controlling grain weight in wheat, *Nature*, 266, 348-349 p.
- Bruckner, P.L. and Frohberg, R.C., 1987, Rate and duration of grain fill in spring wheat, *Crop Sci.*, 27, 451-455 p.
- Cao, W. and Moss, D.N., 1989, Temperature effect on emergence and phyllochron in wheat and barley, *Crop Sci.*, 29, 1018-1021 p.
- Chowdhury, S.I. and Wardlaw, I.F., 1978, Effects of temperature on kernel development in cereals, *Aust. J. Agric. Res.*, 29, 205-223 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- CIMMYT, 1991, 1990-1991 CIMMYT World Wheat Facts and Trends, The Wheat and Barley Production In Rainfed Marginal Environments of The Developing World, CIMMYT, 127 p.
- Clarke, J., Townley-Smith, T.F., McCaig, T.N. and Green, D.G., 1984, Growth analysis of spring wheat cultivars of varying drought resistance, Crop Sci., 24, 537-541 p.
- Devlet Planlama Teşkilatı, 2004, Tarım İstatistikleri Özeti 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 16 s.
- Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 1957-2004, Rasat verileri, (yayınlanmamış).
- Feldman, M., 1976, Wheats, Longman, London, 120-128 p.
- Fokar, M., Blum, A. and Nguyen, H.T., 1998, Heat tolerance in spring wheat. II. grain filling, Euphytica, 104, 9-15 p.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R. and Baker R.J., 1982-a, Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars, Crop Sci., 22, 287-290 p.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R. and Baker R.J., 1982-b, Rate and duration of grain filling in durum wheat cultivars, Crop Sci., 22, 337-340 p.
- Hunt, L.A., Poorten, V. and Pararajasingham, S., 1991, Postanthesis temperature effects on duration and rate grain filling in some winter and spring wheats, Can. J. Plant Sci., 71, 609-617 p.
- Jenner, C.F., 1982, Movement of water and mass transfer in to developing grains of wheat, Aust. J. Plant Physiol, 9, 69-82 p.
- Jenner, C.F., 1994, Starch synthesis in the kernel of wheat under high temperature conditions, Aust. J. Plant Physiol, 21, 791-806 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- JMP. 5.0.1a. A Business Unit Of SAS Copyright, 1989-2002 SAS Institute Inc.
- Karimi, M.M. and Siddique, K.H.M., 1991, Crop growth and relative growth rates of old and modern cultivars, Aust. J. Agric. Res., 42, 13-20 p.
- Keeliny, P.L., Bacon, P.J. and Holt, D.C., 1993, Elevated temperature reduces starch deposition in wheat endosperm by reducing the activity of soluble starch synthase, Planta, 191, 342-348 p.
- Keser, M., 1996, Kışlık buğdayda tane doldurma süresi ve oranı, Doktora tezi, Uludağ Üniv. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bil. Dalı, 1-62 s.
- Kıraç, N., 1937, Eskişehir’ de dry farming araştırmaları, Devlet Basım Evi, 1-160 s.
- Kimber, G. and Sears, E.R., 1987, Wheat and wheat improvement, ASA Inc. Wisconsin, 154-164 p.
- Klepper, B., Rickman, R.W., Zuzel, J.F. and Waldman, S.E., 1988, Use of growing degree days to project sample dates for cereal crops, Agron. J., 80, 850-852 p.
- Kün, E., 1988, Serin iklim tahılları, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 299 s.
- Lamb, C.A., 1967, Wheat and wheat improvement, ASA Inc. Wisconsin, 181-220 p.
- Rasmusson, D.C., McLean, I. and Tew, T.L., 1979, Vegetative and grain filling periods of growth of barley, Crop Sci., 19, 5-9 p.
- Rickman, R.W. and Klepper, B.L., 1983, Using air temperature to anticipate wheat crop development, Columbia basin agricultural research special report, Agricultural Experiment Station Oregon State University, 680, 28-36 p.
- Salminen, S.O. and Hill, R.D., 1978, Rate and duration of dry matter accumulation in relation to kernel shrivelling in triticale, Can. J. Plant Sci., 58, 13-19 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Simmons, R.S., 1987, Wheat and wheat improvement, Heyne E.G. (Ed.), 77-113 p.
- Simmons, S.R. and Moss, D.N., 1978, Nitrogen and dry matter accumulation by kernels formed at specific florets in spikelets of spring wheat, Crop Science, 18, 139 p.
- Simmons, S.R., Crookston, R.K. and Kurle, J.E., 1982, Growth of spring wheat kernels as influenced by reduced kernel number per spike and defoliation, Crop Sci., 22, 983-988 p.
- Smith, D.H. and Donnely, K.J., 1991, Visual markers of maximum grain dry weight accumulation in winter wheat, Crop Sci., 31, 419-422 p.
- Sofield, I., Evans, L.T., Cook, M.G. and Wardlaw, I.F., 1977, Factors influencing the rate and duration of grain filling in wheat, Aust. J. Plant Physiol, 4, 785-797 p.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1960, Principles and procedures of statistics, Mc Graw-Hill Book Company Inc., New York, 436-440 p.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2004, 2. Tarım Şurası Çalışma Belgesi, Türkiye’ de Yıllara Göre Buğday Ekim Alanları Üretim ve Verimleri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 63-64 s.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2004, Çeşit Kataloğu ve Araştırma Faliyetleri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Ankara
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2004, Enstitü Çalışmaları ve Çeşit Kataloğu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eskişehir
- Turner, N.C. and Nicholas, M.E., 1987, Drought tolerance in winter cereals, John Wiley and Sons Inc. Chichester, England, 133-150 p.
- Vincent, C.D., 1989, Recent advances in modelling crop response to temperature, Outlook on Agriculture, 18, 54-57 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Wardlaw, L.F., 1970, The early stages of grain development in wheat, Aust. J. Biol. Sci., 23, 765-774 p.
- Wardlaw, L.F., 1971, The early stages of grain development in wheat, Aust. J. Biol. Sci., 24, 1047-1055 p.
- Whan, B.R., Carlton, G.P. and Anderson, W.K., 1991, Potential for increasing early vigour and total biomass in spring wheat, Aust. J. Agric. Res., 42, 347-361 p.
- Wiegand, C.L. and Cuellar, J.A., 1981, Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature, Crop Sci., 21, 95-101 p.