



**TOKAK 157/37 ARPA ÇEŞİDİ İLE BUNUN
YAPAY MUTANT GENOTİPLERİNİN VERİM
VE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ
YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Arzu KIZILAY

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Bilim Dalı
Prof. Dr. Bilal DENİZ
2017
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOKAK 157/37 ARPA ÇEŞİDİ İLE BUNUN YAPAY MUTANT
GENOTİPLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ
YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Arzu KIZILAY

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
Tarla Bitkileri Bilim Dalı**

**ERZURUM
2017**

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ ONAY FORMU



**TOKAK 157/37 ARPA ÇEŞİDİ İLE BUNUN YAPAY MUTANT GENOTİPLERİNİN
VERİM VE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Prof. Dr. Bilal DENİZ'in danışmanlığında, Arzu KIZILAY tarafından hazırlanan bu çalışma, 13/10/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tarla Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Bilal DENİZ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Aydın AKKAYA

İmza :

Üye : Prof. Dr. Kemalettin KARA

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun **02.11.2017** tarih ve **43.../28**..... 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

TOKAK 157/37 ARPA ÇEŞİDİ İLE BUNUN YAPAY MUTANT GENOTİPLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Arzu KIZILAY

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 Tokak 157/37 arpa çeşidi ve bundan Gama ışınlaması ile elde edilen 32 mutant genotipin M₅ generasyonunda verim ve verim öğeleri ile bazı fenolojik özellikler incelenmiştir.

Tokak 157/37’de Ekim-olgunlaşma dönemi 90,3 gün iken mutant genotiplerde bu dönem 83,7-94,0 arasında değişmiş ve erkenci genotipler ile arasındaki fark önemli olmuştur. Tokak 157/37’de bitki boyu 80,7 cm ve mutant genotiplerde ise 65,3 – 80,7 cm arasında değişmiş ve çok sayıda kısa boylu mutant genotip ile arasındaki fark önemli bulunmuştur. Tokak 157/37’de tane verimi 309,9 kg/da iken yüksek verimli mutant genotiplerin verimi 310,2-388,5 kg/da arasında değişmiş ve bunlardan 10 mutant genotip arasındaki fark önemli olmuştur. Tokak 157/37’de bin tane ağırlığı 67,8 g ve ham protein oranı %11,1 iken bu iki özellik mutant genotiplerde 46,4-68,6 g ve %9,11-12,5 arasında değişmiş ve bir çok mutant genotip ile arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu iki özellik ve yüksek tane verimi birlikte düşünüldüğünde 5 mutant genotipin malt ve 2 mutant genotipin ise yemlik kullanım yönünden standart çeşitten üstün olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yüksek tane verimleri ve diğer üstün özellikleri birlikte değerlendirildiğinde özellikle 80, 56 ve 65 nolu mutant genotiplerin bölgemiz sulu koşullarına uygun maltlık ve yemlik yazlık çeşitlerin geliştirilmesi yönünden oldukça ümitvar oldukları kanısına varılmıştır.

2017, 56 sayfa

Anahtar Kelimeler: Arpa, mutasyon, gama ışınlaması, mutant genotip,

ABSTRACT

MS Thesis

COMPARISON BETWEEN TOKAK 157/37 BARLEY CULTIVAR AND ITS ARTIFICIAL MUTANT GENOTYPES IN TERMS OF YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS

Arzu KIZILAY

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bilal DENİZ

This research was carried out on an irrigated flat land under ecological conditions of Erzurum as spring barley in summer 2015. In the research, yield and yield components and some phenological properties of alternative barley cultivar Tokak 157/37 and M5 generation of its 32 mutant lines obtained by gamma rays were compared.

Sowing-maturity period in Tokak 157/37 was 90.3 days while it ranged from 83.7 to 94.0 days in mutant lines. There was a significant difference between Tokak cultivar and some of its mutant lines in terms of earliness. While plant height in Tokak 157/37 was 80.7 cm, it ranged from 68.0 to 87.4 cm in mutant lines and the differences between Tokak and many short mutant lines were found to be significant. While grain yield in Tokak 157/37 was 3099 kg/ha, the mutant lines with high yield had a range from 3102 to 3885 kg/ha and the difference between Tokak and its 10 mutant genotypes was significant. While 1000-seed weight in Tokak 157/37 was 67.8 g and crude protein rate was 11.1%, these two properties ranged from 46.4 to 68.6 g and from 9.11 to 12.5% in mutant lines and the difference between the standard cultivar and its many mutant lines were found to be significant. When these two properties and high grain yield were considered together, it was determined that 5 mutant genotypes were better than the standard cultivar for malt and 2 mutant genotypes were better for feed use.

As a result, taking into account, considering high grain yield and other better properties, especially mutant genotypes with numbers 80, 56 and 65 can be used effectively for malt cultivars and feeding as spring barley cultivars in the summer conditions of our region.

2017, 56 pages

Keywords: Barley, mutation, gamma irradiation, mutant genotype

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun belirlenmesinden tezin hazırlanması ve tamamlanması aşamalarına kadar yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Bilal DENİZ'e, bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Kemalettin KARA'ya, tez aşamasında bana yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. M. Kerim GÜLLAP'a, arazi çalışmaları ve tez hazırlama sürecinde yardımlarını esirgemeyen Erzurum Gıda Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde görev yapan değerli arkadaşım M. Reşit KARDAŞ ve Giresun Gıda Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde görev yapan değerli abimiz Zeki KAPLAN'a, laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan Sayın Bahattin SEZEK'e ve tüm bu aşamalarda bana her türlü destek ve imkanı sağlayan canım babam İ. Halil KIZILAY ve canım annem Zeynep KIZILAY'a teşekkür ediyorum

Arzu KIZILAY

Eylül, 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri	10
3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri	11
3.2. Yöntem	12
3.2.1. Deneme deseni ve alanı	12
3.2.2. Ekim ve bakım.....	12
3.2.3. Hasat ve harman	12
3.2.4. Araştırmada ele alınan konular.....	13
3.2.4.a. Vejetatif dönem (gün).....	13
3.2.4.b. Tane dolum dönemi (gün)	13
3.2.4.c. Ekim-olgunlaşma süresi (gün).....	13
3.2.4.d. Tane dolum indeksi	13
3.2.4.e. Metrekarede başak sayısı (adet/ m ²).....	14
3.2.4.f. Bayrak yaprak alanı (cm ²).....	14
3.2.4.g. Bitki boyu (cm)	14
3.2.4.h. Başak uzunluğu (cm).....	14
3.2.4.i. Başakta tane sayısı (adet)	15
3.2.4.j. Başakta tane ağırlığı (g)	15
3.2.4.k. Biyolojik verim (kg/da).....	15
3.2.4.l. Tane verimi (kg/da)	15
3.2.4.l . Bin tane ağırlığı (g)	15

3.2.4.m.Ham Protein oranı (%)	16
3.2.4.n. Hasat indeksi (%)	16
3.2.5. Verilerin değeriendirilmesi.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	17
4.1. Vejetatif Dönem	17
4.2. Tane Dolum Dönemi	18
4.3. Ekim-Olgunlaşma Süresi.....	21
4.4. Tane Dolum İndeksi	22
4.5. Metrekarede Başak Sayısı	24
4.6. Bayrak Yaprak Alanı.....	26
4.7. Bitki Boyu	28
4.8. Başak Uzunluğu	29
4.9. Başakta Tane Sayısı.....	32
4.10. Başakta Tane Ağırlığı.....	33
4.11. Biyolojik Verim.....	36
4.12. Tane Verimi.....	37
4.13. Bin Tane Ağırlığı.....	40
4.14. Ham Protein Oranı.....	41
4.15. Hasat İndeksi	44
4.16. Verim ile Verim Ögeleri ve Bazı Fenolojik Özelliklerin Korelasyonu.....	48
5. SONUÇ	51
KAYNAKLAR	52
ÖZGEÇMİŞ	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Arpa genotiplerinde vejetatif dönem (gün).....	18
Şekil 4.2. Farklı arpa genotiplerinde tane dolum dönemi (gün)	21
Şekil 4.3. Farklı arpa genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi (Gün)	22
Şekil 4.4. Farklı arpa genotiplerinde tane dolum indeksi	23
Şekil 4.5. Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısı.....	25
Şekil 4.6. Farklı arpa genotiplerinde bayrak yaprak alanı (cm ²)	26
Şekil 4.7. Farklı arpa genotiplerinde bitki boyu (cm).....	29
Şekil 4.8. Farklı arpa genotiplerinde başak uzunluğu (cm)	30
Şekil 4.9. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısı.....	33
Şekil 4.10. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane ağırlığı (g).....	34
Şekil 4.11. Farklı arpa genotiplerinde biyolojik verim (kg/da)	37
Şekil 4.12. Farklı arpa genotiplerinde tane verimi (kg/da)	38
Şekil 4.13. Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlığı (g).....	41
Şekil 4.14. Farklı arpa genotiplerinde ham protein oranı (%)	42
Şekil 4.15. Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksi	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum Ovasının araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı ortalamasına ait bazı iklim verileri	10
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının 0–20 cm’lik derinliğinden alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	11
Çizelge 4.1. Farklı arpa genotiplerinde vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin varyans analiz sonuçları	17
Çizelge 4.2. Farklı arpa genotiplerinin vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin ortalama değerler	20
Çizelge 4.3. Farklı arpa genotiplerinde ekim-olgunlaşma süresi ve tane dolum indeksine ait varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.4. Farklı arpa genotiplerinin ekim-olgunlaşma dönemi ve tane dolum indeksine ilişkin ortalama değerler	24
Çizelge 4.5. Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısı ve bayrak yaprak alanına ilişkin varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.6. Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısı ve bayrak yaprak alanına ilişkin ortalama değerler	27
Çizelge 4.7. Farklı arpa genotiplerinde bitki boyu ve başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.8. Farklı arpa genotiplerinde bitki boyu ve başak uzunluğuna ilişkin ortalama değerler	31
Çizelge 4.9. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.10. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	35
Çizelge 4.11. Farklı arpa genotiplerinin biyolojik verim ve tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.12. Farklı arpa genotiplerinde biyolojik verim ve tane verimine ilişkin ortalama değerler	39

Çizelge 4.13. Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlığı ve ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.14. Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlığı ve ham protein oranına ilişkin ortalama değerler	42
Çizelge 4.15. Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4.16. Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksine ilişkin ortalama değerleri	45
Çizelge 4.17. Farklı arpa genotiplerinde fenolojik özellikler, verim ve verim öğeleri arasındaki ikili kolerasyon katsayıları	47

1. GİRİŞ

Tahıllar içerisinde arpa ekim alanı ve üretim miktarı yönünden dünyada 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde yaklaşık 3,5 milyon hektar ekim alanı ve 7 milyon ton üretim ile tahıllar içerisinde buğdaydan sonra ikinci sırada bulunmaktadır. Ülkemizde arpanın birim alana verimi 245 kg/da'dır. Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde arpa ekim alanı 1,6 milyon dekar, üretim miktarı 306 bin ton ve verimi 183 kg/da'dır (TÜİK 2016). Bölgede genel olarak sulanabilen alanlarda arpa üretimi yaygın olup, bölge iklim koşullarına önemli ölçüde uyum sağlayan alternatif özellikli Tokak 157/37 çeşidi tercih edilmektedir. Erzurum'da arpa ekim alanı 305 bin da, üretimi 62 bin ton ve verimi 202 kg/da'dır (TÜİK 2016). Erzurum ilinde birim alandan elde edilen tane verimi önceki yıllara göre artış göstermesine karşın ülke ortalamasının (245 kg/da) çok altında bulunmaktadır. Bu durum büyük ölçüde yörenin iklim koşullarının elverişsizliğinden kaynaklanmakta ve birim alana verimin artırılmasına yönelik araştırmalar yapılarak bölgenin iklim koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli yeni çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Dünyanın bazı bölgelerinde insan beslenmesinde kullanılan arpa, günümüzde yaygın olarak hayvan beslenmesinde ve malt sanayisinde bira yapımında kullanılmaktadır. Arpa içeriğinde %7,5-15,0 ham protein ve %75 sindirilebilir besin maddesi bulunması nedeniyle hayvan beslenmesinde önemli bir bitkisel yem kaynağı olmaktadır. Yüksek yem değerine sahip olan arpa hayvan beslenmesinde nişasta kaynağının %12,20 ve ham proteinin %9,45'ini karşılamaktadır.

Ülkemizde yaklaşık 7 milyon ton arpa üretimine karşın malt sanayisi için yeterli miktarda üstün kaliteli arpa üretimi yapılamamaktadır. Son zamanlarda yapılan arpa ıslah çalışmalarında yemlik ve malthık kalitesi yüksek üstün verimli çeşitlerin geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır (Yıldırım ve Tugay 1996).

Arpanın orijin merkezlerinden biri olan Türkiye’de yerel çeşitlerin geliştirilmesi yönünde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Yerel popülasyonlar yüksek verimli ve malt kalitesi yüksek çeşitlerin geliştirilmesi yönünden önemli ölçüde genetik varyasyon göstermektedir (Parzies *et al.* 2000; Jaradat *et al.* 2004). Bu bağlamda 1950’lerde Merkez Biralık Arpa Komite’sinin kurulmasıyla bira sanayisi için yüksek verimli ve kaliteli arpa hatlarının ıslahı hedeflenmiş ve TUBİTAK’ın desteğiyle 1971’de Bilge vd. tarafından arpada mutasyon ıslahı çalışmalarına başlanmıştır. Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde sadece taban ve sulanabilen arazilerde yazlık olarak arpa ekilmektedir (Kırtok 1976). Ancak yazlık arpada gerek vejetasyon süresinin kısalığı ve gerekse kışlık ekime göre verimin daha az olması nedeniyle bölgede kışlık ekimin artırılmasına yönelik ıslah ve adaptasyon çalışması yapılmıştır (Kırtok 1976; Akten 1978, 1979; Akkaya 1984; Akkaya ve Akten 1986; Güllap 2006; Deniz 2007). Yazlık arpa, kıraç alanlarda yetiştirildiğinde bölgede yağış miktarı yetersiz ve dağılışının düzensiz oluşundan dolayı sulamasız koşullarda yazlık arpanın verimi çok düşük olmaktadır. Bu nedenle sonbahar ve ilkbahar yağışlarından yararlanabilme olanağına sahip olan kışlık arpa yetiştirtmesi yönünde gerekli araştırmaların yapılması da büyük önem taşımaktadır (Yılmaz vd 1994). Bu bağlamda yörenin ekolojik koşullarına uygun yeni kışlık çeşit ve hatların geliştirilmesi oldukça önemli olmaktadır.

İki sıralı arpada 1000-tane ağırlığı ve ham protein oranı hem verim ögesi ve hem de kalite kriteri olarak önem taşımaktadır. Bu özellikler arpa malt kalitesinin belirlenmesi yönünden önemli olmakta ve buna göre düşük protein oranı ve yüksek 1000-tane ağırlığına sahip arpalar malt sanayinde özellikle tercih edilmektedir. Yemlik kullanımda ise hem protein oranı ve hem de 1000-tane ağırlığının yüksek olması istenilmekte ve bu iki özellikten yararlanılarak arpalar maltlık ve yemlik olarak sınıflandırılmaktadır. Bu araştırmada iki sıralı alternatif Tokak 157/37 çeşidinden elde edilen 32 mutant genotip bazı fenolojik özellikler, tane verimi ve bazı verim ögeleri yönünden kontrol çeşit ile yarıştırmış ve elde edilen veriler tartışılarak sunulmuştur. Çalışmada hem kaliteli ve yüksek verimli ve hem de sulanan koşullarda yatmaya dayanıklı ve erkenci maltlık ya da yemlik özellik gösteren mutant genotipli yazlık arpa çeşit adaylarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Cumhuriyetin ilk yıllarında Eskişehir, Ankara ve Yeşilköy Araştırma İstasyonları ile 1933'de Yüksek Ziraat Enstitüsünün kurulmasıyla ülkemizde arpada çeşit geliştirme ve yetiştirme tekniği çalışmalarına başlanılmış ve bu çalışmalar giderek yoğunluk kazanmıştır. Yerli popülasyonlardan yapılan seleksiyonlarla Tokak 157/37 çeşidinin ve öteki çeşitlerin ortaya konulmasından sonra, bu çeşitlere ait tohumluk üretimi ve dağıtım programları uygulanmaya başlanmış ve böylece yurdumuzun geniş üretim alanları olan iç bölgelerde kışlık arpa üretimi mümkün hale gelmiştir.

Türkiye'de 1951 yılında Merkez Biralık Arpa Komitesinin kurulmasıyla biralık arpalar üzerinde ilk düzenli çalışmalar başlamıştır. Böylece yerli çeşitlerimizin özellikleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Yazıcıoğlu ve Akman 1955a, 1955b, 1955c; Yazıcıoğlu 1959, 1967; Irmak 1960; Yazıcıoğlu ve Arıkan 1961; Türker 1965).

Arpada protein oranının öncelikle yetiştirme döneminde bitkinin aldığı yağış ve toprak suyu miktarına bağlı olduğu, fazla suyun protein azlığına, az suyun ise arpalarda protein zenginliğine neden olduğu, bunun genotipin protein oranını belli ölçüde etkilediği belirtilmiştir (Schuster 1955).

Tahıllarda bin tane ağırlığı hem verim ve hem de kalite ögesi olarak önem taşımaktadır. Bu iki özellik çevre koşulları ve yetiştirme yöntemlerine karşı oldukça duyarlı olup verim ile bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin yıllara göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Aspinal *et al.* 1964; Wells and Lay 1970).

TÜBİTAK desteğiyle 1971'de arpada mutasyon ıslahı çalışmaları başlatan Bilge vd (1975 ve 1979), Zafer-160 arpa çeşidinden mutant oldukları belirlenen 7 farklı tip seçmiş ve bunlardan erkencilik özelliği gösteren bir tanesinin Edirne koşullarında yüksek verim sağladığını belirtmişlerdir.

Sharma *et al.* (1971), farklı çevre koşullarında tane veriminin stabilitesini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarda tüm genotiplerde tane veriminin stabilite göstermediğini ve çevre koşullarından önemli ölçüde etkilendiğini açıklamışlardır.

Arpada protein oranı genotip ve çevrenin etkisinde bulunmakta ve aynı genotipler farklı yıl ve yörelerde farklı değerler verebilmektedir. Ege Bölgesinde biralık arpa ıslahı çalışmalarında, aynı çeşitlerin birbirine yakın iki ayrı yörede bile önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Tugay ve Yıldırım 1973).

İki farklı yörede 16 arpa çeşidi kullanılarak yapılan bir çalışmada tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ilişki olduğu gözlemlenmiş ve bu özellikler arasındaki ilişki Path analizi yapılarak ortaya konulmuştur (Tewari 1976).

Arpada protein oranının bin tane ağırlığı kadar olmasa da çevre koşullarından etkilendiği belirtilmiştir. Protein oranı arttıkça malt özütü ve kalitesinin azaldığı ve bu özelliklerin azotlu gübrelemeden önemli ölçüde etkilendiği belirtilmiştir (Ewertson 1977).

Arpada tane veriminin artırılmasına yönelik yapılan çalışmalarda, erken generasyonlarda bitki boyu, biyolojik verim ve hasat indeksi kriterlerini kullanarak yapılan bir seleksiyonun, tane verimi yönünden bitki başına başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı kullanılarak yapılan seleksiyondan daha etkili olduğu ortaya konulmuştur (Fisher and Kertesz 1976; McVetty and Evans 1980).

Kırtok (1980), arpada yöre ve yıllara göre çeşitlerin tane verimlerin de meydana gelen sapmaların, tane veriminin pek çok bünyesel ve çevresel etkene bağımlı olmasından kaynaklandığını vurgulamıştır.

Riggs *et al.* (1981) tarafından yapılan araştırmada başaklanma süresi ve bitki boyu ile tane verimi arasında olumsuz, buna karşın hasat indeksi, biyolojik verim ve birim alana başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Tugay (1981), Ege Bölgesinde yabancı kökenli maltlık arpa çeşitlerini kullandığı araştırmasında, bin tane ağırlığının 36,4-42,7 g ve protein oranının %11,7-14,5 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Puri *et al.* (1982), arpada yaptıkları bir çalışmada yıllara göre verim ve verim öğeleri arasında farklılıklar meydana geldiğini ve bunun da çevresel etkidenden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Yemlik ve maltlık arpa ıslahında yüksek verim ile birlikte kalite de hedeflenmektedir. Yemlik arpada aranan en önemli özellikler yüksek verim ve yüksek protein oranı (%12-16)'na karşın kavuz oranının düşük olmasıdır. Maltlık arpalarda ise bin tane ağırlığının 36-48 g ve protein oranının ise (%8-12) arasında olmasının gerektiği belirtilmiştir. Çünkü, cılız tanelerin ekstrakt oranının düşük, çok iri tanelerin ise kavuz ve damarlarının kalın, çimlenmelerinin geç olduğu belirtilmiştir. Birçok iki sıralı arpa çeşidin de bin tane ağırlığının 48 g'dan daha yüksek ve yaklaşık 55 g civarında bulunduğu saptanmıştır (Kün ve Akbay 1983; Kün 1988).

Çölkesen ve Kırtok (1985)'e göre, bin tane ağırlığının yüksek olması, tanelerin iriliğini, dolgunluğunu ve nişastanın fazlalığını göstermektedir. İri taneli arpalarda çimlenme sırasında endospermden tüketilen besin az olacağından dolayı bunların bira verimleri de yüksek olmaktadır. Ancak, biralık arpalarda tanelerin ne çok cılız ve ne de çok iri olması istenmemektedir. Çünkü, cılız tanelerin özüt oranı düşük, çok iri tanelerin ise kavuz damarları kalın ve çimlenmeleri güç olduğundan dolayı bin tane ağırlığının 36-48 g arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Smail *et al.* (1986), verim ve verim öğelerinin geç başaklanma ve düşük stres koşullarında arttığını, geç başaklanan hatların erkenci hatlara göre daha fazla tane verimi ve daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Arpa mutant popülasyonlarının kullanıldığı seleksiyon çalışmalarında, parsele tane verimi ve biyolojik verim ile başak sayısı ve tek bitki verimi arasında olumlu ve önemli

ilişki bulunmasına karşın başak boyu, başak sayısı ve başaklanma süresi ile tane verimi arasında olumlu ilişki olmadığı bildirilmiştir (Yıldırım vd 1987).

Kün (1988) tarafından yapılan bir çalışmada ham protein oranı %12'nin üzerinde olan arpaların malt içerisindeki özüt miktarı az olduğu için biralarda bulanıklık meydana geldiği saptanmıştır. Diğer bir kalite ölçütü olan hektolitre ağırlığının en az 45 kg olması gerektiği ve bu özelliğin ekim zamanı ve yetiştirme koşulları ile bağlantılı olduğu da vurgulanmıştır.

Çakır (1988), iki ve altı sıralı arpalarla yaptığı bir araştırmada bitki boyunun 46,8-74,9 cm, başak uzunluğunun 5,3-8,0 cm, bin tane ağırlığının 40,6-59,7 g, başakta tane sayısının 15,7-56,7 adet, başak başına tane veriminin 0,66-1,53 g ve tane veriminin ise 159,9-700,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yadava *et al.* (1988), F₁ generasyonu ve ebeveyn çeşitlerle yaptıkları bir araştırmada protein oranının bin tane ağırlığı ve tane verimini doğrudan etkilediğini saptamışlardır.

Stock *et al.* (1988), kışlık ve yazlık olarak denenen arpa çeşitlerinde tane veriminin metrekarede başak sayısından etkilendiği ve bin tane ağırlığının sadece yazlık arpada önemli olduğunu açıklamışlardır.

Yıldırım ve Çağırğan (1989) tarafından yapılan bir araştırmada bazı mutant tiplerin kontrole göre daha erkenci ve daha yüksek tane protein oranına sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Atlı vd (1989) tarafından yapılan bir çalışmada protein içeriğinin yemlik arpalarda yüksek (>%12), biralık arpalarda ise düşük (<%12) olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bitki ıslahında genetik varyasyon oluşturmak üzere melezleme yöntemi kullanılabileceği gibi materyal introüksiyonu da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bunların yanında daha kısa zamanda ve daha geniş genetik varyasyon yaratabilmek için mutasyon tekniği de sıklıkla kullanılmaktadır. Bugün dünyada mutasyon uygulamaları ile 32, mutasyon ve melezlemenin birlikte kullanılması ile 106 arpa çeşidinin geliştirildiği bildirilmiştir (Micke *et al.* 1990).

Tane verimindeki farklılık bölge, çeşit ve tarımsal uygulamaların farklı olmasının yanı sıra vejetasyon döneminde yeterli yağışın düşmemesi ve yağışın aylara göre dağılımının düzenli olmaması gibi etkenlerden kaynaklanabilmektedir. İki ve altı sıralı 25 arpa çeşidi kullanılan bir araştırmada ortalama protein oranının %10,76-13,24 ve bin tane ağırlığının 34,0-53,5 g arasında değiştiği bildirilmiştir. İki sıralı çeşitlerden beş tanesinin protein oranı en yüksek %12 ve bin tane ağırlığının ise en az 40 g olduğu ve bunların malt kalite standartlarına uygunluk gösterdiği belirlenmiştir (Akkaya ve Akten 1990).

Arpa ıslahında verimin artırılması temel amaçlardan biri olmakta ve verimin artırılması da verim öğelerinin geliştirilmesiyle mümkün olmaktadır. Acungan (1991) tarafından yapılan bir çalışmada başak boyu ile bayrak yaprak boyu, başakçık sayısı ile ana başakta tane sayısı arasında önemli ve olumlu ilişki olduğu saptanmıştır. Araştırmacı, arpada tane verimini etkileyen öğelerin geliştirilmesi ile tane veriminin artırılmasının olanaklı olduğunu vurgulamıştır.

Bazı arpa çeşitlerinde maltlık kalitesi üzerine yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığının 40,7-43,7 g ve protein oranının %11,6-13,8 arasında değiştiği ve düşük protein oranına sahip çeşitlerin yüksek özüt oranı verdiği belirlenmiştir (Koçak vd 1992).

Ege Bölgesinde 6 arpa çeşidi ile 2 yörede yürütülen çalışmalarda metrekarede başak sayısının 302,9-497,0 adet, başakta tane sayısının 16,0-22,9, bin tane ağırlığının 32,5-48,3 g, bitki boyunun 67,9-99,3 cm ve tane veriminin ise 212,3-372,8 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Ege vd 1992).

Orta ve Doğu Anadolu arpa popülasyonları üzerinde verim ve malt özellikleri yönünden 6 yıl süre ile yürütülen bir çalışmada amaca uygun olan hatlar seçilmiş ve Ağrı yöresine ait bir hat Efes 3 olarak tescil edilmiş ve %10,9 protein içerdiği belirtilmiştir. Ancak, protein içeriğinin yıllara göre değişkenlik gösterdiği ve sorunun iklim koşullarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Başgöl 1994).

Gündüzalp ve Özkara (1995) tarafından yapılan bir araştırmada, toprak yapısı, ekolojik koşullar ve yıllara bağlı farklılıkların malt kalitesine etki eden özellikler üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Dokuyucu ve Kırtok (1995) tarafından 25 arpa çeşidi ile yürütülen bir çalışmada, tane veriminin 416-700,3 kg/da, metrekarede başak sayısının 529-923 adet, başakta tane sayısının 15-23, başakta tane ağırlığının 0,68-0,99 g ve bin tane ağırlığının ise 41,0-45,2 g arasında değiştiği belirtilmiştir.

Akten vd (1997) tarafından arpada 39 mutant hattın kullanıldığı bir çalışmada, 37 mutant hattın tane veriminin standart çeşit Tokak 157/37'den daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çoğu mutant hattın bin tane ağırlığının da standart çeşitten yüksek olduğu saptanmıştır.

Öztürk vd (2001) tarafından iki sıralı arpa çeşitlerinin kullanıldığı bir denemede, vejetatif dönemin 63,3-70,3 gün, tane dolum süresinin 34,5-40,3 gün, bitki boyunun 41,1-56,1 cm, metrekarede başak sayısının 366,7-491,7 ve başakta tane sayısının 15,4-18,1 adet arasında değiştiği belirtilmiştir. Araştırmacılar tarafından ortalama bin tane ağırlığının 44,4-53,8 g, tane veriminin 197,6-279,4 kg/da, hasat indeksinin %28,2-31,9 ve ham protein oranının ise %11,4-13,2 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ergün ve Geçit (2004) ön verim denemelerinden seçtikleri bazı arpa hatlarında verim ve verime etki eden bazı karakterleri incelemiş ve bu çalışmada 58 iki sıralı ve 2 altı sıralı arpa hattı ile birlikte kontrol olarak dördü iki sıralı ve biri altı sıralı olmak üzere beş adet tescilli çeşit kullanmışlardır. Araştırmacılar, m²'de başak sayısının 371,62– 680,90 adet,

tane veriminin 625,34–266,66 g/m², hasat indeksinin %26,75–59,27, başakta tane ağırlığının 0,745–1,720 g ve bin tane ağırlığının 32.89–51.30 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Güllap (2006) tarafından Erzurum sulu koşullarında yapılan bir çalışmada, iki sıralı Tokak 157/37 arpa çeşidi ve 41 mutant hat kullanılmıştır. Standart çeşidin tane verimi 316,8 kg/da, ham protein oranı %10,58 iken mutant genotiplerin tane veriminin 160,8-419,2 kg/da ve protein oranının %8,50-12,63 arasında değiştiği saptanmıştır. Verim ve verim özellikleri yanında erkencilik ve kısa boyluluk yönünden kontrol çeşide göre üstünlük gösteren mutant hatların bulunduğu bildirilmiştir.

İki sıralı Tokak 157/37 arpa çeşidi ve 18 mutant hattın kullanıldığı bir araştırmada, iki yıllık ortalama tane verimi alternatif Tokak çeşidinde 333,0 kg/da iken 8 mutant hattın veriminin 353,0-485,0 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir. Standart çeşitte ekim-olgunlaşma süresi ortalama 90,2 gün iken yüksek verimli 4 mutant genotipte bu sürenin 83,8-88,0 gün arasında değiştiği belirtilmiştir (Deniz 2007).

Çelebi (2016) tarafından iki sıralı Tokak 157/37 arpa çeşidi ve 32 mutant hattın kullanıldığı araştırmada standart çeşidin tane verimi 291,8 kg/da iken 14 mutant genotipin tane veriminin 292,8-371,2 kg/da arasında değiştiği belirtilmiştir. Standart çeşidin ham protein oranı %11,13 ve bin tan ağırlığı 67,79 g olurken mutant genotiplerde aynı özelliklerin sırasıyla %9,04-10,78 ve 50,10-65,99 g arasında değiştiği bildirilmiştir.

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 yılında yürütülmüştür. Bu çalışmada alternatif özellikli iki sıralı Tokak 157/37 (T) arpa çeşidi ve bu çeşitten iyonize radyasyonla elde edilen 32 mutant hattın M5 generasyonu kullanılmıştır. Tokak çeşidine ait tohumlara 30 krad dozda Kobalt-60 kaynaklı M5 Gama ışını uygulanarak mutant genotipler elde edilmiş ve dört generasyon boyunca seçilerek yetiştirilmiş (seçilmiş mutant genotip =SMG) ve tohum üretimi yapılmıştır.

3.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Doğu Anadolu'nun merkezinde yer alan Erzurum ili gerek denizden uzaklığı, gerek yüksek rakım durumu ve büyük dağ kitlelerinin bulunması nedeniyle Türkiye'nin diğer iklim bölgelerine göre oldukça değişik iklim karakteri gösterir. Erzurum'un topoğrafik yapısı ve coğrafi konumu, il genelinde şiddetli bir karasal iklim oluşturur.

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum ovasında 2015 yılına ait ve uzun yıllar (1950-2015) ortalama iklim değerleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Erzurum Ovasının araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı ortalamasına ait bazı iklim verileri

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

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum yöresindeki iklim verilerine baktığımız zaman Çizelge 3.1’de Erzurum ili 2015 değerleri incelendiğinde en yüksek sıcaklık ortalamalarının temmuz ayında (33,4 c) ve en fazla yağış ortalamasının mayıs ayında (87,5 mm) olduğu gözlenmiştir. Yetiştirme dönemi içerisinde yıllık ortalama sıcaklığın en fazla temmuz ayında (20,6 c) olmuştur.

Çizelge 3.1’deki uzun yıllar ortalama veriler incelendiği zaman yine en fazla toplam yağışın mayıs ayında (68,8 mm), ortalama sıcaklıkların en fazla temmuz ayı içerisinde (36,7 c) ve en düşük sıcaklık ortalamasının nisan ayında (-22,4 c) olduğu belirlenmiştir.

3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme yeri topraklarının 20 cm’lik 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 (%) (Caco3)	Bitkilere Elverişli	
				P2O5 (kg/da)	K2O (kg/da)
Tınlı	7,20	1,04	1,29	8,70	136,0

* 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’sı 7,20 ve kireç oranı %1,29 olarak belirlenmiştir. Bitkiye elverişli fosfor miktarı 8,7 kg/da, elverişli potasyum miktarı 136,0 kg/da ve organik madde oranı ise %1,06 olarak belirlenmiştir. İlgili normlara göre yapılan karşılaştırmalar, deneme yeri topraklarının nötr (Kacar 1995) karakterde, kireçsiz, orta düzeyde bitkilere yararlı fosfor miktarına sahip, potasyumca zengin ve organik madde miktarı yönünden ise yetersiz olduğu görülebilmektedir (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 (Tokak157/37) olmak üzere toplam 33 parsel yer almış, çeşit ve seçilmiş mutant genotipler (SMG) bu parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her parselde 20 cm aralıklarla 6 bitki sırası ve parsel boyu 5,0 m olmak üzere parsel alanı, $1,2 \times 5,0 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$ olmuştur. Bloklar arasında 2 m ve parseller arasında 50 cm boşluk bırakılmıştır. Buna göre toplam deneme alanı $2292,7 \text{ m}^2$ olmuştur. Her parselde ekilecek tohum miktarı çeşitlerin bin tane ağırlığı belirlendikten sonra 450 tohum/m^2 olacak şekilde hesaplanmıştır (Akkaya ve Akten 1986).

3.2.2. Ekim ve bakım

Erzurum'daki iklim koşulları göz önüne alınarak toprak tava gelir gelmez 30 Nisan 2015 tarihinde ekim yapılmıştır. Deneme bir önceki yıl nadasa bırakılmış tarla üzerine parsel mibzeri ile yapılmıştır. Deneme alanı içerisinde toplamda bütün parseller dekara 8 kg N ve 5 kg P_2O_5 hesabı ile gübrelenmiştir (Topbaş 1987). Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte verilmiş olup azotun kalan yarısı sapa kalkma dönemi başında sıra aralarına elle serpme şeklinde uygulanmıştır. Bitkilere ilk su sapa kalkma döneminde, ikinci su ise başaklanma döneminde verilmiştir. Çeşitler içerisinde çıkış yapan yabancı otlar elle yolunarak tarladan uzaklaştırılmıştır.

3.2.3. Hasat ve harman

Hasat olgunluğuna (tam olgunluk) gelen bitkiler, parsel yanlarından birer sıra halinde ve başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakılıp geriye kalan 4 m^2 'lik alandaki bitkiler orakla toprak seviyesinden biçilerek hasat edilmiştir. Hasat sonrası

ürün demet haline getirilip 3 gün süreyle tarlada kurutulmuş ve ardından demetler parsel harman makinasında harman edilmiştir.

3.2.4. Araştırmada ele alınan konular

Rasmusson *et al.* (1970); Metzger *et al.* (1984); Bulman and Smith (1993); Dofing (1995) gibi araştırmacıların uyguladıkları yöntemler baz alınarak aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

3.2.4.a. Vejetatif dönem (gün)

Ekim tarihinden başaklanmaya kadar geçen gün sayısı vejetatif dönem olarak tanımlanmaktadır. Parseldeki bitkilerin yaklaşık %50'sinde başakların çıkış zamanı başaklanma tarihi olarak belirlenmiştir.

3.2.4.b. Tane dolum dönemi (gün)

Parseldeki bitkilerin başaklanma tarihinden fizyolojik olgunluk dönemine kadar geçen süre (gün) tane dolum dönemi olarak hesaplanmıştır. Bitkilerde ana başak kavuzlarının yaklaşık %50'sinin sarardığı süre(gün) fizyolojik olgunluk dönemi olarak belirlenmiştir.

3.2.4.c. Ekim-olgunlaşma süresi (gün)

Ekim tarihinden fizyolojik olgunluk dönemine kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.2.4.d. Tane dolum indeksi

Tane dolum süresinin, ekimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.

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

Olgunlaşma döneminde her parselde hasat alanı içinde kalan sıralardan birinde, 1 m'lik kısma denk gelen başaklar sayılmış ve bu değerler m²'de başak sayısına çevrilmiştir.

3.2.4.f. Bayrak yaprak alanı (cm²)

Çiçeklenme döneminde tam şansa bağlı olarak seçilen 10 bitki üzerinde bayrak yaprak alanı belirlenmiştir. Uzunluk ölçümleri milimetrik cetvel, genişlik ölçümleri ise hassas kompas ile yapılmıştır. Yüzeyinin %50'sinden fazlası sararmış veya kurumuş olan yapraklar ölçümlerde kullanılmamıştır.

Bayrak yaprak alanı aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$\text{Bayrak Yaprak Alanı (cm}^2\text{)} = \text{Uzunluk} \times \text{Maksimum genişlik} \times 0,6438$$

3.2.4.g. Bitki boyu (cm)

Olgunlaşma döneminde her parselde şansa bağlı olarak belirlenen 10 bitkinin ana sapı üzerinde toprak seviyesinden başağın en üstündeki başakçık ucuna kadar olan açıklık ölçülmüştür. Elde edilen bu değerler kullanılarak ortalama bitki boyu cm olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.h. Başak uzunluğu (cm)

Bitki boyunun belirlenmesinde kullanılan örneklerde, en alttaki başakçığın bağlandığı boğum ile en üstteki başakçık ucu arasındaki açıklığın ölçülmesi ile başak uzunluğu cm olarak belirlenmiştir. Bu ölçüm 10 başakta yapılarak bunların ortalaması başak uzunluğu olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.i. Başakta tane sayısı (adet)

Olgunluk döneminde, her parselin hasat alanı içerisinde kalan başaklardan şansa bağlı olarak 10 başak alınmış ve bunlar laboratuvar koşullarında elle harman edilerek bir başakta bulunan tane sayısı belirlenmiştir.

3.2.4.i. Başakta tane ağırlığı (g)

Başakta tane sayısını belirlemede kullanılan 10 başaktan elde edilen taneler 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve bunların ortalaması hesaplanarak başakta tane ağırlığı gram olarak bulunmuştur.

3.2.4.j. Biyolojik verim (kg/da)

Olgunluk dönemine erişen bitkiler kenar tesiri bırakıldıktan sonra hasat alanı içinde kalan bitkiler toprak seviyesinde orakla hasat edilmiş ve 3 gün süreyle tarlada kurutulduktan sonra tane ve sap ile birlikte tartılmıştır. Elde edilen değerlerden kg/da olarak biyolojik verim belirlenmiştir.

3.2.4.k. Tane verimi (kg/da)

Demet haline getirip kurutulan bitkiler harman edilmiş ve harman sonrası elde edilen tane ürünü tartılmış ve bu değerler kg/da'a çevrilerek birim alan tane verimi bulunmuştur.

3.2.4.l . 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 hesaplanmıştır.

3.2.4.m.Ham Protein oranı (%)

Her parselin tane ürününden şansa bağlı olarak alınan örnekler öğütüldükten Micro Kjeldahl yöntemi ile ham protein oranları belirlenmiştir.

3.2.4.n. Hasat indeksi (%)

Her parsele ait tane veriminin, o parsele ait biyolojik verime oranlanması ile % olarak hesaplanmıştır.

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” çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir. Araştırmada ele alınan özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek üzere olası tüm ikili korelasyon hesapları yapılarak katsayıları hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Vejetatif Dönem

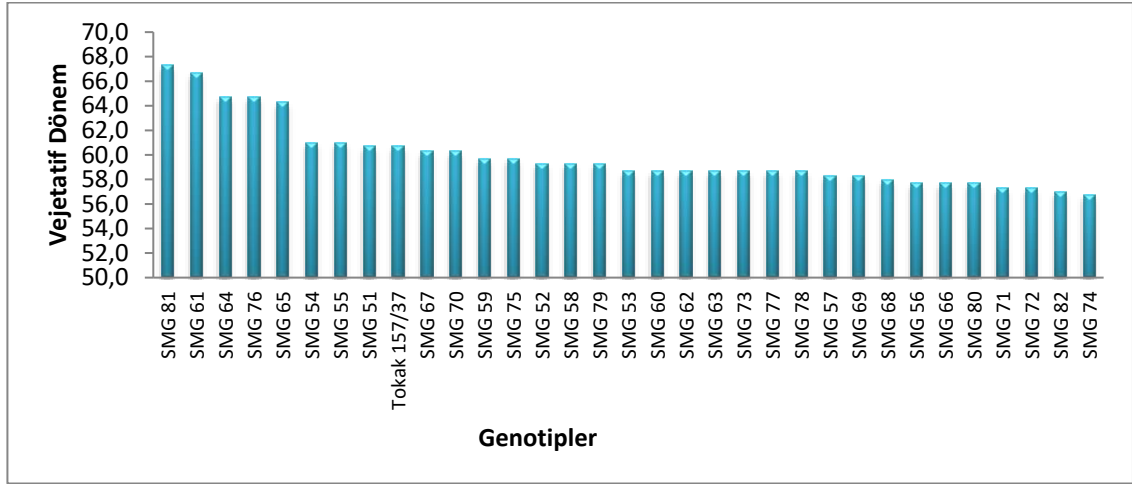
Arpa genotiplerinde vejetatif döneme ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Arpa genotiplerinde vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Vejetatif Dönem	Tane Dolum Dönemi
Genotipler	32	68,9**	26,7**
Hata	64		

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

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere vejetatif dönem yönünden arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). En uzun vejetatif dönem 81 ve 61 nolu mutant genotiplerde gözlenmiş ve bunlarda sırasıyla 67,3 ve 66,7 gün olmuştur. Vejetatif dönem Tokak 157/37’de 60,7 gün olmuş ve 9. sırada yer almıştır. En kısa vejetatif dönem 74 nolu genotipte gerçekleşmiş ve 56,7 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1). En uzun vejetatif döneme sahip mutant genotipler ile hem Tokak 157/37 ve hem de kısa vejetatif döneme sahip mutant genotipler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Ayrıca Tokak 157/37 ile hem en uzun hem de en kısa vejetatif döneme sahip mutant genotipler arasındaki fark çok önemli olmuştur. Vejetatif dönem yönünden en erkenci olan mutant genotipler ile Tokak 157/37 arasındaki fark 3,0-4,0 gün iken en uzun vejetatif döneme sahip genotipler arasındaki fark 3,6-6,6 gün arasında değişmektedir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1). Çelebi (2016) Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir çalışmada, arpada vejetatif dönem yönünden genotipler arasındaki farkın önemli olduğunu ve 65,0-59,3 gün arasında değiştiğini belirtmiştir.



Şekil 4.1. Arpa genotiplerinde vejetatif dönem (gün)

. Çağırğan ve Yıldırım (1989) da arpada standart çeşide göre 15-20 gün erken başaklanan mutant hatlar elde ettiklerini ve bunların yaz kuraklığının erken başladığı yörelerde tane dolum dönemi yönünden avantaj sağlamalarından dolayı verimlerinin de daha yüksek olabileceğini vurgulamışlardır. İbrahim and Sharaan (1974) ise arpada erkenci mutantların daha erken maksimum yaprak alanına ulaştığını bildirmişlerdir. Bu verilerden hareketle arpada vejetatif döneme başta genetik yapı olmak üzere çevre ve yetiştirme koşulları gibi faktörlerin etki ettiği görülmektedir.

4.2. Tane Dolum Dönemi

Farklı arpa 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 sonuçlarından görüleceği üzere, tane dolum dönemi yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Tane dolum dönemi 77 ve 75 nolu mutant genotiplerde en uzun olmuş ve sırasıyla 32,7 ve 32,3 gün sürmüştür. Tane dolum dönemi 66 ve 68 nolu mutant genotiplerde en kısa bulunmuş ve sırasıyla 26,0 ve 26,3 gün olarak belirlenmiştir. Tane dolum dönemi Tokak 157/37’de 29,7 gün sürmüş ve hem en uzun

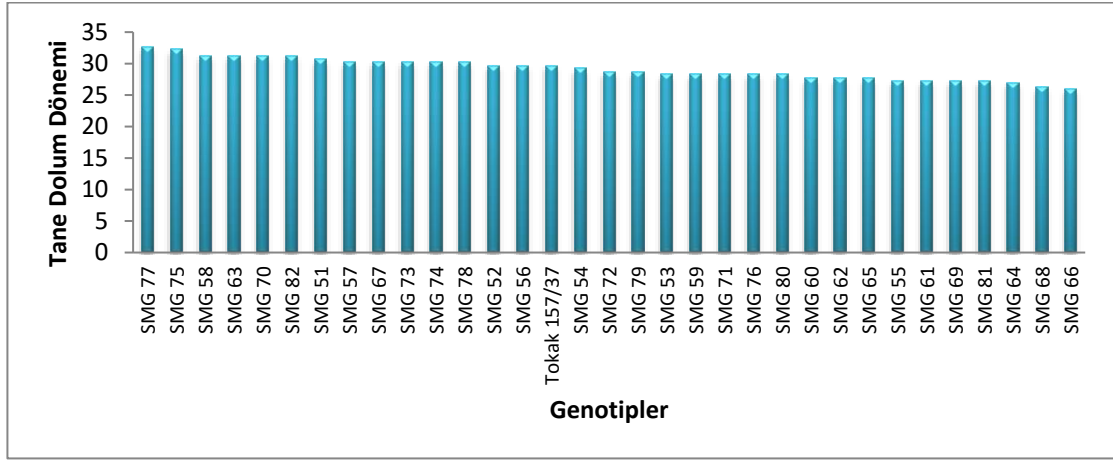
ve hem de en kısa tane dolum dönemine sahip mutant genotipler ile aralarındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2). Özellikle yazlık ekimlerde tane dolum süresinin kısa olması vejetasyon süresi kısa ve sulama olanağı bulunmayan yörelerde çok büyük önem taşımaktadır. Bu durum yağışların yetersiz ve erken kesildiği yıllarda yeterli tane veriminin elde edilmesi yönünden önemli bir avantaj sağladığı düşünülmektedir. Güllap (2006) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, tane dolum döneminin 26,3-32,3 gün sürdüğü belirlenmiştir. Tane dolum döneminin genotipik yapı ile birlikte yörenin ekolojik koşulları ve yetiştirme mevsiminde düşen yağıştan önemli ölçüde etkilendiği düşünülmektedir.,



Çizelge 4.2. Arpa genotiplerinin vejetatif dönem ve tane dolum dönemine ilişkin ortalama değerler *

Genotipler	Vejetatif Dönem	Genotipler	Tane Dolum Dönemi
SMG 81	67,3 a	SMG 77	32,7 a
SMG 61	66,7 a	SMG 75	32,3 ab
SMG 64	64,7 b	SMG 58	31,3 bc
SMG 76	64,7 b	SMG 63	31,3 bc
SMG 65	64,3 b	SMG 70	31,3 bc
SMG 54	61,0 c	SMG 82	31,3 bc
SMG 55	61,0 c	SMG 51	30,7 cd
SMG 51	60,7 cd	SMG 57	30,3 cde
Tokak 157/37	60,7 cd	SMG 67	30,3 cde
SMG 67	60,3 cde	SMG 73	30,3 cde
SMG 70	60,3 cde	SMG 74	30,3 cde
SMG 59	59,7 def	SMG 78	30,3 cde
SMG 75	59,7 def	SMG 52	29,7 def
SMG 52	59,3 efg	SMG 56	29,7 def
SMG 58	59,3 efg	Tokak 157/37	29,7 def
SMG 79	59,3 efg	SMG 54	29,3 efg
SMG 53	58,7 fgh	SMG 72	28,7 fgh
SMG 60	58,7 fgh	SMG 79	28,7 fgh
SMG 62	58,7 fgh	SMG 53	28,3 ghı
SMG 63	58,7 fgh	SMG 59	28,3 ghı
SMG 73	58,7 fgh	SMG 71	28,3 ghı
SMG 77	58,7 fgh	SMG 76	28,3 ghı
SMG 78	58,7 fgh	SMG 80	28,3 ghı
SMG 57	58,3 ghı	SMG 60	27,7 hii
SMG 69	58,3 ghı	SMG 62	27,7 hii
SMG 68	58,0 hii	SMG 65	27,7 hii
SMG 56	57,7 h-j	SMG 55	27,3 iij
SMG 66	57,7 h-j	SMG 61	27,3 iij
SMG 80	57,7 h-j	SMG 69	27,3 iij
SMG 71	57,3 iij	SMG 81	27,3 iij
SMG 72	57,3 iij	SMG 64	27,0 ijk
SMG 82	57,0 ij	SMG 68	26,3 jk
SMG 74	56,7 j	SMG 66	26,0 k

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



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

4.3. Ekim-Olgunlaşma Süresi

Farklı arpa 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.

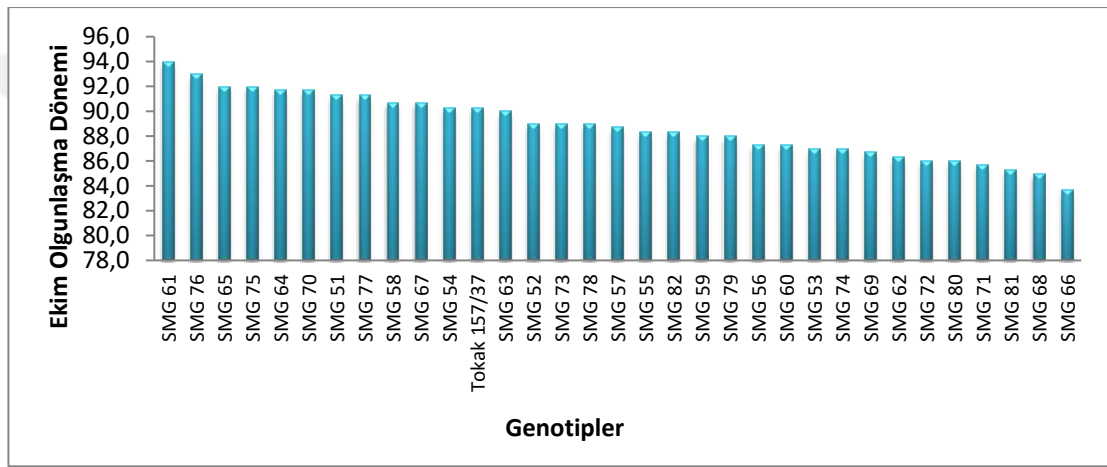
Çizelge 4.3. Farklı arpa genotiplerinde ekim-olgunlaşma süresi ve tane dolum indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Olgunlaşma süresi	Tane dolum indeksi
Genotipler	32	28,1**	30,6**
Hata	64		

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

Çizelge 4.3’de verilen varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden görüleceği üzere, ekim-olgunlaşma dönemi yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli olmuştur ($p < 0,01$). Ekim-olgunlaşma dönemi 61 ve 76 nolu mutant genotiplerde en uzun olmuş ve sırasıyla 94,0 ve 93,0 gün olarak belirlenmiştir. En erken olgunlaşma 66 nolu mutant genotipte meydana gelmiş ve 83,7 gün olarak gerçekleşmiştir. Tokak 157/37’de ekim-olgunlaşma dönemi 90,3 gün sürmüştü ve bununla hem geçici ve hem de erkenci mutant genotipler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.3). Erkenci mutant genotipler Tokak 157/37’den 6,6

gün önce olgunlaşırken, geçici mutant genotiplerin standart çeşitten 3.7-2.7 gün sonra olgunlaştığı saptanmıştır (Çizelge 4.4). Deniz (2007), Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada, ekim-olgunlaşma döneminin Tokak 157/37’de 90,2 ve erkenci mutant genotiplerde ise 83,8-88,0 gün arasında değiştiğini ve aralarındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir. Yazlık arpa üretiminde erkencilik özelliğinin önemli olduğu ve özellikle yaz kuraklığının erken başladığı ve sulama olanağının olmadığı yörelerde çok önemli olduğu düşünülmektedir.



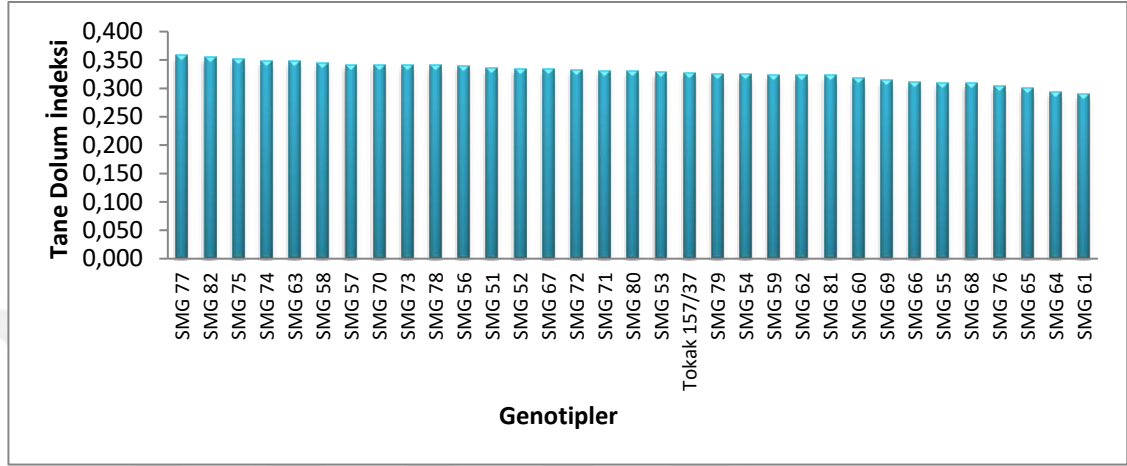
Şekil 4.3. Farklı arpa genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi (Gün)

4.4. Tane Dolum İndeksi

Farklı arpa 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 arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Tane dolum indeksi 77, 82, 75 ve 74 nolu mutant genotiplerde en yüksek olmuş ve sırasıyla 0,358, 0,355, 0,352 ve 0,349 olarak bulunmuştur. Tokak 157/37’de tane dolum indeksi 0,328 iken en düşük tane dolum indeksine sahip 61 ve 64 nolu mutant genotiplerde sırasıyla 0,291 ve 0,294 olarak belirlenmiştir. Tokak 157/37 ile hem tane

dolum indeksi en düşük ve hem de en yüksek mutant genotipler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Farklı arpa genotiplerinde tane dolum indeksi

Akkaya ve Akten (1992) Erzurum koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, tane dolum indeksinin 0,29-0,38 arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir.

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

Genotipler	Ekim-Olgunlaşma Dönemi	Genotipler	Tane Dolum İndeksi
SMG 61	94,0 a	SMG 77	0,358 a
SMG 76	93,0 ab	SMG 82	0,355 ab
SMG 65	92,0 bc	SMG 75	0,352 abc
SMG 75	92,0 bc	SMG 74	0,349 a-d
SMG 64	91,7 bcd	SMG 63	0,348 bcd
SMG 70	91,7 bcd	SMG 58	0,345 b-e
SMG 51	91,3 cde	SMG 57	0,342 c-f
SMG 77	91,3 cde	SMG 70	0,342 c-f
SMG 58	90,7 cde	SMG 73	0,341 d-g
SMG 67	90,7 cde	SMG 78	0,341 d-g
SMG 54	90,3 def	SMG 56	0,340 d-h
Tokak 157/37	90,3 def	SMG 51	0,336 e-ı
SMG 63	90,0 efg	SMG 52	0,335 f-i
SMG 52	89,0 fgh	SMG 67	0,334 f-i
SMG 73	89,0 fgh	SMG 72	0,333 f-j
SMG 78	89,0 fgh	SMG 71	0,331 g-k
SMG 57	88,7 ghi	SMG 80	0,330 h-k
SMG 55	88,3 hii	SMG 53	0,329 h-j
SMG 82	88,3 hii	Tokak 157/37	0,328 ı-k
SMG 59	88,0 h-j	SMG 79	0,326 ı-l
SMG 79	88,0 h-j	SMG 54	0,325 ı-l
SMG 56	87,3 ı-k	SMG 59	0,324 j-m
SMG 60	87,3 ı-k	SMG 62	0,323 klm
SMG 53	87,0 i-l	SMG 81	0,323 klm
SMG 74	87,0 i-l	SMG 60	0,318 lmn
SMG 69	86,7 j-m	SMG 69	0,315 mn
SMG 62	86,3 k-n	SMG 66	0,311 no
SMG 72	86,0 k-n	SMG 55	0,310 noö
SMG 80	86,0 k-n	SMG 68	0,310 noö
SMG 71	85,7 lmn	SMG 76	0,305 oö
SMG 81	85,3 mn	SMG 65	0,301öp
SMG 68	85,0 no	SMG 64	0,294 pr
SMG 66	83,7 o	SMG 61	0,291 r

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

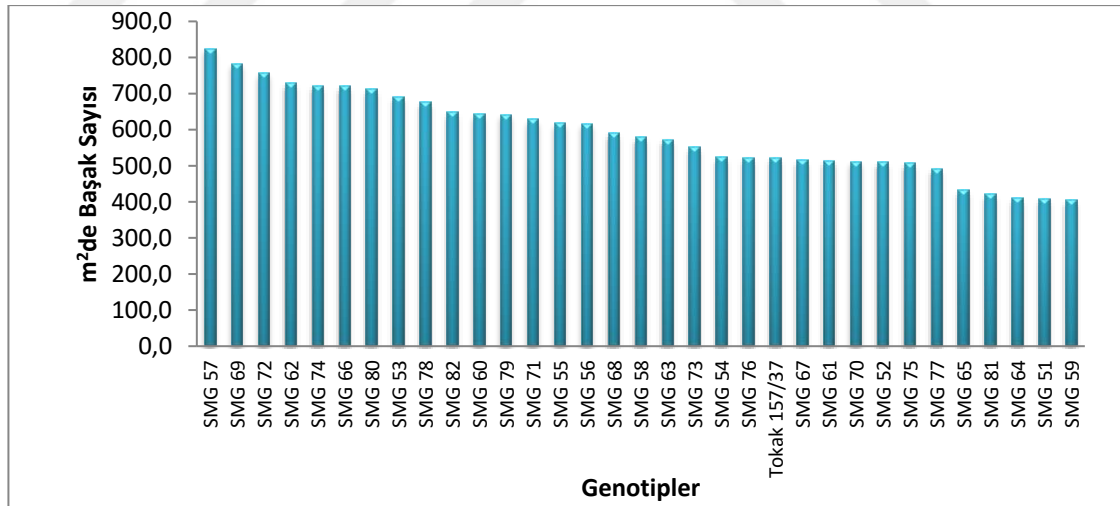
4.5. Metrekarede Başak Sayısı

Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısı ve bayrak yaprak alanına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		m ² deki başak sayısı	Bayrak yaprak alan indeksi
Genotipler	32	442,9**	966,8**
Hata	64		

Çizelge 4.5'in incelenmesinden anlaşılabileceği gibi metrekarede başak sayısı yönünden arpa genotipleri arasında istatistiksel olarak çok önemli fark bulunmuştur ($p<0,01$). Metrekarede başak sayısı 57 nolu mutant genotipte en yüksek ve 824,3 adet/ m² iken 59, 51 ve 64 nolu mutant genotiplerde en düşük ve sırasıyla 405,3, 409,3 ve 410,0 adet/m² olmuştur. Tokak 157/37'de metrekarede başak sayısı 522,0 adet/m² olarak belirlenmiş ve hem en yüksek ve hem de en düşük değere sahip mutant genotipler ile arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5).



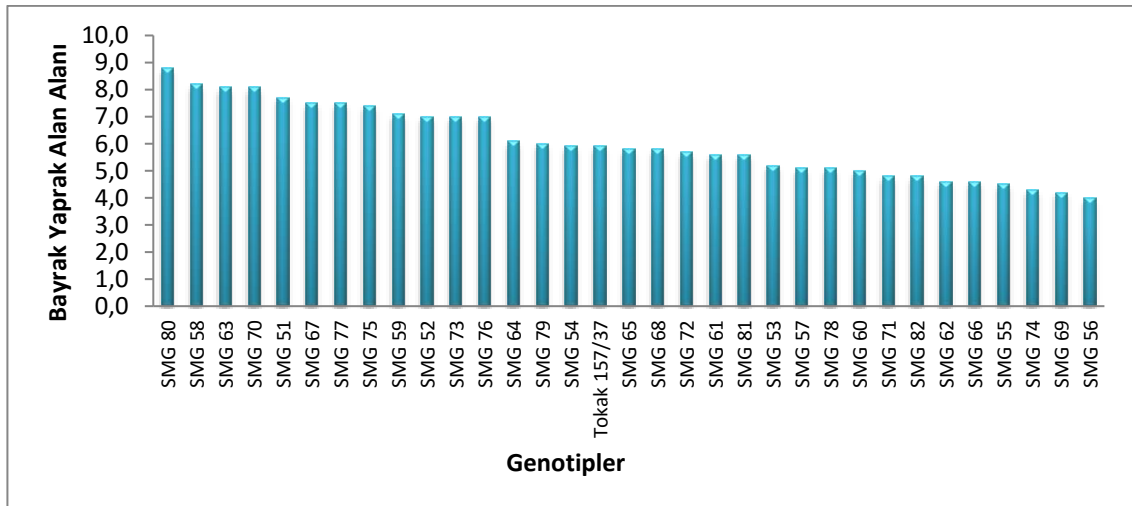
Şekil 4.5. Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısı

Çelebi (2016), Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada, farklı arpa genotiplerinde m²'de başak sayısının 802,0-449,3 arasında değiştiğini ve aralarındaki farkın önemli olduğunu belirtmiştir.

4.6. Bayrak Yaprak Alanı

Farklı arpa genotiplerinde bayrak yaprak alanına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5’deki varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden anlaşılabacağı üzere, bayrak yaprak alanı yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Bayrak yaprak alanı 80 nolu mutant genotipte en yüksek ve 8,8 iken 56, 69 ve 74 nolu genotiplerde ise en düşük ve sırasıyla 4.0.4.2 ve 4.3 cm^2 olmuştur. Tokak 157/37’de bayrak yaprak alanı 5,9 cm^2 olarak bulunmuş ve hem en yüksek ve hem de en düşük değere sahip mutant genotipler ile arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6). Arpada tane verimi üzerine bayrak yaprak etkisinin oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Nitekim bayrak yaprak alanı yönünden ilk sırada bulunan 80 nolu mutant genotipin tane verimi yönünden de ilk sırada bulunduğu gözlenmiştir. Çelebi (2016) Erzurum ekolojik koşullarda yaptığı bir araştırmada, farklı arpa genotiplerinde bayrak yaprak alanının 9,37-4,45 cm^2 arasında değiştiğini ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.6. Farklı arpa genotiplerinde bayrak yaprak alanı (cm^2)

Çizelge 4.6. Farklı arpa genotiplerinde metrekarede başak sayısı ve bayrak yaprak alanına ilişkin ortalama değerler *

Genotipler	m ² de Başak Sayısı	Genotipler	Bayrak Yaprak Alanı
SMG 57	824,3 a	SMG 80	8,8 a
SMG 69	783,0 b	SMG 58	8,2 b
SMG 72	758,7 c	SMG 63	8,1 c
SMG 62	729,7 d	SMG 70	8,1 c
SMG 74	722,0 de	SMG 51	7,7 d
SMG 66	721,3 de	SMG 67	7,5 e
SMG 80	712,3 e	SMG 77	7,5 e
SMG 53	691,0 f	SMG 75	7,4 e
SMG 78	675,7 f	SMG 59	7,1 f
SMG 82	648,3 g	SMG 52	7,0 f
SMG 60	642,7 gh	SMG 73	7,0 f
SMG 79	641,7 gh	SMG 76	7,0 f
SMG 71	629,0 hı	SMG 64	6,1 g
SMG 55	618,0 ı	SMG 79	6,0 gh
SMG 56	616,7 ı	SMG 54	5,9 hı
SMG 68	592,0 i	Tokak 157/37	5,9 hıi
SMG 58	579,3 ij	SMG 65	5,8 iij
SMG 63	572,3 j	SMG 68	5,8 ij
SMG 73	552,3 k	SMG 72	5,7 j
SMG 54	524,7 l	SMG 61	5,6 k
SMG 76	522,3 lm	SMG 81	5,6 k
Tokak 157/37	522,0 lm	SMG 53	5,2 l
SMG 67	515,7 lm	SMG 57	5,1 lm
SMG 61	514,0 lm	SMG 78	5,1 lm
SMG 70	511,0 lm	SMG 60	5,0 m
SMG 52	510,7 lm	SMG 71	4,8 n
SMG 75	506,7 mn	SMG 82	4,8 n
SMG 77	492,3 n	SMG 62	4,6 o
SMG 65	433,0 o	SMG 66	4,6 oö
SMG 81	421,7 oö	SMG 55	4,5 ö
SMG 64	410,0 ö	SMG 74	4,3 p
SMG 51	409,3 ö	SMG 69	4,2 p
sSMG 59	405,3 ö	SMG 56	4,0 r

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

4.7. Bitki Boyu

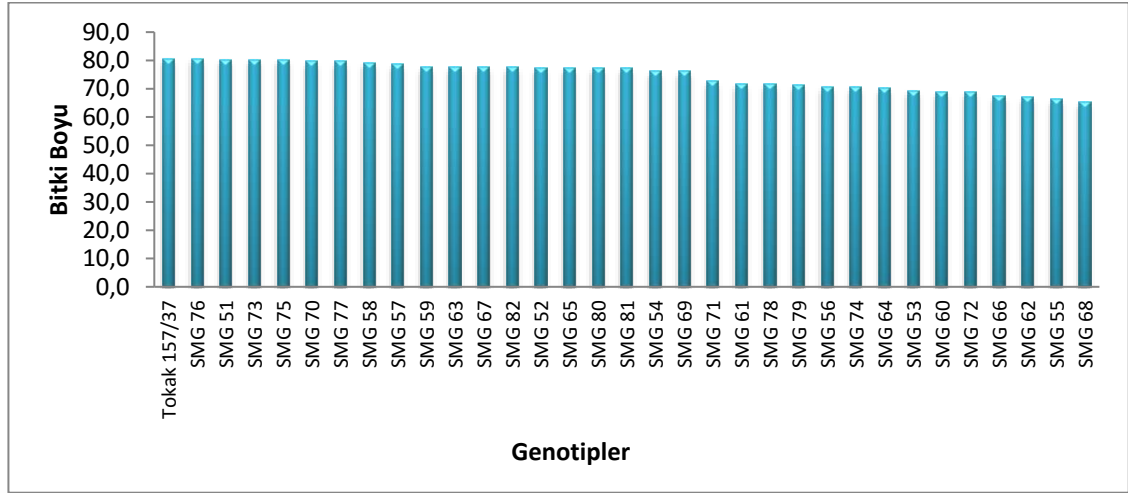
Farklı arpa genotiplerinde bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı arpa genotiplerinde bitki boyu ve başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Bitki boyu	Başak uzunluğu
Genotipler	3s2	226,1**	520,0**
Hata	64		

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

Çizelge 4.7’nin incelenmesinde görüleceği üzere, bitki boyu yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Tokak 157/37 ile 76, 51, 73, 75, 70 ve 77 nolu mutant genotiplerde bitki boyu en yüksek olmak üzere sırasıyla 80,7, 80,7, 80,3, 80,3, 80,3, 79,7 ve 79,7 cm olarak belirlenmiştir. En düşük bitki boyu 68, 55 ve 62 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla 65,3, 66,3 ve 67,0 cm olmuştur. En yüksek bitki boyuna sahip olan Tokak157/37 ve mutant genotipler ile en düşük bitki boyuna sahip mutant genotipler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7). Arpada yatmaya bağlı olarak hasat güçleşmekte, hasatta tane kaybı artmakta ve özellikle sulanan koşullarda bu durum büyük bir sorun olmaktadır. Bu nedenle arpa ıslahında kısa boylu, yatmaya dayanıklı ve yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Tugay (1996), mutant ve melez arpa genotiplerinde bitki boyunun büyük varyasyon gösterdiğini ve 65-150 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Arpada bitki boyu genotipe bağlı olmakla birlikte çevresel koşullar ve yetiştirme uygulamalarından da etkilenmektedir. Akkaya (1984) arpada bitki boyunun 83,7 ve 103,2 cm arasında değiştiğini belirtmiş ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu vurgulamıştır.



Şekil 4.7. Farklı arpa genotiplerinde bitki boyu (cm)

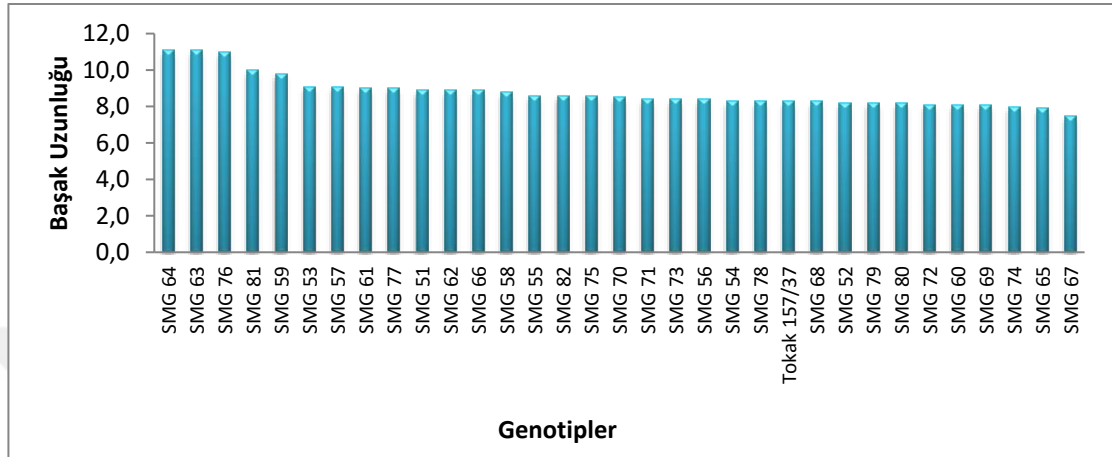
Güllap (2006) Erzurum ekolojik koşullarda yaptığı bir araştırmada, Tokak157/37’de bitki boyu 76,6 cm iken mutant arpa hatlarında 68,0-87,4 cm arasında değiştiğini ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmiştir.

4.8. Başak Uzunluğu

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

Çizelge 4.7’deki varyans analiz sonuçlarından anlaşılacağı gibi, başak uzunluğu yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Başak uzunluğu yönünden 63, 64 ve 76 nolu mutant genotipler ilk sıralarda yer almış ve bunlarda ortalama başak uzunluğu sırasıyla 11,1, 11,1 ve 11,0 cm olmuştur. Tokak157/37’de ortalama başak uzunluğu 8,3 cm iken 67, 65 ve 74 nolu mutant genotiplerde ise sırasıyla 7,5, 7,9 ve 8,0 olmuştur. Tokak 157/37 ile hem en uzun hem de en kısa başak uzunluğuna sahip mutant genotipler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8). Güllap (2006) Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, Tokak 157/37’de ortalama başak uzunluğu 8,6 cm iken mutant

genotiplerde 11,8- 7,9 cm arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir.



şekil 4.8. Farklı arpa genotiplerinde başak uzunluğu (cm)

Çizelge 4.8. Farklı arpa genotiplerinde bitki boyu ve başak uzunluğuna ilişkin ortalama değerler*

Genotipler	Bitki Boyu	Genotipler	Başak Uzunluğu
Tokak 157/37	80,7 a	SMG 64	11,1 a
SMG 76	80,7 a	SMG 63	11,1 a
SMG 51	80,3 ab	SMG 76	11,0 a
SMG 73	80,3 ab	SMG 81	10,0 b
SMG 75	80,3 ab	SMG 59	9,8 c
SMG 70	79,7 abc	SMG 53	9,1 d
SMG 77	79,7 abc	SMG 57	9,1 d
SMG 58	79,3 bc	SMG 61	9,0 de
SMG 57	78,7 cd	SMG 77	9,0 de
SMG 59	77,7 de	SMG 51	8,9 ef
SMG 63	77,7 de	SMG 62	8,9 ef
SMG 67	77,7 de	SMG 66	8,9 fg
SMG 82	77,7 de	SMG 58	8,8 g
SMG 52	77,3 ef	SMG 55	8,6 h
SMG 65	77,3 ef	SMG 82	8,6 h
SMG 80	77,3 ef	SMG 75	8,6 h ₁
SMG 81	77,3 ef	SMG 70	8,5 i ₁
SMG 54	76,3 f	SMG 71	8,4 i ₂
SMG 69	76,3 f	SMG 73	8,4 i ₃
SMG 71	72,7 g	SMG 56	8,4 i ₄ jk
SMG 61	71,7 h	SMG 54	8,3 jkl
SMG 78	71,7 h	SMG 78	8,3 jkl
SMG 79	71,3 h ₁	Tokak 157/37	8,3 jkl
SMG 56	70,7 h ₁	SMG 68	8,3 klm
SMG 74	70,7 h ₁	SMG 52	8,2 lm
SMG 64	70,3 ı	SMG 79	8,2 lm
SMG 53	69,3 i	SMG 80	8,2 mn
SMG 60	68,7 i	SMG 72	8,1 no
SMG 72	68,7 i	SMG 60	8,1 oö
SMG 66	67,3 j	SMG 69	8,1 oö
SMG 62	67,0 jk	SMG 74	8,0 öp
SMG 55	66,3 k	SMG 65	7,9 p
SMG 68	65,3 l	SMG 67	7,5 r

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

4.9. Başakta Tane Sayısı

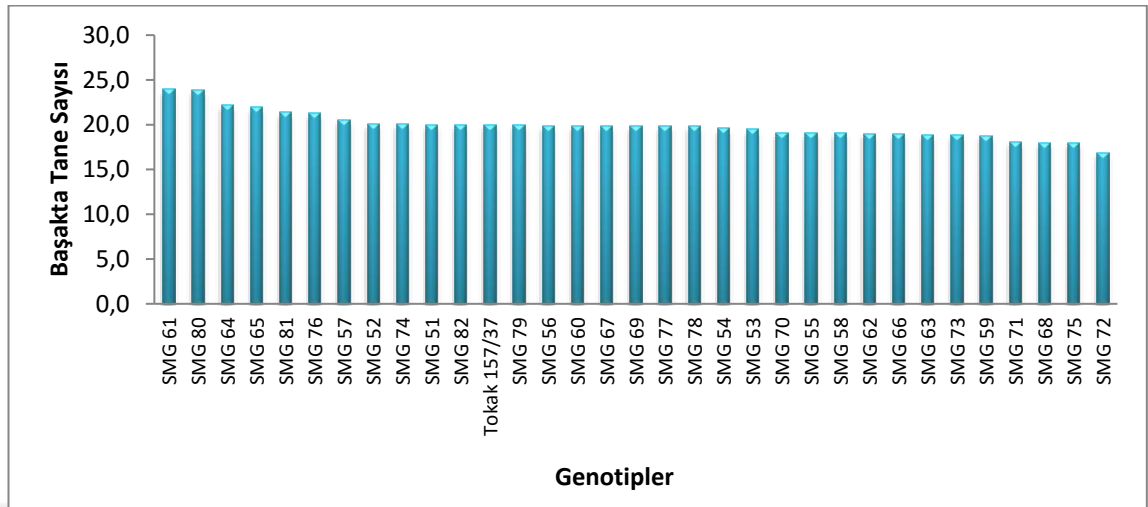
Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9 ve bunlara ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Başakta tane sayısı	Başakta tane ağırlığı
Genotipler	32	1652,5**	45,7**
Hata	64		

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

Çizelge 4.9’da verilen varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, başakta tane sayısı yönünden arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Başakta ortalama tane sayısı 61 ve 80 nolu mutant genotiplerde en yüksek olmak üzere sırasıyla 24,0 ve 23,9 olmuştur. Başakta tane sayısı 72, 75, 68 ve 71 nolu mutant genotiplerde en düşük ve sırasıyla 16,9, 18,0, 18,0 ve 18,1 olarak bulunmuştur. Tokak 157/37’de başakta tane sayısı 20,0 olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük tane sayısına sahip mutant genotipler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9). Çelebi (2016) Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı araştırmasında, başakta tane sayısının Tokak 157/37’de 18,7 olduğunu ve mutant hatlarda ise 23,3-17,3 arasında değiştiğini bildirmiştir.

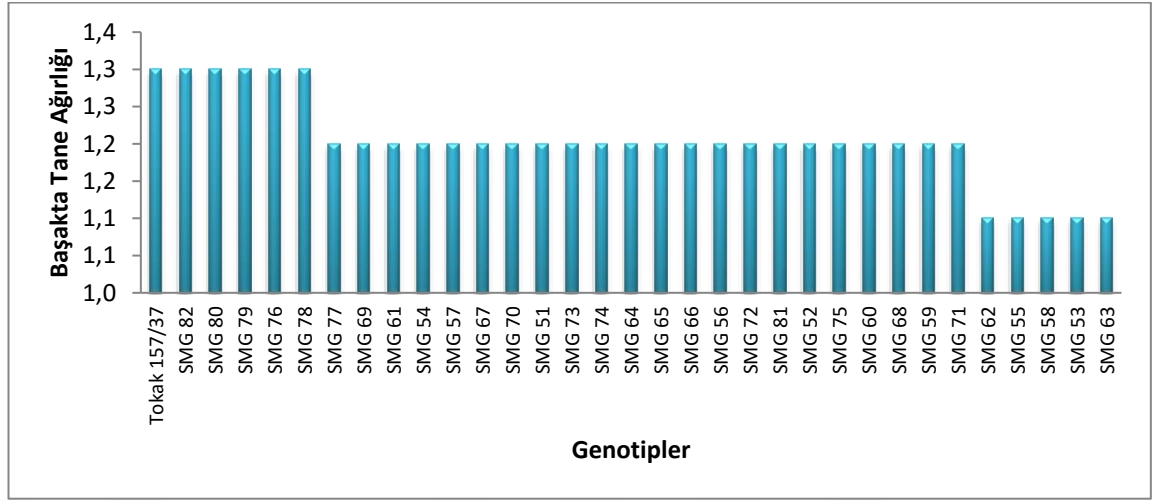


Şekil 4.9. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısı

4.10. Başakta Tane Ağırlığı

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

Çizelge 4.9'un incelenmesinden anlaşılabileceği gibi, başakta tane ağırlığı yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Başakta ortalama tane ağırlığı Tokak 157/37 ile 82 nolu mutant genotiplerde en yüksek ve aynı olmak üzere 1,3 g olarak belirlenmiştir. Aynı özellik yönünden 63 ve 53 nolu mutant genotipler ise en düşük ve aynı ortalama 1,1 g tane ağırlığına sahip olmuşlardır. Başakta tane ağırlığı en yüksek olan 82 nolu mutant genotip ve Tokak 157/37 çeşidi aynı grupta yer alırken bunların diğer mutant genotipler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10). Arpada başakta tane ağırlığının genotipe bağlılık göstermekle çevresel koşullardan da önemli ölçüde etkilendiği düşünülmektedir. Güllap (2006), Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı araştırmada, başakta tane ağırlığının Tokak 157/37'de 1,38 g olduğunu ve mutant hatlarda ise 1,46-1,11 g arasında değiştiğini bildirmiştir.



Şekil 4.10. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane ağırlığı (g)

Çizelge 4.10. Farklı arpa genotiplerinde başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler*

Genotipler	Başakta Tane Sayısı	Genotipler	Başakta Tane Ağırlığı (g)
SMG 61	24,0 a	Tokak 157/37	1,3 a
SMG 80	23,9 a	SMG 82	1,3 a
SMG 64	22,2 b	SMG 80	1,3 b
SMG 65	22,0 c	SMG 79	1,3 bc
SMG 81	21,4 d	SMG 76	1,3 cd
SMG 76	21,3 d	SMG 78	1,3 cd
SMG 57	20,6 e	SMG 77	1,2 de
SMG 52	20,1 f	SMG 69	1,2 ef
SMG 74	20,1 fg	SMG 61	1,2 efg
SMG 51	20,0 fgh	SMG 54	1,2 e-h
SMG 82	20,0 fgh	SMG 57	1,2 f-ı
Tokak 157/37	20,0 gh	SMG 67	1,2 f-ı
SMG 79	20,0 ghı	SMG 70	1,2 f-ı
SMG 56	19,9 hı	SMG 51	1,2 ghı
SMG 60	19,9 hı	SMG 73	1,2 ghı
SMG 67	19,9 hı	SMG 74	1,2 ghı
SMG 69	19,9 hı	SMG 64	1,2 hıı
SMG 77	19,9 hı	SMG 65	1,2 hıı
SMG 78	19,9 ı	SMG 66	1,2 ııj
SMG 54	19,6 i	SMG 56	1,2 ı-k
SMG 53	19,5 i	SMG 72	1,2 ı-k
SMG 70	19,1 j	SMG 81	1,2 ı-k
SMG 55	19,1 jk	SMG 52	1,2 i-l
SMG 58	19,1 jk	SMG 75	1,2 j-m
SMG 62	19,0 kl	SMG 60	1,2 klm
SMG 66	19,0 kl	SMG 68	1,2 lmn
SMG 63	18,9 l	SMG 59	1,2 mn
SMG 73	18,9 lm	SMG 71	1,2 mn
SMG 59	18,8 m	SMG 62	1,1 n
SMG 71	18,1 n	SMG 55	1,1 n
SMG 68	18,0 n	SMG 58	1,1 n
SMG 75	18,0 n	SMG 53	1,1 n
SMG 72	16,9 o	SMG 63	1,1 n

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

4.11. Biyolojik Verim

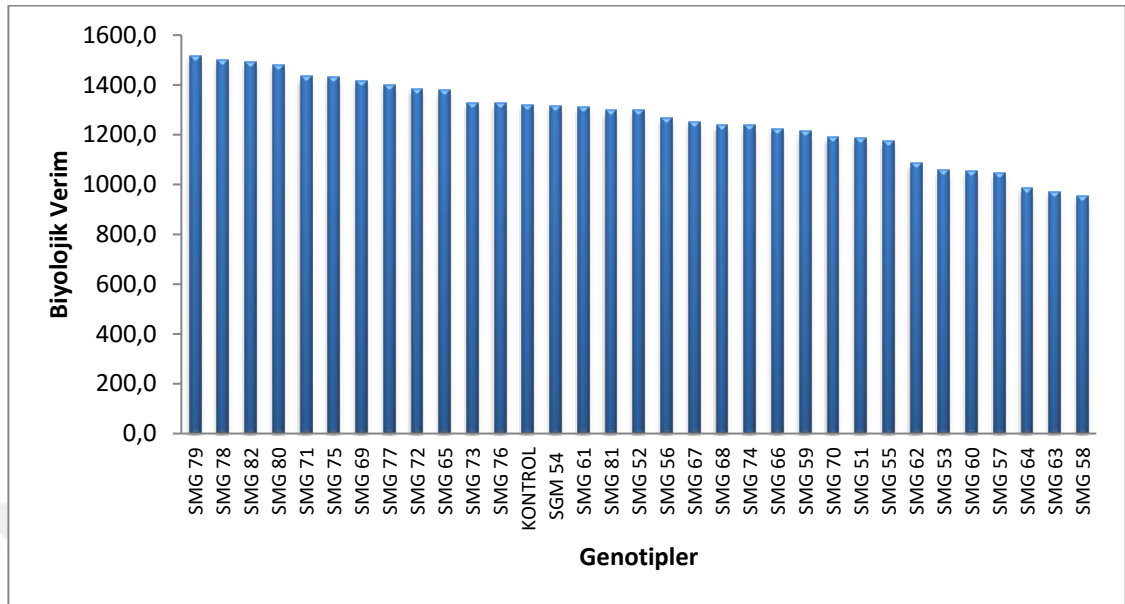
Farklı arpa genotiplerinin biyolojik (sap+tane) verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

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

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Biyolojik verim	Tane verimi
Genotipler	32	729,9**	366,4**
Hata	64		

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

Çizelge 4.11’in incelenmesinden görüleceği gibi, biyolojik verim yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). En yüksek biyolojik verim 79 ve 78 nolu mutant genotiplerden elde edilmiş ve sırasıyla 1517,6 ve 1502,2 kg/da olmuştur. En düşük biyolojik verim 58 ve 63 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla 952,4 ve 971,0 kg/da olmuştur. Tokak 157/37’de biyolojik verim 1318,2 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 (1984) Erzurum koşullarında yaptığı çalışmasında, arpada biyolojik verimin 904,6-842,1 kg/da arasında değiştiğini ve biyolojik verim yönünden çeşitler arasında fark bulunduğunu belirtmiştir.



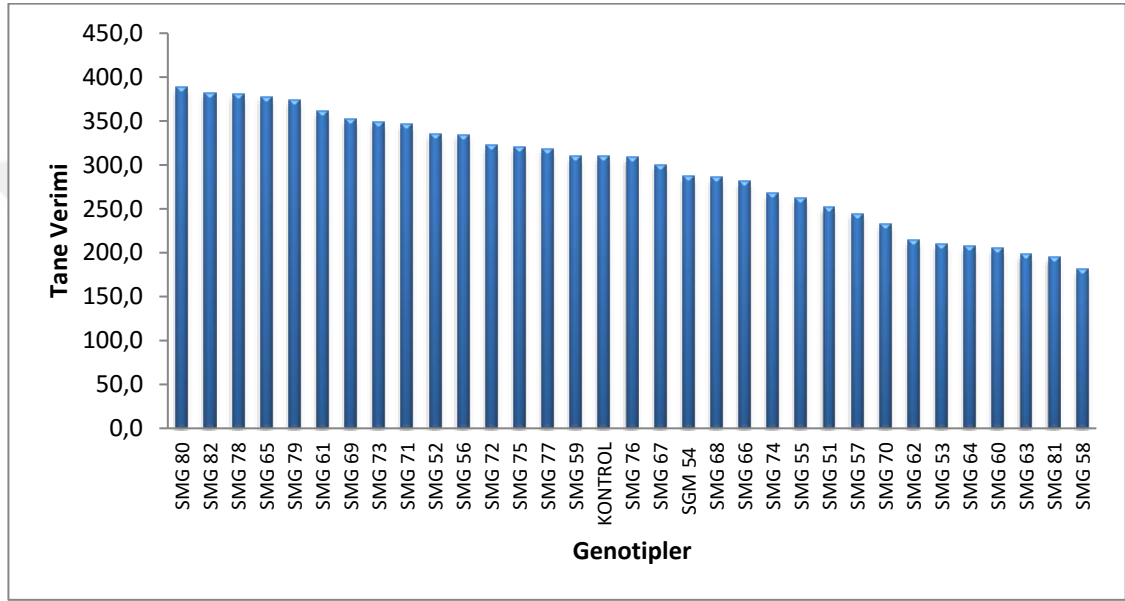
Şekil 4.11. Farklı arpa genotiplerinde biyolojik verim (kg/da)

4.12. Tane Verimi

Farklı arpa 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 farklı arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli olmuştur ($p<0,01$). En yüksek tane verimi 80, 82 ve 78 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla 388,5, 382,1 ve 380,5 kg/da olmuştur. En düşük tane verimi 58, 81 ve 63 nolu mutant genotiplerden elde edilmiş ve sırasıyla 181,2, 195,0 ve 198,2 kg/da olduğu saptanmıştır. Tane verimi Tokak 157/37’de 309,9 kg/da olmuş ve bununla hem en yüksek tane ve hem de en düşük tane verimine sahip mutant genotipler arasındaki farkın çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12). Tugay ve Yıldırım (1976), yüksek tane veriminin arpa ıslahında çok önemli bir özellik olduğunu belirtmişler ve 400 kg/da tane veriminin başlangıç hedef olduğunu vurgulamışlardır. Akkaya (1984), Erzurum

koşullarında yürüttüğü çalışmasında, kışlık arpada tane veriminin 281,8-237,6 kg/da arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmiştir. Güllap (2006) Erzurum ekolojik koşullarında yaptığı bir çalışmada, Tokak 157/37'de tane verimi 316,8 kg/da iken mutant hatlarda 419,2-160,8 kg/da arasında değişmiş ve 15 mutant hattın tane veriminin kontrol çeşitten yüksek olduğunu belirtmiştir.



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

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

Genotipler	Biyolojik Verim	Genotipler	Tane Verimi
SMG 79	1517,6 a	SMG 80	388,5 a
SMG 78	1502,2 ab	SMG 82	382,1 ab
SMG 82	1493,9 bc	SMG 78	380,5 ab
SMG 80	1481,2 c	SMG 65	377,7 b
SMG 71	1434,2 d	SMG 79	374,3 b
SMG 75	1433,3 d	SMG 61	361,6 c
SMG 69	1416,9 d	SMG 69	352,3 cd
SMG 77	1398,4 e	SMG 73	348,9 d
SMG 72	1385,1 ef	SMG 71	346,5 d
SMG 65	1380,6 f	SMG 52	335,8 e
SMG 73	1329,3 g	SMG 56	334,7 e
SMG 76	1327,2 g	SMG 72	322,5 f
Tokak 157/37	1318,2 g	SMG 75	320,6 f
SGM 54	1316,9 gh	SMG 77	318,4 fg
SMG 61	1311,9 gh	SMG 59	310,2 gh
SMG 81	1299,7 h	Tokak 157/37	309,9 gh
SMG 52	1299,6 h	SMG 76	308,8 gh
SMG 56	1269,5 ı	SMG 67	300,3 h
SMG 67	1253,3 ii	SGM 54	287,2 ı
SMG 68	1239,7 ij	SMG 68	286,4 ı
SMG 74	1238,7 ij	SMG 66	281,5 ı
SMG 66	1224,4 jk	SMG 74	268,1 i
SMG 59	1214,9 k	SMG 55	262,0 i
SMG 70	1192,8 l	SMG 51	251,7 j
SMG 51	1185,8 lm	SMG 57	244,8 j
SMG 55	1173,4 m	SMG 70	233,0 k
SMG 62	1087,5 n	SMG 62	214,3 l
SMG 53	1057,4 o	SMG 53	210,1 l
SMG 60	1053,2 o	SMG 64	207,6 lm
SMG 57	1045,3 o	SMG 60	205,1 lm
SMG 64	987,2 ö	SMG 63	198,2 mn
SMG 63	971,0 ö	SMG 81	195,0 n
SMG 58	952,4 p	SMG 58	181,2 o

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

4.13. Bin Tane Ağırlığı

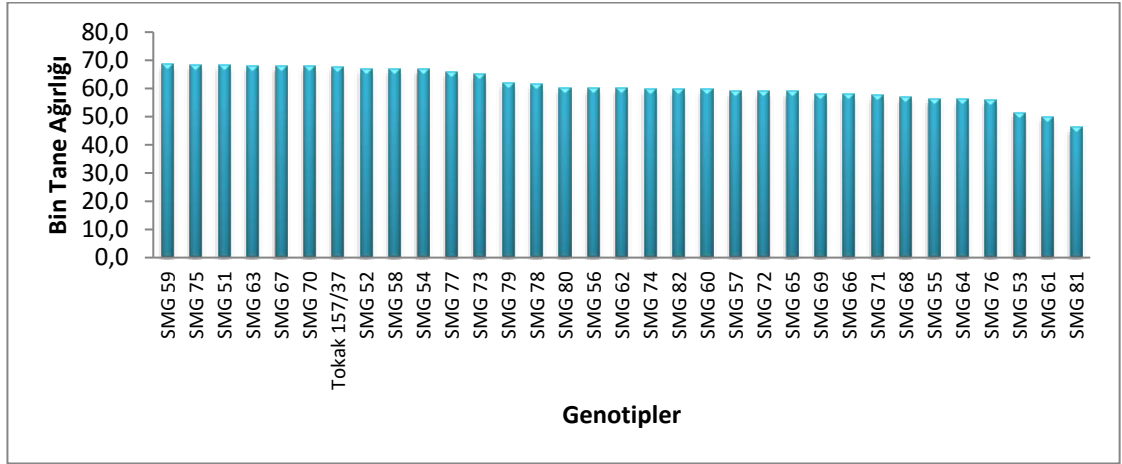
Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 ve bunlara ait ortalama değerler Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlığı ve ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri	
		Bin tane ağırlığı	Ham protein oranı
Genotipler	32	25789,6**	235,6**
Hata	64		

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

Çizelge 4.13’deki varyans analiz sonuçlarından görüleceği gibi, bin tane ağırlığı yönünden arpa genotipleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli olmuştur ($p < 0.01$). En yüksek bin tane ağırlığı 59 nolu mutant genotipte gerçekleşmiş ve 68,6 g olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı 81, 61 ve 53 nolu mutant genotiplerden elde edilmiş ve sırasıyla 46,4, 50,1 ve 51,5 g olduğu belirlenmiştir. Tokak 157/37’de bin tane ağırlığı 68,8 g olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük bin tane ağırlığına sahip mutant genotipler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13). Arpada bin tane ağırlığının genotip ve yıllara bağlı olarak nispeten değişiklik gösterdiği değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Stancetic 1973, Akkaya 1984). Güllap (2006) tarafından yapılan çalışmada da Tokak 157/37’de bin tane ağırlığı 68,8 g iken mutant hatlarda 70,4-45,7 g arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğu belirtilmiştir.

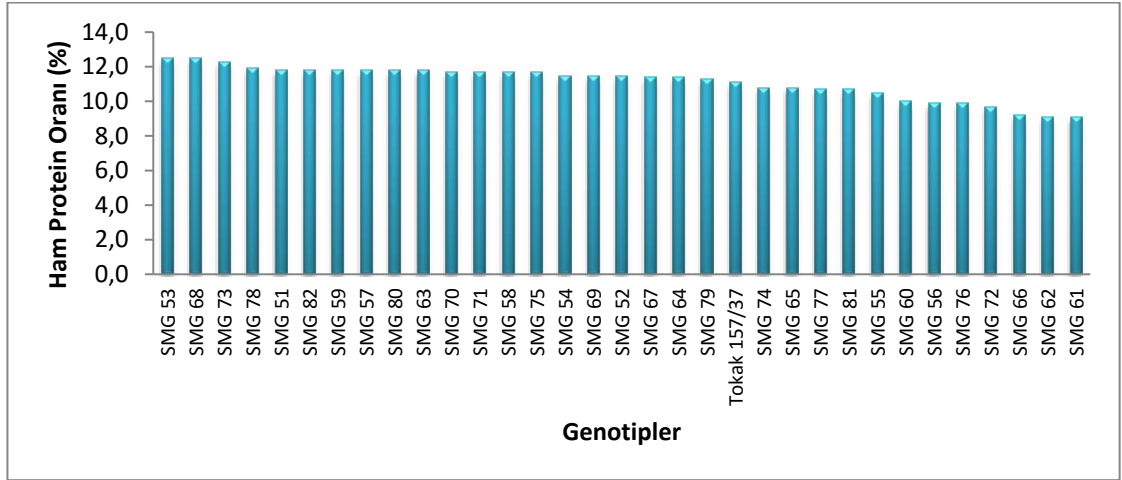


Şekil 4.13. Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlığı (g)

4.14. Ham Protein Oranı

Farklı arpa 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.

Çizelge 4.13 incelendiğinde görüleceği gibi, ham protein oranı yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0,01$). En yüksek ham protein oranı 53, 68 ve 73 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla %12,5, %12,5 ve %12,3 olmuştur. En düşük ham protein oranı 61, 62 ve 66 nolu mutant genotiplerde bulunmuş ve sırasıyla %9,1, %9,1 ve %9,2 olmuştur. Tokak 157/37 de ham protein oranı %11,1 olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük protein oranına sahip genotipler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14, Şekil 4.14).



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

Arpada ham protein oranı üzerine genetik yapının etkisi önemli olmakla birlikte çevresel koşullar ve azotlu gübreleme ile birlikte diğer kültürel uygulamaların etkili olduğu bilinmektedir. Nitekim birçok araştırmacı tarafından yapılan araştırmalarda da protein oranı üzerine genotip ve çevresel koşulların etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir (Tugay vd 1973; Ewertson 1977; Akkaya 1984).

Çizelge 4.14. Farklı arpa genotiplerinde bin tane ağırlığı ve ham protein oranına ilişkin ortalama değerler*

Genotipler	Başakta Tane Sayısı	Genotipler	Başakta Tane Ağırlığı (g)
SMG 61	24,0 a	Tokak 157/37	1,3 a
SMG 80	23,9 a	SMG 82	1,3 a
SMG 64	22,2 b	SMG 80	1,3 b
SMG 65	22,0 c	SMG 79	1,3 bc
SMG 81	21,4 d	SMG 76	1,3 cd
SMG 76	21,3 d	SMG 78	1,3 cd
SMG 57	20,6 e	SMG 77	1,2 de
SMG 52	20,1 f	SMG 69	1,2 ef
SMG 74	20,1 fg	SMG 61	1,2 efg
SMG 51	20,0 fgh	SMG 54	1,2 e-h
SMG 82	20,0 fgh	SMG 57	1,2 f-ı
Tokak 157/37	20,0 gh	SMG 67	1,2 f-ı
SMG 79	20,0 ghı	SMG 70	1,2 f-ı
SMG 56	19,9 hı	SMG 51	1,2 ghı
SMG 60	19,9 hı	SMG 73	1,2 ghı
SMG 67	19,9 hı	SMG 74	1,2 ghı
SMG 69	19,9 hı	SMG 64	1,2 hıı
SMG 77	19,9 hı	SMG 65	1,2 hıı
SMG 78	19,9 ı	SMG 66	1,2 ııj
SMG 54	19,6 i	SMG 56	1,2 ı-k
SMG 53	19,5 i	SMG 72	1,2 ı-k
SMG 70	19,1 j	SMG 81	1,2 ı-k
SMG 55	19,1 jk	SMG 52	1,2 i-l
SMG 58	19,1 jk	SMG 75	1,2 j-m
SMG 62	19,0 kl	SMG 60	1,2 klm
SMG 66	19,0 kl	SMG 68	1,2 lmn
SMG 63	18,9 l	SMG 59	1,2 mn
SMG 73	18,9 lm	SMG 71	1,2 mn
SMG 59	18,8 m	SMG 62	1,1 n
SMG 71	18,1 n	SMG 55	1,1 n
SMG 68	18,0 n	SMG 58	1,1 n
SMG 75	18,0 n	SMG 53	1,1 n
SMG 72	16,9 o	SMG 63	1,1 n

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

4.15. Hasat İndeksi

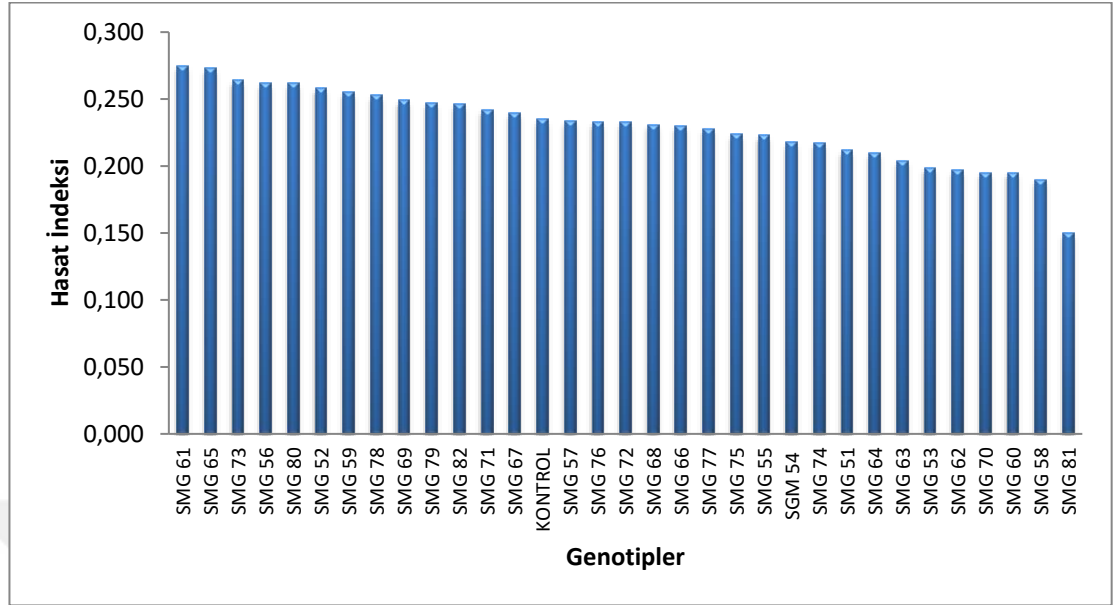
Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15 ve bunlara ait ortalama veriler Çizelge 4.16 ve Şekil 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	F Değerleri
		Hasat indeksi
Genotipler	32	107,1**
Hata	64	

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

Çizelge 4.15’de verilen varyans analiz sonuçlarına göre, hasat indeksi yönünden farklı arpa genotipleri arasındaki farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0,01$). En yüksek hasat indeksi 61 ve 65 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla %27,5 ve %27,3 olmuştur. En düşük hasat indeksi 62 ve 53 nolu mutant genotiplerde gerçekleşmiş ve sırasıyla %19,7 ve %19,9 olmuştur. Tokak 157/37’de hasat indeksi %23,5 olmuş ve bununla hem en yüksek ve hem de en düşük hasat indeksine sahip mutant genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksi

Arpada hasat indeksi yönünden benzer sonuçlar Kırtok (1980) ve Akkaya (1984) tarafından da bulunmuş ve araştırmacılar hasat indeksi yönünden çeşitler arasında fark olduğunu belirtmişlerdir. Güllap (2006) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında Tokak 157/37 ve mutant genotipler kullanılarak yapılan bir araştırmada, hasat indeksi yönünden genotipler arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı arpa genotiplerinde hasat indeksine ilişkin ortalama değerleri*

Genotipler	Hasat İndeksi
SMG 61	0,275 a
SMG 65	0,273 a
SMG 73	0,264 b
SMG 56	0,262 bc
SMG 80	0,262 bc
SMG 52	0,258 bcd
SMG 59	0,255 cde
SMG 78	0,253 def
SMG 69	0,249 efg
SMG 79	0,247 fgh
SMG 82	0,246 fgh
SMG 71	0,242 ghi
SMG 67	0,240 hii
Tokak 15/37	0,235 iij
SMG 57	0,234 iij
SMG 76	0,233 ij
SMG 72	0,233 ij
SMG 68	0,231 jk
SMG 66	0,230 jk
SMG 77	0,228 jk
SMG 75	0,224 kl
SMG 55	0,223 kl
SGM 54	0,218 lm
SMG 74	0,217 lm
SMG 51	0,212 m
SMG 64	0,210 mn
SMG 63	0,204 no
SMG 53	0,199 öö
SMG 62	0,197 öö
SMG 70	0,195 ö
SMG 60	0,195 ö
SMG 58	0,190 ö
SMG 81	0,150 p

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

Çizelge 4.17. Farklı arpa genotiplerinde fenolojik özellikler, verim ve verim öğeleri arasındaki ikili kolerasyon katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vejetasyon Dönemi (1)															
Tane Dolum Dönemi (2)	-0.281*														
Olgunlaşma Dönemi (3)	0.506**	0.469**													
Tane Dolum İndeksi (4)	-0.589**	0.881**	-0.004												
m ² de Başak Sayısı (5)	-0.639**	-0.119	-0.550	0.164											
Bayrak Yaprak Alanı (6)	0.129	0.459**	0.463**	0.267**	-0.489**										
Bitki Boyu (7)	0.192	0.614**	0.529**	0.411**	-0.435**	0.646**									
Başak Uzunluğu (8)	0.452**	-0.078	0.226*	-0.210*	-0.342**	0.206*	0.136								
Başakta Tane Sayısı (9)	0.579**	-0.221*	0.319**	-0.413**	-0.228*	0.112	0.163	0.194							
Başakta Tane Ağırlığı (10)	0.060	0.170	0.207*	0.088	0.041	0.050	0.359**	-0.151	0.438**						
Bin Tane Ağırlığı (11)	-0.374**	0.650**	0.341**	0.545**	-0.239*	0.575**	0.515**	-0.207*	-0.376**	0.064					
Ham Protein Oranı (12)	-0.264**	0.365**	0.038	0.389**	-0.123	0.368**	0.379**	-0.067	-0.194	0.003	0.358**				
Biyolojik Verim (13)	-0.060	0.024	-0.037	0.054	0.031	-0.105	0.108	-0.459**	0.047	0.504**	-0.005	-0.015			
Tane Verimi (14)	-0.172	0.018	0.018	0.021	0.104	-0.059	0.113	-0.460	0.187	0.574**	0.071	0.021	0.885**		
Hasat İndeksi (15)	-0.255	0.001	0.034	-0.007	0.163	-0.031	0.078	-0.369**	0.234*	0.529**	0.128	0.020	0.629**	0.908**	

*: 0.05 düzeyinde önemli **: 0.01 düzeyinde önemli

4.16. Verim ile Verim Öğeleri ve Bazı Fenolojik Özelliklerin Korelasyonu

Farklı arpa genotiplerinde verim, verim öğeleri ve bazı fenolojik özelliklere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17’de görüleceği üzere, vejetatif dönem ile ekim-olgunlaşma dönemi arasında olumlu ve önemli, tane dolum dönemi ve indeksi arasında ise olumsuz ve önemli ilişki bulunmuştur. Nitekim, vejetatif dönemin uzaması tane dolum döneminin kısalmasına ve buna bağlı olarak tane ağırlığının düştüğü belirtilmiştir (Bruckner and Frohberg 1987).

Vejetatif dönem ile başak uzunluğu ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.17, $p<0,01$). Vejetatif dönemin uzamasına bağlı olarak başak uzunluğu ve başakta tane sayısı artmıştır. Vejetatif dönemin uzaması ile birlikte başakçık sayısının arttığı ve böylece başakta tane sayısının yükseldiği bildirilmiştir (Garcia *et al.* 1991).

Farklı arpa genotiplerinde ekim-olgunlaşma dönemi ile bitki boyu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve çok önemli ($p<0,01$), başak uzunluğu ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur.(Çizelge 4.17, $p<0,05$). Bu ilişkilerden açıkça görüleceği üzere gelişme döneminin uzamasına bağlı olarak bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı ile bin tane ağırlığı önemli ölçüde artış göstermiştir. Oysa, m²’de başak sayısı olumsuz yönde etkilenmekte ve bu nedenle olgunlaşma süresi ile aralarında olumsuz ve çok önemli ilişki bulunmaktadır (Çizelge 4.17, $p<0,01$). Nitekim farklı arpa genotiplerinin kullanıldığı diğer bir araştırmada da bu bulguları destekleyen sonuçlar elde edilmiştir (Finklay and Wilkinson 1963).

Bitki boyu ile bayrak yaprak alanı ve başak başına tane ağırlığı arasında olumlu ve çok önemli($p<0,01$) ilişki bulunmuş, bitki boyu arttıkça bayrak yaprak alanı ve başakta tane ağırlığının arttığı belirlenmiştir. Bitki boyu ile bayrak yaprak alanı arasında olumlu ilişki bulunduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (İbrahim and Sharaan

1974b; Acungan 1991). Diğ er taraftan bitki boyuyla bitki başına tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu da Akten vd (1997) tarafından ortaya konulmuştur.

Çizelgede 4.17'den anlaşılacağı üzere, biyolojik verim ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Hanson *et al.* (1985) tarafından yapılan çalışmada da biyolojik verim ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuş ve araştırıcılar tane verimi yüksek çeşitlerin elde edilmesine yönelik ışlah çalışmalarında yüksek biyolojik verimin seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Nitekim, Mullan *et al.* (1988)'de çeşitlerin biyolojik kütlesindeki artışların kuru madde birikiminde de artışlara neden olacağı ve bunun tane verimini olumlu yönde değiştireceğini belirtmiştir. Biyolojik verim ile tane verimi arasında benzer ilişkiler olduğu Yıldırım vd (1987) tarafından da ortaya konulmuştur.

Farklı arpa genotiplerinde hem biyolojik verim ve hem de tane verimi ile hasat indeksi arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır ( izelge 4.17; $p<0,01$). Tane verimindeki artışların hasat indeksini olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Yine, biyolojik verim ile tane verimi arasındaki olumlu ilişki dolaylı olarak hasat indeksinin yükselmesine neden olmaktadır. Arpa, buğday ve yulaşın kullanıldığı bir araştırmada vejetatif kısımların biyolojik verimi ve dolaylı olarak da tane verimi ve hasat indeksini artırdığı belirtilmiştir (Singh and Staskoph 1971). Bu araştırmada elde edilen bulgular Löffler at al. (1985) tarafından verilen sonuçlarla desteklenmektedir. Tane verimi ile hasat indeksi arasındaki olumlu ilişkinin bozulabileceği ve genotiplerin kuru madde birikimindeki farklılıkların tane veriminde değişimlere neden olmasına bağlı olarak hasat indeksindeki artışın her zaman tane verimini artırmayacağı ileri sürülmüştür (Mullan *et al.* (1988).

Çizelge 4.17'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, bayrak yaprak alanı ile bin tane ağırlığı ve ham protein oranı arasında olumlu ve çok önemli ($p<0,01$) ilişki bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı ile başak uzunluğu arasında ise olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Bayrak yaprak alanının artmasına bağlı olarak bitki boyu bin tane ağırlığı ve ham protein oranının önemli ölçüde arttığı açıkça görülmektedir.

Bayrak yaprak başta olmak üzere başağın yakın yaprakların fotosentetik etkinliğinin yüksek olmasına bağlı olarak tanede besin maddeleri birikiminin arttığı belirtilmektedir (Kün 1988).



5. SONUÇ

Erzurum ekolojik koşullarında yazlık ve sulanabilir alanlar için uygun genotipleri belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada Tokak 157/37 mutant genotipleri tane verimi ve verim öğeleri yönünden incelenmiştir. Tane verimi yönünden 15 mutant genotipin Tokak 157/37'den üstün olduğu belirlenmiştir. Tokak 157/37 tane verimi 309,9 kg/da iken yüksek verimli mutant genotiplerde tane veriminin 388,5-310,2 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır.

Tokak 157/37'de bin tane ağırlığı 67,8 g ve ham protein oranı %11,1 iken yüksek verimli 65, 61, 56, 72 ve 77 nolu mutant genotiplerde bin tane ağırlığı sırasıyla 59,0, 50,1, 60,1, 59,0 ve 66, 0 g ve ham protein oranları ise %10,8, 9,11, 9,9, 9,7 ve 10 olmuş ve bu özellikleri ile malt üretimi için tercih edilebilir sınırlar içinde oldukları anlaşılmıştır. Tane verimi yüksek 59 ve 75 nolu mutant genotiplerde ham protein oranları sırasıyla %11,8-11,7 ve bin tane ağırlığı 68,6 ve 68,5 g olmuş ve yemlik amaçlı kullanım için uygun nitelikte oldukları belirlenmiştir. Tüm bu özellikler birlikte değerlendirildiğinde 56, 61, 65, 72 ve 80 nolu mutant genotiplerin oldukça ümit var olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle 80, 56 ve 65 nolu mutant genotiplerin diğer üstün özellikleri yanında Tokak 157/37'e göre oldukça kısa boylu olmaları nedeniyle yatmaya dayanıklılık ve erkencilik yönünden belirgin bir üstünlüğe sahip oldukları gözlenmiştir. Sonuç olarak, 80, 56 ve 65 nolu mutant genotiplerin önemli bir ıslah materyali oluşturdukları ve bunların daha geniş alanda yetiştirilmeleri ile maltlık ve yemlik kalite özelliklerinin belirlenmesinin ardından bölgemiz koşullarına uygun maltlık ve yemlik yazlık çeşitlerin geliştirilmesi yönünden oldukça uygun oldukları kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Acungan, Z., 1991. Bazı Mutant Arpa Hatlarında Verim ve Verim Komponentleri arasındaki ilişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.
- Akkaya, A., 1984. Kırar Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinin Kışa Dayanıklılık Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Akkaya, A.ve Akten, Ş., 1986. Kırar koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve tane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. Türk Tarım ve Ormancılık Derg, 10(2), 127-140.
- Akkaya, A.ve Akten, Ş., 1990. Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv.Ziraat Fak Dergisi,21(1),9-27.
- Akkaya, A. and Akten, Ş., 1992. Sowing-heading, sowing maturity and grain filling periods and their relation to grain yield in spring barley. Deutsch. Türkische Agrarforschungen, Deutsch-Türkisches Symposium, Hohenheim.
- Akten, Ş., 1978. Erzurum İklim Koşullarında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık, Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniv, Ziraat Fak, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Akten, Ş., 1979. Erzurum iklim koşullarında kışlık arpa adaptasyonu ve verim denemeleri. Atatürk Üniv, Ziraat Fak, Tarla Bitkileri Bölümü.
- Akten, Ş., Deniz, B. ve Tufan, A., 1997. Gama ışınlaması ile oluşturulan mutant hatlarının M3 generasyonunda belirli tarımsal özelliklerin irdelenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, Samsun. Anonim, 2002. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara. Anonim, 2005. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Aspinal, D., Nichols, P. B. and May, L. H., 1964. The effects of soil moisture stress on growth of barley, Aust. J. Agric. Sci, 15: 729-745.
- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H. ve Tuncer, T., 1989. Yemlik Ve Biralık Arpada Kalite Kriterleri Ve Arpa Islah Programlarında Kalite Değerlendirilmesi. 1. Arpa Malt Semineri,23-37, Çumra-Konya
- Başgöl, A., 1994. Doğu Ve Orta Anadolu Arpa Populasyonlarında Verim Ve Malt Kalitesi Yönünden Yapılan Seleksiyonlar Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bornova-İzmir
- Bilge, E., Oraler, G., Kocaoğlu, M., Olgun, A. ve Kurter, S., 1975. Üstün vasıflı arpa varyetelerinin elde edilmesi yolunda temel genetik çalışmalar. TÜBİTAK. Proje No: TOAG/162. .
- Bilge, E., Oraler, G., Topaktaş, M., Gözükırmızı, N., Kocaoğlu, M., Kuter, S., Hazar, N., Korkut, K.Z, Genç, İ., Kırtok, Y., Akten, Ş. Ve Erginel B., 1979. Yerli arpa varyetesi Zafer 160'dan husule getirilen suni mutasyonlardan tarımda

- yararlanılması yolunda çalışmalar. Ege Bölgesi Zırai Araş. Ens. Tar. Araş. Genel Müd, Yay No: 17/41.
- 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 respons of spring barley to fertilizier nitrojen. Argon. J, 85; 226-231.
- Çakır, S., 1988. Osman Tosun gen bankasındaki 97-122 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Ens, Ankara.
- 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 Ens, Erzurum.
- Çölkesen, M. ve Kırtok, Y., 1985. Çukurova'nın taban koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin matlık özellikleri üzerinde araştırmalar. Arpa Malt Semineri, Konya.
- Deniz, B., 2007. Selection for yield and earliness in mutated genotypes of spring barley (*Hordeum Vulgare*) in cool and short season environments, New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 35:4, 441-447, DOI:10.1080/01140670709510212.
- Dofing, S.M., 1995. Phenological Development and yield relationship in spring barley in a subartic environment. Canadian Journal of Plant Sci. 65,93-97. Dofing, S.M., 1995. Phenological Development and yield relationship in spring barley in a subartic environment. Canadian Journal of Plant Sci. 65,93-97.
- Dokuyucu, T. ve Kırtok, Y., 1995. Kahramanmaraş koşullarında 2 sıralı arpa çeşit ve hatlarının bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi. III. Arpa-Malt Sempozyumu Bildirileri, Konya.
- Ege, H.G., Sekin, Y. ve Ceylan, A., 1992. Ege Bölgesi'nde farklı arpaların adaptasyonu ve malt özellikleri üzerinde çalışmalar. 2. Arpa-Malt Semineri Tebliğleri, 138162.
- Ergün, N., Geçit, H.H., 2004. İleri Kademe Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hatlarında Verim ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin İncelenmesi 1.Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Ankara. 2.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara.
- Ewertson, G., 1977. Protein Content and Grain Quality Relations in Barley. Ph. D. Thesis, Agricultural College of Sweden, Uppsala.
- Finklay, K.W. and Wilkinson, G.N., 1963, The analysis of adaption in a plant breeding programme. Aust. J. Agr., 14, 119-124
- Fisher, R.A. and Kertesz, Z., 1976. Harvest Index İn Spaced Populations And Grain Weight İn Microplot As İndicators Of Yielding Ability İn Spring Wheat. Crop. Sci., 16,55- 59.
- Garcia, M.L.F., Ramos, R.M., Garcia M.B. and Jimenez, T.M.P., 1991, Ontogenetic Aproach to Grain Protuction in Spring Barley Based on Path Coefficient Analysis, Crop Sci. 31, 179-1185.
- Güllap, M.K., 2006. Yazlık iki sıralı arpa (*Hordeum Vulgare* 1.)'da mutant çeşit adaylarının belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens, Erzurum.
- Gündüzalp, F. ve Özkara, R., 1995. Farklı yörelerimizde yetiştirilen Tokak arpasının malt özellikleri. 3. Arpa-Malt Sempozyumu, Konya.

- Hanson, P. R., Riggs, T. J., Klose, S. J. and Austin, R. B., 1985, High biomass genotypes in spring barley. *Journal of Agrecultural Science, Cambridge*, 105, 73-78.
- Irmak, M., 1960. 1955-56 Yılların mahsulü Orta Anadolu arpalarının ve bunların elde edilen maltların biracılık kabiliyetleri üzerinde araştırmalar. A.Ü.Zır. Fak. Yıllığı, No:3.
- 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.
- İbrahim, A.F. and Shaaran, 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.
- Jaradat AA, Shahid M, Al Maskri AY (2004). Genetic Diversity in the Batini Barley Landrace from Oman: I. Spike and Seed Quantitative and Qualitative Traits. *Crop Sci.*, 44: 304–315.
- Kacar, B., 1995. Toprak Analizler: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üniv. Zir. Fak. Eğit ve Gelişme Vakfı Yay No: 3,70s, Ankara.
- Kırtok, Y. 1976. Erzurum ovasında, bazı kışlık arpa çeşitlerinde uygulanan gübreleme ve ekme zamanı işlemlerinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi, (7)3, 45-66.
- Kırtok, Y. ve Genç, İ., 1979. Çukurova koşullarında değişik arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı.
- Kırtok, Y. 1980. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Çukurova Üniv. Ziraat Fak, Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü, Adana.
- Kırtok, Y. ve Genç, İ. 1980. Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliğleri, Adana.
- Koçak, M. Karababa, E. ve Özkara, R. 1992. Bazı arpa çeşitlerinin maltlık kalitesi üzerine araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri, Konya.
- Kün, E. ve Akbay, G., 1983. Altı sıralı arpaların maltlık kriterleri yönünden incelenmesi. TÜBİTAK 7. Bilim Kong. Bildirileri, Ankara.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1032, 307s, Ankara.
- 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.. S. 1 Czaplewski, D. C. Rasmusson. 1984. GrainFilling DuuHiori and Yield in Spring Barley. *Crop Sci.* 24 : ! 101-1 105.
- Mc. Mullan, R.M., Mc. Vetty, P.B.E. and Uguhart, A.A., 1988, Dry matter and nitrogen accumulation and redistribution and their relationship to grain yield and protein in wheat. *Can. J. Plant Sci.*, 68, 311-322.
- Mc Vetty, P. B. E. and Evans, L. E. 1980. Breeding methodology in wheat. I. Determination of characters measured on F, spaced plants for yield selection in spring wheat. *Crop. Sci.* 20: 583-586.
- Micke, A., Maluszynski, M., D0nınl, B. 1990 Mutation Breeding Review, Iaea, Vienna.

- Öztürk, A., Çağlar, A. ve Tufan, A., 2001. Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üniv. Zır. Fak. Dergisi, 32(2), 109-115.
- Parzies HK, Spoor W, Ennos RA (2000). Genetic diversity of barley landrace accessions (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) conserved for different lengths of time in ex situ gene banks. *Heredity*, 84: 476-486.
- Puri, Y.P., Qualset, C.O. and Williams, W.A., 1982. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. *Crop. Sci.*, 927-931.
- Rasmusson, D.C. and Cannel, R.Q., 1970. Selection for grain yield and yield in barley. *Crop Sci.*, 10:51-54.
- Riggs, T.J., Honson, P.R. and Stort, N.D., 1981. Genetic improvement in yield of spring barley and associated changes in plant phenotype. *Barley Genetics IV*.
- Schuster, K., 1955. "Die brautechnologische bedeutung der gerstenspelze" european brewery convention. *Ensevier Pap. Con.*
- Sharma, R.C., Bhatnagar, V.K., Trehon, K.B. ve Bhatnagar, 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.
- Smail, V.W., Eslick, R.F. ve Hockett, E.A.B., 1986. Isogenetic heading date effects on yield component development in "Titan" barley. *Plant Breeding*, 26(5), 1023-1029.
- Stock, H.G., Wicke, H.J. and Fuchs, W., 1988. Determination of optimum ranges of yield structure in different cereals grown on a D5 site. *Field Crops*, 32(11), 721, 729.
- Stoncetic, M., 1973. Effect of different nitrogen doses and their application dates on the yield and technological properties of spring barley. *Savremena Poljoprivreda* 21(5/6), 19-27. .
- Tewari, S. N., 1976. Path coefficient analysis for grain yield and its components in a collection of barley (*H. vulgare* L.) germ plazm. *Plant Breed* 46-449.
- Topbaş, M.T., 1987. Azotlu Gübreler. Selçuk Üniv. Ziraat. Fak. Yay No:7, 176s, Konya.
- Tugay, M. E., 1981. Ege Bölgesi için seçilmiş biralık arpa ıslahında ekim sıklığının, azot miktarı ve azot verme zamanının verim ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, No: 437, 33-36 s.
- Tugay, M. E. ve Yıldırım, M. B., 1973. Ege Bölgesi için biralık arpa ıslahı. TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi Bildirileri, İzmir.
- Tugay, M. E. ve Yıldırım, M. B., 1976. Ege Bölgesinde biralık arpa ıslahı. TÜBİTAK yayınları, No: 305.
- Tugay, M. E., 1996. Mutant ve melez kaynaklı arpa hatlarının verim ve protein içerikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.
- Türker, İ., 1965. Memleketimizin arpalarında mikrocihazlarda yapılan malt ve biralılar üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, No: 235/152.
- Wells, D. G. and Lay, C. L., 1970. Hybrid vigor in seven parato diallel cross in common wheat (*T. aestivum* L.). *Crop. Sci.*, 10: 220-223.
- Yadava, H. S., Sahi, B. G. and Rao, S. K., 1988. Correlated response for quality characters in barley. *Agric. Sci.*, 8 (2), 63-66.

- Yazıcıoğlu, T. ve Akman, A., 1955a. 1950-51 Yılı mahsülü iki ve çok sıralı memleket arpalarının biracılık kabiliyetleri üzerinde araştırma. A.Ü.Zır.Fak.Yıllığı (2)
- Yazıcıoğlu, T. ve Akman, A., 1955b. 1951-52 Yılı mahsülü iki ve çok sıralı memleket arpalarının biracılık kabiliyetleri üzerinde araştırma. A.Ü.Zır.Fak.Yıllığı (3)
- Yazıcıoğlu, T. ve Akman, A., 1955c. 1952-53 Yılı mahsülü iki ve çok sıralı memleket arpalarının biracılık kabiliyetleri üzerinde araştırma. A.Ü.Zır.Fak.Yıllığı (4)
- Yazıcıoğlu, T. ve Arıkan, M., 1961. 1961 yılı iki ve çok sıralı memleket arpalarının biracılık kabiliyetleri üzerinde araştırmalar. A.Ü.Zır. Fak. Yıllığı, (3).
- Yazıcıoğlu, T., 1959. Türkiyenin iki ve çok sıralı biracılık arpalarının teknolojik vasıfları. Ankara Üniv, Ziraat Fakültesi Yıllığı, (4),6.
- Yazıcıoğlu, T., 1967. Türk arpaları ile standart küçük malt ve mikmalt tesislerinde bazı mukayeseli araştırmalar. A.Ü. Zır. Fak. Yıllığı, (3-4).
- Yıldırım, M.B. ve Acungan, Z., 1991. Bazı Mutant Arpa Hatlarında Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitk. Böl. Bornova-İzmir.
- Yıldırım, M.B. ve Çağırğan, M.İ. ve Turgut, İ., 1987, Arpa mutant populasyonlarında seleksiyon uygulaması. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa(6-9 Ekim), 473-481.
- Yıldırım, M.B. ve Çağırğan, M.İ., 1989. Antosiyansız arpa mutantları ve biralık kalitesi bakımından önemi. Arpa-Malt Semineri, Konya.
- Yıldırım, M. B. ve E. Tugay., 1996. Mutant ve Melez Kaynaklı Arpa Hatlarının Verim ve Protein İçerikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitk. Böl. Bornova-İzmir.
- Yıldız , N. Ve Bircan, H., 1991. Araştırma Deneme Metodları. Atatürk Üniversitesi, Yya. No: 692, Zır. Fak. Yay, NO:305,277s.
- Yılmaz, N., H. Ege, F. Sönmez, M. Ülker., 1994. Van yöresinde adapte olabilecek bazı kışlık Arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. III. Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 19-21 Ekim 1994, Ankara, 1-8s.

ÖZGEÇMİŞ

Arzu Kızılay 20.01.1991 tarihinde Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde doğdu. İlkokulu Çermik Yatılı İlköğretim Bölge Okulu'nda, ortaokulu Çermik Zekai Dursun İlköğretim Okulu'nda ve liseyi çermik lisesinde tamamladı. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2014 yılında mezun oldu.

