



**KIRIK BUĞDAY ÇEŞİDİ (*Triticum aestivum* var. delfii)
İLE YAPAY MUTANT GENOTİPLERİNİN VERİM
VE VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Mehmet Reşit KARDAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Bilim Dalı
Prof. Dr. Bilal DENİZ**

2018

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KIRIK BUĞDAY ÇEŞİDİ (*Triticum aestivum* var. delfii) İLE YAPAY
MUTANT GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ
YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Mehmet Reşit KARDAŞ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Tarla Bitkileri Bilim Dalı

ERZURUM
2018

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**KIRIK BUĞDAY ÇEŞİDİ (*Triticum aestivum* var. delfii) İLE YAPAY MUTANT
GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Prof. Dr. Bilal DENİZ'in danışmanlığında, Mehmet Reşit KARDAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma, 16/04/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Tarla Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği/oyçokluğu (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Aydın AKKAYA

İmza :

Üye : Prof. Dr. Bilal DENİZ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Kemalettin KARA

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 03/05 2018 tarih ve ..18.../..12..... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KIRIK BUĞDAY ÇEŞİDİ (*Triticum aestivum* var. *delfii*) İLE YAPAY MUTANT GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Mehmet Reşit KARDAŞ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilal DENİZ

Bu araştırma, Erzurum ekolojik koşullarında sulu taban arazide yazlık olarak 2015 yılında yürütülmüştür. Araştırmada, alternatif Kırık buğday çeşidi ile bundan Gama ışını uygulanarak elde edilen 34 mutant genotipin M₄ generasyonunda bazı fenolojik özellikler ile verim ve verim öğeleri incelenmiştir.

Kırık çeşidinde ekim-olgunlaşma dönemi 100,3 gün iken mutant genotiplerde bu dönem 99,3-102,3 arasında değişmiştir. Kırık çeşidinde bitki boyu 85,3 cm ve mutant genotiplerde ise 76,3-96,7 cm arasında değişmiş ve çok sayıda kısa boylu mutant genotip ile arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kırık çeşidinde tane verimi 282,5 kg/da iken yüksek verimli mutant genotiplerin verimi 302,8-381,6 kg/da arasında değişmiş ve bunlardan 23 mutant genotip ile arasındaki fark önemli olmuştur. Kırık çeşidinde bin tane ağırlığı 40,9 g ve ham protein oranı %12,5 iken bu iki özellik mutant genotiplerde 41,0-45,5 g ve %12,5-13,8 arasında değişmiş ve bir çok mutant genotip ile arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak birçok mutant genotip tane verimi ve ham protein oranı yönünden standart Kırık çeşidinden üstün bulunmuştur. Özellikle 29, 11, 15, 30 ve 1 nolu mutant genotipler Erzurum ekolojik koşullarında tane verimi ve ham protein oranı daha yüksek yeni mutant buğday çeşitlerinin geliştirilmesi yönünden ümitvar bulunmuştur.

2018, 46 sayfa

Anahtar Kelimeler: Buğday, mutasyon ıslahı, gama ışınlaması, mutant genotip

ABSTRACT

MS Thesis

COMPARISON BETWEEN KIRİK WHEAT CULTIVAR (*Triticum aestivum* var. *delfii*) AND ITS ARTIFICIAL MUTANT GENOTYPES IN TERMS OF YIELD AND YIELD COMPONENTS

Mehmet Reşit KARDAŞ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied
Department of Agronomy
Agronomy Department

Supervisor: Prof. Dr. Bilal DENİZ

This research was carried out on irrigated flat land under ecological conditions of Erzurum as spring or heat in 2015. In the research, some phenological properties and yield and yield components of alternative Kırık wheat cultivar and its 34 M₄ mutant genotypes obtained by gamma rays were compared.

Sowing-maturity period in Kırık cultivar was 100,3 days while it ranged from 99,3 to 102,3 days in mutant genotypes. While plant height in Kırık cultivar was 85,3 cm, it ranged from 76,3 to 96,7 cm in mutant genotypes and the differences between Kırık cultivar and some short mutant genotypes were significant. While grain yield in Kırık cultivar was 2825,0 kg/ha, the mutant genotypes with high yield had grain yield ranging from 3816,0 to 3028,0 kg/ha and the difference between Kırık cultivar and its 23 mutant genotypes was significant. While the one thousand kernel weight in Kırık cultivar was 40,9 g and crude protein rate was 12,5%, these two properties ranged from 41,0 to 45,5 g and from 12,5 to 13,8% in mutant genotypes and the differences between the Kırık cultivar and many mutant genotypes were significant.

As a result, many mutant genotypes were better than standart Kırık cultivar in terms of grain yield and crude protein rate. Especially mutant genotypes 29, 11, 15, 30 and 1 were found to be promising in the development of new wheat cultivars with higher grain yield and crude protein rate for the ecological conditions of Erzurum.

2018, 46 pages

Keywords: Wheat, mutation breeding, gamma irradiation, mutant genotype

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun belirlenmesi, tezin hazırlanması ve tamamlanması süreçlerinde beni yalnız bırakmayan ve her konuda yardımcı olan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Bilal DENİZ'e, bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Kemalettin KARA'ya, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP'a, arazi çalışmaları ve tez hazırlama sürecinde yardımlarını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Arzu KIZILAY ve Diyarbakır İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde görev yapan Ziraat Mühendisi Zeki KAPLAN'a, ayrıca analizlerimin yürütülmesinde beni yalnız bırakmayan bölüm laborantımız Sayın Bahattin SEZEK'e, yine görev yaptığım Erzurum Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde desteklerini her an yanımda hissettiğim Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürü Fethi AKMAN ve Taner KARŞI, Ziraat Mühendisi Neşe KARAOSMANOĞLU, Ziraat Mühendisi Yasemin BEKTAŞ ve Ziraat Mühendisi Dr. Yasemin HIZARCI'ya, çalışmalarım esnasında sürekli yanımda olan ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen eşim Melek ŞAHİN KARDAŞ'a, ayrıca adını sayamadığım ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Mehmet Reşit KARDAŞ

Mart, 2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Kırık buğday çeşidinin tarımsal ve biyolojik özellikleri	8
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	8
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	9
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Deneme deseni ve alanı	10
3.2.2. Ekim ve bakım.....	11
3.2.3. Hasat ve harman	11
3.2.4. Araştırmada ele alınan konular.....	11
3.2.4.a. Vejetatif dönem (gün).....	11
3.2.4.b. Tane dolum dönemi (gün)	12
3.2.4.c. Ekim-olgunlaşma süresi (gün).....	12
3.2.4.d. Tane dolum indeksi	12
3.2.4.e. Metrekarede başak sayısı (adet/m ²)	12
3.2.4.f. Bitki boyu (cm)	12
3.2.4.g. Başak uzunluğu (cm).....	13
3.2.4.h. Başakta tane sayısı (adet)	13
3.2.4.i. Başakta tane ağırlığı (g)	13
3.2.4.j. Bin tane ağırlığı (g)	13
3.2.4.j. Biyolojik verim (kg/da).....	13
3.2.4.k. Tane verimi (kg/da)	14

3.2.4.l. Hasat indeksi (%)	14
3.2.4.m. Ham protein oranı (%).....	14
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi.....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	15
4.1. Vejetatif Dönem	15
4.2. Tane Dolum Dönemi	17
4.3. Ekim-Olgunlaşma Süresi.....	18
4.4. Tane Dolum İndeksi	19
4.5. Metrekarede Başak Sayısı	21
4.6. Bitki Boyu	23
4.7. Başak Uzunluğu	24
4.8. Başakta Tane Sayısı.....	26
4.9. Başakta Tane Ağırlığı.....	27
4.10. Bin Tane Ağırlığı.....	30
4.11. Biyolojik Verim.....	31
4.12. Tane Verimi.....	32
4.13. Hasat İndeksi	34
4.14. Ham Protein Oranı.....	36
4.15. Verim ile Verim Ögeleri ve Bazı Fenolojik Özelliklerin Korelasyonu.....	38
5. SONUÇ.....	42
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Farklı buğday genotiplerinde vejetatif dönem (gün)	17
Şekil 4.2. Farklı buğday genotiplerinde tane dolum dönemi (gün)	18
Şekil 4.3. Farklı buğday genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi (gün)	19
Şekil 4.4. Farklı buğday genotiplerinde tane dolum indeksi	21
Şekil 4.5. Farklı buğday genotiplerinde metrekarede başak sayısı (adet/m ²).....	22
Şekil 4.6. Farklı buğday genotiplerinde bitki boyu (cm)	24
Şekil 4.7. Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğu (cm)	25
Şekil 4.8. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane sayısı (adet).....	27
Şekil 4.9. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane ağırlığı (g)	28
Şekil 4.10. Farklı buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı (g).....	30
Şekil 4.11. Farklı buğday genotiplerinde biyolojik verim (kg/da)	32
Şekil 4.12. Farklı buğday genotiplerinde tane verimi (kg/da)	33
Şekil 4.13. Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksi	35
Şekil 4.14. Farklı buğday genotiplerinde ham protein oranı (%)	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum Ovasında 2015 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri	9
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının 0–20 cm’lik derinliğinden alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	10
Çizelge 4.1. Farklı buğday genotiplerinin vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	15
Çizelge 4.2. Farklı buğday genotiplerinin vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin ortalama değerler (gün).....	16
Çizelge 4.3. Farklı buğday genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi ve tane dolum indeksine ait varyans analiz sonuçları	18
Çizelge 4.4. Farklı buğday genotiplerinin ekim-olgunlaşma dönemi ve tane dolum indeksine ilişkin ortalama değerler	20
Çizelge 4.5. Farklı buğday genotiplerinin metrekarede başak sayısı ve bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.6. Farklı buğday genotiplerinde metrekarede başak sayısı ve bitki boyuna ilişkin ortalama değerler	23
Çizelge 4.7. Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğu ve başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.8. Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğu ve başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler	26
Çizelge 4.9. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.10. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	29
Çizelge 4.11. Farklı buğday genotiplerinin biyolojik verim ve tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.12. Farklı buğday genotiplerinde biyolojik verim ve tane verimine ilişkin ortalama değerler	34

Çizelge 4.13. Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksi ve ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.14. Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksi ve ham protein oranına ilişkin ortalama değerler	37
Çizelge 4.15. Farklı buğday genotiplerinde fenolojik özellikler, verim ve verim öğeleri arasındaki ikili korelasyon katsayıları	40



1. GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye'de buğday tarımı insan beslenmesindeki temel besinlerin ham maddesi olması açısından, diğer tarımsal ürünlere oranla ayrı bir önem arz etmektedir. Özellikle ülkemizde buğday ve buğdaydan yapılan gıda maddeleri tüketiminin birinci sırayı alması nedeniyle bu önem daha da artmaktadır. Ülkemizde 23,9 milyon hektar tarım alanı içerisinde 15 milyon hektar ekim alanı ile % 49 payı tahıllar almaktadır ve 35,3 milyon ton üretimle çok önemli bir yere sahip bulunmaktadır. Ülkemizde buğday ekim alanı yaklaşık 7,6 milyon hektar, üretim miktarı 20,6 milyon ton ve birim alana tane verimi 271 kg/da'dır. Erzurum ilinde tahılların ekim alanı 151 bin hektar olup, bunun 114 bin hektarında buğday tarımı yapılmaktadır. İlimizde birim alandan elde edilen tane verimi 219 kg/da olup (TÜİK 2016), Türkiye ortalamasının oldukça gerisinde bulunmaktadır. Yöremizde birim alana tane veriminin artırılması gerekmekte ve bunun için de öncelikle yörenin ekolojik koşullarına uygun, kaliteli yüksek verimli buğday çeşitlerinin geliştirilerek bunlara ait tohumlukların üreticiye ulaştırılması büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde artan nüfusa paralel olarak buğday ve buğday kaynaklı besin maddelerine talep her geçen gün artmaktadır. Bu amaca yönelik olarak buğdayda birim alana verimin ve üretim miktarının artırılması gerekmektedir. Birim alana verimin artırılması ise üstün kaliteli ve yüksek verimli çeşitlerin uygun kültürel teknikler ve gübreleme yapılarak yetiştirilmesi durumunda mümkün olmaktadır. Yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yapılan ıslah çalışmalarında önceleri sıklıkla melezleme tekniği kullanılmıştır. Bu geleneksel ıslah metodu ile yaratılan varyasyonlar çoğunlukla uzun zamana, fazla emeğe ve çok paraya ihtiyaç duymaktadır. Son yıllarda uygulanmakta olan mutasyon ıslahı doğrudan ya da melezleme tekniğinin tamamlayıcısı olarak buğday ıslahında büyük önem kazanmıştır (Şenay ve Çiftçi 2005; Başer ve Korkut 2005; Çelik 2009). Mutasyon ıslahı çalışmalarında fizyolojik zararı düşük olduğu halde, genetik etkisi ve varyasyon oluşturma etkisi yüksek mutagenler tercih edilmektedir. Mutasyon ıslahında M₂ ya da M₃ generasyonunda yapılacak seçimin, geleneksel melezleme ıslahı uygulamasındaki F₆, F₇ generasyonlarına denk olabileceği belirtilerek ışınlama

yapılacak çeşidin bölgeye uyumlu olması vurgulanmaktadır (Çağırğan 1985). Buğday ıslahı çalışmalarında; erken başaklanan, tane dolum süresi uzun, kısa boylu, başakta tane ağırlığı ve tane verimi yüksek genotiplerin başarı şansını artırdığı bildirilmektedir (Bilgin ve Korkut 2005).

Erzurum yöresinde buğday tarımı genellikle kışlık olarak yapılmakla birlikte zaman zaman yazlık olarak da ekilmekte ve birim alana tane verimi kışlık ekimlerde yazlıklara göre daha yüksek olmaktadır. Bu yörede kışlık buğday üretiminde sert geçen kış mevsimi, yazlık ekimde ise vejetasyon süresinin kısa olması ve yaz kuraklığı önemli bir sorun oluşturmaktadır. Yöremizde kışlık buğday tarımına yönelik çok sayıda çalışma yapılmış (Barutçu 1974; Akkaya ve Akten 1989; Çağlar 1990; Akkaya 1993, 1994; Özcan 1994; Öztürk ve Akkaya 1996), fakat yöreye uygun kışlık çeşitlerin bölge çiftçisine beğendirilmesinde başarılı olunamamıştır. Yazlık buğday yetiştiriciliğinde ise vejetasyon süresinin kısa ve sulama olanaklarının yetersiz olması birim alana verimin düşük olmasına neden olmaktadır. Erzurum yöresinde buğday ekim alanları ve üretimini artırmak için bölgeye uygun yüksek verimli ve kaliteli buğday çeşitlerinin geliştirilerek çiftçilere ulaştırılması yanında kültürel uygulamaların da iyileştirilmesi gerekmektedir. Yazlık buğday tarımı konusunda çeşit adaptasyonu ve kültürel uygulamalara yönelik az sayıda araştırma yapılmış bulunmaktadır (Ross ve Akyürek 1966; Barutçu 1974; Öztürk vd 2001). Bu bağlamda yöremizde kışlık ekimlerde ağır kış koşullarına dayanıklı, yazlık ekimlerde ise kısa vejetasyon süresine sahip ve yüksek verimli çeşitlerin geliştirilerek bölge çiftçisinin kullanımına sunulması gerekmektedir.

Bu çalışmada alternatif özellikli Kırık buğday çeşidi ile bundan elde edilen 34 mutant genotipin tane verimi, verim öğeleri ve bazı fenolojik özellikleri incelenmiş ve bulgular literatürler ile desteklenerek tartışılmıştır. Buğdayda bin tane ağırlığı ve protein oranı hem verim öğesi olmakta ve hem de kalite özellikleri olarak büyük önem taşımaktadır. Kırık buğday çeşidinde protein oranı yüksek ve ekmeklik kalitesi çok iyi olduğundan bölge insanı tarafından ekmek yapımında özellikle tercih edilmektedir. Bu çalışmada, bölge iklim koşullarına uygun, standart Kırık çeşidine göre tane verimi ile birlikte

protein oranı ve bin tane ağırlığı daha yüksek yazlık buğday çeşit adaylarının belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gökgöl (1939), Kırık buğday çeşidinin Erzurum ve çevresi başta olmak üzere Muş, Van, Kars illerinin çok büyük bir bölümünde, Siirt, Elazığ, Malatya, Sivas, Kayseri, Hakkari ve Artvin illerinin de bazı ilçelerinde yetiştirilen ulusal bir buğday çeşidi olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı, Kırık çeşidinin kışlık ve yazlık olarak ekildiğini ve kışı ılıman geçen yörelerde biyolojik kışlık özellik gösterdiğini belirtmektedir.

Erzurum ekolojik koşullarında yerli ve yabancı 12 buğday çeşidi yazlık olarak denenmiş, Kırık çeşidinde ortalama olgunlaşma süresinin 101 gün, bitki boyunun 72 cm ve tane veriminin ise 131,0 kg/da olduğu belirtilmiştir (Ross and Akyürek 1966).

Erzurum ekolojik koşullarında Kırık çeşidi yazlık, Yayla 305 çeşidi ise kışlık olarak sulu ve sulama yapılmaksızın üç yıl yetiştirilmiştir. Araştırmada Kırık ve Yayla 305 çeşidinde ortalama tane veriminin sırasıyla 111,3-185,8 ve 191,5-321,0 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Barutçu 1974).

Köycü (1974) tarafından 5 ekmeklik buğday çeşidi kullanılarak iki yıl yürütülen çalışmada, azotlu ve fosforlu gübreler ile sulama uygulaması yapılmıştır. Araştırmada azot dozlarına bağlı olarak protein oranının arttığı, fosfor ve sulamanın tane protein oranını etkilemediği fakat sulamanın tane verimini artırdığı belirtilmiştir.

Elgün (1977) tarafından yapılan bir çalışmada birinci yıl 22, ikinci yıl ise 14 ekmeklik buğday çeşidi 3 ayrı yörede yetiştirilmiştir. Araştırmacı, Erzurum ekolojik koşullarında tane protein oranının birinci yıl %15,50 ikinci yıl %12,39 olduğu ve yıllar arasındaki farkın iklim faktörlerinden kaynaklandığı ve bu yörenin ekmeklik buğday kalitesi yönünden oldukça uygun olduğu vurgulanmıştır.

Yıldırım (1979), mutant popülasyonlarda yapılacak seleksiyona bağlı olarak popülasyonun ortalamasında ilerleme sağlanabileceğini, fenotipteki ilerlemenin ne

kadarının genotipten geldiğini anlamak için ise kalıtım derecesinin bilinmesinin yararlı olacağını bildirmiştir.

Köycü (1979), Erzurum ekolojik koşullarında kışlık ekmeklik buğdayın 30 çeşit ve hattını kullanarak iki yıl yürüttüğü araştırmada, tane ham protein verimi ile başakta tane sayısı ve ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki bulmuştur. Araştırmacı, çeşitlere göre ham protein oranının %13,56 ile %17,16 arasında değiştiğini saptamıştır.

Ertugay (1980), Kırık buğday çeşidi kullanılarak 7 ayrı lokasyonda iki yıl yürütülen araştırmada, Erzurum yöresinde ortalama hektolitre ağırlığını 80,1 kg ve bin tane ağırlığını 31,6 g olarak belirtmiştir. Araştırmacı aynı lokasyonda tane protein oranının yıllara göre sırasıyla ortalama %11,6 ve %13,2 ve tüm lokasyonlarda tane protein oranının ikinci yıl daha yüksek olduğunu ve bunun olgunlaşma döneminde gerçekleşen yüksek sıcaklık, düşük yağış ve nispi nem ile ilgili olduğunu vurgulamıştır.

Gebeyehou *et al.* (1982a) tarafından sulu koşullarda yürütülen bir çalışmada, yazlık buğday çeşitlerinde verim öğeleri ve fenolojik özellikler incelenmiştir. Araştırmada, vejetatif dönem ve tane dolum döneminin ortalama sırasıyla 59 ve 38 gün, tane veriminin 430 kg/da ve bin tane ağırlığının ise 49 g olduğu belirtilmiştir.

Çağırğan (1985), 2 ekmeklik ve 1 makarnalık buğday çeşidinin mutant populasyonları üzerine yaptığı araştırmasında, ekmeklik buğday mutant populasyonlarında protein miktarı ile başak uzunluğu ve tane ağırlığı arasındaki olumlu ilişkiden hareketle, başak uzunluğuna yönelik seçimle protein miktarının da geliştirilebileceğini ileri sürmüştür.

Löffler *et al.* (1985) tarafından yapılan yazlık buğday çalışmasında, biyolojik verim, tane verimi, protein oranı ve bitki boyu yönünden çeşit ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, tane verimi ile biyolojik verim ve hasat indeksi arasında olumlu ve çok önemli ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Akkaya ve Akten (1989), Erzurum kıraç koşullarında yaptıkları iki yıllık bir çalışmada,

ortalama başak sayısının 699 adet/m², başakta tane sayısının 26,86 ve tane ağırlığının ise 1,096 g olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, sap ve tane veriminin sırası ile ortalama 649,8 ve 218,4 kg/da, bin tane ağırlığının ise ortalama 37,22 g olduğunu saptamışlardır.

Çağlar (1990), Erzurum ekolojik koşullarında yerli ve yabancı 15 kışlık ekmeklik buğday çeşit ve hatlarında biyolojik ve tane verimleri ile tane protein oranlarını belirlemiştir. Araştırmacı, çeşitlerin biyolojik verimlerinin 670,8-1079,1 kg/da, tane verimlerinin 155,7-206,0 kg/da ve tane protein oranlarının ise %11,5-13,8 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Dokuyucu vd (1994), Kahramanmaraş koşullarında 16 buğday çeşidi ile yürüttükleri bir çalışmada, tane veriminin 454-317 kg/da arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir.

Özcan (1994), Erzurum kıraç koşullarında kışlık ekmeklik 49 çeşit ve hat kullanarak iki yıl yürüttüğü çalışmada; tane verimini etkileyen öğelerin başakta tane sayısı ve tane ağırlığı olduğunu belirlemiştir. Kışa dayanıklı çeşitlerde tane veriminin yüksek olduğunu, hem başakta tane sayısı ve ağırlığı ile tane verimi ve hem de protein oranı ve hektolitre ağırlığı ile verim öğeleri arasında olumsuz ilişki olduğunu bildirmiştir.

Akçin vd (1995) tarafından yapılan bir araştırmada, Gerek 79 ekmeklik buğday çeşidinde bitki boyu ortalama 75,7 cm iken mutant hatlarda 38-92,8 cm, ortalama başak uzunluğu aynı sıra ile 6,19 cm ve 7,26 cm olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, başakta tane sayısının kontrolde ortalama 14,63 iken mutant hatlarda ortalama 25,27-26,60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Erzurum ekolojik koşullarında makarnalık 13 buğday çeşidi kullanılarak iki yıl yürütülen bir araştırmada, Kırık buğday çeşidinde bitki boyunun 61,4 cm, başakta tane sayısının 13,0, bin tane ağırlığının 37,9 g, tane veriminin 208,1 kg/da ve ham protein oranının %12,8 olduğu belirtilmiştir (Öztürk vd 2001).

Güllap (2006) tarafından Erzurum sulu koşullarında Tokak 157/37 arpa çeşidi ve bundan Gama ışınlaması ile elde edilen 41 mutant hattın kullanıldığı bir araştırmada, standart çeşidin ham protein oranı %10,58, tane verimi 316,8 kg/da iken mutant hatlarda protein oranının %8,50-12,63 ve tane veriminin ise 160,8-419,2 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Kalite ve verim özellikleri yanında erkencilik ve kısa boyluluk özellikleri yönünden kontrol çeşitten üstün mutant hatların bulunduğu ve bunların yeni mutant çeşitlerin geliştirilmesinde önemli ıslah materyali olduğu belirtilmiştir.

Deniz (2007), iki sıralı Tokak 157/37 arpa çeşidi ve 18 mutant hattı tane verimi ve erkencilik yönünden karşılaştırmıştır. Araştırmacı, 6 mutant hattın standart çeşide göre daha yüksek verimli, 2 mutant hattın ise hem erkenci ve hem de yüksek verimli olduğunu belirlemiştir.

Çelik (2009) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında Kırık buğday çeşidi ile bundan elde edilen 40 yapay mutant hattın kullanıldığı bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada, Kırık çeşidinde tane verimi 359,05 kg/da ve ham protein oranı %12,00 iken mutant hatlarda tane veriminin 343,54-470,68 kg/da ve ham protein oranının ise %11,30-13,77 arasında değiştiği saptanmıştır. Mutant hatlardan 29 tanesinin tane verimi yönünden standart çeşidi geçtiği ve kısa boyluluk yönünden standart çeşide üstünlük sağlayan mutant hatların bulunduğu bildirilmiştir.

Çelebi (2016) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında iki sıralı Tokak 157/37 arpa çeşidi ile 32 mutant hat kullanılarak yürütülen bir araştırmada, standart çeşidin tane verimi 292,8 kg/da iken 14 mutant hattın tane veriminin 292,8-371,2 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Standart çeşitte ham protein oranı %11,13 ve bin tane ağırlığı 67,79 g iken mutant genotiplerde aynı özelliklerin sırasıyla %9,04-10,78 ve 50,10-65,99 g arasında değiştiği saptanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 nolu kuyu deneme alanında 2015 yılı yazında yürütülmüştür. Denemede Erzurum yöresinde yaygın olarak yetiştirilen Kırık buğday çeşidi (*Triticum aestivum* var. *delfii*) ile bundan iyonize radyasyonla elde edilen 34 mutant hattın M₄ generasyonu kullanılmıştır. Mutant genotipler, Kırık çeşidine ait tohumlara 20 krad dozda Kobalt-60 kaynaklı Gama ışını uygulanarak elde edilmiş ve üç generasyon boyunca seçilerek yetiştirilmiş (Seçilmiş Mutant Genotip=SMG) ve tohum üretimi yapılmıştır.

3.1.1. Kırık buğday çeşidinin tarımsal ve biyolojik özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen Kırık buğday çeşidi (*Triticum aestivum* var. *delfii*) alternatif özellik göstermektedir. Bitki orta boylu, başak durumu dik, orta uzun ve seyrek sıklıktadır. Dış kavuzları açık kahve ve kırmızı renklidir, kısa tepe kılçıklı veya kılçıksız olup tane rengi beyaz bir çeşittir. Kışa dayanıklılığı iyi, yaz kuraklarına dayanıklı, yatmaya hassas, orta verimli ve orta erkenci bir çeşittir. Tane dökmeye karşı dayanıksız ve gübreye tepkisi iyi, sürme ve pas hastalıklarına karşı duyarlı, ekmeklik kalitesinin çok iyi olduğu bildirilmiştir (Barutçu 1974; Ertugay 1980).

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum ovasında 2015 yılının ilgili aylarına ve uzun yıllar (1950-2015), ortalamasına ait yağış (mm), sıcaklık (°C) ve nispi nem (%) gibi bir takım iklim değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çizelge 3.1’in incelenmesinden görüleceği üzere Erzurum’da araştırmanın yürütüldüğü dönemde en yüksek sıcaklık değerinin Ağustos ayında (21.5°C) ve en fazla yağış ortalamasının Mayıs ayında (87,5 mm)

olduğu gözlenmiştir. Yetiştirme dönemindeki en yüksek sıcaklık ortalaması Temmuz ayında (20,6°C) olmuştur. Uzun yıllar ortalama verileri incelendiğinde en fazla toplam yağışın Mayıs ayında (65,5 mm), ortalama sıcaklıkların en fazla Temmuz ayı içerisinde (22,5°C) ve en düşük sıcaklık ortalamasının ise Nisan ayında (5,0°C) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yetiştirme dönemi ve uzun yıllar ortalamasına ait Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları boyunca toplam yağış değerleri sırasıyla 170,6-176,9 mm, aylık ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 15,5-15,2°C ve aylık nispi nem değerleri sırasıyla % 51,1-53,1 olarak ölçülmüştür. Yetiştirme dönemi ve uzun yıllar ortalama değerleri arasındaki farkın oldukça az olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum Ovasında 2015 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri

Aylık Toplam Yağış (mm)						
Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Top./Ort.
2015	30,5	87,5	21,2	27,8	3,6	170,6
1950-2015	50,9	65,5	20,0	26,2	14,3	176,9
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Top./Ort.
2015	8,5	11,5	15,6	20,6	21,5	15,5
1950-2015	5,0	11,0	15,9	22,5	21,8	15,2
Ortalama Nispi Nem (%)						
Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Top./Ort.
2015	66,5	68,8	53,9	46,9	39,4	51,1
1950-2015	64,2	66,0	54,5	39,8	41,2	53,1

* Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün Yıllık İklim Rasatlarından Alınmıştır.

* Uzun Yıllar Ortalaması (1950-2015)

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme yeri topraklarının 0-20 cm'lik derinlik kısmından alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının 0–20 cm’lik derinliğinden alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstür Sınıfı	pH	Organik Madde (%)	Kireç (%) (CaCO ₃)	Bitkilere Elverişli	
				P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Tınlı	7,32	1,08	1,22	9,20	145,1

* Toprak analizleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü analiz laboratuvarında yapılmıştır.

Yapılan analiz sonucuna göre ürün yılındaki araştırma alanı toprağının tınlı bir tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir. Toprak pH’sının 7,32 ve kireç oranının % 1,22 olduğu saptanmıştır. Bitkiye elverişli fosfor miktarının 9,20 kg/da, elverişli potasyum miktarının 145,1 kg/da ve organik madde oranının ise % 1,08 olduğu bulunmuştur. İlgili normlara göre yapılan karşılaştırmada, deneme yeri toprakları pH’sının nötre yakın (Kaçar 1995) özellikte, kireçsiz ve orta düzeyde bitkilere yararlı fosfor miktarına sahip, potasyumca zengin ve organik madde içeriği yönünden ise yetersiz olduğu görülmektedir (Topbaş 1987).

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni ve alanı

Bu araştırma, Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Yıldız ve Bircan 1991). Her blokta biri kontrol çeşit (Kırık) olmak üzere toplam 35 parsel yer almış, standart çeşit ve seçilmiş mutant genotipler (SMG) bu parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her parselde sıra aralıkları 20 cm olmak üzere 6 bitki sırası ve parsel boyu 6,0 m olmak üzere parsel alanı, 1,2mx6,0m=7,2 m² olmuştur. Bloklar arasında 2 m ve parseller arasında 40 cm boşluk bırakılmıştır. Buna göre toplam deneme alanı 1344 m² olmuştur. Her parselde ekilecek tohum miktarı çeşitlerin bin tane ağırlığı belirlendikten sonra 450 tohum/m² olacak şekilde hesaplanmıştır (Akkaya 1994).

3.2.2. Ekim ve bakım

Erzurum'daki iklim koşulları göz önüne alınarak toprak tava gelir gelmez 30 Nisan 2015 tarihinde ekim yapılmıştır. Ekim bir önceki yıl nadasa bırakılmış tarla üzerine parsel mibzeri ile yapılmıştır. Deneme alanı içerisinde bütün parseller dekara 8 kg N ve 5 kg P₂O₅ hesabı ile gübrelenmiştir. Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte verilmiş olup, azotun kalan yarısı bitkilerin sapa kalkma dönemi başında sıra aralarına elle serpmeye şeklinde uygulanmıştır (Akkaya 1993). İlki sapa kalkma döneminde ve ikincisi ise başaklanma döneminde olmak üzere iki sulama yapılmıştır. Deneme alanında oluşan yabancı otlar elle yolunarak tarladan uzaklaştırılmıştır.

3.2.3. Hasat ve harman

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler, parsel yanlarından birer sıra ve başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan 4 m²'lik alandaki bitkiler orakla toprak seviyesinden biçilerek gerçekleştirilmiştir. Hasattan sonra ürün demet haline getirilip 3 gün süreyle tarlada kurutulmuştur. Bu işlemin ardından önce demetler tartılmış ve sonra parsel harman makinesinden geçirilerek harman edilmiştir.

3.2.4. Araştırmada ele alınan konular

Rasmusson *et al.* (1970); Sharma *et al.* (1971); İbrahim and Sharaan (1974a); Genç vd 1980; Yürür vd 1981; Metzger *et al.* (1984); Bulman and Smith (1993); Dofing (1995) gibi araştırmacıların uyguladıkları yöntemler esas alınarak aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

3.2.4.a. Vejetatif dönem (gün)

Ekim tarihinden başaklanmaya kadar geçen gün sayısı, vejetatif dönem olarak ifade edilmiştir. Başaklanma tarihi olarak bitkilerin yaklaşık %50'sinde başakların orta

bölümündeki çiçeklerde anterlerin çıkış zamanı esas alınmıştır.

3.2.4.b. Tane dolum dönemi (gün)

Parseldeki bitkilerde başaklanma tarihinden fizyolojik olgunluk dönemine kadar geçen gün sayısı, tane dolum dönemi olarak kaydedilmiştir. Her bir parselde yer alan bitkilerde ana başak kavuzlarının yaklaşık %50'sinin sarardığı dönem fizyolojik olgunluk zamanı olarak kabul edilmiştir.

3.2.4.c. Ekim-olgunlaşma süresi (gün)

Ekim tarihinden fizyolojik olgunluk dönemine kadar geçen gün sayısı esas alınarak ekim-olgunlaşma süresi belirlenmiştir.

3.2.4.d. Tane dolum indeksi

Tane dolum süresi, ekim-olgunlaşma süresine oranlanarak bulunmuştur.

3.2.4.e. Metrekarede başak sayısı (adet/m²)

Olgunlaşma döneminde, her parselin hasat alanı içerisinde kalan 4 sıranın birinde, 1 m'lik kısımdaki başaklar sayılmış ve bu değerler m²'de başak sayısının belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.2.4.f. Bitki boyu (cm)

Her bir parselde şansa bağlı olarak belirlenen 10 bitkinin ana sapı üzerinde, toprak seviyesinden başağın en üstündeki başakçık ucuna kadar olan açıklık olgunlaşma döneminde ölçülmüştür. Elde edilen değerlerden yararlanılarak ortalama bitki boyu cm olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.g. Başak uzunluğu (cm)

Bitki boyunun belirlenmesinde kullanılan örneklerde, en alttaki başakçığın bağlandığı boğum ile en üstteki başakçık ucu arasındaki mesafenin ölçülmesi ile başak uzunluğu cm olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerden yararlanılarak ortalama başak uzunluğu hesaplanmıştır.

3.2.4.h. Başakta tane sayısı (adet)

Olgunluk döneminde, her parselin hasat alanı içerisinde kalan başaklardan şansa bağlı olarak 10 başak alınmış ve bunlar laboratuvarında elle harman edilerek bir başaktaki tane sayısı belirlenmiştir. Bu değerler kullanılarak başak başına ortalama tane sayısı hesaplanmıştır.

3.2.4.i. Başakta tane ağırlığı (g)

Her bir parselden başakta tane sayısını belirlemek için alınan başaklardan elde edilen taneler 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılmış ve bunların ortalaması hesaplanarak başakta tane ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

3.2.4.i. Bin tane ağırlığı (g)

Her parsele ait tane ürününden 4 defa 100'er adet sayılarak, 0,01 g duyarlı terazide tartılmış ve bu değerlerden yararlanılarak 1000 tane ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.4.j. Biyolojik verim (kg/da)

Bitkiler olgunluk dönemine ulaştıkları zaman, kenar tesiri bırakıldıktan sonra hasat alanı içerisinde kalan bitkiler toprak seviyesinden orakla hasat edilmiş ve demet yapılmıştır.

Demetler 3 gün süreyle tarlada kurutulduktan sonra tartılmış ve elde edilen değerlerden yararlanılarak kg/da olarak biyolojik verim (tane + sap) bulunmuştur.

3.2.4.k. Tane verimi (kg/da)

Her bir parselde ait demetler parsel harman makinası ile harman edildikten sonra elde edilen tane ürünü temizlenip tartılarak parselde tane verimi bulunmuştur. Elde edilen değerlerin kg/da'a çevrilmesi ile birim alana tane verimi belirlenmiştir.

3.2.4.l. Hasat indeksi (%)

Her bir parselde ait tane veriminin, aynı parselde ait biyolojik verime oranlanması ile % olarak hasat indeksi belirlenmiştir.

3.2.4.m. Ham protein oranı (%)

Her bir parsel tane ürününden alınan örnekler öğütülmüş ve ardından ham protein oranı iki paralelli olarak Micro Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir.

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonuçları “şansa Bağlı Tam Bloklar” deneme planına uygun olarak SPSS (1999) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Genotipler arasındaki farklılıklar “Duncan”  oklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek üzere olası tüm ikili korelasyon katsayıları belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Vejetatif Dönem

Farklı buğday genotiplerinde vejetatif döneme ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı buğday genotiplerinin vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Vejetatif Dönem	Tane Dolum Dönemi
Genotipler	34	2,0**	1,5
Hata	68		

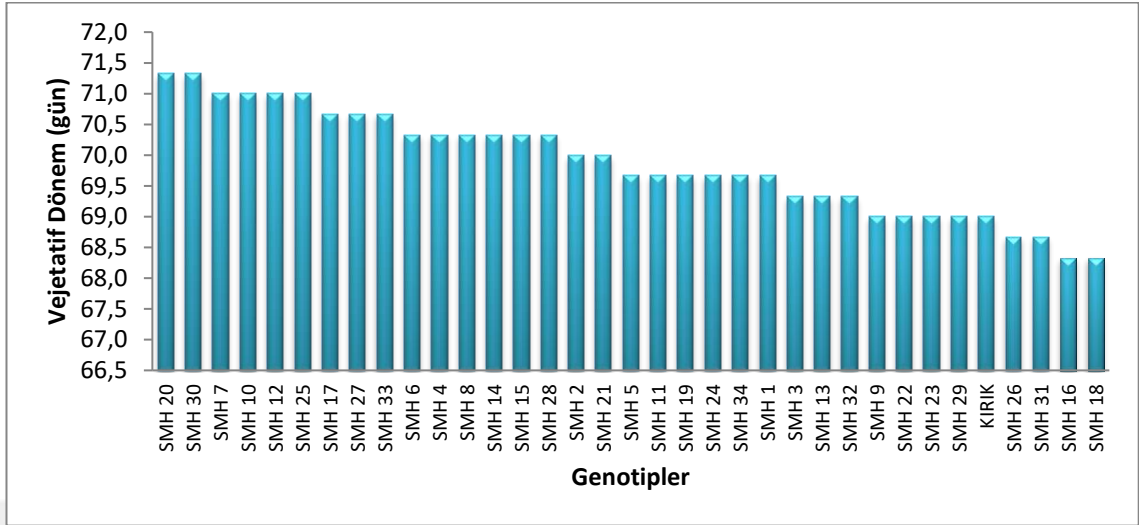
** İşaretli F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde çok önemlidir.

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere vejetatif dönem yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0,01$). En uzun vejetatif dönem 20, 30, 7, 10, 12 ve 25 nolu mutant genotiplerde gözlenmiş ve sırasıyla 71,3 ve 71,0 gün arasında gerçekleşmiştir. Kırık çeşidinde vejetatif dönem 69,6 gün olmuştur. En kısa vejetatif dönem 18, 16, 31 ve 26 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve 68,3 ile 68,7 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1). En uzun vejetatif döneme sahip mutant genotipler ile hem Kırık ve hem de en kısa vejetatif döneme sahip mutant genotipler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1). Ross ve Akyürek (1966), Erzurum ekolojik koşullarında yaptıkları bir araştırmada, yazlık buğdayda vejetatif dönem yönünden genotipler arasında fark olduğunu ve Kırık çeşidinde bu sürenin 65-72 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar başaklanma öncesi dönemdeki yağış miktarının fazla olmasının vejetatif dönemin uzamasına neden olduğunu ve vejetatif dönemin süresinin çeşitler arasında farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Kışlık buğday üzerine yapılan bazı araştırmalarda da vejetatif dönem yönünden buğday genotipleri arasında önemli farklılıkların bulunduğu bildirilmiştir (Wiegant *et al.* 1981; Knott and Gebeyehou 1987; Çelik 2009).

Çizelge 4.2. Farklı buğday genotiplerinin vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin ortalama değerler (gün)

Genotipler	Vejetatif Dönem (gün)	Genotipler	Tane Dolum Dönemi (gün)
SMG 20	71,3 a	SMG 3	33,0 a
SMG 30	71,3 a	SMG 29	32,7 ab
SMG 7	71,0 ab	SMG 16	32,3 abc
SMG 10	71,0 ab	SMG 18	32,0 a-d
SMG 12	71,0 ab	SMG 26	32,0 a-d
SMG 25	71,0 ab	SMG 2	31,7 a-d
SMG 17	70,7 abc	SMG 13	31,7 a-d
SMG 27	70,7 abc	SMG 23	31,7 a-d
SMG 33	70,7 abc	SMG 24	31,7 a-d
SMG 6	70,3 a-d	SMG 11	31,3 bcd
SMG 4	70,3 a-d	SMG 14	31,3 bcd
SMG 8	70,3 a-d	SMG 19	31,3 bcd
SMG 14	70,3 a-d	SMG 22	31,3 bcd
SMG 15	70,3 a-d	SMG 25	31,3 bcd
SMG 28	70,3 a-d	SMG 32	31,3 bcd
SMG 2	70,0 a-d	KIRIK	31,3 bcd
SMG 21	70,0 a-d	SMG 1	31,0 b-e
SMG 5	69,7 a-d	SMG 5	31,0 b-e
SMG 11	69,7 a-d	SMG 6	31,0 b-e
SMG 19	69,7 a-d	SMG 8	31,0 b-e
SMG 24	69,7 a-d	SMG 9	31,0 b-e
SMG 34	69,7 a-d	SMG 17	31,0 b-e
SMG 1	69,7 a-d	SMG 27	31,0 b-e
SMG 3	69,3 a-d	SMG 30	31,0 b-e
SMG 13	69,3 a-d	SMG 12	30,7 cde
SMG 32	69,3 a-d	SMG 15	30,7 cde
SMG 9	69,0 bcd	SMG 28	30,7 cde
SMG 22	69,0 bcd	SMG 31	30,7 cde
SMG 23	69,0 bcd	SMG 34	30,7 cde
SMG 29	69,0 bcd	SMG 4	30,3 de
KIRIK	69,0 bcd	SMG 10	30,3 de
SMG 26	68,7 cd	SMG 20	30,3 de
SMG 31	68,7 cd	SMG 21	30,3 de
SMG 16	68,3 d	SMG 33	30,3 de
SMG 18	68,3 d	SMG 7	30,0 e

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,01 düzeyinde önemlidir.

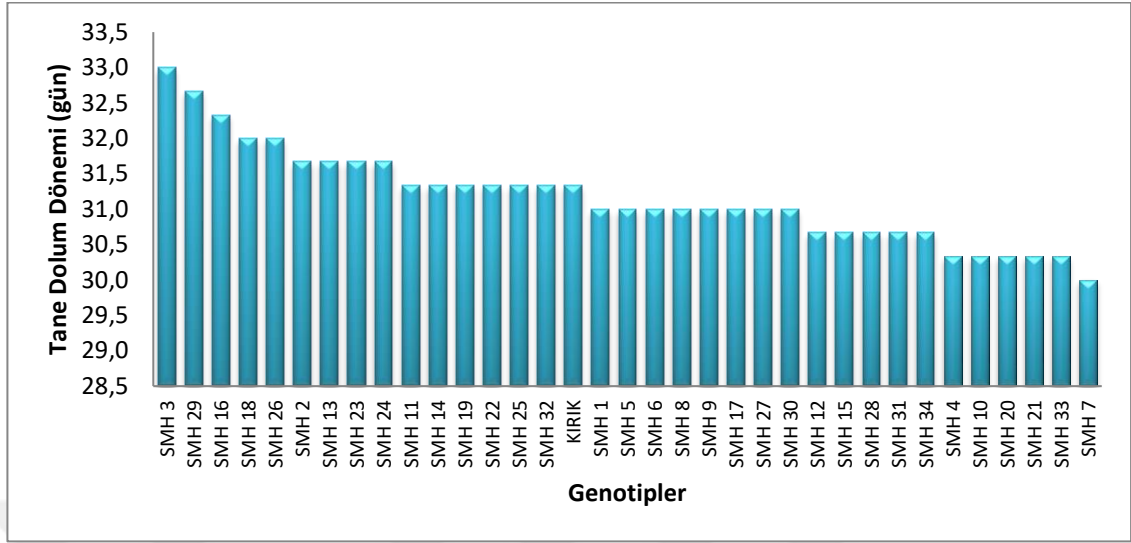


Şekil 4.1. Farklı buğday genotiplerinde vejetatif dönem (gün)

4.2. Tane Dolum Dönemi

Farklı buğday genotiplerinde tane dolum dönemine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’de verilen varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden anlaşılabacağı üzere, tane dolum dönemi yönünden buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Tane dolum dönemi 3 nolu mutant genotipde en uzun olmuş ve 33,0 gün sürmüştür. Tane dolum dönemi 7 nolu mutant genotipde en kısa olmuş ve 30,0 gün olarak saptanmıştır. Kırık çeşidinde tane dolum dönemi 31,3 gün sürmüş, hem en uzun ve hem de en kısa tane dolum dönemine sahip mutant genotipler ile aralarındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2). Ross ve Akyürek (1966), tane dolum döneminin çeşitler arasında farklılık gösterdiği ve Kırık buğday çeşidinde bu sürenin 34,8 olduğunu bildirmişlerdir. Çelik (2009), Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada tane dolum dönemi yönünden farklı buğday genotipleri arasında önemli farklılıklar bulunduğunu ve bu dönemin 32,3-34,0 arasında değiştiğini belirtmiştir.



Şekil 4.2. Farklı buğday genotiplerinde tane dolum dönemi (gün)

4.3. Ekim-Olgunlaşma Süresi

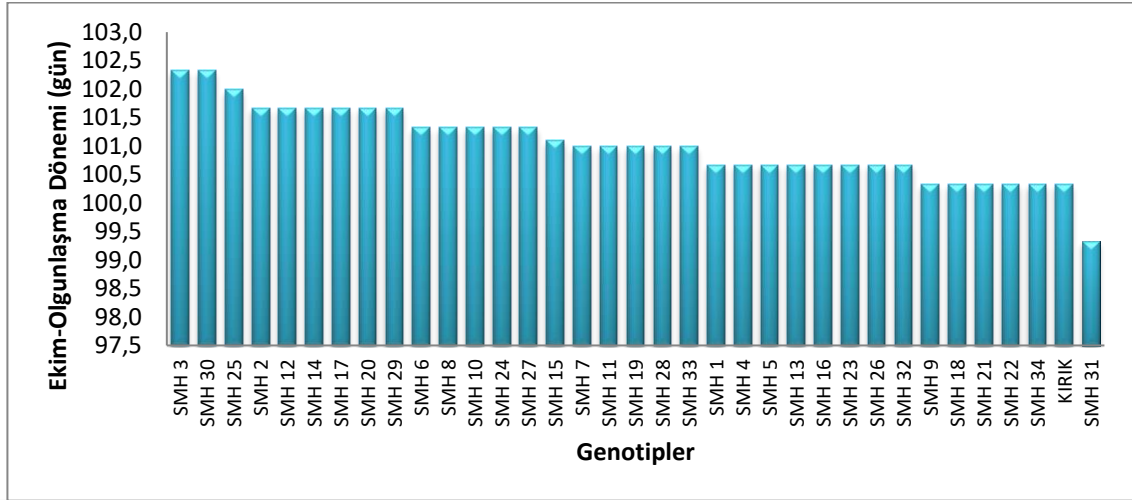
Farklı buğday genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı buğday genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi ve tane dolum indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Ekim-Olgunlaşma süresi	Tane Dolum İndeksi
Genotipler	34	0,6	2,7**
Hata	68		

** işaretli F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.3’de verilen varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden görüleceği üzere, ekim-olgunlaşma dönemi yönünden buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Ekim-olgunlaşma dönemi 102,3 gün olmak üzere 3 nolu mutant genotipe en uzun olmuştur.



Şekil 4.3. Farklı buğday genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi (gün)

En erken olgunlaşma 31 nolu mutant genotipte gerçekleşmiş ve bu sürenin 99,3 gün olduğu belirlenmiştir. Buna göre en erkenci 31 nolu mutant genotip ile geçici 3 nolu mutant genotip arasında ekim-olgunlaşma süresi yönünden 3 günlük bir fark bulunmuş ve ikisi arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlenmiştir. Kırık çeşidinde ekim-olgunlaşma dönemi 100,3 gün sürmüştü ve bununla hem geçici ve hem de erkenci mutant buğday genotipleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.3). Erkenci mutant genotipler Kırık çeşidinden 1 gün önce olgunlaşırken, geçici mutant genotiplerin standart çeşitten 2 gün sonra olgunlaştığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Vejetasyon süresi oldukça kısa olan bölgemizde özellikle yazlık ekimler için erkencilik çok önemli bir avantaj olarak düşünülmektedir. Nitekim, yazlık buğday üzerine yapılan diğer araştırmalarda da ekim-olgunlaşma süresinin genotipler arasında farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Ross and Akyürek 1966; Gebeyehou *et al.* 1982b).

4.4. Tane Dolum İndeksi

Farklı buğday genotiplerinde tane dolum indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3’ün incelenmesinden görüleceği üzere, tane dolum indeksi yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır.

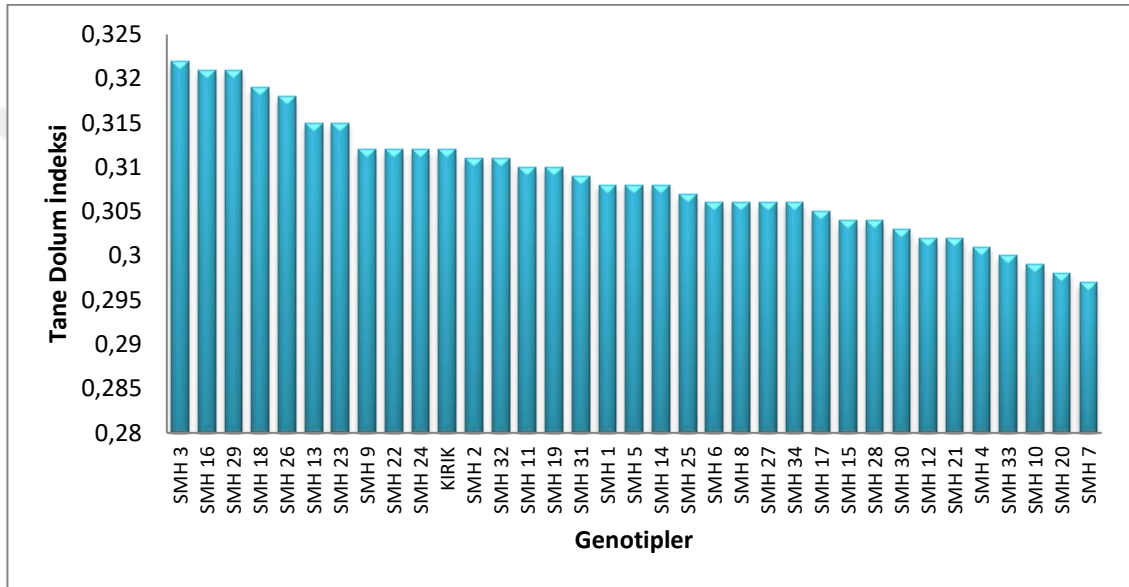
($p < 0.01$). Tane dolum indeksi 3 ve 16 nolu mutant genotiplerde en yüksek olmuş ve sırasıyla 0,322 ve 0,321 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı buğday genotiplerinin ekim-olgunlaşma dönemi ve tane dolum indeksine ilişkin ortalama değerler*

Genotipler	Ekim-Olgunlaşma Dönemi (gün)	Genotipler	Tane Dolum İndeksi
SMG 3	102,3 a	SMG 3	0,322 a
SMG 30	102,3 a	SMG 16	0,321 ab
SMG 25	102,0 a	SMG 29	0,321 ab
SMG 2	101,7 a	SMG 18	0,319 abc
SMG 12	101,7 a	SMG 26	0,318 abc
SMG 14	101,7 a	SMG 13	0,315 a-d
SMG 17	101,7 a	SMG 23	0,315 a-d
SMG 20	101,7 a	SMG 9	0,312 a-e
SMG 29	101,7 a	SMG 22	0,312 a-e
SMG 6	101,3 a	SMG 24	0,312 a-e
SMG 8	101,3 a	KIRİK	0,312 a-e
SMG 10	101,3 a	SMG 2	0,311 a-e
SMG 24	101,3 a	SMG 32	0,311 a-e
SMG 27	101,3 a	SMG 11	0,310 a-f
SMG 15	101,1 a	SMG 19	0,310 a-f
SMG 7	101,0 a	SMG 31	0,309 a-f
SMG 11	101,0 a	SMG 1	0,308 a-f
SMG 19	101,0 a	SMG 5	0,308 b-f
SMG 28	101,0 a	SMG 14	0,308 b-f
SMG 33	101,0 a	SMG 25	0,307 b-f
SMG 1	100,7 a	SMG 6	0,306 c-f
SMG 4	100,7 a	SMG 8	0,306 c-f
SMG 5	100,7 a	SMG 27	0,306 c-f
SMG 13	100,7 a	SMG 34	0,306 c-f
SMG 16	100,7 a	SMG 17	0,305 c-f
SMG 23	100,7 a	SMG 15	0,304 def
SMG 26	100,7 a	SMG 28	0,304 def
SMG 32	100,7 a	SMG 30	0,303 def
SMG 9	100,3 a	SMG 12	0,302 def
SMG 18	100,3 a	SMG 21	0,302 def
SMG 21	100,3 a	SMG 4	0,301 def
SMG 22	100,3 a	SMG 33	0,300 def
SMG 34	100,3 a	SMG 10	0,299 ef
KIRİK	100,3 a	SMG 20	0,298 ef
SMG 31	99,3 a	SMG 7	0,297 f

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,01 düzeyinde önemlidir.

Kırık çeşidinde tane dolum indeksi 0,312 iken en düşük tane dolum indeksine sahip 7 ve 20 nolu mutant genotiplerde sırasıyla 0,297 ve 0,298 olarak belirlenmiştir. Kırık buğday çeşidi ile tane dolum indeksi en düşük mutant genotipler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4). Akkaya ve Akten (1992) Erzurum ekolojik koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, tane dolum indeksinin çeşitler arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.4. Farklı buğday genotiplerinde tane dolum indeksi

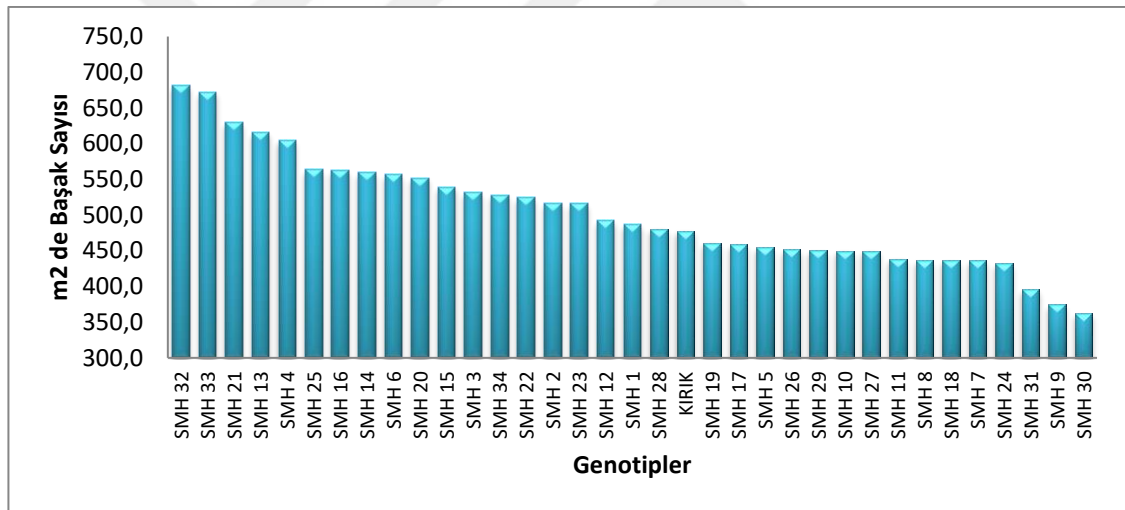
4.5. Metrekarede Başak Sayısı

Farklı buğday genotiplerinin metrekarede başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı buğday genotiplerinin metrekarede başak sayısı ve bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		m ² deki başak sayısı	Bitki Boyu
Genotipler	34	35,0**	3,3**
Hata	68		

Çizelge 4.5'in incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, metrekaide başak sayısı yönünden buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Metrekarede başak sayısı 32, 33, 21, 13 ve 4 nolu mutant genotiplerde en yüksek ve sırasıyla 681,7, 672,3, 630,0, 615,7 ve 605,0 adet/ m² olmuştur. Metrekarede başak sayısı 30, 9 ve 31 nolu mutant genotiplerde en düşük ve sırasıyla 362,3, 375,0 ve 395,7 adet/m² olmuştur. Kırık çeşidinde metrekaide başak sayısı 477,7 adet/m² olmuş ve orta sıralarda yer almıştır. Kırık çeşidi ile hem en yüksek ve hem de en düşük değere sahip mutant genotipler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5). Akkaya ve Akten (1989), Erzurum ekolojik koşullarında yaptıkları bir araştırmada, metrekaide başak sayısının 657-741 arasında değiştiğini ve yine yıllar arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.5. Farklı buğday genotiplerinde metrekaide başak sayısı (adet/m²)

Çizelge 4.6. Farklı buğday genotiplerinde metrekarede başak sayısı ve bitki boyuna ilişkin ortalama değerler

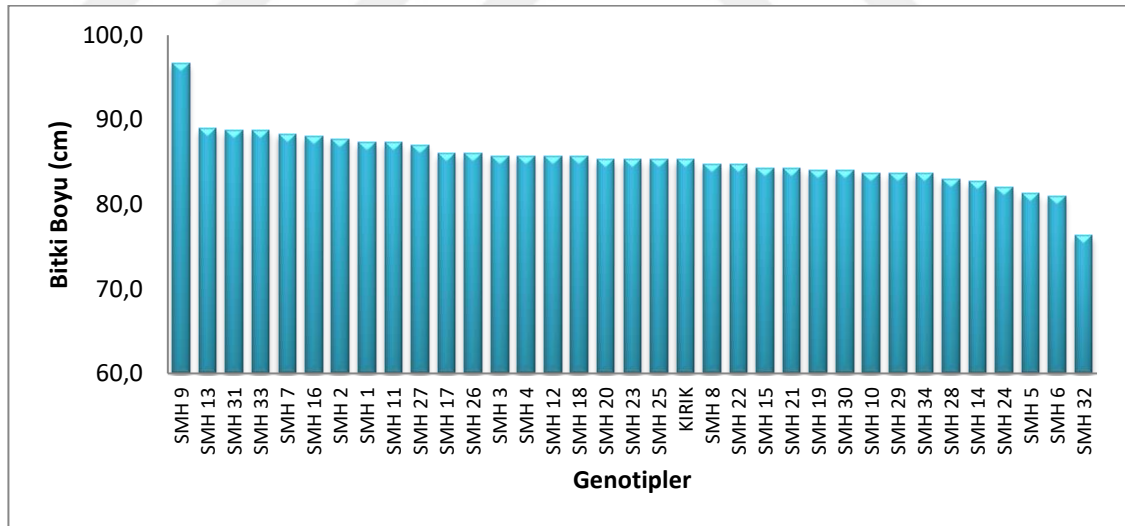
Genotipler	m ² 'de Başak Sayısı	Genotipler	Bitki Boyu (cm)
SMG 32	681,7 a	SMG 9	96,7 a
SMG 33	672,3 a	SMG 13	89,0 b
SMG 21	630,0 b	SMG 31	88,7 bc
SMG 13	615,7 b	SMG 33	88,7 bc
SMG 4	605,0 b	SMG 7	88,3 bc
SMG 25	563,7 c	SMG 16	88,0 bcd
SMG 16	562,3 c	SMG 2	87,7 bcd
SMG 14	559,7 cd	SMG 1	87,3 b-e
SMG 6	557,0 cde	SMG 11	87,3 b-e
SMG 20	552,0 cde	SMG 27	87,0 b-f
SMG 15	539,3 cde	SMG 17	86,0 b-f
SMG 3	531,7 c-f	SMG 26	86,0 b-f
SMG 34	528,0 c-g	SMG 3	85,7 b-f
SMG 22	524,3 c-g	SMG 4	85,7 b-f
SMG 2	516,7 d-h	SMG 12	85,7 b-f
SMG 23	516,0 e-h	SMG 18	85,7 b-f
SMG 12	492,3 f-i	SMG 20	85,3 b-f
SMG 1	487,3 gh ₁	SMG 23	85,3 b-f
SMG 28	480,7 hi	SMG 25	85,3 b-f
KIRIK	477,7 hi	KIRIK	85,3 b-f
SMG 19	460,7 i-j	SMG 8	84,7 b-f
SMG 17	458,7 i-j	SMG 22	84,7 b-f
SMG 5	455,0 i-j	SMG 15	84,3 b-f
SMG 26	451,7 i-j	SMG 21	84,3 b-f
SMG 29	450,7 i-j	SMG 19	84,0 b-f
SMG 10	450,0 i-j	SMG 30	84,0 b-f
SMG 27	450,0 i-j	SMG 10	83,7 b-f
SMG 11	438,7 i-j	SMG 29	83,7 b-f
SMG 8	436,7 i-k	SMG 34	83,7 b-f
SMG 18	436,7 i-k	SMG 28	83,0 b-f
SMG 7	436,3 i-k	SMG 14	82,7 c-f
SMG 24	431,7 jk	SMG 24	82,0 def
SMG 31	395,7 kl	SMG 5	81,3 efg
SMG 9	375,0 l	SMG 6	81,0 fg
SMG 30	362,3 l	SMG 32	76,3 g

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,01 düzeyinde önemlidir.

4.6. Bitki Boyu

Farklı buğday genotiplerinde bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6'nın incelenmesinden görüleceği üzere, bitki boyu yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). En uzun bitki boyu 9 nolu mutant genotipde ölçülmüş ve ortalama 96,7 cm olduğu belirlenmiştir. En kısa bitki boyu 32 nolu mutant genotipde ölçülmüş ve ortalama 76,3 cm olmuştur. Kırık çeşidinde bitki boyu ortalama 85,3 cm olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük bitki boyuna sahip mutant genotipler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). En yüksek ve en düşük bitki boyuna sahip mutant genotipler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6). Buğdayda bitki boyu genotipik yapı tarafından belirlenmekle birlikte kültürel uygulamalar ve çevresel koşullardan önemli ölçüde etkilenmektedir. Doğan (2012), bitki boyunun çevresel faktörlerden etkilendiğini ve daha çok genotipe bağlı bir özellik olarak değiştiğini belirtmektedir. Başer vd (1997), 4 makarnalık buğday çeşidinde artan ışın dozunun bitki boyunda önemli azalmalara neden olduğunu belirtmiş ve mutantlarda ortalama bitki boyunun 119,6 ile 139,7 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.6. Farklı buğday genotiplerinde bitki boyu (cm)

4.7. Başak Uzunluğu

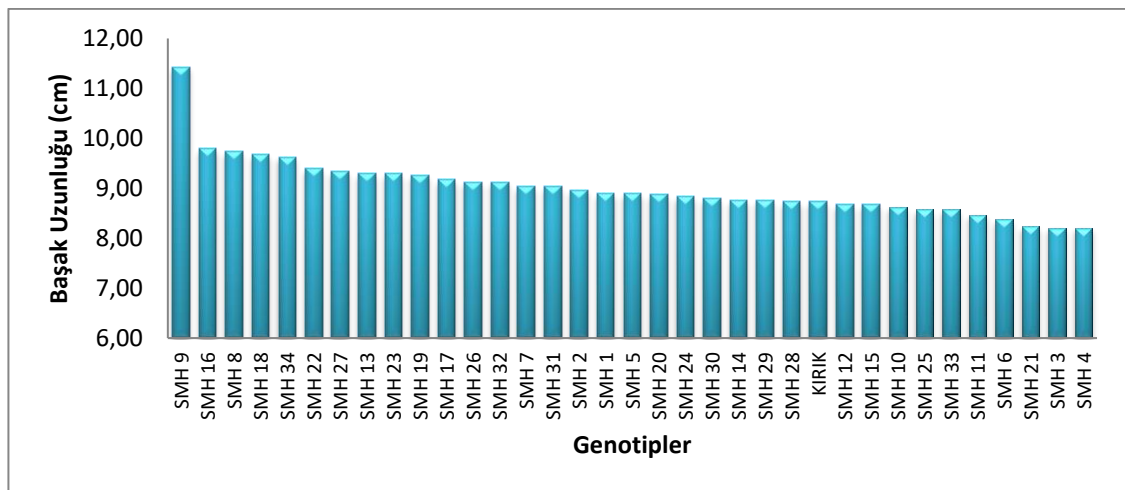
Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğu ve başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Başak Uzunluğu	Başakta Tane Sayısı
Genotipler	34	1,3	9,2**
Hata	68		

** işaretli F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.7'deki varyans analiz sonuçlarından anlaşılacağı gibi, başak uzunluğu yönünden buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Başak uzunluğu yönünden 9 nolu mutant genotip ilk sırada yer almış ve ortalama başak uzunluğu 11,43 cm olmuştur. Kırık çeşidinde ortalama başak uzunluğu 8,73 cm olmuş ve orta sıralarda yer almıştır. En kısa başak uzunluğu 3, 4 ve 21 nolu mutant genotiplerde ölçülmüş ve her üçünde de 8,20 cm olmuştur. En uzun başak uzunluğuna sahip 9 nolu mutant genotip ile hem Kırık çeşidi ve hem de en kısa başak uzunluğuna sahip mutant genotipler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7). Çelik (2009) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada, Kırık çeşidinde ortalama başak uzunluğunun 9,57 cm, mutant genotiplerde ise 7,00-9,77 cm arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir.



Şekil 4.7. Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğu (cm)

Çizelge 4.8. Farklı buğday genotiplerinde başak uzunluğu ve başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler *

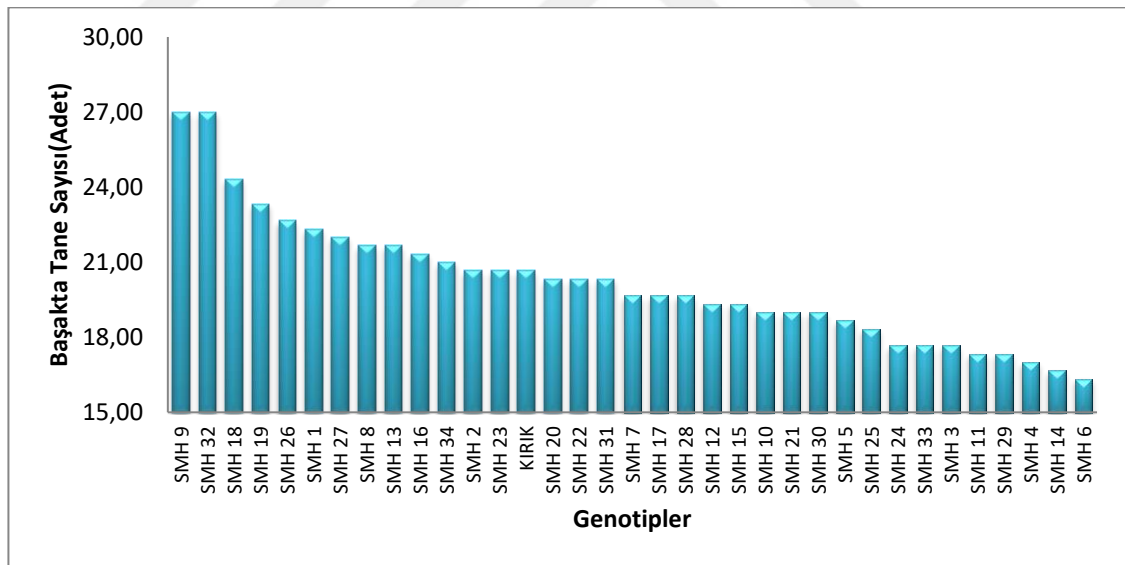
Genotipler	Başak Uzunluğu (cm)	Genotipler	Başakta Tane Sayısı (adet)
SMG 9	11,43 a	SMG 9	27,00 a
SMG 16	9,80 b	SMG 32	27,00 a
SMG 8	9,73 b	SMG 18	24,33 bc
SMG 18	9,66 b	SMG 19	23,33 bcd
SMG 34	9,63 b	SMG 26	22,66 b-e
SMG 22	9,40 b	SMG 1	22,33 b-f
SMG 27	9,33 b	SMG 27	22,00 b-f
SMG 13	9,30 b	SMG 8	21,66 b-g
SMG 23	9,30 b	SMG 13	21,66 b-g
SMG 19	9,26 b	SMG 16	21,33 c-h
SMG 17	9,16 b	SMG 34	21,00 c-ı
SMG 26	9,13 b	SMG 2	20,66 c-ı
SMG 32	9,13 b	SMG 23	20,66 c-ı
SMG 7	9,03 b	KIRİK	20,66 c-ı
SMG 31	9,03 b	SMG 20	20,33 d-i
SMG 2	8,96 b	SMG 22	20,33 d-i
SMG 1	8,90 b	SMG 31	20,33 d-i
SMG 5	8,90 b	SMG 7	19,66 e-j
SMG 20	8,86 b	SMG 17	19,66 e-j
SMG 24	8,83 b	SMG 28	19,66 e-j
SMG 30	8,80 b	SMG 12	19,33 f-k
SMG 14	8,76 b	SMG 15	19,33 f-k
SMG 29	8,76 b	SMG 10	19,00 g-l
SMG 28	8,73 b	SMG 21	19,00 g-l
KIRİK	8,73 b	SMG 30	19,00 g-l
SMG 12	8,66 b	SMG 5	18,66 h-l
SMG 15	8,66 b	SMG 25	18,33 ı-l
SMG 10	8,63 b	SMG 24	17,66 i-l
SMG 25	8,56 b	SMG 33	17,66 i-l
SMG 33	8,56 b	SMG 3	17,66 i-l
SMG 11	8,46 b	SMG 11	17,33 jkl
SMG 6	8,36 b	SMG 29	17,33 jkl
SMG 21	8,20 b	SMG 4	17,00 jkl
SMG 3	8,20 b	SMG 14	16,66 kl
SMG 4	8,20 b	SMG 6	16,33 l

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,01 düzeyinde önemlidir.

4.8. Başakta Tane Sayısı

Farklı buğday genotiplerinde başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7 ve bunlara ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7’de verilen varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden anlaşılaçağı gibi, başakta tane sayısı yönünden buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğı belirlenmiştir ($p<0,01$). Başakta ortalama tane sayısı 9 ve 32 nolu mutant genotiplerde en fazla olmak üzere her ikisinde de 27,00 adet olmuştur. Başakta tane sayısı 6, 14, 4, 29 ve 11 nolu mutant genotiplerde en düşük ve sırasıyla 16,33, 16,66, 17,00, 17,33 ve 17,33 adet olarak bulunmuştur. Kırık çeşidinde başakta tane sayısı 20,66 olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük tane sayısına sahip mutant genotipler arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğı saptanmıştır (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8). Akkaya ve Akten (1989), Erzurum ekolojik koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, başakta tane sayısının 25,0-28,7 arasında değıştiğini ve yıllar arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çelik (2009) tarafından yapılan kışlık buğday çalışmasında, Kırık çeşidinde başakta tane sayısının 26,20, mutant hatlarda ise 27,60-18,90 adet arasında değıştiğı bildirilmiştir.



Şekil 4.8. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane sayısı (adet)

4.9. Başakta Tane Ağırlığı

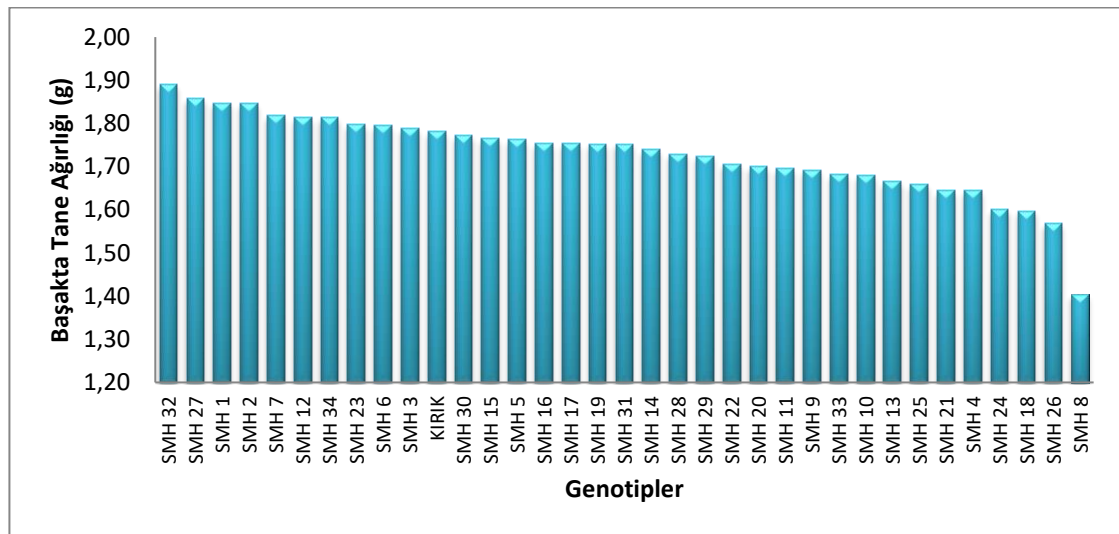
Farklı buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Başakta Tane Ağırlığı	Bin Tane Ağırlığı
Genotipler	34	1,1	1,7*
Hata	68		

* işaretli F değerleri 0,05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.9'un incelenmesinden anlaşılabileceği gibi, başakta tane ağırlığı yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı 32 nolu mutant genotipte en yüksek, 8 nolu mutant genotipte ise en düşük ve sırasıyla 1,89 ve 1,40 g olmuştur. Kırık çeşidinde başakta tane ağırlığı ortalama 1,78 g olmuş ve en düşük değere sahip 8 nolu mutant genotip ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9). Akkaya ve Akten (1989) Erzurum ekolojik koşullarında yaptıkları bir araştırmada, başakta tane ağırlığının ortalama 1,07-1,11 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çelik (2009) Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada, başakta tane ağırlığının Kırık çeşidinde 1,27 g iken mutant hatlarda 0,75-1,36 g arasında değiştiğini ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.9. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane ağırlığı (g)

Çizelge 4.10. Farklı buğday genotiplerinde başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler *

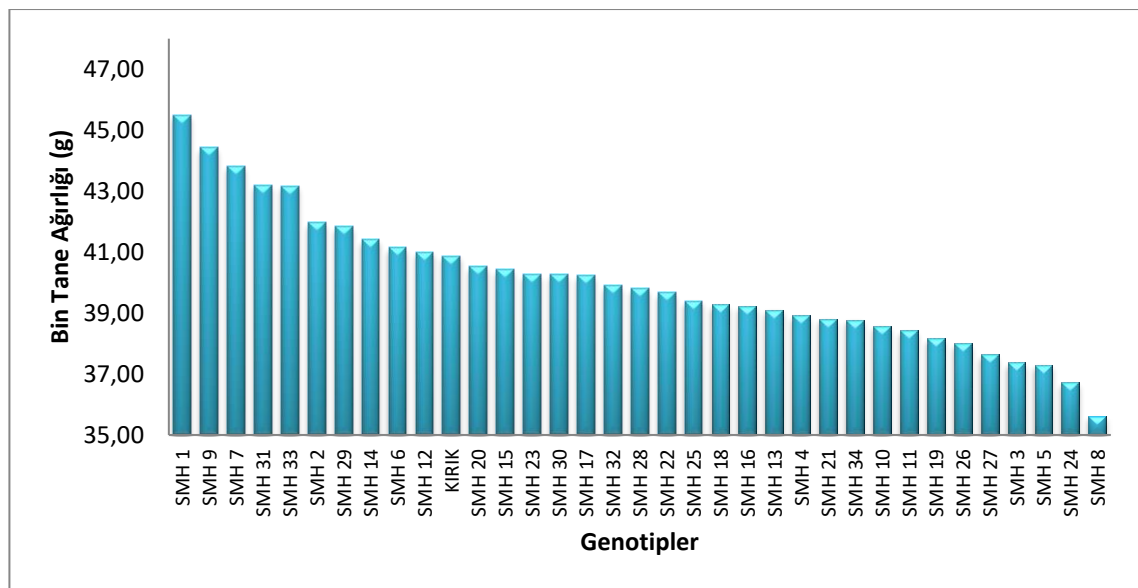
Genotipler	Başakta Tane Ağırlığı (g)	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)
SMG 32	1,89 a	SMG 1	45,50 a
SMG 27	1,85 ab	SMG 9	44,43 ab
SMG 1	1,84 ab	SMG 7	43,83 abc
SMG 2	1,84 ab	SMG 31	43,20 a-d
SMG 7	1,81 ab	SMG 33	43,16 a-d
SMG 12	1,81 ab	SMG 2	41,96 a-e
SMG 34	1,81 ab	SMG 29	41,83 a-e
SMG 23	1,79 ab	SMG 14	41,40 a-f
SMG 6	1,79 ab	SMG 6	41,16 a-f
SMG 3	1,78 ab	SMG 12	41,00 a-f
KIRIK	1,78 ab	KIRIK	40,86 a-f
SMG 30	1,77ab	SMG 20	40,53 a-f
SMG 15	1,76 ab	SMG 15	40,43 a-f
SMG 5	1,76 ab	SMG 23	40,26 a-f
SMG 16	1,75 ab	SMG 30	40,26 a-f
SMG 17	1,75 ab	SMG 17	40,23 a-f
SMG 19	1,75 ab	SMG 32	39,90 a-f
SMG 31	1,75 ab	SMG 28	39,80 a-f
SMG 14	1,73 ab	SMG 22	39,66 a-f
SMG 28	1,72 ab	SMG 25	39,40 b-f
SMG 29	1,72 ab	SMG 18	39,26 b-f
SMG 22	1,70 abc	SMG 16	39,23 b-f
SMG 20	1,69 abc	SMG 13	39,10 b-f
SMG 11	1,69 abc	SMG 4	38,93 b-f
SMG 9	1,69 abc	SMG 21	38,80 b-f
SMG 33	1,68 abc	SMG 34	38,76 b-f
SMG 10	1,67 abc	SMG 10	38,56 b-f
SMG 13	1,66 abc	SMG 11	38,43 c-f
SMG 25	1,65 abc	SMG 19	38,16 c-f
SMG 21	1,64 abc	SMG 26	38,00 c-f
SMG 4	1,64 abc	SMG 27	37,63 def
SMG 24	1,60 abc	SMG 3	37,36 def
SMG 18	1,59 abc	SMG 5	37,30 def
SMG 26	1,56 bc	SMG 24	36,73 ef
SMG 8	1,40 c	SMG 8	35,63 f

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,05 düzeyinde önemlidir.

4.10. Bin Tane Ağırlığı

Farklı buğday genotiplerinde bin tane ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'daki varyans analiz sonuçlarından görüleceği gibi, bin tane ağırlığı yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur ($p<0.05$). En yüksek bin tane ağırlığı 1, 9 ve 7 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla 45,50, 44,43 ve 43,83 g olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı 8, 24 ve 5 nolu mutant genotiplerden elde edilmiş ve sırasıyla 35,63, 36,73 ve 37,30 g olduğu belirlenmiştir. Kırık çeşidinde bin tane ağırlığı 40,86 g olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük bin tane ağırlığına sahip mutant genotipler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10). Aydın vd (1999) Tokat Kazova koşullarında yaptıkları bir araştırmada, makarnalık buğday hatlarında bin tane ağırlığının ortalama 45,3-48,2 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çelik (2009) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, Kırık çeşidinde bin tane ağırlığının 47,89 g olduğu, mutant hatlarda ise 41,80-49,93 g arasında değiştiği belirtilmiştir.



Şekil 4.10. Farklı buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı (g)

4.11. Biyolojik Verim

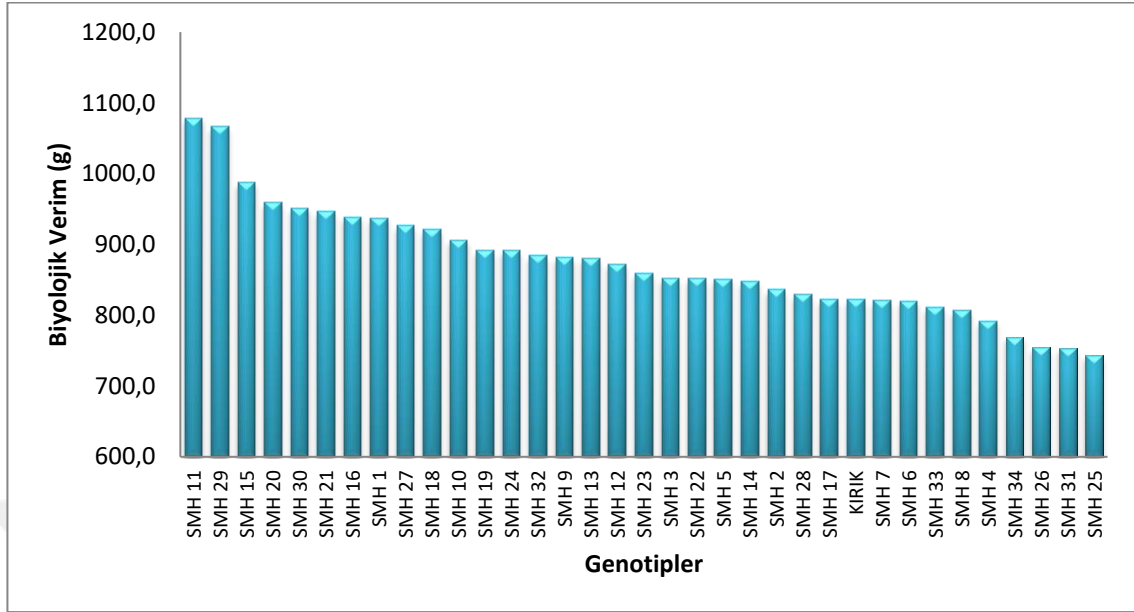
Farklı buğday genotiplerinin biyolojik (sap+tane) verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı buğday genotiplerinin biyolojik verim ve tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Tane Verimi	Biyolojik Verim
Genotipler	34	12,3**	62,0**
Hata	68		

** işaretli F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.11’in incelenmesinden görüleceği gibi, biyolojik verim yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). En yüksek biyolojik verim 11, 29 ve 15 nolu mutant genotiplerden elde edilmiş ve sırasıyla 1079,0, 1066,4 ve 987,6 kg/da olmuştur. En düşük biyolojik verim 25, 31 ve 26 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla 743,2, 752,7 ve 754,2 kg/da olmuştur. Kırık çeşidinde biyolojik verim 821,7 kg/da olmuş ve hem en yüksek ve hem de en düşük biyolojik verime sahip mutant genotipler ile arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11). Akkaya (1994), Erzurum koşullarında yürüttüğü bir araştırmada, buğdayda biyolojik verimin çeşitlere göre ortalama 712,0 ve 753,0 kg/da arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Araştırmacı, biyolojik verim yönünden yıllar arasındaki farkın önemli ve çeşitler arasındaki farkın ise önemsiz olduğunu bildirmiştir.



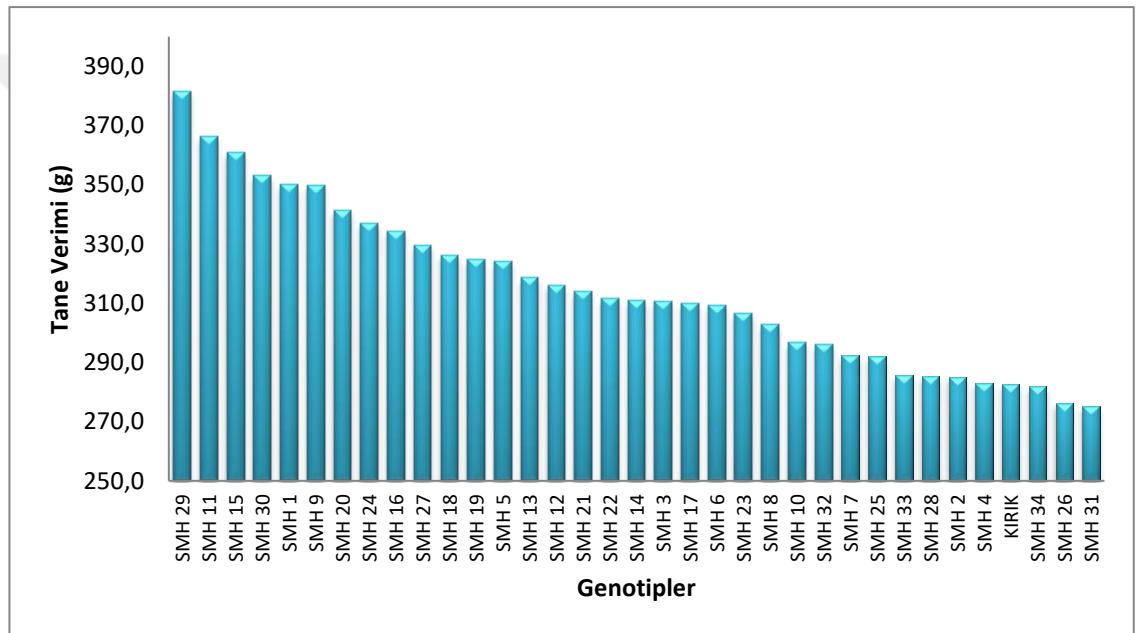
Şekil 4.11. Farklı buğday genotiplerinde biyolojik verim (kg/da)

4.12. Tane Verimi

Farklı buğday genotiplerinde tane verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11.’in incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, tane verimi bakımından buğday genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli olmuştur ($p < 0,01$). En yüksek tane verimi 29, 11, 15, 30, 1 ve 9 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla 381,6 366,3, 360,9 350,0 ve 349,9 kg/da olmuştur. En düşük tane verimi 31, 26 ve 34 nolu mutant genotiplerden elde edilmiş ve sırasıyla 275,2, 276,1 ve 281,9 kg/da olduğu saptanmıştır. Tane verimi Kırık çeşidinde 282,5 kg/da olmuş ve bununla en yüksek tane verimine sahip 5 mutant genotip arasındaki farkın çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12). Kırık çeşidi ile en düşük tane verimine sahip 3 mutant genotip arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12). Çok sayıda mutant genotipin tane verimi yönünden standart çeşitten üstün olduğu belirlenmiş ve bunların seleksiyon yönünden ümitvar oldukları kanısına varılmıştır. Nitekim, Dokuyucu vd (1994) tarafından Kahramanmaraş koşullarında yürütülen kışlık buğday

çalışmasında, tane veriminin 454-317 kg/da arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu ortaya konulmuştur. Çelik (2009) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen kışlık buğday çalışmasında da, Kırık çeşidinde tane veriminin 359,05 kg/da, mutant hatlarında ise 461,88-343,54 kg/da arasında değiştiği ve aralarındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir. Koca vd (2011) ekmeklik buğday hatlarının ileri generasyonlarında tane veriminin ortalama 285,4-327,6 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.



Şekil 4.12. Farklı buğday genotiplerinde tane verimi (kg/da)

Çizelge 4.12. Farklı buğday genotiplerinde biyolojik verim ve tane verimine ilişkin ortalama değerler *

Genotipler	Biyolojik Verim (sap+tane)	Genotipler	Tane Verimi (kg/da)
SMG 11	1079,0 a	SMG 29	381,6 a
SMG 29	1066,4 a	SMG 11	366,3 ab
SMG 15	987,6 b	SMG 15	360,9 abc
SMG 20	959,3 bc	SMG 30	353,2 bcd
SMG 30	951,6 cd	SMG 1	350,0 bcd
SMG 21	946,7 cd	SMG 9	349,9 b-e
SMG 16	938,9 cd	SMG 20	341,2 b-f
SMG 1	937,8 cd	SMG 24	337,0 cde
SMG 27	926,9 de	SMG 16	334,4 def
SMG 18	921,3 def	SMG 27	329,7 def
SMG 10	906,7 efg	SMG 18	326,3 efg
SMG 19	891,0 fgh	SMG 19	324,7 efg
SMG 24	890,9 fgh	SMG 5	324,1 efg
SMG 32	884,5 gh	SMG 13	318,6 fgh
SMG 9	881,5 ghı	SMG 12	316,1 fgh
SMG 13	880,0 g-i	SMG 21	314,0 ghı
SMG 12	872,5 hii	SMG 22	311,7 ghı
SMG 23	858,8 h-j	SMG 14	310,8 ghı
SMG 3	852,0 i-k	SMG 3	310,5 ghı
SMG 22	851,7 i-k	SMG 17	309,9 hii
SMG 5	851,0 i-k	SMG 6	309,4 hii
SMG 14	847,8 i-k	SMG 23	306,5 iij
SMG 2	836,3 jkl	SMG 8	302,8 iij
SMG 28	829,0 jkl	SMG 10	296,7 i-m
SMG 17	822,6 klm	SMG 32	296,1 i-m
KIRİK	821,7 klm	SMG 7	292,3 i-m
SMG 7	820,7 klm	SMG 25	292,1 i-m
SMG 6	820,2 klm	SMG 33	285,6 j-m
SMG 33	811,5 lm	SMG 28	285,3 j-m
SMG 8	806,4 lm	SMG 2	285,1 j-m
SMG 4	792,2 mn	SMG 4	283,0 klm
SMG 34	769,4 no	KIRİK	282,5 lm
SMG 26	754,2 o	SMG 34	281,9 lm
SMG 31	752,7 o	SMG 26	276,1 l
SMG 25	743,2 o	SMG 31	275,2 l

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,01 düzeyinde önemlidir.

4.13. Hasat İndeksi

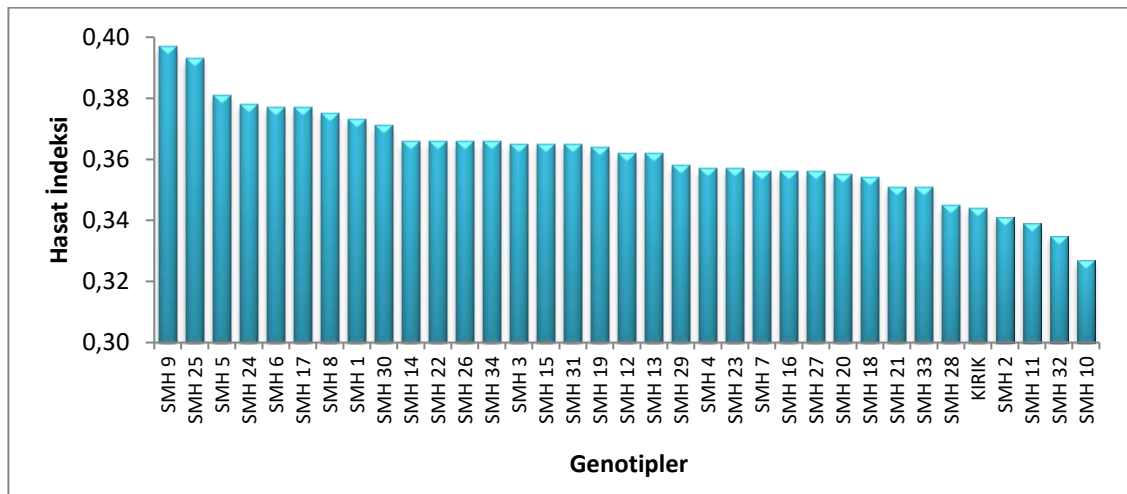
Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksi ve ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Hasat indeksi	Ham Protein Oranı
Genotipler	34	4,7**	53,7**
Hata	68		

** işaretli F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

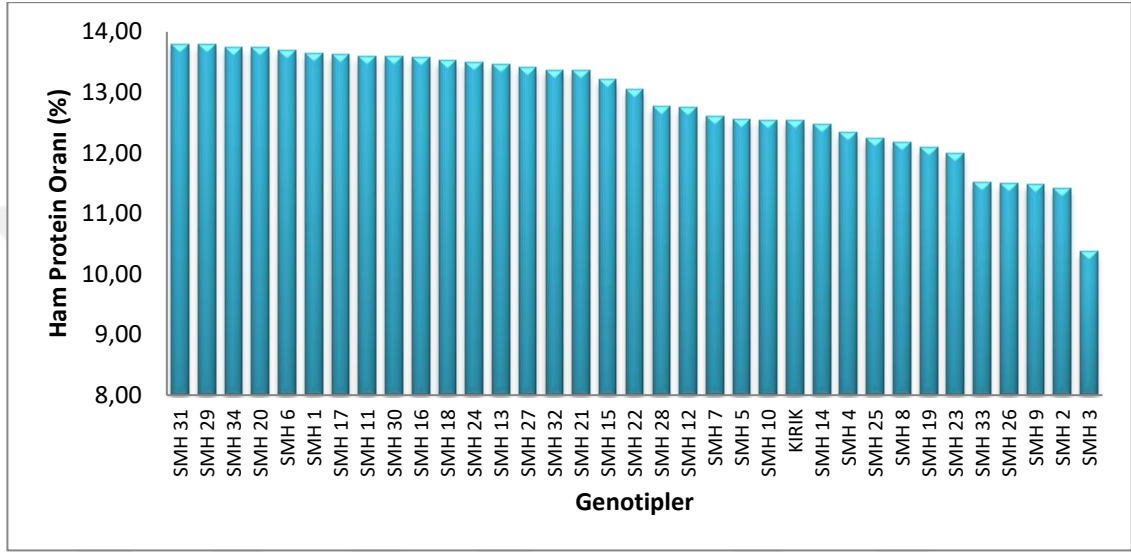
Çizelge 4.13’de verilen varyans analiz sonuçlarına göre, hasat indeksi yönünden buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). En yüksek hasat indeksi 9, 25 ve 5 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla %39,7, 39,3 ve 38,1 olmuştur. En düşük hasat indeksi 10, 32 ve 11 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla %32,7, 33,5 ve 33,9 olmuştur. Kırık çeşidinde hasat indeksi %34,4 olmuş ve bununla en yüksek hasat indeksine sahip mutant genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli iken en düşük hasat indeksine sahip mutant genotipler ile Kırık çeşidi aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13). Akkaya (1993), Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada, Lancer buğday çeşidinde ortalama hasat indeksini %31,6 olarak belirlemiştir. Çelik (2009) Erzurum ekolojik koşullarında yürüttüğü kışlık buğday çalışmasında, hasat indeksinin Kırık çeşidinde %35,02 iken mutant hatlarda %40,47-33,13 arasında değiştiğini bildirmiştir.



Şekil 4.13. Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksi

4.14. Ham Protein Oranı

Farklı buğday genotiplerinde ham protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.14 ve Şekil 4.14’de gösterilmiştir.



Şekil 4.14. Farklı buğday genotiplerinde ham protein oranı (%)

Çizelge 4.13 incelendiğinde görüleceği gibi, ham protein oranı yönünden farklı buğday genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). En yüksek ham protein oranı 31, 29, 34 ve 20 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla %13,80, %13,75, %13,75 ve %13,74 olmuştur. En düşük ham protein oranı 3, 2, 9, 26 ve 33 nolu mutant genotiplerde bulunmuş ve sırasıyla %10,38, %11,41, %11,48, %11,5 ve %11,5 olmuştur. Kırık çeşidinde ham protein oranı %12,53 olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük ham protein oranına sahip mutant genotipler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14, Şekil 4.14). Ertugay (1980), Doğu Anadolu Bölgesinin farklı yörelerinde yürüttüğü araştırmada, Kırık çeşidinde tane protein oranının hem yıllar ve hem de yöreler arasında farklılık gösterdiğini vurgulamış ve ortalama %11,5-13,5 arasında değiştiğini belirtmiştir. Çelik (2009) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen kışlık buğday çalışmasında,

Kırık çeşidinde tane protein oranının %12,00 olduğu ve mutant hatlarda ise %13,77-11,30 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı buğday genotiplerinde hasat indeksi ve ham protein oranına ilişkin ortalama değerler *

Genotipler	Hasat İndeksi (%)	Genotipler	Ham Protein Oranı (%)
SMG 9	39,7 a	SMG 31	13,80 a
SMG 25	39,3 ab	SMG 29	13,75 a
SMG 5	38,1 abc	SMG 34	13,75 ab
SMG 24	37,8 a-d	SMG 20	13,74 ab
SMG 6	37,7 a-d	SMG 6	13,69 ab
SMG 17	37,7 a-d	SMG 1	13,63 ab
SMG 8	37,5 a-e	SMG 17	13,62 ab
SMG 1	37,3 b-e	SMG 11	13,60 abc
SMG 30	37,1 b-e	SMG 30	13,59 abc
SMG 14	36,6 c-f	SMG 16	13,58 abc
SMG 22	36,6 c-f	SMG 18	13,53 abc
SMG 26	36,6 c-f	SMG 24	13,49 abc
SMG 34	36,6 c-f	SMG 13	13,47 abc
SMG 3	36,5 c-f	SMG 27	13,42 a-d
SMG 15	36,5 c-f	SMG 32	13,37 bcd
SMG 31	36,5 c-g	SMG 21	13,36 bcd
SMG 19	36,4 c-g	SMG 15	13,22 cd
SMG 12	36,2 c-h	SMG 22	13,05 de
SMG 13	36,2 c-h	SMG 28	12,77 ef
SMG 29	35,8 c-ı	SMG 12	12,75 ef
SMG 4	35,7 c-ı	SMG 7	12,61 fg
SMG 23	35,7 c-ı	SMG 5	12,55 fgh
SMG 7	35,6 d-ı	SMG 10	12,54 fgh
SMG 16	35,6 d-ı	KIRIK	12,53 fgh
SMG 27	35,6 d-ı	SMG 14	12,47 fgh
SMG 20	35,5 d-ı	SMG 4	12,32 ghı
SMG 18	35,4 d-ı	SMG 25	12,23 ghı
SMG 21	35,1 e-ı	SMG 8	12,19 hı
SMG 33	35,1 e-ı	SMG 19	12,08 ı
SMG 28	34,5 f-i	SMG 23	12,08 ı
KIRIK	34,4 f-i	SMG 33	11,52 i
SMG 2	34,1 gi	SMG 26	11,49 i
SMG 11	33,9 hii	SMG 9	11,48 i
SMG 32	33,5 ii	SMG 2	11,41 i
SMG 10	32,7 i	SMG 3	10,38 j

* Aynı sütunda farklı harflerle işaretli ortalamalar arasındaki fark 0,01 düzeyinde önemlidir.

4.15. Verim ile Verim Öğeleri ve Bazı Fenolojik Özelliklerin Korelasyonu

Farklı buğday genotiplerinde verim, verim öğeleri ve bazı fenolojik özelliklere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15’in incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, vejetatif dönem ile ekim-olgunlaşma dönemi arasında olumlu ve önemli, aynı dönem ile tane dolum dönemi ve tane dolum indeksi arasında ise olumsuz ve önemli ilişki bulunmuştur. Nitekim, vejetatif dönemin uzamasının tane dolum dönemi ve indeksinin kısalmasına ve bu durumun tanelere asimilat taşınma süresinin kısalmasına ve tane ağırlığının düşmesine neden olduğu bildirilmiştir (Bruckner and Frohberg 1984). Aynı dönemler arasında benzer ilişkilerin bulunduğu farklı arpa genotipleri üzerine yapılan bir araştırmada da ortaya konulmuştur (Kızılay 2017).

Farklı buğday genotiplerinde vejetatif dönem ile başak uzunluğu ve başakta tane sayısı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15, sırasıyla $p<0,05$, $p<0,01$). Yazlık buğdayda vejetatif dönemin uzamasına bağlı olarak başak uzunluğu ve başakta tane sayısı azalmıştır. Oysa aynı genotiplerde bitki boyu ile başak uzunluğu ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.15, sırasıyla $p<0,01$, $p<0,05$). Bitki boyu arttıkça yaprak alanı ve diğer fotosentetik yüzeylerin arttığı ve buna bağlı olarak başak uzunluğu ve başakta tane sayısının arttığı düşünülmektedir. Nitekim benzer ilişkilerin farklı arpa ve buğday genotiplerinde de bulunduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (İbrahim and Sharaan 1974 a,b; Galal *et al.* 1975 ve Akten vd 1997).

Farklı buğday genotiplerinde bitki sıklığı; m²’de başak sayısı ile hem tane verimi ve hem de bitki boyu ve başak uzunluğu arasında olumsuz ve önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.15). Benzer ilişkiler yazlık buğday ve arpa üzerine yapılan araştırmalarda (Gebeyehou *et al.* 1982a; Bruckner and Frohberg 1987; Kızılay 2017) da bulunmuş ve bitki sıklığının buğdayda tane verimini arpa da ise bitki boyu ve başak uzunluğunu olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir.

Çizelge 4.15'in incelenmesinden görüleceği üzere, bitki boyu ile başak uzunluğu ve başakta tane sayısı ve yine başak uzunluğu ile başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (sırasıyla $p<0,01$, $p<0,05$, $p<0,01$). Bitki boyu arttıkça başak uzunluğu ve başakta tane sayısının arttığı ve bu özellikler arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu Akten vd (1997) tarafından farklı arpa genotipleri üzerine yapılan bir araştırmada da ortaya konulmuştur.



Çizelge 4.15. Farklı buğday genotiplerinde fenolojik özellikler, verim ve verim öğeleri arasındaki ikili korelasyon katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vejetatif Dönem (1)														
Tane Dolum Dönemi (2)	-0,249*													
Ekim - Olgunlaşma Dönemi (3)	0,679**	0,529**												
Tane Dolum İndeksi (4)	-0,611**	0,913**	0,150											
m ² de Başak Sayısı (5)	0,059	-0,076	-0,026	-0,092										
Bitki Boyu (6)	-0,086	0,062	-0,009	0,112	-0,260**									
Başak Uzunluğu (7)	-0,224*	0,128	-0,070	0,227*	-0,247*	0,464**								
Başakta Tane Sayısı (8)	-0,259**	0,064	-0,175	0,187	-0,108	0,241*	0,574**							
Başakta Tane Ağırlığı (9)	0,027	-0,120	-0,075	-0,115	0,079	-0,030	-0,041	0,132						
Bin Tane Ağırlığı (10)	0,043	-0,110	-0,042	-0,108	-0,014	0,312**	0,047	0,049	0,112					
Ham Protein Oranı (11)	-0,006	-0,098	-0,101	-0,080	-0,060	-0,191	0,010	-0,014	0,049	0,052				
Biyolojik Verim (12)	-0,011	0,127	0,098	0,103	-0,104	-0,003	-0,037	-0,022	0,072	0,004	0,400**			
Tane Verimi (13)	0,014	0,170	0,161	0,138	-0,236*	0,072	0,037	-0,009	0,066	-0,018	0,336**	0,859**		
Hasat İndeksi (14)	0,081	0,084	0,149	0,053	-0,209*	0,121	0,109	-0,015	-0,034	-0,075	-0,073	-0,171	0,326**	

*: 0.05 düzeyinde önemli **: 0.01 düzeyinde önemli

Farklı buğday genotiplerinde biyolojik verim ile tane verimi ve yine tane verimi ile hasat indeksi arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.15, $p<0,01$). Biyolojik verim ile tane verimi arasındaki olumlu ilişki dolaylı olarak hasat indeksini de olumlu yönde etkilemektedir. Buğday, arpa ve yulaf ve yine arpa üzerine yapılan diğer iki araştırmada da artan biyolojik verimin dolaylı olarak tane verimi ve hasat indeksini artırdığı bildirilmiştir (Singh and Staskoph 1971, Kızılay 2017). Bu araştırmada ortaya konulan sonuçlar Löffler *et al.* (1985) tarafından buğday üzerine yapılan araştırma bulguları ile de desteklenmektedir.

Farklı buğday genotiplerinde tane verimi ile ham protein oranı arasında olumlu ve çok önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.15; $p<0,01$). Her iki özellik önemli ölçüde genetik yapı tarafından kontrol edilmekte ve bu ikisi arasında olumlu ilişkinin bulunması yüksek tane verimi ve yüksek protein oranına sahip mutant genotiplerin seçilmesi yönünde çok önemli bir fırsat oluşturmaktadır.

5. SONUÇ

Erzurum ekolojik koşullarında yazlık ve sulanabilir alanlar için uygun mutant genotipleri belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada alternatif özellikli ekmeklik Kırık buğday çeşidi ile 34 mutant genotip tane verimi ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılmıştır. Kırık çeşidinde tane verimi 282,5 kg/da iken mutant genotiplerde tane veriminin 275,2-381,6 kg/da arasında değiştiği ve 21 mutant genotip ile arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Kırık çeşidinde ham protein oranı %12,5 iken tane verimi yönünden özellikle öne çıkan 29, 11, 15, 30, 1, 20, 24 ve 16 nolu mutant genotiplerde ham protein oranının sırasıyla %13,8, 13,6, 13,2, 13,6, 13,6, 13,7, 13,5 ve 13,6 ve birçok mutant genotipin protein oranı yönünden standart çeşidi geçtiği ve 20 genotip ile arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Ekmeklik buğdayda önemli kalite özelliklerinden biri olan bin tane ağırlığı Kırık çeşidinde 40,9 g iken 10 mutant genotipte 41,0-45,5 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tüm bu üstün özellikler birlikte düşünüldüğünde belirli mutant genotiplerin oldukça ümitvar oldukları kanısına varılmıştır. Özellikle, 29, 11 ve 1 nolu mutant genotiplerde hem tane verimi ve hem de ham protein oranı; 29 ve 1 nolu mutant genotiplerde ise bin tane ağırlığının da Kırık çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, adı geçen mutant genotiplerin önemli bir araştırma materyali oluşturdukları ve bunların daha kapsamlı araştırmalarda değerlendirilmesi gerekli görünmektedir. Bu bağlamda ilgili mutant genotiplerin ekmeklik kalitesinin de belirlenmesi ile birlikte bölgemiz açısından önemli yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin geliştirilmesi yönünden uygun oldukları kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A., Önder, M. ve Topal, A., 1995. Gamma ve hızlı nötron ışını uygulanan buğday ve yemeklik dane baklagil çeşitlerinden elde edilen mutant popülasyonlarda seleksiyon ıslahı. TÜBİTAK Proje no: TOAG-796.
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1989. Erzurum kışık koşullarında farklı ekim zamanlarının kışık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Doğa Türk Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 13, 913-923
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1992. Sowing-headding, sowing maturitiy and grain filling periods and their relation to grain yield in spring barley. Deutsch Turkishchc Agrarhorshungen, Deutsch-Turkishches Symposum, Hohenheim.
- Akkaya, A., 1993. Fosforlu gübre miktar ve uygulama yöntemlerinin kışık buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 24(2), 36-50
- Akkaya, A. 1994. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Doğa, Türk Tarım Orman Derg. 18, 161-168
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1986. Kışık koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve tane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. Türk Tarım ve Ormancılık Derg, 10(2), 127-140.
- Akten, Ş., Deniz B, Tufan A., 1997. Gama ışınlanması ile oluşturulan mutant arpa hatlarının M₃ generasyonunda belirli tarımsal özelliklerin irdelenmesi. II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
- Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M. A., Gökmen, S. 1999. Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hububat Sempozyumu* Konya, 621-625.
- Barutçu, A., 1974. Erzurum ovasında azot ve fosforlu gübrelerin sulu ve kuru şartlarda yetiştirilen 305 kışık Yayla ve yazlık Kırık buğday çeşitlerinin verimine etkisi üzerine bir araştırma. Atatürk Üni. Yayınları, yayın no: 341, Erzurum
- Başer İ., Korkut Kz., Bilgin O, 2005. Mutagen Uygulamasının Makarnalık Buğdaylarda (*T. durum* Thell) M₁ Generasyonundaki Varyasyona Etkisi. *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2.1: 58-65
- Başer, İ., Bilgin O., Sara E. Ve Yorgancılar Ö., 1997. Uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerine uygulanan farklı dozdaki gamma ışınlarının bitki boyu, tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. II. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Eylül, s. 26- 31, Samsun.
- Bilgin, İ. Başer Kz Korkut O. 2005. Mutagen Uygulamasının Makarnalık Buğdaylarda (*T. Durum* Thell) M₁ Generasyonundaki Varyasyona Etkisi." *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2.1: 60-72.
- Bruckner, P.L. and Frohberg, R.C. , 1987. Rate and Duration of Grain Fill in Spring Wheat, *Crop Sci.* 27, 451-455.
- Bulman, P. and Smith, D.L., 1993. Yield and yield component response of spring barley to fertilizier nitrojen. *Argon. J.* 85: 226-231

- Çağırğan, M.İ., 1985. Buğday mutant popülasyonlarında çeşitli tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler. Yüksek lisans tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Bornova, İzmir.
- Çağlar, Ö., 1990. Bazı kışlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarında verim, bitki ve tane protein ilişkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Erzurum.
- Çelebi, Y. 2016. İki sıralı tokak arpa çeşidi ile bundan elde edilen mutant hatların bazı fenolojik ve tarımsal özellikler yönünden karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelik, E. 2009. Ekmeklik kırık buğday çeşidi (*Triticum aestivum* var. delfii) ile yapay mutant hatlarının verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Deniz, B., 2007. Selection for yield and earliness in mutated genotypes of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) in cool and short-sersom environments. New Zealand journal of crop and horticultural science 35, 441-447
- Dofing, S.M., 1995. Phenological development "Phenological development–yield relationships in spring barley in a subarctic environment." *Canadian journal of plant science* 65,93-97
- Doğan, Y. ve Kendal, E. 2012. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2012(1).
- Dokuyucu, T. ve Yılmaz, H. A, 1994. Kahramanmaraş koşullarına uygun ve yüksek verimli makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29.
- Elgün, A., 1977. Doğu Anadolu Bölgesinde farklı yetiştirme ve çevre koşullarında adaptasyonu yapılan kışlık, ekmeklik (*Tr. aestivum* L.) bazı kültür çeşitlerinin teknik değerleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üni. Zir. Fak. Ziraat Teknolojisi Böl., Erzurum.
- Ertugay, Z., 1980. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Kırık Buğdayının (*Tr. aestivum* L.var.) Ekmeklik Kalitesi üzerinde Araştırmalar. Erzurum (Doktora)
- Galal S, Ibrahim AF, Abdel-Hamid AM, Mahmoud IM 1975. Morphogenetical studies on the M₂ and M₃ populations of wheat (*Triticum aestivum* spp. vulgare L.) after seed irradiation with Gamma rays. *Plant Breeding* 74: 189-198
- Gebeyehou, G., Knott, D. R., Baker, R. J., 1982a. Rate and Duration of Grain Filling in Durum Wheat Cultivars *Crop Science*, 22 (2), 337-340.
- Gebeyehou, G., Knott, D. R., Baker, R. J., 1982b. Relationships among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components, and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars *Crop Science*, 22 (2), 287-290.
- Genç, Y., Kırtok, Y., Ülger A.C., 1980. Çukurova’da yetiştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. *Em Thell*) çeşitlerinin başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK, VII. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, Tarla Bitkileri Sektörü, 99-114, Adana
- Gökgöl, M. 1939. Türkiye Buğdayları cilt II. 955 sayfa. *Yeşilköy Tohum Islah Enstitüsü Yayın* No.14.
- Güllap, M.K., 2006. Yazlık iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.)’da mutant çeşit adaylarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum.

- İbrahim, A.F. and Sharaan, A.N.,1974a. Studies on certain early barley mutants in M₃ and M₄ generations after seed irradiation with gamma rays. *Z. Pflanzenzüchtg.* 73;47-57
- İbrahim, A. F. and Sharaan, A. N. 1974b. Variability of character expression in barley M₃ and M₄ bulk populations after seed irradiation with gamma rays. *Z. Pflanzenzüchtg.* 72: 212-225.
- Kaçar, B., 1995. Toprak kimyasal analizleri: III. *Toprak Analizleri, AÜ Ziraat Fak. Eğitim, Arastırma ve Gelistirme Vakfı Yayınları* No: 3 70 s, Ankara.
- Kızılay, A. 2017. Tokak 157/37 Arpa Çeşidi İle Bunun Yapay Mutant Genotiplerinin Verim Ve Bazı Verim Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens, Erzurum.
- Knott, D. R., and Gebeyehou, G. 1987. Relationships between the lengths of the vegetative and grain filling periods and agronomic characters in three durum wheat crosses. *Crop science* 27(5), 857-860.
- Koca, Y. O., Dere, Ş., Ereku, O. 2011. İleri ekmeklik buğday hatlarında tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi.
- Köycü, C. 1974. Erzurum şartlarında N ve P'lu gübreleme ile sulamanın bazı kışlık buğdayların tane verimi, ham protein oranı ile zeleny sedimentasyon test kıymetleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. *Ziraat Fak. Yay.* (164).
- Köycü, C. 1979. Çeşitli kaynaklardan temin edilen yerli ve yabancı bazı kışlık ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) verim, verim unsurları ve diğer morfolojik karakterleri ile ekmeklik kalitesi üzerinde araştırmalar. *Doçentlik Tezi, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.*
- Löffler, C.M. and Rouch, T.L., 1985, Grain and plant protein relationships in hard red spring wheat. *Crop Science*, 23, 167-168
- Metzger, D. D., Czaplewski S. J. and Rasmusson, D. C., 1984. Grain-filling duration and yield in spring barley. *Crop Sci.* 24:1101-1105
- Özcan, H., 1994. Bazı kışlık ekmeklik buğday çeşit ve hatlarında verim, verim unsurları, agronomik karakterler ile kalite kriterleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Öztürk, A. ve Akkaya, A., 1996. Kışlık buğday genotiplerinde (*Triticum aestivum* L.) tane verimi, verim unsurları ve fenolojik dönemler üzerine bir araştırma. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 27(2), 187-202.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A. 2001. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin erzurum koşullarına adaptasyonu." *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg* 32.2 (2001): 117-123.
- Rasmusson, D. C. and Cannel, R. Q., 1970. Selection for grain yield and yield in barley. *Crop Sci*, 10:51-54.
- Ross, J.G. and Akyürek, A., 1966. Cereal and industrial crops variety and production experiments. Fitotekni Department Atatürk University, Erzurum.
- Sharma, R.C., Bhatnagar, V.K., Trehon, K.B., and Bhatnager, S.M., 1971. Measurement of leaf area in 6-rowed barley (*Hordeum vulgare* L.) science and culture, 37,100-112.
- Singh, I. D. and Staskoph, N. C., 1971. Harvest Index in Cereals, *Agron. J.*, 63, 224-226.

- Şenay, A. ve Çiftçi, C. Y., 2005. Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* Desf.) gama ışını ve EMS'in farklı dozlarının ayrı ayrı ve birlikte uygulanmasının M₁ bitkilerinde etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 14, (1-2), 32-40.
- Topbaş, M. T. 1987. Azotlu gübreler. *Selçuk Üniversitesi Yayınları, (Ders Kitabı) No, 7*, 176s., Konya.
- TÜİK, 2016. Tarımsal yapı üretim, fiyat, değer. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Wiegand, C. L., Gerbermann, A. H. and Cuellar, J. A. 1981. Development and yield of hard red winter wheats under semitropical conditions. *Agronomy Journal*, 73(1), 29-37.
- Yıldırım, M. B. 1979. Buğday mutant populasyonları üzerinde seleksiyon çalışmaları. Bitki ıslahı sempozyumu., Menemen
- Yıldız, N., ve Bircan, H. 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, No: 692, Zir. Fak. Yay. No: 305, 277s.
- Yürür, N., 1981. Buğdayda Ana Sap Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. AÜ Zir. Fak. Yayınları* 755 (1981): 443. Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet Reşit KARDAŞ 21.10.1983 tarihinde Bitlis Güroymak Gölbaşı beldesinde doğdu. İlkokulu Gölbaşı İlköğretim Okulunda, ortaokulu 100. Yıl Atatürk İlköğretim Okulunda, lise öğrenimini Bitlis Anadolu Lisesinde tamamladı. 2008 yılında Fırat Üniversitesi Muş MYO Bankacılık Bölümü (Ön Lisans), 2010 yılında Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat MYO Organik Tarım (Ön Lisans), 2013 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü (Lisans), 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 2008 yılından itibaren Erzurum Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmakta ve aynı zamanda Gençlik ve Spor Bakanlığı Rafting Ulusal Hakem olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.