



**TOKAT-KAZOVA ŞARTLARINDA BAZI ARPA
(*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİT VE HATLARININ
VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

MAHMUT İNANÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN**

**2019
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT-KAZOVA ŞARTLARINDA BAZI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİT
VE HATLARININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

MAHMUT İNANÇ

TOKAT
2019

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi tarafından
2018/97 nolu proje ile desteklenmiştir.**

Mahmut İNANÇ tarafından hazırlanan "Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29 KASIM 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

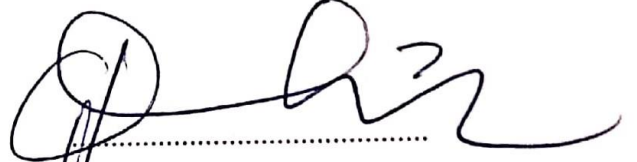

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN


.....

Üye
Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi


.....

.....

Üye
Prof. Dr. Nuri YILMAZ
Ordu Üniversitesi


ONAY
I.C.
Prof. Dr. Cetin CEKİC
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
24/12/2019

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



MAHMUT İNANÇ

29 Kasım 2019

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT-KAZOVA ŞARTLARINDA BAZI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİT VE HATLARININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

MAHMUT İNANÇ

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MEHMET ALİ SAKİN

Bu araştırma, bazı arpa çeşit ve hatlarının Tokat-Kazova şartlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2019 yetiştirme döneminde yapılmıştır. Araştırmada materyal olarak 25 arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşit ve hatları kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemenin her bir parselin alanı 4.0 m² (0.8 x 5.0)'dir. Ekim sıklığı m²'de 500 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim, 31 Ekim 2018 tarihinde yapılmıştır. Hektara 100 kg N ve 60 kg P₂O₅ hesabıyla gübre verilmiştir. Azotun yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde verilmiştir. Fosforun tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır. Araştırmada başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, yatma oranı, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tek başak verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, protein oranı değerleri incelemiştir. Araştırma sonuçları doğrultusunda tane verimi bakımından çeşitler ve hatlar arasında önemli farklılıklar saptanmış olup, tane verimi 139.7-522.9 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi değerleri Bolayır, Hasat ve Zeynelağa çeşitlerinde elde edilmiştir. Ayrıca en yüksek protein oranı değerleri 12-24, Ünver ve Yıldız genotiplerinden elde edilmiştir. Önder, 4-99, 13-123 ve Bolayır genotipleri hektolitre ağırlıkları bakımından ön plana çıkmıştır. Verim ve kalite göz önüne alındığında Bolayır ve Önder çeşitlerinin yörede başarıyla yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

2019, 40 SAYFA

ANAHTAR KELİMELER: Arpa, Kalite, Verim, Çeşit, Adaptasyon

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME *BARLEY* (*Hordeum vulgare* L.) CULTIVARS AND LINES UNDER TOKAT-KAZOVA CONDITIONS

MAHMUT İNANÇ

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

SUPERVISOR: PROF. DR. MEHMET ALİ SAKİN

This research was conducted to determine yield and quality characteristics of some barley cultivars and lines Tokat-Kazova conditions during 2018-2019 growing period. In the experiment, 25 barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars and lines were used as material. The trial was founded 3 replication according to Randomized Complete Block Design. The area of each plot of the trial is 4.0 m² (0.8 x 5.0). Seeds were sown with a density of 500 plants per m². Sowing is made at October 31, 2018. Fertilizer rates were calculated as 100 kg N and 60 kg P₂O₅ per hectare. Half of the nitrogen was given with sowing and the other half before the jointing stage. All of the phosphorus was applied with sowing. In this study, heading period, maturity period, lodging rate, plant height, the number of spike per square meter, spike length, the number of kernels per spike, spike yield, 1000-kernel weight, test weight, grain yield, biological yield, harvest index, protein content values were evaluated. According to the results of the research significant differences were found between the varieties and lines in terms of grain yield, grain yield was changed between 139.7-522.9 kg/da. The highest grain yield values were obtained in Bolayır, Hasat and Zeynelaga cultivars. In addition, the highest protein ratio values were obtained from 12-24, Ünver and Yıldız genotypes. Onder, 4-99, 13-123 and Bolayır genotypes have come to the fore in terms of test weights. When yield and quality are considered, it has been determined that Bolayır and Onder cultivars can be grown successfully in the region.

2019, 40 PAGE

KEYWORDS: Barley, Quality, Yield, Cultivar, Adaptation

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazım aşamasında desteğini esirgemeyen tez danışmanım ve değerli hocam, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans tez çalışmamda, ihtiyaç duyduğum her an, her yerde ve her konuda bilgi ve desteklerini benden esirgemeyen ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum Arş. Gör. Kübra ÖZDEMİR DİRİK'e, Arş. Gör. İsmail NANELİ'ye ve tüm bölüm hocalarıma saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Hayatımda ki değerlerini asla ifade edemeyeceğim, yaşam kaynağım olan maddi manevi her türlü desteği karşılıksız olarak sağlayan yüreği sevgi dolu aileme, teşekkürü bir borç bilirim.

MAHMUT İNANÇ
29 Kasım 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Deneme materyali, yılı ve yeri	12
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri	12
3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikler	13
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Deneme deseni	14
3.2.2. Ekimi, bakımı ve hasadı.....	14
3.2.3. Verilerin elde edilmesi	15
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	17
4.1. Başaklanma Süresi.....	17
4.2. Olgunlaşma Süresi.....	18
4.3. Yatma Oranı	19
4.4. Bitki Boyu	20
4.5. Metrekarede Başak Sayısı	21
4.6. Başak Uzunluğu	22
4.7. Başakta Tane Sayısı.....	22
4.8. Tek Başak Verimi.....	24
4.9. Bin Tane Ağırlığı.....	24
4.10. Hektolitre Ağırlığı	25
4.11. Tane Verimi.....	27
4.12. Biyolojik Verim.....	28
4.13. Hasat İndeksi	28
4.14. Protein Oranı	30

5. SONUÇ	32
6. KAYNAKLAR.....	33
7. ÖZGEÇMİŞ.....	40



KISALTMALAR LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklama
Ca	Kalsiyum
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
K	Potasyum
kg	Kilogram
kg/da	Dekar başına kilogram
m	Metre
m ²	Metrekare
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Azot
ort	Ortalama
P	Fosfor
SD	Serbestlik Derecesi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil

Sayfa

Şekil 3.1. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanı.....14



ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Denemede kullanılacak genotipler ve temin edildiği kuruluşlar.....	12
Çizelge 3.2. Araştırma yerinin deneme yılı ve uzun yıllarına ait bazı iklim özellikleri.....	13
Çizelge 3.3. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	13
Çizelge 4.1. Arpa çeşit ve hatlarının başaklanma süresi, olgunlaşma süresi ve yatma oranına ait varyans analiz sonuçları.....	17
Çizelge 4.2. Arpa çeşit ve hatlarının başaklanma süresi, olgunlaşma süresi ve yatma oranına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması.....	17
Çizelge 4.3. Arpa çeşit ve hatlarının bitki boyu, m ² de başak sayısı ve başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.4. Arpa çeşit ve hatlarının bitki boyu, m ² de başak sayısı ve başak uzunluğuna ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması.....	21
Çizelge 4.5. Arpa çeşit ve hatlarının başakta tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.6. Arpa çeşit ve hatlarının başakta tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması.....	23
Çizelge 4.7. Arpa çeşit ve hatlarının hektolitreye ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verimine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.8. Arpa çeşit ve hatlarının hektolitreye ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verimine ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması.....	26
Çizelge 4.9. Arpa çeşit ve hatlarının hasat indeksi ve protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.10. Arpa çeşit ve hatlarının hasat indeksi ve protein oranına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması.....	29

1. GİRİŞ

Arpa dünya tahıl üretiminde dördüncü sırada Türkiye’de ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dünya ekonomisinde olduğu gibi ülkemizin de ekonomisinin temelini oluşturan tahıllar içerisinde arpanın insan beslenmesinde kullanımı azdır. Hayvansal üretimde yem rasyonlarında kullanılabilir, ayrıca malt sanayisinin de önemli ham madde kaynağıdır (Kılınç ve ark., 1992). Arpanın bir başka kullanım alanı azda olsa özellikle AB’de etanol üretiminde kullanılmasıdır.

Ülkemizde, *Hordeum* cinsine ait 8 farklı yabancı arpa türünün yayılış göstermesi, Diyarbakır Çayönü kazısında diğer tahıl ve baklagil bitkileriyle birlikte arpa ile ilgili bir takım kalıntıların bulunması ülkemizin arpa kültürü ve tarımı hakkında önemli bir birikim ve tarihe sahip olduğunu göstermektedir.

Arpa, Türkiye’nin tüm bölgelerinde yetiştirilmekle birlikte, özellikle Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri arpa yetiştirilen iki önemli bölgesidir. 2017 itibarıyla Türkiye’de 2.425.000 hektar alanda, 7.100.000 ton arpa üretimi yapılmıştır (Anonim, 2018a). Ülkemiz çok önemli bir hayvan potansiyeline sahip olmasına rağmen en önemli kaba yem kaynağı olan çayır mera alanlarının verim potansiyelleri düşüktür. Türkiye’nin kendine yeterli tarımsal ürünlerinden biri olan arpanın tamamına yakını iç piyasada tüketilmektedir. Türkiye’nin 2016/2017 dönemi arpa tüketim miktarı yaklaşık olarak 7.0 milyon ton olup bunun ortalama 6 milyon tonu yem sanayisinde kullanılmıştır. Dünyada üretimi yapılan arpanın ise yaklaşık % 67’si yem, % 21’i sanayide % 5’i gıda olarak tüketilmektedir (Anonim, 2017).

Yetiştirme dönemi nedeniyle buğdaya benzer özellik gösteren arpanın, ülkemizde üretimi yapılan bölge koşullarına göre buğday hasadından ortalama iki hafta önce hasadı yapılmaktadır. Arpa üretimi Türkiye’de çoğunlukla kuru, sulu olmayan şartlarda yapıldığı için birim alan verimi düşüktür. Türkiye’nin arpa verimi (248 kg/da) dünya veriminden (301 kg/da) düşüktür (Anonim, 2018a). Tarımsal üretim bakımından önemli problemlere sebep olan tuzlu topraklara arpanın toleransı çok yüksektir. Diğer tahıl cinslerine göre erkenci ve yağış miktarı yetersiz olan bölgeler için önem arz eden bitkiler arasında yer almaktadır (Çölkesen ve ark., 2002).

Dünyada ve ülkemizdeki bitkisel üretimde istenen üretim artışını gerçekleştirebilmek için yapılacak çalışmaların başında, verim potansiyeli yüksek, yetiştirme koşullarına uyum gösteren, kaliteli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı yeni çeşitlerin elde edilmesi ile üretimdeki çeşitlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gelmektedir (Sarı, 2009; Kendal, 2011). Ülkemizin farklı bölge ve ekolojilerinde yeni arpa çeşitlerinin geliştirme çalışmaları devam ederken, genel olarak CIMMYT ve ICARDA gibi uluslararası kuruluşlardan alınan, bir kısmı da yerel çeşitlerle yapılan melez çalışmaları sonucu elde edilen materyaller kullanılmaktadır. Ülkemizde farklı ekolojilerde arpa çeşitleriyle adaptasyon çalışmaları yürütülmüştür (Akıncı ve Yıldırım, 2013; Aydoğan ve Ayrancı, 2013; Çölkesen ve ark., 2013; Sırat ve Sezer, 2013; Doğan ve ark., 2014; Mut ve ark., 2014; Öztürk ve ark., 2014).

Tokat'ta yaklaşık 260.000 dekar alanda 76.000 ton arpa üretimi yapılmakta olup, ortalama verim 310 kg/da'dır. Bu çalışma ile 25 arpa genotipinin Tokat-Kazova şartlarında bazı verim ve kalite özelliklerinin saptanması ve yöre için uygun genotiplerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünya ve ülkemizin tarımsal üretiminde önemli bir yer tutan arpa yüzyıllar öncesinde doğrudan insan yiyeceği olarak tüketilirken, yıllar geçtikçe hayvan yemi olarak ve sanayinde bira yapımının ham maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllara baktığımızda ülkemizin süt hayvancılığı ve besi sektörünün gelişmesi ile önem arz eden yemlik arpaya ve malt sanayisinin işletme hacminin artmasıyla kaliteli arpaya olan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu talebin karşılanması arpa üretiminin dolayısıyla birim alandan elde edilen verimin artırılmasıyla sağlanacaktır (Budaklı, 2005). Tek yıllık uzun gün bitkisi olarak yetişen arpanın, adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması sebebiyle Dünya’da birçok yerde yetiştirme imkânı bulmuştur. Ülkemizin genelinde son zamanlarda et fiyatlarında görülen ani artışların olması dolayısıyla hayvan yetiştiriciliğinde artış gözleneceği tahmin edilmektedir. Dolayısıyla bu duruma karşın hem kesif yem hem de kaba yem ihtiyacında ciddi artışlar tahmin edilmektedir. Ülkemizde tarım yapacak arazilerin son sınıra ulaşması sebebiyle, bölgelere göre verim kabiliyeti yüksek olan arpa çeşitlerinin tespiti ve yetiştiriciliğinin yapılması ile üretimin artırılması mümkün olacaktır.

Farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarda arpanın verim ve verim unsurlarıyla birlikte fenolojik ve morfolojik gözlemler de elde edilmiştir. Arpada, başaklanma süresi yönünden elde edilen farklılıkların oluşmasında genotip ve çevrenin etkili olduğu bildirilmiştir (Akıncı ve ark., 1999; Kandemir, 2004; Karahan, 2005). Gün uzunluğu, özellikle sıcaklık ve yağış gibi çevre unsurlarının etkisiyle farklı tahıl genotiplerinin ortalama aynı tarihte olgunlaştıkları ve bundan dolayı erkenci çeşitlerin, başaklanma-olgunlaşma sürelerinin daha uzun olacağı belirtilmiştir (Gökmen ve Sencar, 1994). Arpanın başaklanma sürelerinin 139.0-151.7 gün arasında değiştiği konuyla ilgili yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Akıncı ve ark., 1999; Alp, 2003; Alp ve ark., 2005). Farklı ekolojilerde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da başaklanma süresi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (Krentos ve Orphanos, 1979; Somaroo ve ark., 1984; Aydın ve Katkat, 1997; Alp, 2003). Ayrıca, Smail ve ark. (1986) çalışmalarında geç başaklanan çeşitlerin fazla sayıda tane oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Şanlıurfa ekolojik şartlarında 10 arpa çeşidi ile yapılan araştırmada başaklanma süreleri yönünden çeşitler arasında oluşan farkların önemli

olduğu, başaklanma ve erme süresi uzunluğu ile verim arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğu saptanmıştır (Çölkesen ve Kaynak, 1992).

Tahıllarda erkencilik başaklanma-olgunlaşma dönemindeki yüksek sıcaklıklar, kuraklıklar ve sıcak kuru rüzgârların verimde önemli derecede azalmalara neden olduğu ekolojilerde önem taşımaktadır (Klatt ve ark. 1973; Öztürk ve ark., 2007). Tahıllarda erken olgunlaşma istenilen bir kriterdir. Konuyla ilgili yürütülen araştırmalarda olgunlaşma süresi üzerinde genotip ve çevrenin beraber etkili olduğu bildirilmiştir (Somaroo ve ark., 1984; Kandemir, 2004; Karahan, 2005).

Arpa yetiştiriciliğinin belli başlı problemlerin başında yer alan yatma olayının (Anderson ve ark., 1985) çözümüne yönelik, ıslah çalışmalarının yoğun olarak yapıldığı, buna nazaran problemin tam çözüme kavuşturulmadığı açıklanmıştır (Öztürk, 2001). Bitki ıslah çalışmalarında genellikle yatmaya dayanıklı kısa boylu genotiplerin tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Tahıl yetiştiriciliğinin yapıldığı verimli ve sulu alanlarda yatma olayı daha fazla görülmektedir. Sık ekimlerde ve gölgelenmenin karşılıklı olarak artış gösterdiği alanlarda, bitki boyu daha fazla uzama gösterir, yatma artar. Azotlu gübrelerin erken gelişme döneminde fazla kullanımı sonucu; kardeşlenme ve dip boğum aralarının uzaması aşırı büyüme ve pas hastalıklarına neden olup gövdenin yatmaya karşı dayanıklılığını düşürmektedir (Akgün ve Topal, 2006). Kandemir (2004), tarafından yapılan çalışmada, arpada bitki boyunun 100 cm üzerinde olması durumunda yatma meydana geleceğini belirtmiş, incelenen hatların 100 cm altında olan bitki boylarında bile yatma olduğu gözlenmiştir. Yürütülen diğer bir çalışmada ise kurak şartların görüldüğü durumlarda bile yatmanın meydana geldiği belirtilmiştir (Akıncı ve Yıldırım, 2009). Bitki boyunda görülen değişimler, çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklandığı gibi Nisan ve Mayıs aylarında görülen yağışlara göre de şekillenmektedir (Akdeniz ve ark., 2004). Akar ve ark. (1999), yaptığı çalışmada, Tokak 157/37 çeşidinin toplam yağışın miktarının 400 mm üstünde değer gösterdiği yıllarda önemli derece yattığını ve ciddi şekilde verim kayıpları meydana geldiğini tespit etmiştir. Öztürk ve ark. (2007), sap sağlamlığı ve bitki boyunun ciddi derecede önemli olduğunu, genellikle 85 cm'den boylamadan sonra yatmaların meydana geldiği ve bunun kök ve yaprak

hastalıklarının artış göstermesi ile beraber; arpa veriminde azalış meydana getirdiğini bildirmiştir.

Başgöl ve ark. (1999), bitki boyunun çevre koşullarından etkilense de, bu özelliğin daha çok genotipe bağlı olduğunu, arpa çeşitleri arasında bitki boyu yönünden görülen bu farklılıkların çeşitlerin genetik unsurlarının farklı olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Aynı şekilde (Whitman ve ark., 1985; Kılınç ve ark., 1992; Turgut ve ark., 1997; Yılmaz ve Dokuyucu, 1994) da bitki boyunun genotiplere göre farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Farklı ekolojik şartlarda yürütülen çalışmalarda, arpa genotiplerinde bitki boyu değerleri 46.8 – 128.2 cm arasında değişim göstermiştir (Çakır, 1988; Doğan ve ark., 2014). Başka bir çalışmada, Bülbül-89 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde bitki boyları sırasıyla 65 ile 102 cm ve 65 ile 97 cm arasında belirlenmiştir (Karadoğan ve ark.,1999; Bozkurt, 1999). Yirmi ileri hat ve dört standart arpa çeşidi ile Trakya ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, bitki boylarının 93-118 cm arasında değiştiği ve bütün çeşitlerde % 30-65 arasında yatma olduğu bildirilmiştir (Bilgin ve ark., 1999). Demirbağ ve ark. (2002), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa şartlarında iki yıl yürüttükleri çalışmada aynı çeşitlerde en yüksek ve en düşük değerlerin görülmesinin bitki boyunda genotipik yapının daha etkili olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Akdeniz ve ark. (2004), 7 arpa çeşidinin bitki boyları arasındaki farkı (62.5-69.2 cm) iki yılda da önemli bulmuşlardır.

Sarı ve İmamoğlu (2009), Menemen ekolojik şartlarında hatların bitki boyu değerlerinin standart çeşitlerin bitki boyu değerleriyle aynı seviyede olduğunu belirlemişlerdir. Kendal ve ark. (2010), Güneydoğu bölgesinde iki lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında, arpa çeşitlerine ait bitki boylarının 83.8 – 135.0 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Isparta şartlarında yapılan bir çalışmada iki sıralı ve altı sıralı arpa çeşitlerinin bitki boylarının önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Çöken ve Akman, 2016).

Araştırmacılar, tahıllarda verimi etkileyen başlıca unsurlardan bir diğerinin de metrekarede başak sayısı olduğunu ve bundan dolayı yeni çeşitlerin geliştirilmesinde başak fertilitesi yüksek olan genotiplerin ön planda tutulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Hoffmann ve Pharre (1970) da, tahıllarda görülen verimin çok karmaşık bir özellik olduğunu, bunun metrekaresindeki başak verimi ve başak sayısı benzer verim özelliklerinin bir sonucu olduğunu ifade etmişler, m²'deki başak sayısına, çevre şartlarına bağlı olarak değişen kardeşlenmenin etki edeceğini de belirtmişlerdir. Çukurova'nın taban ve kuru şartlarında m²'ye 200, 300, 400 ve 500 tane olacak şekilde ekilen Quantum ve Gem arpa çeşitleri ile yürütülen bir araştırmada, ekim sıklığı artıka birim alandaki başak sayısının artış gösterdiği başakta tane sayısının ise azaldığı, başakta tane ağırlığının m²'ye 300 ve 400 olan tohum ekim sıklıklarında en üst seviyede olduğu bildirilmiştir (Kırtok, 1982). Aynı şekilde, değişik ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinin tane verimi üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada ana sapın haricindeki kardeşlerin yağışın az olması ve büyüme süresinin azlığından dolayı m²'deki başak sayısını az olmasına sebep olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve ark., 1996).

Farklı bölgelerde, araştırmacılar tarafından m²'de başak sayısını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, m²'deki başak sayılarının 389.3-547.6 adet arasında değiştiği bulunmuştur (Öztürk ve ark., 1997; Sirat ve Sezer, 2009). Sirat ve Sezer (2017), Bafra Ovası şartlarında iki sıralı arpa ile iki yıl yaptıkları çalışmalarında, metrekaresindeki başak sayısı, yetiştirme döneminde iklim koşullarından etkilenmiş olup, ikinci yıldaki metrekaresindeki başak sayısının birinci yıldaki metrekaresindeki başak sayısından daha fazla olduğunu saptamışlardır. Bu sonucun ortaya çıkmasında, çalışmanın ikinci yılında düşen yağış oranının fazla olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Tahıllarda başak uzunluğu verimi etkileyen önemli özelliklerden birisidir. Farklı araştırmacılar tarafından değişik bölgelerde arpada yapılan çalışma sonuçlarına göre başak uzunluğu 4.30-9.80 arasında değişim göstermiştir (Çakır, 1988; Topal, 1993; Akıncı ve ark., 1999; Çölkesen ve ark., 1999; Karadoğan ve ark., 1999; Çölkesen ve ark., 2002). Kaydan ve Yağmur (2007), Van koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin başak uzunluklarında önemli farklılıklar elde etmişler, ortalama değerlere göre Aydanhanım çeşidinin en uzun, Kalaycı 97 çeşidinin ise en kısa başağa sahip olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, başak uzunluğunun çoğunlukla genetik farklılıklardan kaynaklandığını, ikinci yıldaki yağış oranının düşmesiyle başak uzunluğu ortalamasının azaldığını bildirmişlerdir.

Tahıllarda, birim alandaki başakta tane sayısı, fertil başak sayısı ve başakta tane verimi gibi unsurların da tane verimi üzerine doğrudan etkili olduğu, bitki ekim sıklığına göre değişim gösterdikleri belirlenmiştir (Kaydan ve Geçit, 2005). Arpada, ekim sıklığı azaldıkça birim alandaki başak sayısının azaldığı, başaktaki tane sayısının ise arttığı (Middleton ve ark., 1964) ve bitki içerisinde ana saptan kardeşlere doğru ilerledikçe başaktaki tane veriminin azalış gösterdiği bildirilmiştir (Cannel, 1969; Agarwal ve ark., 1971). Akdeniz ve ark. (2004), arpa çeşitlerinde başakta tane sayılarının 25 ile 42 adet arasında önemli bir şekilde değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar tarafından farklı adaptasyon denemeleri sonucunda elde edilen değerlere göre, başakta tane sayısı 15.4-67.4 arasında bulunmuştur (Çakır, 1988; Abacı, 1989; Turgut ve ark., 1997; Çölkesen ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 1999; Alp ve ark., 2005; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012; Çöken ve Akman, 2016).

Akar ve ark. (1999), malt sanayisinin ham maddesi olan arpa ihtiyacını karşılamak ve dış ülkelere malt ihraç etmek için, her geçen gün kaliteli arpaya olan ihtiyaç arttığını bildirmişlerdir. Arpada önemli kalite ve verim unsuru olan bin tane değerlerinin yüksek olmasının tanede, dolgunluk, irilik, nişasta ve ekstrakt oranlarındaki değerlerin de yüksek olmasını sağladığı belirlenmiştir (Çölkesen ve Kırtok, 1987). Kaliteli biralık arpalarda bin tane ağırlığının 35-49 g arasında farklılık gösterdiği (Kün, 1988), bir başka çalışmada ise bin tane ağırlığının maltlık arpada 40 gramdan yüksek olması gerektiği (Atlı ve ark., 1989) belirtilmiştir. Bin tane ağırlığı, birden fazla genle tespit edilen bir kriter olup, kullanılan çeşide ve o yıldaki ekolojik şartlara bağlı olarak değişim göstermektedir (Johnson ve ark., 1988; Çölkesen ve ark., 1994). Somaroo ve ark. (1984), arpa gen kaynaklarıyla yürüttükleri çalışmada bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar belirlemişlerdir.

Smail ve ark. (1986), değişik arpa çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarında bin tane ağırlıklarının erkenci özellik gösteren çeşitlerde daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Kahramanmaraş şartlarında arpa çeşitlerinin verim ve verim özellikleri ile maltlık kriterlerinin araştırıldığı bir çalışmada; tane verimi, bin tane ağırlığı ekstrakt oranı arasında olumlu, protein oranı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi arasında ise negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Dokuyucu, 1992). Aydın ve Katlat (1997), 8 arpa çeşidi ile

Eskişehir koşullarında yürütülen bir araştırmada bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında oluşan farkların önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2001), Erzurum koşullarında 16 arpa çeşidinin bin tane ağırlıklarının 44-54 g, arasında değişim gösterdiğini belirlemişler, en yüksek bin tane ağırlığını Tokak-157/37 çeşidinden elde etmişlerdir. Alp (2003), Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu şartlarında 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme mevsimlerinde yaptığı çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, tane verimi, bin tane ağırlıkları karakterleri bakımından çeşitler ve yıllar arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Alp ve ark. (2005), Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu şartlarında iki sıralı 14 adet ve altı sıralı 7 arpa çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, en yüksek bin tane ağırlıklarını Şahin-91 (46.5 g), Sur-93 (46.4 g) ve Efes-3 (46.1 g) çeşitlerinde belirlemişlerdir. Farklı ekolojilerde arpada bin tane ağırlığını tespit etmek amacıyla yapılan araştırmalarda, bin tane ağırlıkları 31.7-57.0 arasında değişim göstermiştir (Kılınç ve ark., 1992; Kün ve ark., 1992; Topal, 1993; Çölkesen ve ark., 1997; Öztürk ve ark., 1997; Öztürk ve ark., 1999; Ergün ve Geçit 2008; Kendal ve ark., 2010; Akıncı ve ark., 2011; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012).

Kün ve ark. (1992), iklim şartlarına, tane yapısına bağlı olarak hektolitre ağırlığının farklılık gösterebileceğini, aynı ekolojide yetiştiriciliği yapılan 6 sıralı bir çeşidinin hektolitre ağırlığı, olumsuz iklim koşullarının yaşadığı yetiştirme yılında, 2 sıralı arpa çeşitlerden daha az bir değere sahip olabileceğini bildirmişlerdir. Ankara koşullarında 12 arpa çeşidi ile yürütülen çalışmada, hektolitre ağırlığının 64-72 kg arasında farklılık gösterdiği, malt sanayisinde kullanılacak arpanın hektolitre ağırlığının 65 kg ve üstünde olması gerektiği, hektolitre ağırlığının, protein oranı, tanedeki tekdüzelik, kavuz oranı ve endosperm yapısına benzer kriterlere, değişik genotip ve yıllara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Kün ve ark., 1992).

Öztürk ve Kırtok (2001), Çukurova şartlarında 2000-2001 yetiştirme döneminde 24 arpa çeşidiyle yaptıkları çalışmada, hektolitre ağırlığı ve tane verimi yönünden Kaya çeşidinin diğer çeşitlere göre performansının daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Sirat ve Sezer (2005), Samsun-Bafra ve Kurupelit de 2001-2002 ve 2002-2003 yetiştirme dönemlerinde yaptıkları çalışma sonucunda en yüksek hektolitre ağırlığını Fahrettinbey

ile Balkan-96 çeşitlerinden elde etmişlerdir. Çöken ve Akman (2016), Isparta yöresinde 13 arpa çeşidinde hektolitre ağırlığını 66.5-76.4 kg olarak saptanmış olup, en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olan çeşidin Larende (76.4) olduğunu bildirmişlerdir. Farklı ekolojik bölgelerde ve farklı araştırmacılar aracılığıyla arpada hektolitre ağırlıklarını incelemek için araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, hektolitre ağırlıklarının 59.2-72.5 değerleri arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır (Öztürk ve ark., 1999; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012; Öztürk ve ark., 1997; Karadoğan ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 2001; Alp ve ark., 2005; Sirat ve Sezer, 2009; Kendal ve Doğan, 2012).

Arpa çeşitlerinin farklı lokasyon ve yıllarda tane veriminin değişimi yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Gallebher ve ark. (1975), arpada yaptıkları çalışmalarında tane verimi yönünden yıllar arasında önemli değişikliklerin olduğunu belirlemişlerdir. Arpa çeşitleri arasında tane verimi yönünden oluşan bu değişimin çeşit kriterlerine ve çevre etmenlerine (Feil, 1992) göre farklılık gösterdiği tahmin edilmektedir. Konuyla ilgili yürütülen araştırmalarda, arpa tane veriminin çeşitlere, çevre ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Akkaya ve Akten, 1990; Kırtok ve ark., 1992; Turgut ve ark., 1997; Akıncı ve ark., 1999; Karaadoğan ve ark., 1999).

Çölkesen ve Kırtok (1990), Çukurova şartlarında arpa çeşitlerinin tane veriminin taban arazilerde 410 kg/da iken, kıraç arazilerde 336 kg/da olduğunu saptamışlar, bu farkın taban arazilerdeki nem miktarının yüksek olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ege ve ark. (1992), 2 sıralı arpa çeşitleriyle yürüttükleri çalışmada Bornova ve Menemen koşullarında tane veriminin önemli bir şekilde değiştiğini belirlemişlerdir.

Sönmez ve ark. (1993), Van ekolojik koşullarında yazlık olarak yapılan bir araştırmada kullanılan 21 arpa genotipinin dekara tane verimlerinin 72 ile 136 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çölkesen ve ark. (1993), arpa çeşit ve hatlarının dekara tane veriminin; Çukurova lokasyonunda 421 ile 654 kg, Şanlıurfa lokasyonunda ise 135 ile 257 kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Turgut ve ark. (1997), Büyük menderes havzası ekolojik şartlarına uyum gösteren arpa çeşitlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırma sonuçlarına göre; 15 değişik arpa genotipi arasında dekara en

yüksek tane verimi 408 kg ile Yeşilköy-387 çeşidinden elde etmişler, Hamidiye-85 ve Bülbül-89 çeşitleri ise sırasıyla 386 kg, 383 kg ile onu izlemişlerdir. Kahramanmaraş şartlarında 30 arpa çeşidi ile iki yıl yürütülen çalışma sonuçlarına göre, tane verimi yüksek olan çeşitler sırasıyla; Goldie (723 kg/da), Viva (711 kg/da), S 8615 (684 kg/da), Volga (684 kg/da), Brewstar (785 kg/da), Brenda (684 kg/da), Jubilant (678 kg/da) ve Steffi (672 kg/da) çeşitleridir (Çölkesen ve ark., 1999).

Farklı çalışmalarda elde edilen tane verimi değerlerinin bölge ekolojisine bağlı olarak 160 ile 701 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Çakır, 1988; Kabakçı ve Açıkgoz, 1999; Öztürk ve ark. 1999; Özdemir ve Yüksel, 2007; Yağmur ve Kaydan, 2007; Erkul ve Ünay, 2007; Çokkızgın ve ark. 2008; Ergün ve Geçit, 2008; Kendal, 2010; Kendal ve Doğan, 2012).

Öztürk ve ark. (2007), Trakya ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı arpa çeşitlerinin tane verimi yönünden çeşitlerin arasındaki farkı önemli, yıl x çeşit interaksiyonunun ise önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, iki yıllık ortalamalara göre tane verimini en yüksek Bolayır, en düşük ise Angora çeşidinden elde etmişlerdir. Akman ve Kara (2007), Isparta koşullarında 2000 ile 2002 yılları arasında yürüttükleri bir araştırma sonucunda Tokak-157/37 ve Tarm-92 çeşitlerinde dekara tane verimini 324 ve 262 kg olarak belirlemişlerdir.

Karadoğan ve ark. (1999), Isparta ekolojik şartlarında bazı arpa çeşitleri ile yaptıkları çalışmalarında, iki yıllık deneme ortalamalarına göre çeşitlerin biyolojik veriminin 598.3 ile 1028.7 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Hasat indeksi tane veriminin toplam biyolojik verime etkisi olup (Budak ve Yıldırım, 1995) dolayısıyla sap, kılçık, kavuz miktarı ve tane verimini belirtmektedir. Hasat indeksi değerinin yüksek olması istenmektedir (Kün, 1996). Tane verimi, vejetatif yapılardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşümünün olması hasat indeksi ile sağlanmaktadır (Baker ve Gebeyehou, 1982; Loffler ve ark., 1985). Arpada yürütülen çalışmalarda, hasat indeksinin % 15.6-59.3 arasında değiştiği saptanmıştır (Topal, 1993; Ergün ve Geçit, 2008; Çöken ve Akman, 2016). Abacı (1989), hasat indeksinin

% 19.1-37.4 arasında farklılık gösterdiğini, ayrıca, hasat indeksi arttıkça tane veriminin de arttığını bildirmiştir.

Tahıllar arasında hayvan yemi olarak arpanın kullanımı ilk sıralardadır. Protein oranı yüksek olması yemlik arpada önem taşımaktadır. Arpa tanesindeki, ortalama % 7.5-15 ham protein ve % 75 oranında sindirilebilir besin maddesi hayvanlar için iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Atken, 1986). Maltlık arpada ise protein oranının düşük olmasının olumlu bir kriter olduğu belirtilmiştir (Korkut, 1992). Tahıllarda protein oranı çeşit ve çevre koşullarına göre farklılık gösterir. İklim ve topraktaki alınabilir azot miktarı, protein oranını önemli bir şekilde etkilemektedir. Protein oranı, toprakta alınabilir azot oranının artışına bağlı olarak yükseliş göstermektedir (Elgün ve ark., 2001; Öztürk ve ark., 2007). Bertholdson (1999), yürüttüğü bir araştırma sonucuna göre arpa tanesindeki protein oranı çevre koşullarından ciddi şekilde etkilendiğini tespit etmiştir. Özdemir ve Yüksel (2007), ekolojik şartların arpanın kalitesine etkisinin önemli olduğunu, elek üstü 2.5 mm değerlerinin yüksek olarak elde edildiği çeşitlerin maltlık olarak tüketilmesinin elverişli olduğu, protein oranının % 12.5'ten yüksek bulunması durumunda hayvan yemi olarak kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda arpa çeşitlerinin protein oranlarının 8.1-16.3 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Topal, 1993; Öztürk ve ark., 1997; Karadoğan ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 1999; Çölkesen ve ark., 2002; Sirat ve Sezer, 2009; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012; Çöken ve Akman, 2016). Doğan ve ark. (2014), yürüttükleri araştırmalarında arpa çeşitlerine ait protein oranının % 11-14 arasında farklılık gösterdiğini saptamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme materyali, yılı ve yeri

Deneme 2018-2019 yetiştirme döneminde Orta Karadeniz Bölgesinde Tokat-Kazova koşullarında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında yürütülmüş olup, bölge 40° 18' N enlemi ile 36° 34' E boylamı arasında yer almaktadır. Bölgenin denizden yüksekliği 608 m'dir.

Çalışmada kullanılan genotipler ve genotiplerin temin edildiği kuruluşlar Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. Çizelge 3.1.'de gösterildiği gibi deneme materyali olarak toplam 25 arpa çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan genotipler ve temin edildiği kuruluşlar

Genotip	Temin Edildiği Kuruluş	Genotip	Temin Edildiği Kuruluş
Sladoran (2 sıralı)	Trakya Tar. Arş. Ens.	Kalaycı 97 (2 sıralı)	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Hasat (2 sıralı)	Trakya Tar. Arş. Ens.	İnce 04 (2 sıralı)	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Harman (2 sıralı)	Trakya Tar. Arş. Ens.	Özdemir 05 (2sıralı)	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Hazar (6 sıralı)	Trakya Tar. Arş. Ens.	Çıldır 02 (2 sıralı)	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Bolayır (2 sıralı)	Trakya Tar. Arş. Ens.	Ünver (2 sıralı)	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Martı (6 sıralı)	Trakya Tar. Arş. Ens.	Erginel 90 (6 sıralı)	Geçit Kuşağı Tar. Arş. Ens.
Aydanhanım (2 sıralı)	Tarla Bitk. Merkezi. Arş. Ens.	Yıldız (2 sıralı)	Anadolu Efes. Bir. ve Malt San .A.Ş
Zeynelağa (2 sıralı)	Tarla Bitk. Merkezi. Arş. Ens.	Harrington (2 sıralı)	Kanada
Çetin 2000 (6 sıralı)	Tarla Bitk. Merkezi Arş. Ens.	Steptoe (6 sıralı)	ABD
Yalın (2 sıralı)	Tarla Bitk. Merkezi. Arş. Ens.	12-24 (2 sıralı)	TOĞÜ ıslah hatları
Avcı 2002 (6 sıralı)	Tarla Bitk. Merkezi. Arş. Ens.	4-99 (2 sıralı)	TOĞÜ ıslah hatları
Önder (2 sıralı)	Dicle Üniv. Ziraat Fak.	13-123 (2 sıralı)	TOĞÜ ıslah hatları
Şahin 91 (2 sıralı)	GAP Ulus. Tar. Arş. ve Eğt. Mrkz.		

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Tokat iline bağlı, araştırmanın yapıldığı yerin; 2018-2019 yılı uzun yıllar ortalamasına ait, bazı iklim verileri Çizelge 3.2'.de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma yerinin deneme yılı ve uzun yıllarına ait bazı iklim özellikleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık 2018-2019 (°C)	Ortalama Sıcaklık Uzun Yıllar (°C)	Toplam Yağış 2018-2019 (mm)	Toplam Yağış Uzun Yıllar (mm)	Ortalama Nispi nem 2018-2019 (%)	Ortalama Nispi Nem Uzun Yıllar (%)
Eylül	20.4	18.9	14.2	17.9	60.1	59.3
Ekim	15.7	13.7	39.6	39.2	69.3	65
Kasım	9.2	7.9	8.2	43.3	73.8	70.1
Aralık	4.9	3.8	49.4	47.1	80.7	71.3
Ocak	2.3	1.9	71.6	40.9	75.5	69.1
Şubat	5.9	3.6	14.7	33	67	64.7
Mart	7.3	7.6	36.8	41.2	61.8	60.6
Nisan	11.5	12.5	63.5	53.3	64.4	59.1
Mayıs	19.1	16.5	49.1	59.3	58.9	60.7
Haziran	24.5	20	3	39	58.6	59
Ort./Top.	12.1	10.6	350.1	414.2	67.0	63.9

Tokat Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü (Anonim, 2019)

Denemenin yürütüldüğü yerin 2018-2019 dönemindeki aylara ait sıcaklık ortalaması 12.1 °C olup uzun yıllar ortalamasından 1.5 °C daha yüksektir. Buna benzer bir durum toplam yağış değerleri arasında da bulunmaktadır. İklim etmenleri bakımından en fazla değişkenlik yağış miktarlarında görülmüştür. 2018-2019 yılında denemenin yürütüldüğü süre boyunca düşen toplam yağış miktarı, uzun yıllara ait toplam yağış miktarından 64.1 mm daha az olmuştur. Ortalama nispi nem ise uzun yıllar ortalamasından % 3.1 daha düşük olmuştur.

3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikler

Deneme yürütülen alanının farklı yerlerinden 15-30 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Bünye	Organik madde (%)	Toplam tuz (%)	Toprak reaksiyonu (pH)	Kireç (CaCO ₃) (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Killi-Tınlı	1.73	0.015	8.5	7.47	6.98	41.08

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Anonim, 2018b)

Çizelge 3.3’de görüldüğü gibi toprak killi tınlı, kuvvetli alkali, tuzsuz ve orta kireçlidir. Toprakta bitkiler tarafından alınabilir fosfor ve organik madde miktarı orta düzeyde olup, potasyum miktarı ise yeterli düzeydedir.

3.2.Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde, kışlık olarak kurulmuştur.

3.2.2. Ekimi, bakımı ve hasadı

Deneme, 2018 yılında 31 Ekim tarihinde, 20 cm sıra arası mesafede el ile ekimi yapılarak kurulmuş, ekim sıklığı m^2 'de 500 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Her bir parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuş olup ve aralarında herhangi bir boşluk bırakılmamıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre denemede dekara 10 kg N ve 5 kg P_2O_5 olacak şekilde, azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat, fosforlu gübre olarak Triple Süper Fosfat uygulanıp, azotun yarısı, fosforun ise tamamı ekimle birlikte, azotun geri kalan kısmı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Hasat, parselin başlarından 0.25 m’lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geri kalan $3.6 m^2$ ’lik alanda yapılmıştır.



Şekil 3.1. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanı

3.2.3. Verilerin elde edilmesi

Başaklanma süresi (gün): Çeşit ve hatların çıkış tarihinden bitkilerin % 50'sinin kılçık veya başak çıkardığı tarihe kadar geçen süre gün olarak hesaplanarak belirlenmiştir (Kandemir ve ark., 2000).

Olgunlaşma süresi (gün): Çeşitlerin ve hatların olgunlaşma gün sayısı, çıkıştan bitki ve yaprakların tamamının sarardığı tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir (Öztürk ve ark., 2007).

Yatma oranı (%): Her parselde yatan bitkilerin oranı gözleme dayalı % olarak belirlenmiştir (Kandemir ve ark. 2000).

Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 20 bitkide başak ucu (kılçık hariç) ile toprak yüzeyi arasındaki dikey uzaklık ölçülerek belirlenmiştir (Kandemir ve ark., 2000).

Metrekarede başak sayısı (adet): Her parselin ortasındaki iki sırada olgunlaşma zamanında 1.0 m'lik mesafedeki başaklar sayılmış ve sonuçlar m²'ye çevrilmiştir (Ergün ve Geçit, 2008).

Başak uzunluğu (cm): Her parselden hasat öncesi alınan 20'şer başak örneği başak alt boğumundan kılçıklar hariç başakta en üst başakçık ucuna kadar olan uzunluk cm olarak ölçülüp ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Turan, 2008).

Başakta tane sayısı (adet/başak): Her parselden rastgele seçilen 20 bitkinin başaktaki tane sayısı sayılarak belirlenmiştir (Turan, 2008).

Tek başak verimi (g): Harman edilen 20 başağın taneleri hassas terazi ile tartılarak ortalaması alınmış ve g olarak ifade edilmiştir (Sakin ve ark. 2004).

Bin tane ağırlığı (g): Parsel ürünleri harman edildikten ve kurutulduktan sonra dört adet 100 tane sayılmış ve ortalama ağırlıkları üzerinden bin tane ağırlığı belirlenmiştir (Kandemir ve ark., 2000).

Hektolitre ağırlığı (kg): Tane verimin belirlendiği parsel ürünlerinden 4 adet 250 ml'lik örnekler alınmış ve hektolitre ağırlıkları hesaplanmıştır (Turan, 2008).

Tane verimi (kg/da): Parsellerdeki bitkiler harman edildikten sonra elde edilen tane ürünü temizlenip tartılarak elde edilen değerler kg/da'a çevrilerek hesaplanmıştır (Turan, 2008).

Biyolojik verim (kg/da): Hasat edilen parsel ürünleri, 5 gün süreyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra bu ürünler tartılarak kg/da'a çevrilmiştir (Akdeniz ve ark., 2004).

Hasat indeksi (%): Her parsele ait tane verimi o parsele ait biyolojik verime oranlanarak % olarak hesaplanmıştır (Turan, 2008).

Protein oranı (%): Arpa örnekleri öğütüldükten sonra, toplam azot (N) içerikleri Amerikan Tahıl Kimyacıları Derneği (AACC International) tarafından önerilen Kjeldahl yöntemiyle (AACC Method 46-10) belirlenmiş ve Nx5.83 faktörü kullanılarak % 14 nem esasına göre hesaplanmıştır (Bremner ve Mulvaney, 1982; AACC, 2000; Elgün ve ark., 2002).

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, MSTATC programı kullanılarak Düzgüneş ve ark. (1987) ile Yurtsever (1984)'in bildirdikleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak yapılmıştır. Araştırmada, ortalamalar arası farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Başaklanma Süresi

Arpa genotiplerinin başaklanma sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler (gün) Çizelge 4.2’de verilmiştir

Çizelge 4.1. Arpa çeşit ve hatlarının başaklanma süresi, olgunlaşma süresi ve yatma oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Başaklanma süresi (gün)		Olgunlaşma süresi (gün)		Yatma oranı (%)	
		Kareler ort.	F	Kareler ort.	F	Kareler ort.	F
Tekerrür	2	53.9	4.2 *	74.8	3.6 *	1241.3	3.9 *
Çeşit	24	77.4	6.0 **	23.9	1.2 ^{Ö.D}	1822.2	5.7 **
Hata	48	12.9		20.8		321.5	

ÖD: Önemli değil, **: 0.01 düzeyinde önemli *: 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2. Arpa çeşit ve hatlarının başaklanma süresi, olgunlaşma süresi ve yatma oranına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Başaklanma süresi (gün)		Olgunlaşma süresi (gün)	Yatma oranı (%)	
Şahin 91	135	cdef **	182 ^{Ö.D}	33.33	bcdef **
Sladoran	136	cdef	181	0.00	f
Hasat	139	bcde	181	5.00	ef
Harman	136	cdef	182	0.00	f
Aydanhanım	150	a	185	16.67	bcdef
13-123	144	abc	185	41.67	bcde
İnce 04	141	abcde	182	20.00	bcdef
Özdemir 05	137	cdef	183	91.67	a
Bolayır	135	cdef	180	1.67	ef
Martı	133	def	181	13.33	cdef
Hazar	134	def	181	1.67	ef
Çıldır 02	137	cdef	179	55.00	abcd
12-24	138	bcdef	180	65.00	ab
Erginel 90	130	f	176	8.33	def
Zeynelağa	135	cdef	180	0.00	f
Önder	142	abcd	186	0.00	f
Yalın	132	ef	178	10.00	cdef
Avcı 2002	136	cdef	181	1.67	ef
Yıldız	136	cdef	180	3.33	ef
Harrington	147	ab	187	20.00	bcdef
Steptoe	148	a	187	41.67	bcde
Çetin 2000	137	cdef	181	1.67	ef
Ünver	133	def	182	25.00	bcdef
4-99	133	def	181	25.00	bcdef
Kalaycı 97	137	cdef	181	56.67	abc
Ortalama	138		182	21.53	
V.K (%)	2.61		2.51	83.27	

** : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında % 1 önem düzeyine göre fark yoktur.

ÖD: Önemli değil.

Başaklanma süresi açısından genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuş olup (Çizelge 4.1), başaklanma süreleri 130-150 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2). Araştırmada en erken başaklanan çeşitlerin sırasıyla 130 ve 132 gün ile Erginel 90 ve Yalın, en geç başaklanan çeşitlerin ise Aydanhanım, Harrington ve Steptoe çeşitleri olduğu saptanmıştır.

Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda başaklanma süresi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların genotip ve çevrenin etkisinden kaynaklanabileceği saptanmıştır (Krentos ve Orphanos, 1979; Somaroo ve ark., 1984; Aydın ve Katkat, 1997; Akıncı ve ark., 1999; Kandemir, 2004; Karahan, 2005; Alp, 2003). Ayrıca yapılan başka bir araştırmada başaklanma süreleri yönünden çeşitler arasındaki farkların önemli olduğu, başaklanma ve erime süresinin uzun olması ile verim arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çölkesen ve Kaynak, 1992).

Çalışmada ortalama başaklanma süresi 138 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda ortalama başaklanma süresinin 139.0-151.7 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Akıncı ve ark., 1999; Alp, 2003; Alp ve ark., 2005).

4.2. Olgunlaşma Süresi

Arpa genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler (gün) Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Denemede kullanılan çeşitler ve hatların olgunlaşma süreleri 176-187 gün arasında değişmiş ve genotipler arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.1). Denemede olgunlaşma süresi, en kısa 176 gün ile Erginel 90 çeşidinde elde edilirken, en uzun ise 187 gün ile Harrington ve Steptoe çeşitlerinde belirlenmiştir. Tahıllarda erkencilik başaklanma-olgunlaşma dönemindeki yüksek sıcaklıklar, kuraklıklar ve sıcak kuru rüzgârların verimde önemli derecede azalmalara neden olduğu ekolojilerde, ciddi avantajlar sağlamaktadır (Klatt ve ark. 1973; Öztürk ve ark., 2007). Konuyla ilgili yürütülen araştırmalarda olgunlaşma süresi yönünden önemli farklılıkların bulunduğu,

bu durumun oluşmasında genotip ve çevrenin beraber etkili olduğu bildirilmiştir (Somaroo ve ark., 1984; Kandemir, 2004; Karahan, 2005).

Denemede kullanılan çeşitler ve hatların olgunlaşma süreleri ortalaması 182 gün olarak tespit edilmiştir Çizelge (4.2). Çeşitler uyum yeteneklerine göre farklı ekolojilerde, farklı olgunlaşma süreleri gösterebilmektedirler.

4.3. Yatma Oranı

Tokat Kazova koşullarında yetiştirilen arpa genotiplerinin yatma oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler (%) Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Arpa genotipleri arasında yatma oranının % 1 düzeyinde önemli olduğu saptamıştır (Çizelge 4.1). Arpa genotiplerinin yatma oranı % 0 ile 91.67 arasında değişim göstermiş olup ve ortalama yatma oranı % 21.53 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Çalışmada kullanılan genotipler arasında yatma oranı en fazla Özdemir 05 çeşidinde görülürken, Harman, Önder, Sladoran ve Zeynelağa çeşitlerinde yatma görülmemiştir. Daha önceki yıllarda yürütülen bir çalışmada, çeşitlerde % 30-65 arasında yatma olduğu bildirilmiştir (Bilgin ve ark., 1999). Yatma olayı azotlu gübrelerin erken gelişme döneminde fazla kullanımı sonucu; kardeşlenme ve dip boğum aralarının uzaması, aşırı büyüme ve pas hastalıklarına neden olup gövdenin yatmaya karşı dayanıklılığını düşürmesi nedeniyle gerçekleşmektedir (Akgün ve Topal, 2006).

Kandemir (2004), arpada bitki boyunun 100 cm üzerinde olması durumunda yatma meydana geleceğini belirtmiş, 100 cm altında bitki boyuna sahip bazı hatlarda bile yatma olduğunu bildirmiştir. Yürütülen diğer bir çalışmada ise kurak şartların görüldüğü durumlarda bile arpada yatmanın meydana geldiği belirlenmiştir (Akıncı ve Yıldırım, 2009).

4.4. Bitki Boyu

Araştırmada arpa genotiplerinden elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler (cm) Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Bitki boyu 93.1-118.8 arasında değişmiş olup (Çizelge 4.4), arpa genotipleri arasındaki farkların % 1 düzeyinde önemli ve ortalama bitki boyunun ise 107.3 cm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3). Uzun bitki boyuna sahip çeşitlerin Aydanhanım, Steptoe, Yıldız, Yalın ve Erginel 90, kısa bitki boyuna sahip genotiplerin ise 12-24, 13-123 ve Hazar genotipleri oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda, arpa genotiplerinde bitki boyu değerlerinin 46.8 – 128.2 cm arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (Çakır, 1988; Doğan ve ark. 2014).

Başgül ve ark. (1999), bitki boyunun çevre koşullarından etkilense de, bu özelliğin daha çok genotipe bağlı olduğunu, arpa çeşitleri arasında bitki boyu yönünden görülen farklılıkların çeşitlerin genetik unsurlarının farklı olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Demirbağ ve ark. (2002) da, yürüttükleri çalışmada aynı çeşitlerde en yüksek ve en düşük değerlerin görülmesinin bitki boyunda genotipik yapının daha etkili olmasından kaynaklandığını belirlemişlerdir.

Çizelge 4.3. Arpa çeşit ve hatlarının bitki boyu, m²’de başak sayısı ve başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Bitki boyu (cm)		m ² ’de başak sayısı (adet)		Başak uzunluğu (cm)	
		Kareler ort.	F	Kareler ort.	F	Kareler ort.	F
Tekerrür	2	112.3	9.5 **	6807.2	19.3 **	0.636	2.3 ^{0.D}
Çeşit	24	93.0	7.9 **	62173.6	176.4 **	1.687	6.2 **
Hata	48	11.8		352.5		0.274	

ÖD: Önemli değil, **: 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4. Arpa çeşit ve hatlarının bitki boyu, m²'de başak sayısı ve başak uzunluğuna ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Bitki boyu (cm)		m ² 'de başak sayısı (adet)		Başak uzunluğu (cm)	
Şahin 91	105.6	cdef **	581	d **	8.1	def **
Sladoran	102.1	ef	355	ij	7.7	def
Hasat	108.8	bcde	692	ab	8.9	abcd
Harman	104.9	cdef	692	ab	7.2	f
Aydanhanım	118.8	a	330	jk	8.4	cdef
13-123	99.70	fg	470	g	7.7	def
İnce 04	104.4	def	673	abc	8.2	def
Özdemir 05	107.7	bcdef	324	jkl	7.3	ef
Bolayır	104.9	cdef	703	a	7.9	def
Martı	108.1	bcdef	524	ef	7.6	def
Hazar	101.9	ef	657	bc	7.3	ef
Çıldır 02	103.8	ef	284	l	8.8	abcd
12-24	93.10	g	301	kl	7.8	def
Erginel 90	113.1	abcd	508	fg	8.8	abcd
Zeynelağa	106.4	bcdef	493	fg	8.6	bcde
Önder	110.7	abcde	555	de	8.2	cdef
Yalın	113.5	abc	309	kl	10.0	a
Avcı 2002	112.9	abcd	330	jk	7.6	def
Yıldız	114.5	ab	480	fg	9.5	abc
Harrington	105.0	cdef	630	c	9.8	ab
Steptoe	114.7	ab	393	h1	8.0	def
Çetin 2000	108.6	bcde	361	ij	8.5	cdef
Ünver	109.6	bcde	574	d	8.5	cdef
4-99	105.9	bcdef	655	bc	8.3	cdef
Kalaycı 97	102.5	ef	412	h	7.9	def
Ortalama	107.3		491		8.3	
V.K (%)	3.20		3.82		6.34	

** : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

4.5. Metrekarede Başak Sayısı

Arpa genotiplerinin metrekarede başak sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, ortalama değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Metrekarede başak sayısı bakımından genotipler arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemli bulunurken (Çizelge 4.3) ve genotiplerin metrekarede başak sayıları 284-703 adet arasında değişim göstermiş, ortalama metrekarede başak sayısı ise 491 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). En yüksek metrekarede başak sayısı değeri 703 adet ile Bolayır çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise 284 adet ile Çıldır 02 çeşidinden elde edilmiştir. Metrekarede başak sayılarının 389.3-547.6 adet arasında değişim

gösterdiği farklı çalışmalarda belirlenmiştir (Öztürk ve ark., 1997; Sirat ve Sezer, 2009). En yüksek metrekarede başak sayısına sahip olan Bolayır çeşidi, aynı zamanda en yüksek tane verimine sahip olan çeşit olarak da saptanmıştır (Çizelge 4.8). Arpada metrekarede başak sayısı ile tane verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki belirlenmiştir (Conry ve Hegarty 1992).

4.6. Başak Uzunluğu

Tokat Kazova koşullarında yetiştirilen arpa genotiplerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler (cm) Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Arpa genotiplerinin başak uzunlukları 7.2-10.0 cm arasında bulunmuş olup (Çizelge 4.4) başak uzunluğu bakımından genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4.3). Başak uzunluğu fazla genotipler arasında iki sıralı Yalın, Harrington ve Yıldız çeşitleri bulunurken, en kısa başak uzunlukları ise Harman, Özdemir 05 ve Hazar çeşitlerinden elde edilmiştir. Denemede ortalama başak uzunluğu 8.3 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Benzer konuda yapılan çalışmalarda arpanın başak uzunluğunun 4.30-9.80 arasında değişim gösterdiği (Çakır, 1988; Topal, 1993; Akıncı ve ark., 1999; Çölkesen ve ark., 1999; Karadoğan ve ark., 1999; Çölkesen ve ark., 2002), başak uzunluğunun çoğunlukla genetik farklılıklardan kaynaklandığı bildirilmiştir. (Kaydan ve Yağmur, 2007).

4.7. Başakta Tane Sayısı

Araştırmada arpa genotiplerinin başak tane sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler (adet) ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Arpa genotiplerinin başakta tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Başakta tane sayısı (adet/başak)		Tek başak verimi (g)		Bin tane ağırlığı (g)	
		Kareler ort.	F	Kareler ort.	F	Kareler ort.	F
Tekerrür	2	12.7	3.4 *	0.018	1.1 ^{0.D}	12.8	3.2 *
Çeşit	24	875.8	233.5 **	0.314	19.4 **	63.5	15.9 **
Hata	48	3.8		0.016		4.0	

ÖD: Önemli değil, **: 0.01 düzeyinde önemli *: 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6. Arpa genotiplerinin başakta tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Başakta tane sayısı (adet/başak)	Tek başak verimi (g)	Bin tane ağırlığı (g)
Şahin 91	31 defg **	1.4 def **	40 abc **
Sladoran	30 defg	1.3 ef	37 cdef
Hasat	32 def	1.3 ef	38 abcd
Harman	29 defg	1.3 ef	40 abcd
Aydanhanım	34 d	1.6 cd	35 cdefgh
13-123	27 fg	1.2 f	35 cdefgh
İnce 04	29 defg	1.3 def	39 abcd
Özdemir 05	26 g	1.2 f	30 ijk
Bolayır	32 def	1.1 f	39 abcd
Martı	69 abc	2.4 a	35 defghi
Hazar	71 ab	1.9 bc	31 hijk
Çıldır 02	31 defg	1.4 def	37 bcdef
12_24	27 fg	0.8 g	31 ghijk
Erginel 90	72 a	1.8 bc	28 jk
Zeynelağa	30 defg	1.4 def	40 abcd
Önder	30 defg	1.3 ef	42 ab
Yalın	31 defg	1.4 def	39 abcd
Avcı 2002	65 c	1.3 ef	27 k
Yıldız	33 de	1.3 def	40 abc
Harrington	32 def	1.3 ef	33 efghij
Steptoe	67 bc	2.0 b	32 fghij
Çetin 2000	71 ab	1.6 cde	27 k
Ünver	31 defg	1.3 ef	38 abcde
4_99	28 efg	1.2 f	43 a
Kalaycı 97	29 defg	1.3 def	36 cdefg
Ortalama	39	1.4	36
V.K (%)	4.91	8.95	5.61

** : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Başakta tane sayıları açısından genotipler arasındaki farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Denemeye alınan çeşit ve hatların başakta tane sayıları 26 ile 72 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.6). Başakta tane sayısı bakımından altı sıralı olan, Erginel 90, Çetin 2000 ve Hazar genotiplerinin ilk sıralarda yer aldığı saptanmıştır. (Çizelge 4.6)'da görüldüğü gibi arpa genotiplerinin başakta tane sayısı ortalaması 39 adet olarak saptanmıştır. Akdeniz ve ark. (2004), arpa çeşitlerinde başakta tane sayılarının 24.7 – 41.8 adet arasında değiştiğini ve aralarında oluşan farkın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Aydın ve Katlat (1997), yürüttükleri bir araştırmada; tane verimi, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında oluşan farkların önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

4.8. Tek Başak Verimi

Çalışmada kullanılan arpa genotiplerine ait tek başak verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler (g) ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitler ve hatların tek başak verimleri 0.8-2.4 g arasında değişmekte olup (Çizelge 4.6), genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi tek başak verimi en fazla olan çeşit 2.4 g ile Martı, en az olan genotip ise 0.8 g ile 12-24 hattı olmuştur. Denemede ortalama tek başak verimi 1.4 g olarak bulunmuştur.

Tahıllarda, birim alandaki başakta tane sayısı, fertil başak sayısı ve başakta tane verimi gibi unsurlarının birim alandaki tane verimine doğrudan etkisi olmaktadır (Kaydan ve Geçit, 2005). Başakta tane sayısı yüksek olan altı sıralı genotipler, aynı zamanda başakta tane verimi de yüksek olan genotipler arasında yer almıştır (Çizelge 4.6).

Arpada, ekim sıklığı azaldıkça birim alandaki başak sayısının azaldığı, başaktaki tane sayısının ise arttığı (Middleton ve ark., 1964) ve bitki içerisinde ana saptan kardeşlere doğru ilerledikçe başaktaki tane veriminin azalış gösterdiği bildirilmiştir (Cannel, 1969; Agarwal ve ark., 1971).

4.9. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada, arpa genotiplerinin bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler (g) Çizelge 4.6’da verilmiştir.

İncelenen arpa genotiplerinin bin tane ağırlıkları arasındaki farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu (Çizelge 4.5) ve bin tane ağırlıklarının 27 ile 43 g arasında değiştiği saptanmıştır. (Çizelge 4.6). Genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından 4-99 hattı ilk sırada yer alırken, Çetin 2000 ve Avcı 2002 çeşitleri 27 g ile son sırada yer almışlardır. Denemeye alınan çeşit ve hatların bin tane ağırlığı ortalaması 36 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarında, bin tane ağırlıklarının 31.7-57.0 g arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir (Kılınç ve ark., 1992; Kün ve ark., 1992; Topal, 1993; Çölkesen ve ark., 1997; Öztürk ve ark., 1997;

Öztürk ve ark., 1999; Ergün ve Geçit 2008; Kendal ve ark., 2010; Akıncı ve ark., 2011; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012). Bin tane ağırlığı, birden fazla genle saptanan bir kriter olup, kullanılan çeşide ve o yıldaki ekolojik şartlara bağlı olarak değişim göstermektedir. (Johnson ve ark., 1988; Çölkesen ve ark., 1994).

Bin tane ağırlıkları yüksek olan Bolayır, Hasat ve Zeynelağa çeşitlerinin (Çizelge 4.6) tane verimi de yüksek olan çeşitler arasında yer aldığı görülmüştür (Çizelge 4.8). Kalite ve verim unsuru olan bin tane ağırlığı değerlerinin yüksek olmasının tanede, dolgunluk, irilik, nişasta ve ekstrakt oranlarındaki değerlerin de yüksek olmasını sağlamaktadır (Çölkesen ve Kırtok, 1987).

4.10. Hektolitre Ağırlığı

Denemede kullanılan genotiplerin hektolitre ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler (kg) Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Arpa genotipleri arasında hektolitre ağırlığı bakımından % 1 düzeyinde farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Genotiplerin hektolitre ağırlıkları 52.4-70.3 kg arasında değişim göstermiş, ortalama hektolitre ağırlığı 62.1 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Hektolitre ağırlığı en yüksek çeşit Önder olurken, en düşük hektolitre ağırlığı ise Avcı 2002 çeşidinde saptanmıştır. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, hektolitre ağırlıklarının 59.2-72.5 değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir (Öztürk ve ark., 1999; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012; Öztürk ve ark., 1997; Karadoğan ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 2001; Alp ve ark., 2005; Sirat ve Sezer, 2009; Kendal ve Doğan, 2012).

Çizelge 4.7. Arpa genotiplerinin hektolitre ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Hektolitre ağırlığı (kg)		Tane verimi (kg/da)		Biyolojik verim (kg/da)	
		Kareler ort.	F	Kareler ort.	F	Kareler ort.	F
Tekerrür	2	2.3	0.7 ^{0.D}	4409.1	2.3 ^{0.D}	25163.0	2.7 ^{0.D}
Çeşit	24	55.9	16.8 ^{**}	29378.9	15.2 ^{**}	137286.4	15.0 ^{**}
Hata	48	3.3		1938.7		9162.7	

ÖD: Önemli değil, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.8. Arpa genotiplerinin hektolitre ağırlığı, tane verimi ve biyolojik verimine ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Hektolitre ağırlığı (kg)		Tane verimi (kg/da)		Biyolojik verim (kg/da)	
Şahin 91	63.1	bc **	364.2	defg **	1185	efgh ₁ **
Sladoran	64.7	bc	473.3	abcd	1307	cdefg
Hasat	64.5	bc	493.5	ab	1451	abcd
Harman	63.6	bc	477.2	abc	1425	abcde
Aydanhanım	63.7	bc	407.5	bcdef	1467	abc
13-123	66.7	ab	420.8	abcdef	1377	bcde
İnce 04	64.6	bc	430.3	abcde	1381	bcde
Özdemir 05	63.0	bc	215.6	ijk	1033	h ₁
Bolayır	66.7	ab	522.9	a	1364	cde
Martı	61.7	cd	406.3	bcdef	1074	gh ₁
Hazar	62.7	bc	374.3	cdefg	1220	defgh ₁
Çıldır 02	62.8	bc	308.6	fgh ₁	1079	gh ₁
12-24	54.6	fg	139.7	k	736	j
Erginel 90	56.0	fg	292.4	gh ₁	1046	h ₁
Zeynelağa	64.2	bc	478.2	abc	1336	cdef
Önder	70.3	a	472.6	abcd	1438	abcd
Yalın	57.3	ef	325.4	efgh	1357	cde
Avcı 2002	52.4	g	188.2	jk	1107	fgh ₁
Yıldız	64.3	bc	356.7	efg	1038	h ₁
Harrington	63.6	bc	374.1	cdefg	1609	ab
Steptoe	57.8	def	373.8	cdefg	1654	a
Çetin 2000	55.4	fg	307.9	fgh ₁	1241	cdefgh
Ünver	60.6	cde	331.6	efgh	1065	h ₁
4-99	66.8	ab	395.9	bcdefg	1276	cdefgh
Kalaycı 97	62.3	bc	246.5	h ₁ j	994	1
Ortalama	62.1		367.1		1250	
V.K (%)	2.94		11.99		7.66	

** : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında %1 önem düzeyine göre fark yoktur.

Yapılan bir araştırmada hektolitre ağırlığının 64-72 kg arasında değiştiği, malt sanayisinde kullanılacak arpanın hektolitre ağırlığının 65 kg ve üstünde olması gerektiği, hektolitre ağırlığının, protein oranı, tanedeki tekdüzelik, kavuz oranı ve endosperm yapısına benzer kriterlere, değişik genotip ve yıllara göre farklılık gösterdiği açıklanmıştır (Kün ve ark., 1992).

Maltlık olarak kullanılacak arpanın kalite kriteri olan protein oranının düşük, bin tane ve hektolitre ağırlıklarının ise yüksek olması istenir (Atlı ve ark., 1989; Kün, 1988). Çalışmamızda kullandığımız genotipler arasında Aydanhanım, Önder ve Bolayır genotiplerinin kaliteli maltlık için kullanımının uygun olduğu saptanmıştır.

Hektolitre ağırlığı yüksek olan Önder, Bolayır ve Sladoran genotiplerinin aynı zamanda tane verimi yüksek olan genotipler arasında yer aldığı (Çizelge 4.8) belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı ile tane verimi arasında pozitif bir ilişki söz konusudur (Sirat ve Sezer, 2017).

4.11. Tane Verimi

Tokat Kazova koşullarında yetiştirilen arpa genotiplerinin tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler (kg/da) Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Tane verimi bakımından arpa genotipleri arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Arpa genotiplerinin tane veriminin 139.7 ile 522.9 kg/da arasında değişim gösterdiği, genotiplerin ortalama dekara tane verimi 367.1 kg olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8’de de görüldüğü gibi arpa genotipleri arasında 522.9 kg/da tane verimi ile Bolayır çeşidi ilk sırada yer alırken, bunu 493.5 kg/da ile Hasat ve 478.2 kg/da ile de Zeynelağa çeşitleri takip etmiştir. En düşük tane verimine sahip olan genotip ise 139.7 kg/da ile 12-24 hattı olmuştur. Farklı çalışmalarda elde edilen tane verimi değerlerinin bölge ekolojisine bağlı olarak 160-700 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Çakır, 1988; Kabakçı ve Açıkgöz, 1999; Öztürk ve ark. 1999; Özdemir ve Yüksel, 2007; Yağmur ve Kaydan, 2007; Erkul ve Ünay, 2007; Çokkızgın, 2008; Ergün ve Geçit, 2008; Kendal, 2010; Kendal ve Doğan, 2012).

Öztürk ve ark. (2007), yürüttükleri çalışmalarında tane verimi yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli, yıl x çeşit arasındaki etkileşimin ise önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, iki yıllık ortalamalara göre en yüksek tane verimini Bolayır, en düşük tane verimi ise Angora çeşidinden elde etmişlerdir. Arpa çeşitleri arasında tane verimi yönünden oluşan bu değişimin çeşit kriterlerine ve çevre etmenlerine (Feil, 1992) göre farklılık gösterdiği tahmin edilmektedir. Konuyla ilgili yürütülen araştırmalarda, arpa tane veriminin çeşitlere, ekolojik şartlara ve kültürel işlemlere bağlı olarak farklılık gösterdiği daha önce yapılan bir çok araştırmada da

bildirilmiştir (Akkaya ve Akten, 1990; Kırtok ve ark., 1992; Turgut ve ark., 1997; Akıncı ve ark., 1999; Karaadoğan ve ark., 1999).

Bolayır ve Harman çeşitlerinin tane veriminin yüksek olmasının yanında, metrekarede başak sayısı (Çizelge 4.4) ve bin tane ağırlıklarının (Çizelge 4.6) da yüksek olduğu, ayrıca Hasat çeşidinin de tane verimi yüksek olup biyolojik verim (Çizelge 4.8) ve başak uzunluğu (Çizelge 4.4) bakımından da yüksek değerleri olan çeşitler arasında olduğu saptanmıştır.

4.12. Biyolojik Verim

Denemede incelenen arpa genotiplerinin biyolojik verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, ortalama değerler (kg/da) Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Biyolojik verim bakımından arpa genotipleri arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuş (Çizelge 4.7) ve genotiplerin biyolojik verimi 736-1654 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.8). Çalışmada ortalama biyolojik verim 1250 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Denemede kullanılan genotipler arasında, biyolojik verimi en yüksek çeşit Steptoe olurken, 12-24 hattı ise biyolojik verimi en düşük hat olmuştur. Karadoğan ve ark. (1999), yaptıkları çalışmalarında, iki yıllık deneme ortalamalarına göre çeşitlerin biyolojik veriminin 598.3 ile 1028.7 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

4.13. Hasat İndeksi

Araştırmada incelenen arpa genotiplerinin hasat indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'de, ortalama değerler (%) Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Hasat indeksi açısından genotipler arasındaki farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Arpa genotiplerinin hasat indeksi değerleri % 17.1-38.3 arasında önemli bir şekilde değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.10). Arpa genotiplerinin ortalama hasat indeksi % 29.1 olarak belirlenmiştir. Arpa çeşitlerinin hasat indeksi değerinin yüksek olması istenmektedir (Kün, 1996). Hasat indeksi değeri yüksek genotipler Bolayır (% 38.3) ve Martı (% 38.0) olurken, hasat indeksi düşük genotipler

Çizelge 4.9. Arpa çeşit ve hatların hasat indeksi ve protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	Hasat indeksi (%)		Protein oranı (%)	
		Kareler ort.	F	Kareler ort.	F
Tekerrür	2	3.7	0.7 ^{0.D}	1.0	3.6 *
Çeşit	24	101.9	18.5 **	9.85	35.7 **
Hata	48	5.5		0.28	

ÖD: Önemli değil, **: 0.01 düzeyinde önemli *: 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10. Arpa çeşit ve hatlarının hasat indeksi ve protein oranına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Çeşitler	Hasat indeksi (%)		Protein oranı (%)	
Şahin 91	30.8	bcde**	16.4	cd**
Sladoran	36.2	ab	16.2	cd
Hasat	34.0	abcd	15.2	d
Harman	33.4	abcde	16.0	cd
Aydanhanım	27.7	ef	13.3	e
13-123	30.5	bcde	15.9	cd
İnce 04	31.1	bcde	17.3	bc
Özdemir 05	20.9	gh	18.4	ab
Bolayır	38.3	a	15.1	d
Martı	38.0	a	13.4	e
Hazar	30.6	bcde	13.7	e
Çıldır 02	28.4	cdef	16.5	c
12-24	19.1	gh	19.4	a
Erginel 90	28.1	def	16.0	cd
Zeynelağa	35.7	ab	16.5	c
Önder	32.9	abcde	13.5	e
Yalın	24.0	fg	18.4	ab
Avcı 2002	17.1	h	17.1	bc
Yıldız	34.3	abc	18.9	a
Harrington	23.2	fg	17.1	bc
Steptoe	22.6	fgh	17.1	bc
Çetin 2000	24.8	fg	18.4	ab
Ünver	31.2	bcde	18.9	a
4-99	31.0	bcde	18.3	ab
Kalaycı 97	24.7	fg	18.1	ab
Ortalama	29.1		16.6	
V.K (%)	8.05		3.16	

** : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında % 1 önem düzeyine göre fark yoktur.

ise Avcı 2002 (% 17.1), 12-24 (% 19.1) ve Özdemir 05 (% 20.9) olmuştur (Çizelge 4.10). Arpada yürütülen diğer çalışmalarda, hasat indeksinin % 15.6-59.3 arasında değiştiği saptanmıştır (Topal, 1993; Ergün ve Geçit, 2008; Çöken ve Akman, 2016). Abacı (1989), tarafından yapılan başka bir araştırmada; hasat indeksinin % 19.1-37.4

arasında farklılık gösterdiği, ayrıca, hasat indeksi ile tane verimi arasındaki ilişkinin olumlu olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi araştırmada incelenen genotiplerde, hasat indeksi en yüksek olan Bolayır çeşidinin, tane verimi de en yüksek olmuştur (Çizelge 4.8). Tane verimi, vejetatif yapılardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşümünün olması hasat indeksi ile sağlanmaktadır (Baker ve Gebeyehou, 1982; Loffler ve ark., 1985). Hasat indeksi tane veriminin toplam biyolojik verime etkisi olup (Budak ve Yıldırım, 1995) dolayısıyla sap, kılçık, kavuz miktarı ve tane verimini etkileyebilmektedir.

4.14. Protein Oranı

Arpa genotiplerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler (%) Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Protein oranı bakımından genotipler arasında oluşan farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmış olup (Çizelge 4.9), protein oranı % 13.3-19.4 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.10).

Çeşit ve hatlarda en yüksek protein oranı % 19.4 ile 12-24 hattında gözlenirken, Aydanhanım çeşidi ise % 13.3 ile en düşük protein oranına sahip olan çeşit olmuştur. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda arpa çeşitlerinin protein oranlarının % 8.1-16.3 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Topal, 1993; Öztürk ve ark., 1997; Karadoğan ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 1999; Çölkesen ve ark., 2002; Sirat ve Sezer, 2009; İmamoğlu ve Yılmaz, 2012; Çöken ve Akman, 2016).

Çalışmada ortalama protein oranı % 16.6 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10). Tahıllarda protein oranı genotip, çevre ve toprak etmenlerine göre farklılık gösterir. İklim ve topraktaki alınabilir azot miktarının, protein oranına ciddi etkisi bulunmaktadır. Protein oranı, toprakta alınabilir azot oranının artışına bağlı olarak yükseliş göstermektedir (Elgün ve ark., 2001; Öztürk ve ark., 2007). Bertholdson (1999), yürüttüğü bir araştırmada, arpa tanesindeki protein oranının çevre koşullarından ciddi şekilde etkilendiğini tespit etmiştir.

Özdemir ve Yüksel (2007), ekolojik şartların arpanın kalitesine etkisinin önemli olduğunu, elek üstü 2.5 mm değerlerinin yüksek olarak elde edildiği çeşitlerin maltlık olarak tüketilmesinin elverişli olduğunu, fakat çevre şartlarından etkilenen bir kriter olan protein oranının % 12.5'ten yüksek bulunması durumunda, maltlık olarak kullanılacak arpanın, hayvan yemi olarak kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.



5. SONUÇ

Araştırmada olgunlaşma süresi hariç incelenen özellikler bakımından arpa genotipleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Çalışmada, tane verimi, metrekarede başak sayısı ve hasat indeksi bakımından Bolayır çeşidi, hektolitre ağırlığı bakımından Önder çeşidi, protein oranı bakımından ise 12-24 hattı ön plana çıkmıştır.

Tane verimleri yüksek olan Bolayır ve Harman çeşitleri aynı zamanda metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlıkları açısından da yüksek olan çeşitler arasında yer almıştır. Araştırmada, yatma görülmeyen Harman, Sladoran, Önder ve Zeynelağa çeşitlerinin tane verimlerinin yüksek olduğu da saptanmıştır.

Tokat-Kazova şartlarında yapılan araştırma sonuçları neticesinde yüksek tane verimi ve kalite özellikleri bakımından üstün performans gösteren Bolayır ve Önder çeşitlerinin başarıyla yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- AACC, 2000. AACC Approved Methods (10th ed.). St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists International.
- Abacı, A., Y., 1989. Tokat Yöresinde 1987 Sonbaharında Ekilen 40 Arpa Hat ve Çeşidinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Araştırma (Yüksek Lisans Tezi) Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 43s.
- Agarwal, J. P., Singh, O. P., Rajput, O.P., 1971. Relative Performance of the Individual Tillers in the Per Plant Yield of Wheat. *Indian J. Agronomy*, 16 (3), 371-373.
- Akar, T., Avcı, M., Düşünceli, F., Tosun, H., Ozan, N., Albustan, S., Yalvaç, K., Sayım, İ., Özen, D., Sipahi, H., 1999. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde Arpa Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları. *Hububat Sempozyumu*, Konya.
- Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ., ve Oral, E., 2004. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları İle Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 14 (2): 119-125.
- Akgün, N. ve Topal, A., 2006. Tahıllarda yatma. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1, 36-42.
- Akıncı, C., Gül, İ., Çölkesen, M., 1999. Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinin Tane ve Ot Verimi İle Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, Adana. 405-410.
- Akıncı, C., ve Yıldırım M., 2013. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare*) Genotiplerinin Adana ve Diyarbakır Koşullarında Verim ve Verim Bileşenlerinin İncelenmesi.
- Akıncı, C., Yıldırım, M., 2009. Screening Of Barley Landraces By Direct Selection For Crop Improvement. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, 59(1): 33-41.
- Akıncı, C., Yıldırım, M., Sönmez, N., 2011. Arpada Tohum İriliğine Dayalı Ekimin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi* 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Samsun, Cilt 2, 235-240.
- Akkaya, A., Akten, Ş., 1986. Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık ve Dane Verimi İle Bazı Verim Ögelerine Etkisi. *Doğa, Tr. Tar. Or. D., C:10, S:2*, 127-140.
- Akkaya, A., ve Akten, Ş., 1990. Erzurum Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üni. Zir. Fak. Der.* 17: 1-4, Erzurum.
- Akman Z. ve Kara B., 2007. Isparta Yöresinde Yetiştirilen Arpa Köy Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007, 20(2),163-169.
- Alp, A., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulu Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır. 209-213.
- Alp, A., Öztürk, F. ve Doran İ., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulu Koşullarında Yatmaya Dayanıklı Bazı Arpa Çeşitlerinin Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 607-611).
- Anderson, M.K. ve Reinbergs, E., 1985. *Barley Breeding*, Barley, Editör: Rasmusson D.C., American Society of Agronomy, Madison, 231-268.
- Anonim, 2017. FAO. Cereal crops. www.fao.org (17.03.2019).
- Anonim, 2018a. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr (13.11.2018).
- Anonim, 2018b. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi.

- Anonim, 2019. Tokat Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü.
- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Tuncer, T., 1989. Çeşit ve Üretim Koşullarının Arpa Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. I. Arpa Malt Sempozyumu, 30 Mayıs-1 Haziran 1989, Konya, 69-83.
- Aydın, M. ve Katkat, V., 1997. Eskişehir Koşullarında Arpada Tane Doldurma Süresi ve Tane Doldurma Oranı Üzerine bir Araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkiler Kongresi, s. 89-91, Samsun.
- Aydoğan, S., ve Ayrancı, R., 2013. Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Genotiplerinin Orta Anadolu'nun Kurak Çevrelerinde Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, Konya, s.442-447.
- Baker, R.J., Gebeyehou, G., 1982. Comparative Growth Analysis Of Two Spring Wheats An Done Spring Barley. Crop Sci. 22: 1225-1229.
- Bertholdson, N.O., 1999. Characterization Of Malting Barley Cultivars With, More Or Less Stable Grain Protein Content Under Varying Environmental Conditions, European Journal Of Agronomy Volume 10, Issues 1, Pages 1-8.
- Bilgin, O., Korkut, Z. K., Baser, İ., 1999. İleri Arpa Hatlarında Bazı Sap Özellikleri ve Yatmanın Tane Verimine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999, Adana. 390-394.
- Bozkurt, İ., Tuğay, M.E., 1999. Arpada (*Hordeum vulgare L.*) Çeşit X Çevre Etkileşimleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar (Cilt 1) 15-18 Kasım, S. 228-233, Adana.
- Bremner, J.M. ve Mulvaney, C.S., 1982. Nitrogen-Total. In: Page AL Et Al (Eds) Methods Of Soil Analysis, Part II: Chemical and Microbiological Properties. SSSA, Madison, Wis., Pp: 595-622.
- Budak, N., Yıldırım, M.B., 1995. Harvest İndex, Biomass Production and Their Relationships Eighth Grain Yield İn Wheat. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 32(2):25-28.
- Budaklı, E., 2005. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Dergisi., (2005) 19(2): 1-11.
- Cannel, R.Q., 1969. The Tilling Pattern in Barley Varieties. I. Production Survival and Component Tillers. J. Agric. Sci. Camb., 72 (3), 405-422.
- Çakır, S., 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 97- 182 Sıra Numaralı Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çiçek, A., Başgöl, A., Engin., 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt 1 (Genel ve Tahıllar): 234-239. 15-18 Kasım, 1999 Adana.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M., İdikut, L., 2008. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Arpa Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-5 Haziran 2008, Konya, 738-744.
- Çöken, İ., Akman, Z., 2016, Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20 (1). 43.
- Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgöl, A., Engin, A., 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa

- Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. s: 234-239, Adana.
- Çölkesen, M., Çokkızgın, A., Yürürdurmaz, C., ve Girgel, Ü., 2013. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Türkiye Tarla 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, Konya, s.488-493.
- Çölkesen, M., Eren, N., Öksen, A., 1994. Harran Ovası Sulu Koşullarda Farklı Ekim Sıklığının Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. I. Tarla Bitkileri Kongresi. Agronomi Bil. 1: S. 311-314.
- Çölkesen, M., Kaynak, M.A., 1992. Şanlıurfa Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Maltlık Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. 2. Arpa-Malt Semineri (25-27 Mayıs) s:172-189, Konya.
- Çölkesen, M., Kırtok, Y., 1987. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Maltlık Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987, Bursa. 559-569.
- Çölkesen, M., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T., Kılıç, M., 1993. Çukurova ve Şanlıurfa Koşullarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Araştırma. H.Ü.Z.F. Dergisi, 4 (1). 36-53.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin A., Öktem, A. G., Demirbağ, V., Yürürdurmaz, C., Çokkızgın, A., 2002. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 5(2), 76-87.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin, A., Öktem, A.G., Demirağ, V., Yürürdurmaz, C., Çokkızgın, A., 1997. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bilim Derneği, Türkiye II.Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T. ve Çiftçi, V., 2014. Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (JAFAG), 31 (2), 31-40, Tokat.
- Dokuyucu, T., 1992. Kahramanmaraş Koşullarında Biralık Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları İle Malt Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 58s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s., Ankara.
- Ege, H., Sekin, Y. ve Ceylan, A.I., 1992. Farklı Arpaların Adaptasyon Çalışmaları. 2. Arpa-Malt Semineri -Konya s. 138-162.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M. ve Kotancılar, H. G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu (3. baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 335, Erzurum.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.

- Ergün, N., Geçit, H., 2008. İleri Kademe Arpa Hatlarında Verim ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin incelenmesi, Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 14-23.
- Erkul, A., Ünay, A., 2007. Aydın Ekolojik Koşullarında İleri Arpa Hatlarında Verim, Verim Ögeleri ve Agronomik Özelliklerin Saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. S. 174-178.
- Feil, B., 1992. Breeding Progress In Small Grain Cereals. A Comparison Of Old and Modern Cultivars. Plant Breeding, 108:1-11.
- Gallebher, J.N., Biscoe, P.V. and Scott, R.K., 1975. Barley and Its Environment, Stability Of Grain Weight. Appl. Ecol. 12, P. 563-583.
- Gökmen, S. ve Sencar, Ö., 1994. Tokat'ın Kazova Bölgesinde Tritikalenin Verim ve Adaptasyon Yeteneği Üzerinde Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 11(1): 145-146, Tokat.
- Hoffmann, W., and Pharre, W., 1970. Zehrbuch der Züchtung Landwirtschaftlicher Kultur Pflanzen. Bandz, Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg, 58-59.
- İmamoğlu, A., Yılmaz, N., 2012. Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Anadolu, J. of AARI 22 (2) 2012, 13 – 36.
- Johnson, J.W., Hanng, W., Moss, R.B., 1988. Optimizing Row Spacing and Seeding Rate For Soft Red Winter Wheat. Agronomy Journal, 80:16-166.
- Kabakçı, Y., Açıkgöz, F., 1999. Bazı Arpa Çeşitlerinin Harran Ovasında Sulu Şartlarda Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü Serin İklim Tahılları Araştırma Sonuç Raporları, Akçakale.
- Kandemir, N., 2004. Tokat-Kazova Şartlarına Uygun Maltlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 21 (2), 94-100.
- Karadoğan, T., Sağdıç, Ş., Çarkçı, K., Akman, Z., 1999. Bazı Arpa Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, S.395-400, Adana.
- Karahan, T., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaydan, D., Geçit, H. H., 2005. Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 15(1): 43-52.
- Kaydan, D., Yağmur, M., 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3); 269-278.
- Kendal, E., 2011. GAP Bölgesinde Arpa Yetiştiriciliği. Mardin Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Dergisi, Sayfa: 44-45, Mardin.
- Kendal, E., Doğan, Y., 2012. Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimler Dergisi, 22(2): 77-84.
- Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S., Altıkat, A., 2010. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 14(2): 49-58.
- Kılınç, M., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T., 1992. Çukurova Koşulların Uygun Arpa Çeşitlerinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri Tebliğleri. 205-218.

- Kırtok, Y., 1982. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, 3-4: 28-15. 46.
- Kırtok, Y., 2001. Çukurova Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinde Verimi Etkileyen Karakterler Üzerinde Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Adana.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M., Yağbasanlar T., ve Kılınç, M., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Sulu Koşullara Uygun Yemlik ve Biralık Arpa Çeşitlerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak., Genel Yayın No: 29, GAP Yayınları No:57.
- Klatt, A.R., Dinçer, N., Yakar, K., 1973. Problems Associated With Breeding Spring and Winter Durums In Turkey. Proc. Of The Symp. On Genetics And Breeding Durum Wheat, Univ. Di Bari, 14-18, Maggio, 327-335.
- Korkut, K. Z., 1992. Yerli ve Yabancı Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinde Protein İçeriğinin Kalıtım ve Agronomik Özelliklerle İlişkisi Üzerine Araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, Konya.
- Krentos, V.D., Orphanos.P.I., 1979. Nitrojen And Phosphorus Fertilizer Wheat and Barley In A Semi-Arid Region. In Agric.Sci. 93 :711-717.
- Kün, E., 1988. Serim İklim Tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1032, Ankara.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. Yayın No: 1451, Ders Kitabı: 431, 322 s, Ankara.
- Kün, E., Özgen M. ve Ulukan, H., 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri 25-27 Mayıs, 70-92, Konya.
- Loffler, C.M., Rauch, T.L., Busch, R.H., 1985. Grain and Plant Protein Relationship In Hard Spring Wheat. Crop Sci. 25:521-524.
- Middleton, G.K., Hebert, T.T., Murphy, C.F., 1964. Effect of Seeding Rate and Row Width on Yield and on Components of Yield in Winter Barley. Agronomy Journal, 56 (3), 307-308.
- Mut, Z., Sirat, A., Sezer, İ., 2014. Samsun Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Genotiplerinde Tane Verimi İle Başlıca Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1): 60-69.
- Özdemir, E., Yüksel, S., 2007. Ülkemizde Kışlık Olarak Üretimi Yapılan Arpa Çeşitlerinin Verim ve Fiziksel Kalite İstikrarı ile Kuru Alanlara Adaptasyonu, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, 158-161.
- Öztürk İ., Avcı, R., Kahraman T., 2007. Trakya Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları İle Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak.Dergisi. 21(1):59-68.
- Öztürk, A., 2001. Çukurova Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinde Verimi Etkileyen Karakterler Üzerinde Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Atken, Ş., 1997. Erzurum Yöresinde Maltlık Olarak Yetiştirilebilecek Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 70-75, Samsun.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A., 2001. Bazı Arpa Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi., 32(2), Erzurum.

- Öztürk, A., Çağlar, Ö., Atken, S., 1999. Erzurum Yöresinde Maltlık Olarak Yetiştirilebilecek Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. II. Tarla Bitkileri Kongresi. 1997, Samsun. 70-75.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kaya, R., Vulchev, D., Popova, T., Valcheva, D., ve Dimova, D., 2014. Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare L.*) Genotiplerinin Edirne Koşullarında Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23 (2):41-48.
- Sakin, M. A., Yıldırım A., Gökmen, S., 2004. Makarnalık Buğday Mutantlarının M4 ve M5 Kuşaklarında Verim ve Verim Ögelerinin İncelenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 10 (1), 96–103.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., 2009. Menemen Ekolojik Koşullarına Uygun İleri Arpa Hat ve Çeşitlerinin Belirlenmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19 (1): 22-31.
- Sirat, A. ve Sezer, İ., 2013. Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı İki ve Altı Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları İle Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 23(1):10-17.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2005. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3):72-81.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2009. Bafra Ovası Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. OMÜ, Anadolu Tarım Bilim, Dergi., 24(3), 167-173, Samsun.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2017. Bafra Ovasında Yetiştirilen Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Çeşitlerinin Verim, Verim Ögeleri İle Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2017: 14 (01).
- Smail, V.W., Eslick, R.F. And Hockett, E.A., 1986. Effect Of Genetically and Environmentally İnduced Heading Date Differences On Yield and Adaptation Of An İso-genic Barley Pair. Crop Sci. 26:889-893.
- Somaroo, B., Mekni, M., Adham, Y., Humeid, B. and Kawas, B., 1984. Evaluation of Barley Germplasm at Icarda. Rachis 3 (2):12-15.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N. ve Ege, H., 1993. Bazı Yazlık Arpa Hatlarının Van Yöresine Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (1-2): (325- 337).
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H. ve Apak, R., 1996. Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1):133-146, Van.
- Topal, A., 1993. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare L.*) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 113 S, Konya.
- Turan İ., 2008. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Buğday, Arpa ve Tritikale Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü/Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Turgut, I., Konak, C., Yılmaz, R. ve Arabacı, O., 1997. Büyük Menderes Havzası Koşullarına Uyumlu ve Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. S: 80-83. 22-25 Eylül 1997 Samsun.
- Whitman, C. E., Haffield, J.L., and Reginato, R.J., 1985. Effect Of Slope Position On The Microclimate Growth and Yield Of Barley. Argon. J., 77: 663-669.

- Yağmur, M., Kaydan, D., 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Buğday, Arpa ve Tritikale Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi 25–27 Haziran Cilt:1, 162–165, Erzurum.
- Yılmaz, H., A., Dokuyucu, T., 1994. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun ve Yüksek Verimli Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 9-13, Samsun.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 50, Ankara.



7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı: Mahmut

Soyadı: İNANÇ

Doğum Yeri: Merkez/ŞANLIURFA

Yabancı Dili: İngilizce

e-mail: minanc99@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2019
Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü	2017
Lise	Gazi Anadolu Lisesi	2012