



**TOKAT ŞARTLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ
BAZI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN
VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE
ETKİSİ**

BÜŞRA DEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ

Ağustos - 2019

Her hakkı saklıdır.

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT ŞARTLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ BAZI ARPA
(*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

BÜŞRA DEMİR

TOKAT
Ağustos - 2019

Her hakkı saklıdır.

Bu tez çalışması;

Büşra Demir tarafından hazırlanan “**Tokat şartlarında farklı azot dozlarının bazı arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinin verim ve verim öğelerine etkisi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 20 AĞUSTOS 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİMDALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ
Tokat Gaziosmanpaşa Üniv., Zir. Fak.
Tarla Bitkileri Bölümü

Üye
Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN
Tokat Gaziosmanpaşa Üniv., Zir. Fak.
Tarla Bitkileri Bölümü

Üye
Prof. Dr. Nuri YILMAZ
Ordu Üniv., Zir. Fak.
Tarla Bitkileri Bölümü

ONAY
Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
20/08/2019

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.

BÜŞRA DEMİR

20 Ağustos 2019



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT ŞARTLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ BAZI ARPA (*Hordeum vulgare L.*) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

BÜŞRA DEMİR

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. FAHRİ SÖNMEZ)

Bu araştırma, azot uygulamasının (0, 3, 6, 9, 12 kg N/da) bazı arpa çeşitlerinde (Bolayır, Ünver, Hazar, Hasat) tane verimi ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında “Tasadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme” planına göre Tokat-Kazova koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada çıkış süresi, başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, tane dolun süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tek başak verimi, yatma oranı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı incelenmiştir. Araştırmada protein oranı hariç, incelenen özelliklerin tamamı bakımından genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En önemli kriter olan tane verimi bakımından Bolayır (409.2 kg) çeşidi ilk sırayı alırken bunu Hasat (347.1 kg), Hazar (328 kg) ve Ünver (313.2 kg) çeşitleri takip etmiştir. Aynı zamanda Bolayır çeşidi; hektolitre ağırlığı, hasat indeksi, biyolojik verim ve metrekaredeki başak sayısı açısından da diğer çeşitlerin önüne geçmiştir. İncelenen özellikler bakımından azotun etkisi; başaklanma süresi, tane dolun süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, tek başak verimi, hasat indeksi ve protein oranında önemsiz; metrekaredeki başak sayısı, başakta tane sayısı, biyolojik verim, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından da önemli bulunmuştur. Tüm çeşitler üzerinde en yüksek tane verimi 9 kg N/da dozunda elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, bölge için en yüksek tane verimine sahip Bolayır çeşidi ile beraber 9 kg N/da verilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

2019, 55 Sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Arpa, Çeşit, Azot, Gübreleme, Verim özellikleri

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON SOME BARLEY (*Hordeum vulgare L.*) VARIETIES IN YIELD AND YIELD COMPONENTS IN TOKAT CONDITIONS

BÜŞRA DEMİR

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

(SUPERVISOR: PROF. DR. FAHRİ SÖNMEZ)

This research was carried to determine the effects of nitrogen applications (0, 3, 6, 9, 12 kg N / da) on grain yield and yield components in some barley varieties (Bolayır, Ünver, Hazar, Harvest) in Tokat-Kazova conditions in 2018. The study was executed on “Split Plot Designs on Randomized Blocks”. In study, heading time, maturity time, grain filling time, plant height, spike number of per m², spike length, grain number of per spike, grain yield of per spike, lodging rate, biological yield, grain yield, harvest index, 1000-grain weight, hectoliter weight and protein content was examined. Except for protein rate, differences among genotypes were statistically significant in terms of all the characteristics examined in the study. In terms of grain yield, which is the most important criterion, Bolayır (409.2 kg) variety took the first place and Hasat (347.1 kg), Hazar (328 kg) and Ünver (313.2 kg) varieties followed that cultivar. At the same time, Bolayır variety was superior for hectoliter weight, harvest index, biological yield and spike number of per m². While the effect of nitrogen on heading time, grain filling duration, maturity time, plant height, spike length, grain yield of per spike, harvest index and protein content were insignificant; its effect on spike number of per m², grain number of per spike, biological yield, grain yield, 1000-grain weight and hectoliter weight were significant. The highest yield on all cultivars was obtained at 9 kg N/da dose. According to the findings of the study, Bolayır variety having the highest grain yield and 9 kg N/da should be suggested for the region.

2019, 55 Pages

KEYWORDS: Barley, Variety, Nitrogen, Fertilization, Yield properties

ÖNSÖZ

Arpa, dünyanın çeşitli bölgelerinde insan beslenmesinde kullanılmakla birlikte günümüzde genel olarak hayvan beslenmesinde ve malt sanayisinde kullanılmaktadır. İçeriğinde %7.5-15.0 ham protein ve %75 sindirilebilir besin maddesi bulundurduğu için hayvan beslenmesinde önemli bir bitkisel kesif yem kaynağıdır.

Azotun arpanın beslenmesinde önemli bir etkisi vardır ve proteinin temelini oluşturur. Proteinin yüksek oranda olması yemlik arpalarda kalite açısından aranan özelliklerdendir. Talep edilen miktarda protein elde etmek için, yatmaya yol açmayacak dozda azotlu gübre verilmesi verim açısından oldukça önemlidir. Yetiştirilen bitkiye en uygun gübre cinsinin, zamanında ve dozunda, belirlenecek en uygun yöntemle verilmesiyle tarımsal üretimde %50-80'e kadar verim artışı sağlanabilmektedir. Yapılan bu çalışmanın Tokat ili tarımına katkıda bulunacağı ümit edilmektedir.

Tez çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde ve tezin yazılmasında desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Fahri SÖNMEZ'e, çalışmamda ve tüm lisansüstü eğitimim boyunca yardım ve güler yüzlerini esirgemeyen hocalarım Arş. Gör. Kübra ÖZDEMİR DİRİK ve Arş. Gör. Şaziye DÖKÜLEN ile ismini veremediğim diğer bölüm hocalarıma, tüm eğitimim boyunca desteğiyle her daim yanımda olan, denememde arazi koşullarında gücümün yetmediği her alanda yardımına koşan ağabeyim Öğr. Gör. Mustafa DEMİR (Turhal MYO) ve kardeşim Elk. Tek. Samet DEMİR'e ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

BÜŞRA DEMİR

20 Ağustos 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Deneme yeri ve yılı.....	15
3.1.2. Deneme yerinin bazı toprak özellikleri.....	15
3.1.3. Deneme yerinin genel iklim özellikleri	16
3.1.4. Denemede kullanılan çeşitler	17
3.1.5. Denemede kullanılan gübreler	18
3.2. Yöntem	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Çıkış Süresi	21
4.2. Başaklanma Süresi (gün)	21
4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)	22
4.4. Tane Dolum Süresi (gün)	24
4.5. Bitki Boyu (cm)	25
4.6. Metrekarede Başak Sayısı (adet)	26
4.7. Başak Uzunluğu (cm)	28
4.8. Başakta Tane Sayısı (adet)	30
4.9. Tek Başak Verimi (g)	31
4.10. Yatma Oranı (%)	33
4.11. Biyolojik Verim (Sap + tane) (kg/da)	33

4.12. Tane Verimi (g)	35
4.13. Hasat İndeksi (%)	37
4.14. Bin Tane Ağırlığı (g)	38
4.15. Hektolitre Ağırlığı (kg)	40
4.16. Protein Oranı (%)	42
5. SONUÇ	44
6. KAYNAKLAR	46
7. EKLER	52
8. ÖZGEÇMİŞ	55



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
β	Beta
*	İstatistiki olarak önemli
**	İstatistiki olarak çok önemli

Kısaltmalar	Açıklama
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ark.	Arkadaşları
bkz.	Bakınız
Cu	Bakır
cm	Santimetre
Ç × N int.	Çeşit × Azot interaksyonu
da	Dekar
EC	Electrical Conductivity (Elektriksel İletkenlik)
Fe	Demir
g	Gram
ha	Hektar
hl	Hektolitire
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram/Dekar
K ₂ O	Potasyum oksit
Mn	Mangan
mm	Milimetre
mmhos	Milimhos
m	Metre

M.Ö.	Milattan Önce
m ²	Metrekare
m.k.b.s.	Metrekaredeki başak sayısı
N	Azot
ö.d.	Önemli değil
ppm	Milyonda bir
pH	Power of hydrogen (hidrojenin gücü)
P ₂ O ₅	Fosfor Pentoksit
VK	Varyasyon Katsayısı
vb	ve benzeri
Zn	Çinko
°C	Santigrat Derece

ŞEKİL LİSTESİ

Sekil

Sayfa

Şekil 3.1.Tokat-Kazova yöresinde uzun yıllar (1929-2018) ve 2018-2019 yılı iklim ortalamalarını kapsayan meteorolojik değerler (Tokat Meteoroloji Müdürlüğü) ... 16



ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Deneme alanına ait fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.....	15
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan çeşitler, başak özellikleri ve temin edildiği kuruluşlar	17
Çizelge 4.1. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başaklanma süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.2. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başaklanma süresine etkisine ait değerler (gün).....	22
Çizelge 4.3. Azotun bazı arpa çeşitlerinde olgunlaşma süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.4. Azotun bazı arpa çeşitlerinde olgunlaşma süresine etkisine ait değerler (gün).....	23
Çizelge 4.5. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane dolum süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.6. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane dolum süresine etkisine ait değerler (gün).....	25
Çizelge 4.7. Azotun bazı arpa çeşitlerinde bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.8. Değişik azot dozlarının arpa çeşitlerinde bitki boylarına etkisine ait ortalama değerler (cm).....	26
Çizelge 4.9. Azotun bazı arpa çeşitlerinde metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.10. Azotun bazı arpa çeşitlerinde metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisine ait değerler (adet/m ²).....	28
Çizelge 4.11. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başak uzunluğuna etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.12. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başak uzunluğuna etkisine ait değerler (cm)	29
Çizelge 4.13. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başakta tane sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.14. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başakta tane sayısına etkisine ait değerler (adet).....	31
Çizelge 4.15. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tek başak verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.16. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tek başak verimine etkisine ait değerler (g)	32

Çizelge 4.17. Azotun bazı arpa çeşitlerinde biyolojik verime etkisine ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.18. Azotun bazı arpa çeşitlerinde biyolojik verime etkisine ait değerler (kg/da)	34
Çizelge 4.19. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.20. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane verimine etkisine ait değerler (kg N/da)	36
Çizelge 4.21. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hasat indeksine etkisine ait varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.22. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hasat indeksine etkisine ait değerler (%) ..	38
Çizelge 4.23. Azotun bazı arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığına etkisine ait varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.24. Azotun bazı arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığı üzerine etkisine ait değerler (g)	40
Çizelge 4.25. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hektolitre ağırlığına etkisine ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.26. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hektolitre ağırlığına etkisine ait değerler (kg)	41
Çizelge 4.27. Azotun bazı arpa çeşitlerinde protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.28. Azotun bazı arpa çeşitlerinde protein oranına etkisine ait değerler (%)...	43

1.GİRİŞ

Arpa, *Poaceae* (Buğdaygiller) familyasına ait olup buğday ile birlikte Dünyanın en eski kültür bitkisidir. Tek yıllık, uzun gün bitkisi olup değişik gün uzunluklarına da uyum sağlayabilmektedir. Kışlık tahıl olarak da adlandırılan arpa, serin iklim tahıllarındandır. Serin iklim tahılları; tüm gelişme devrelerinde diğer tahıl cinslerine göre daha düşük sıcaklık isteği olan, generatif gelişme devresine (sapa kalkma) geçebilmeleri için ilk gelişme (vejetatif) devrelerinde belirli sıcaklık derecelerinde (1-5 °C), belirli bir süre (5-60 gün) vernalize olmaları (soğuklanmaları) gereken tahıl cinsleridir (Kün, 1996).

Arpa, başaktaki tane sıra sayısına göre iki sıralı arpalar ve altı sıralı arpalar olmak üzere iki farklı başak tipinde bulunur (Jadhav ve ark., 1998). Tane, kuru madde olarak yaklaşık %52-72 nişasta, %9-14 protein ile nişasta olmayan polisakkarit olarak sırayla %4-6 selüloz/lignin, %3-6 β -glukan ve %4-7 arabinoksilan içermektedir (Altan ve ark., 2006).

Bünyesinde barındırdığı besinsel lif ile kan kolestrolünü azaltan arpanın, buğdaya göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Koroner hastalıkları üzerinde ana risk faktörü olan düşük yoğunluklu lipoproteinleri azaltmada da etkilidir. Ayrıca arpa β -glukan haricinde E vitamini izomerleri ile bitki sterolleri de içermektedir. Bu bileşenlerin insanlarda serum kolesterolünü azalttığı ileri sürülmektedir (Yalçın, 2004).

Arpa, içerisindeki bileşenler sayesinde birçok gıdada kullanılabilirliği ile gelecekte insan beslenmesinde ön planda olması tahmin edilen bir tahıldır. Kullanım amaçlarının çeşitli olması ve sağlık açısından yararlı bileşenler bulundurması, kullanım alanlarının artırılması açısından önemlidir.

Dünyada ilk kez buğday ve arpa tarımının yapıldığı kabul edilen Verimli Hilal (Fertile Crescent) Bölgesinin içinde yer alan Türkiye, Dünyada önemli gen merkezleri içinde de yer alır. Tarla tarımında kullanılan, gen ve orijin merkezi Türkiye olan bitkilerin başında buğdayla ile arpa gelmektedir. Ülkemizde, arpanın da içinde bulunduğu *Hordeum* cinsine ait sekiz farklı yabancı tür gelişim göstermektedir. Diyarbakır Çayönü de yapılan kazı çalışmalarında diğer tahıl ve baklagillerin yanında arpanın da bulunuşu (MÖ 6500-7200 yılları arasına ait), Türkiye'nin arpa tarımı ve kültürü hakkında hafife alınmayacak bir tarihe ve tarımsal birikime sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Kültür arpasının orijini Ege ve Doğu Akdeniz çevresidir. Ege bölgemizin arpaları Birinci Dünya Savaşı'na kadar İzmir arpası adı ile dünyaca talep edilen; altı sıralı, düz kılçıklı arpalardır. O zamanlar İzmir arpası İngiliz viskisinin ana maddesini oluşturmuştur. Ege'den Kaliforniya'ya taşınan İzmir arpası burada Japon arpası ile melezlenip, ünlü Atlas arpası elde edilmiştir. Dünyaca ünlü arpa koleksiyonları içinde Ege ve Küçük Asya arpaları önemli bir yere sahiptir.

Arpa, Dünya yüzeyinde ağırlıklı olarak yarı kurak ve yarı nemli alanlarda, birbirinden çok farklı enlem ve boylamlarda tarımı yapılabilen bir tahıl cinsidir. AB ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde daha çok malt yapımı için tarımı yapılırken, gelişmekte olan ülkelerde hayvan yemi ve insan beslenmesi için yetiştirilmektedir. Bunların yanında özellikle AB'de az miktarda da olsa etanol üretiminde kullanılmaktadır.

Ülkemizde üretilen tane arpanın %95'i doğrudan çiftçi koşullarında kırılarak büyük ve küçükbaş hayvan beslenmesinde veya yem sanayinde enerji kaynağı olarak karma yeme katılmakta, %5'lik kısım ise malt sanayinde bira yapımında kullanılmaktadır (Anonim, 2018).

2017 yılında Dünya arpa üretimi, son beş sezon ekim alanlarının azalmasına rağmen uzun yıllar ortalamasının (142 milyon ton) üzerinde gerçekleşmiştir. 2017/18 sezonunda küresel arpa üretimi Avustralya, Ukrayna, Kanada, AB ve ABD'de üretim düşüşünün Rusya, Türkiye, Arjantin, Kazakistan ve Kuzey Afrika ülkelerindeki artışını aşmasıyla 2016/17 sezonuna göre 3.4 milyon ton azalarak 145.3 milyon tona gerilemiştir (Anonim, 2018).

Türkiye arpa ekim alanı 26 119 403 da ile son iki yılda önemli miktarda düşüş yaşarken, üretim %6 artışla 7 milyon tona, verim ise hektar başına 2.67 tona çıkmıştır. Fakat hala Türkiye arpa verimi (2.67 ton/ha) Dünya ortalama veriminin (3.0 ton/ha) altındadır (Anonim, 2018).

Türkiye'de özellikle Orta Anadolu (Konya, Ankara, Eskişehir ve Karaman) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin) arpa yetiştiriciliği konusunda önemli iki bölgedir.

Tokat da maltlık olarak ekilen arpa 13.100 da iken yemlik olarak ekilen arpa yaklaşık 261.403 da dır. Üretim miktarı maltlık arpada 3.491 ton iken yemlikte 68.775 tondur. Maltlık arpadan alınan verim (266 kg/da) Türkiye ortalamasının (300 kg/da) altında kalırken, yemlik olarak ekilen arpada (263 kg/da) Türkiye ortalamasının (267 kg/da) altında kalmıştır(Anonim, 2018). Bölgede yemlik arpa verimini artırmak ve dünya ortalama verimini yakalamak amacıyla ıslah çalışmalarının yanında, gübreleme gibi çalışmaların da yapılması büyük önem arz etmektedir.

Hızla değişen ve gelişen zaman içerisinde nüfus artışıyla beraber insanların beslenme ihtiyacı da artış göstermektedir. İnsanların gıda gereksinimini karşılamak için birim alandan alınan verimi artırmak zorunlu hale gelmiştir. Bunu başarabilmenin en önemli yollarından birisi de gübrelemedir.

Tarımsal üretimde; besin elementi noksanlıklarını gidermek, stres koşullarında bitki verimini, dayanıklılığını ve ürün kalitesini arttırmak, toprak verimliliğini optimum düzeyde sürdürmek amacıyla kimyasal gübreler yoğun olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de ve Dünya’da en çok kullanılan gübre; azot içerikli gübrelerdir. Düşük girdili sürdürülebilir tarımda verim artışını sağlamak için azot kullanımı verimi artırıp, maliyeti düşürebilir ve fazla gübrenin çevreye olan zararlarını azaltabilir (Kınacı ve ark., 2008).

Noksanlığı en çok görülen bitki besin maddesi azot (N) olup, baklagiller dışındaki tarımsal üretimde önemli bir girdidir. Azot, arpanın beslenmesinde önemli rol oynayarak proteinin temelini oluşturur. Bu sebeple maltlık ve yemlik olarak yetiştirilen arpalara değişik gübre uygulanmalıdır. Maltlık arpalarda, yüksek protein istenmediğinden fazla azotlu gübrelemelerden kaçınılmalıdır. Yemlik arpalarda ise, yüksek protein oranı istendiğinden, yatmaya yol açmayacak dozda, azotlu gübreleme yapılmalıdır. Azotlu gübrenin verimi arttırması fosfor, potasyum ve su gibi öteki besin maddelerinin de var olmasına bağlıdır. Azotlu gübrelerin tek dozda verilmeleri yerine bölünerek uygulanmalarının yıkanma kayıplarının azaltılması, su kaynaklarının korunması, hastalıklara karşı dayanıklılık ve azot kullanım etkinliğinin iyileşmesi bakımından büyük önem taşıdığı bildirilmektedir (Eyüpoğlu ve ark., 1993).

Bu çalışmada, zdemir ve ark. (2018) tarafından yapılan adaptasyon çalışmasına göre verim açısından mit var bulunan Bolayır, Hasat, Hazar ve nver eşitlerinde, farklı azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri araştırılarak tane verimi açısından en uygun azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tarım alanları günümüzde maksimum sınırlarına ulaşmış durumdadır. Artan üretim ihtiyacını karşılamamanın tek çaresi birim alan verimimin artırılmasıdır. Bunun sağlanması için bitki ıslahçıları yıllardır çalışmalar yapmakta ve yeni çeşitler geliştirmektedir. Yeni geliştirilen çeşitlerin tüm çevre şartlarında iyi performans göstermeleri pek mümkün olmamaktadır. Diğer taraftan, performansı yüksek çeşitlerin geliştirilmesi, mevcut sorunu çözmeye tek başına yeterli değildir. Bu nedenle performansı yüksek çeşitlerin kullanılması yanında, bu çeşitlerden beklenen düzeyde verim alınabilmesi için en uygun ekim zamanı, ekim sıklığı, gübre form ve dozları gibi yetiştirme tekniklerinin de belirlenmesine ihtiyaç vardır. Tez konumuzla ilgili olarak daha önceden yapılan çalışmaların bir kısmı özetlenerek aşağıda sunulmuştur.

Hadjichristodoulou (1990), bin tane ağırlığının diğer karakterlerle ilişkisini belirlemek üzere, elli adet arpa çeşidi kullanarak, on farklı lokasyonda yaptığı araştırmada, arpaların bin tane ağırlığı ile bitki boyu, tane verimi, sap verimi ve toplam biyolojik verim arasında olumlu ilişkiler olduğunu gözlemlemiştir.

On beş arpa çeşidi kullanılarak yapılan araştırmada (Öztürk ve ark., 1997), yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise sapa kalkma başlangıcında olacak şekilde 80 kg N/ha hesabıyla azot verilmiştir. Araştırmacılar verim ve verim unsurları bakımından yıllar ve genotipler arasındaki farkların önemli olduğunu, tane dolun döneminin başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı üzerindeki olumlu etkisinden dolayı verimi belirleyen önemli bir faktör olduğu sonucuna varmışlardır.

Turgut ve ark. (1997), Büyük Menderes Havzası çevre koşullarına uygun arpa çeşitlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, başak boyu, tek başak verimi ve tane verimini incelemişlerdir. Çalışmada iki yılın ortalamasına göre en yüksek verim Yeşilköy-387 çeşidinden (4078 kg/ha) elde edilmiştir. En uzun bitki boyu Zafer-160 çeşidinde elde edilirken, başak boyu açısından en yüksek değer Erginel- 90 çeşidinde elde edilmiştir.

Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarındaki çalışmada 25 arpa çeşidini kullanan Çölkesen ve ark. (1999), tane verimini 3672-7349 kg/ha, bitki boyunu 79.50-110.8 cm, başak uzunluğunu 7.53-9.44 cm, bin tane ağırlığını 37.14-50.49 g olarak bulmuşlardır.

Oscarsson ve ark. (1998), arpa genotiplerinin kalite ve verim özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, kullanılan on arpa çeşidinde veriminin 3250-6700 kg/ha, bin tane ağırlığının 40-50 g, hektolitre ağırlığının 66.0-81.5 kg ve protein oranının %8-15 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Diyarbakır şartlarında yürüttükleri çalışmada, Akıncı ve ark. (1999) nin tane verimi ve çevre faktörleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda araştırmacılar, tane verimi ile yıllık yağış miktarı arasındaki ilişkinin olumlu yönde ve çok önemli olduğunu, bu sebeple de tane veriminin bundan etkilenme derecesinin belirlenmesinin bölge için önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada iki yıllık ortalamaya göre en yüksek tane verimi Bornova 92 (411.9 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir.

Abledo ve ark. (2003), Arjantin’de düşük verim koşullarında dört çeşit ile yürüttükleri bir araştırma neticesinde tane veriminin, metrekaresindeki başak sayısı ve başakta tane sayısı ile ilişkili olduğunu gözlemlemişlerdir.

Akdeniz ve ark. (2004), Van’da 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarında yaptıkları denemede 7 arpa çeşidi kullanmışlardır. Araştırmada çeşitlerin bitki boyları arasındaki fark iki yılda da önemli olmuş ve ortalama bitki boyu 62.5–69.2 arasında değişmiş. Denemenin birinci yılında bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olduğu, nisan ve mayıs aylarındaki yağış miktarının fazla olmasının yüksek bitki boyuna neden olduğu görülmüştür. Araştırmacılar başak uzunluğu yönünden ikinci yılda çeşitler arasında fark olmadığını, başakta tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın iki yılda önemli olduğunu, toplam verim yönünden her iki yılda da çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu, çeşitlerin hasat indeksleri arasındaki farkın da ikinci yılda önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, tane verimi yüksek olan çeşitlerin hasat indekslerinin de yüksek olduğunu, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı ile tane verimi arasında ilişki bulunduğunu saptamışlardır.

Kaydan ve Yağmur (2007), Van ekolojik koşullarında, 2 yıl süreyle Tokak 157/37, Orza 96, Bülbül 89 ve Çetin 2000 çeşitlerinde tane verimi ile verime etki eden özellikleri

incelemişlerdir. Bitki boyunun 57.7-65.2 cm arasında değiştiği çalışmada, Orza 96 (7.25 cm)'nın en uzun başaklı, etin 2000 (5.11 cm)'in en kısa başaklı çeşit olduklarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca başakta tane sayısının 19.1-25.6 adet arasında değiştiği, başak tane verimlerinin birbirine çok yakın değerler vererek 0.86 g olarak belirlendiği, bin tane ağırlığının ortalama 41.3 g olduğu ve tane veriminin 183.1–305.5 g arasında değiştiği bildirilmiştir.

Yüksek verimli arpa genotiplerini saptamak amacıyla Aydın kuru koşullarında (Erkul ve Ünay, 2007), yabancı ve yerli kaynaklardan temin edilen yerli arpa çeşit ve hatları ile dört standart çeşit kullanılarak yapılan çalışmada, araştırıcılar tane veriminin 1648.0-5401.7 kg/ha, bitki boyunun 86.67–116.27 cm, başak boyunun 6.5–10.10 cm, başakta tane sayısının 37.00–46.80 adet arasında, tek başak veriminin 1.5-2.3 g, bin tane ağırlığının 39.60–45.50 g arasında değiştiğini ve başakta tane sayısının ışlah çalışmalarında üzerinde durulması gerekli özelliklerden olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve Yüksel (2007), 2004-2005 ve 2005-2006 üretim yıllarında Eskişehir-Merkez, Hamidiye, Uşak-Ulubey, Afyon-Emirdağ, Kütahya-Altıntaş olmak üzere toplam beş lokasyon, on çevrede 25 arpa çeşidi kullanarak yaptıkları denemede, tane verim değerlerinin 3482 kg/ha (şahin 91) ile 4950 kg/ha (İnce 04) arasında değiştiğini, normal bir çeşitte aranan en önemli özelliğin tüm koşullarda yüksek verim vermesi olduğunu, evre koşullarının kaliteyi önemli derecede etkilediğini saptamışlardır. Yine aynı çalışmada, bütün hat ve çeşitlerin hektolitre ağırlığı bakımından birinci sınıfa girdiğini, beş hat dışında tüm çeşit ve hatların 40 g'ın üzerinde bin tane ağırlığı değerleri gösterdiğini, Tokak eşidinin kötü evre koşullarına uyum gösterdiğini ve eski çeşitlerden Karatay 94'ün çok istikrarlı bir çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

okkızgın ve ark. (2008), Kahramanmaraş koşullarında 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında yürüttükleri çalışmada, yirmi bir arpa çeşit ve hattının bölge koşullarına uyum yetenekleri araştırılmıştır. Çalışmada başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı dışındaki bütün özellikler açısından çeşit ve hatlarda önemli farklılıklar bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; bitki boyunun 72-91.3 cm, başak boyunun 5.75-9.12 cm, başaktaki tane sayısının 22.8-28.8 adet, başaktaki tane ağırlığının 0.887-1.317 g, bin tane ağırlığının

43.35-56.87 g ve tane veriminin ise 4260-7710 kg/ha arasında değişim gösterdiği, Atılır çeşidinin yüksek verimli olduğu bildirilmiştir.

2003-2004 yılları arasında Ankara-Haymana'da kuru koşullarda 65 genotipin verim ve verim özelliklerinin incelendiği çalışmada (Ergün ve Geçit, 2008), genotiplerin metrekaresindeki tane veriminin 266.66-625.3 g arasında olduğu, meydana gelen bu geniş varyasyonun denemenin yürütüldüğü yıllardaki ekolojik koşullara farklı tepki göstermeleri ve verim potansiyelleri arasındaki farktan kaynaklandığı tahmin edilmiştir. Aynı çalışmada, asat indeksinin %26.75-59.27, başakta tane veriminin 0.74-1.47 g, bin tane ağırlığının ise 36.59-51.30 g olduğu saptanmıştır.

On iki iki sıralı arpa çeşidi kullanılarak Bafra Ovasında 2007-2008 ile 2008-2009 yılları arasında yürütülen araştırma sonunda verim ve kalite özellikleri açısından Fahrettinbey, Sladoran ve Çumra-2001 çeşitlerinin öne çıktığı saptanmıştır (Sırat ve Sezer, 2009).

Diyarbakır ve Adıyaman lokasyonlarında yürütülen bir çalışmada (Kendal ve ark., 2010), genotiplerin ortalama tane verimi ile başaklanma süresi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı gibi gözlemler de yapılmıştır. Araştırma neticesinde, genotiplerin ve lokasyonların birleştirilmesine göre ortalama tane veriminin 373.9-578.3 kg/da arasında değiştiği bulunmuştur.

Dokuz arpa çeşidinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla Karahan ve Sabancı (2010) tarafından Güneydoğuda (Diyarbakır, Ceylanpınar) yapılan çalışmada, iki lokasyonun ortalaması olarak elde edilen sonuçlara göre; tane veriminin 388-487 kg/da arasında değiştiği, en yüksek tane veriminin ortalama 487 kg/da ile Vamıkhoça-98 çeşidinden, en düşük tane veriminin ise Bornova-92 (388 kg/da) çeşidinden elde edildiği tespit edilmiştir.

Aydoğan ve ark. (2011), 2006-2007 ve 2007-2008 yılları arasında on altı arpa genotipinin (beş çeşit ve on bir hat) verim ve bazı kalite özelliklerini belirlenmesi için iki farklı lokasyonda (Konya-merkez ve Çumra) yaptıkları çalışmada, tane verimi: 257-381 kg/da, bin tane ağırlığı 38.30-43.17 g ve protein oranının ise %11.08-12.15 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Farklı genotiplerin Samsun koşullarına adaptasyonlarını belirlemek için yürütülen bir çalışmada, çeşitlerin tane verimi ile ilgili bazı verim unsurları değerlendirilmeye alınmıştır (Sırat ve Sezer, 2013). Araştırmacılar, çeşitlerin tane verimlerinin önemli varyasyon gösterdiğini, çeşitler arasında en yüksek tane veriminin Şerifehanım-98 ve Avcı-2002 çeşitlerinden elde edildiğini saptamışlardır.

Mut ve ark. (2014), Samsun koşullarında iki sıralı arpa genotipleri üzerinde yaptıkları çalışmada; genotiplerin tane verimi, başlıca tarımsal özellikler ve verim stabilitesini araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre; başaklanma süresi 122.2-131.8 gün, bitki boyu 82.0-96.8 cm, başak uzunluğu 6.24-8.78 cm, başakta tane sayısı 20.3-27.9 adet, bin tane ağırlığı 42.4-48.9 g, hektolitre ağırlığı 59.9-70.1 kg ve tane verimi 314.9-474.7 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Doğan ve ark. (2014), bazı arpa genotiplerinin performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları bir araştırmada 8, 11, 16, 18 ve 25' nolu genotiplerin diğer genotiplere oranla daha yüksek verim verdiğini, genotiplerin ortalama tane verimlerinin 464.7-704.4 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar hektolitre ve protein oranı (%11.4-13.7) bakımından da genotipler arasında farklılıklar olduğunu gözlemlemişlerdir.

Öztürk ve ark. (2014), 2006-2007 ve 2007-2008 yılları arasında Edirne koşullarında 25 farklı arpa çeşidinin verim ve bazı tarımsal özelliklerini inceledikleri araştırmada, çeşitler arasında en yüksek tane verimini 764.9 kg/da ile TEA1500-22 hattının verdiğini, genotiplerin bitki boyu ve başak uzunluğu bakımından geniş varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Eskişehir şartlarında Keser, Özdemir-05, İnce-04, Çıldır-02 ve Kalaycı-97 çeşitlerinin tarımsal özellikleri ve kalitesini incelemek amacıyla yapılan araştırma sonuçlarına göre; protein oranının %11.7 ile %14.6 arasında değiştiği, İnce-04 ile Kalaycı-97 çeşitlerinin yüksek verimli ve protein oranı yüksek çeşitler olduğu belirlenmiştir. Kalaycı-97 çeşidi en fazla tane verimine (3130.0 kg/ha) sahip çeşit olarak tespit edilmiştir (Ertürk, 2014).

İmamoğlu ve Yılmaz (2015), Bursa ekolojik koşullarında bazı arpa genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmeye çalışmışlardır. Araştırmada, incelenen bütün tarımsal özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların bulunduğu

belirlenmiştir. Genotiplerin bitki boyu 74.8-104.1 cm, metrekarede başak sayısı 468.8-988 adet, başak uzunluğu 6.5-11.5 cm, başaktaki tane sayısı 20.0-46.3 adet, başak tane verimi 1.0-2.3 g, bin tane ağırlığı 38.0-53.3 g, hektolitre ağırlığı 59.2-67.9 kg/hl, ham protein oranı %11.7-15.1, tane verimi 256.6-481.8 kg/da arasında değişmiştir. Çalışma sonunda en yüksek tane verimi Bornova 92 çeşidinde ve bu çeşitle aynı verim gurubunda yer alan 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 ve 10 numaralı hatlardan elde edilmiştir. Araştırmada en yüksek hektolitre ağırlığı 23, 16, 20 ve 17 numaralı hatlarda, en yüksek bin tane ağırlığı 16 numaralı hatta, en yüksek ham protein ise 7 numaralı hatta belirlenmiştir.

Koca ve ark. (2015) tarafından yapılan araştırmada; genotiplerin tek başak tane veriminin 1.10-3.68 g, başakta tane sayısının 20.17-71.60 adet, bin tane ağırlığının 39.12- 70.36 g, tanede protein oranının ise %10.31-12.05 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Çöken ve Akman (2016), Isparta ekolojik koşullarında bazı arpa çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada on üç arpa çeşidini (Larende, Ünver, Özdemir-05, İnce-04, Özen, Akar, Zeynelağa, Altıkat, Samyeli, Kendal, Bolayır, Martı, Harman) kullanmışlardır. Araştırmacılar, çeşitlerin bitki boyunun 73.6 (Samyeli)-89.6 (Özdemir-05) cm; metrekarede başak sayısının 200 (Akar)- 340 (Samyeli) adet; başakta tane sayısının 22.6 (Bolayır)-67.3 (Altıkat) adet; başak uzunluğunun 7.4 (Martı)-9.5 (Akar) cm olduğunu saptamışlardır. Ayrıca; bin tane ağırlığının 43.4 (Martı)-56.4 (Larende) g, dekara tane veriminin 169.6 (Martı)-363.0 (Zeynelağa) g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte; hasat indeksinin %15.5 (Martı)-30.1 (Bolayır), hektolitre ağırlığının 66.2 (Kendal)-76.3 (Larende) kg, biyolojik verimin 749.4 (İnce-04)-1366.1 (Akar) kg/da, proteinin %9.6 (Altıkat)-16.3 (Larende), azot oranının %1.5 (Altıkat)-3.2 (Larende) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ankara-Gölbaşı koşullarında Ergün ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, 200 arpa köy çeşidi ile birlikte kontrol olarak iki tanesi altı sıralı ve üç tanesi iki sıralı olmak üzere beş adet tescilli arpa çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, başaklanma süresi 172–194 gün, olgunlaşma süresi 216–240 gün, bitki boyu 82–134 cm, metrekarede başak sayısı 204–796 adet, tane verimi 150.0–742.6 kg /da ve bin tane ağırlığı 31.5–53.2 g arasında değerler göstermiştir. İncelenen özellikler içerisinde en yüksek değişime, metrekaredeki başak sayısı, tane verimi ve bin tane ağırlığında rastlanmış, araştırmada kullanılan köy

çeşitlerinin tane verimleri üzerine en yüksek etkisinin metrekaredeki başak sayısında olduğu belirlenmiştir.

Baydilli ve Ünsal (2017), Şanlıurfa koşullarına uyumlu arpa çeşitlerini belirlemek amacıyla 2015-16 yetiştirme döneminde çalışma başlatmışlardır. On arpa genotipinin kullanıldığı araştırmada incelenen bütün tarımsal özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiş olup, en yüksek ve en düşük değerler; başaklanma süresi Şahin-91 (118 gün) – Vamık Hoca (100 gün), bitki boyu Şahin-91 (77 cm)- Altıkat (54.5 cm), metrekarede başak sayısı Larende (355 adet)- Bolayır (247.5 adet), başak uzunluğu Bolayır (9.15 cm) - Akhisar-98 (6.18 cm), başaktaki tane sayısı Sancak (53.25 adet) - Aydan Hanım (19.75 adet), başak tane ağırlığı Akhisar-98 (1.9 g) - Aydan Hanım (0.85 g), bin tane ağırlığı Larende (40.5 g) - Altıkat (28 g), hektolitre ağırlığı Tarm-92 (72.85 kg/hl) - Altıkat (56.25 kg/hl) ve tane verimi Aydan Hanım (362.4 kg/da)-Bolayır (236.5 kg/da) çeşitlerinde ölçülmüştür.

Van ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme sezonunda yürütülen çalışmada, bazı iki sıralı arpa çeşitlerinde (Tarm-92, Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04 ve Bolayır) tane verimi ile verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Yılkan ve Arpalı, 2019). Araştırmada, tane veriminin vejetatif dönem ve tane dolum süresinin bir fonksiyonu olduğu sonucuna varılmış olup, sap uzunluğunun da tane verimine etkisinin olumlu yönde ve yüksek oranda olduğu belirlenmiştir.

Pomeranz ve ark. (1976)'nın yaptıkları çalışmada, azot dozundaki artışla protein oranındaki artışın paralel olarak ilerlediğini bildirmişlerdir. Çalışmada, azotun bin tane ağırlığına etkisi de önemli bulunmuştur.

Kırtok ve ark. (1987), Çukurova şartlarında Gem arpa çeşidine 0, 6, 12 ve 18 kg/da azot dozlarını uygulayarak yaptıkları araştırmada, uygulanan azot dozlarının artması ile tane verimi, bitki boyu ve başakta tane sayısının arttığı, bin tane ağırlığının ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Bazı arpa çeşitlerinin azot kullanma etkinliği ve morfolojik karakterler üzerinde etkisi Sairam ve Singh (1989) tarafından Hindistan'da yapılan bir araştırmada incelenmiş; çeşitlerin hasat indeksinin %30-50, bitki boyunun 54-115 cm, bitkide kardeş sayısını 2.0-

6.2 adet, başak uzunluğunun 6.0- 10.6 cm ve bin tane ağırlığının ise 24.7-52.4 g olduğu tespit edilmiştir.

Carreck ve Christian (1992), arpada azotun etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada tane veriminin artan azot dozu ile birlikte polinomial olarak arttığını tespit etmişlerdir.

Orta Anadolu koşullarında Tokak 157/37, Anadolu 89 ve Obruk 89 çeşitleri ile yapılan azotlu gübre çalışmasında (Eyüpoğlu ve ark., 1993), en yüksek verimin Anadolu 89 çeşidinde 70 kg/ha dozunda olduğu belirlenmiş, üç çeşit için de en ekonomik azot dozunun 60 kg N/ha olduğu saptanmıştır.

Weston ve ark. (1993), çeşitli azotlu gübre dozlarını kullanarak yaptıkları çalışmada azotlu gübre uygulamasının tanede protein oranını, tane verimini, çözülebilir azotu arttırdığını, tane ağırlığını, tane dolgunluğunu azalttığını belirlemişler ve ayrıca hektara 150 kg azot verildiğinde tanede protein düzeyinin kullandıkları standart çeşitten daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Nedel ve ark. (1993), farklı dozda azotlu gübre uygulamasının arpanın verim ve kalitesi üzerine etkisini saptamak amacıyla 1987– 1989 yıllarında yaptıkları bir çalışmada hektara 30, 60, 90 ve 120 kg azot uygulamışlar ve en fazla tane verimi 90 kg/ha azot uygulamasından elde etmişlerdir.

Conry (1994), İrlanda'da kışlık ekilen arpanın tane kalitesi ve tane verimi üzerine beş farklı azot dozunun (70,100, 125 ve 150 kg/ha) etkisini incelemiştir. Araştırma neticesinde artan azotlu gübre dozunun tane protein oranına etki etmediğini, tane verimini ise artırdığını gözlemlemiş ve mevsim ile toprak yapısının, tane verimi ve kalitesi üzerinde azot dozundan daha fazla etkili bulunduğu saptanmıştır.

Sönmez ve ark. (1995), Van koşullarında yürüttükleri çalışmada Anadolu-86 kışlık arpa çeşidine uygulanan azot (0, 4, 8, 12 kg N/da) ve fosforun (0, 4, 8 kg/da) tanedeki bazı makro ve mikro besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe ve Mn) içeriklerine etkisini ve bu maddelerin tane ile topraktan kaldırdıkları miktarları belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada azotun N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe ve Mn içeriklerine etkisinin önemli olduğu

ve azotlu gübrelemenin tanede N miktarını artırdığı, diğer elementleri ise azalttığı saptanmıştır.

Oscarsson ve ark. (1998), arpanın tane kalitesi ve verimi üzerine çeşit, azotlu gübreleme ve çevrenin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, azotlu gübrelemenin tanedeki protein oranına etkisinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Gouis ve ark. (1999), 1994 ve 1995 yıllarında yaptıkları bir araştırmada iki sıralı ve altı sıralı kışlık arpa çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine azotlu gübrelemenin etkisini incelemiştir. 0 ve 100 kg N dozlarının kullanıldığı araştırmada, ortalama tane verimi azot uygulananlarda 7990 kg/ha olurken, azot verilmeyenlerde 5960 kg/ha olmuştur. Çalışmada metrekaresindeki başak sayısı da sırasıyla 718 ve 510 adet olarak bulunmuş, altı sıralı arpalarda başaktaki tane sayısının azotlu gübre verilmeyende daha yüksek bir değere sahip olduğu aynı şekilde bin tane ağırlığının da daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Akman ve ark. (1999), Isparta ekolojik koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının arpanın verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkileri konusunda yaptıkları çalışmada materyal olarak Tokak 157/37 arpa çeşidinde 0, 40, 80, 120, 160, 200 kg N/ha dozlarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda azotun incelenen tüm karakterler üzerine etkisinin olumlu olduğu 160 kg N/ha uygulamasına kadar artan azot dozu ile birlikte tane verimi ve diğer karakterlerin pozitif yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Ülker ve ark. (1999), Van şartlarında yaptıkları çalışmada, arpada farklı azot dozları (0, 40, 80 ve 120 kg N/ha) uygulamışlar; azot dozunun artmasıyla birlikte bin tane ağırlığı dışında metrekaresindeki başak sayısı ve başakta tane sayısı, tane verimi ve ham protein oranının önemli derecede etkilendiğini gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, uygulanan azot dozlarının hepsinin tane verimini artırdığını ve en yüksek tane veriminin 120 kg N/ha dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Abledo ve ark. (2003), Arjantin'de düşük verim koşullarında dört çeşit ve dört farklı azotlu gübre dozu (20, 50, 110 ve 160 kg N/ha) ile yürüttükleri bir araştırma neticesinde bütün çeşitlerde topraktaki azotun artması ile birlikte verimin de arttığını tespit etmişlerdir.

Petrie ve ark. (2003), 0, 50, 100 ve 150 kg N/ha dozlarını kullanarak yaptıkları bir çalışma sonucunda artan azotun bitki boyu, tane verimi ve tane proteinini artırırken, hektolitre ağırlığında azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir.

Budaklı ve ark. (2005), Bursa şartlarında on arpa çeşidine 4 farklı azot dozunun (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) uygulandığı iki yıllık çalışmalarının sonucunda, çeşitler arasında tane verimi bakımından önemli farklılıkların olduğunu belirlemişler ve en yüksek verimi Sladoran çeşidinden elde etmişlerdir. Uygulanan azot dozlarının bin tane ağırlığı hariç, incelenen tüm özellikler üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuş, azot dozundaki artışa paralel olarak tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı artmış, hasat indeksi ise azalmıştır.

Kılıç (2005) tarafından Diyarbakır yağışa dayalı şartlarında iki yıl süre ile yürütülen çalışmada Şahin-91 arpa çeşidine azotun 0, 3, 6, 9 ve 12 kg N/da dozları uygulanmıştır. Yapılan regresyon analizlerinde azot dozları için tane verimi, bin tane ağırlığı ve protein oranı yönünden her iki yılda da önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Ertürk (2014), Eskişehir şartlarında artan azot uygulamalarının (0, 50, 100, 150 ve 200 kg N/ha) Keser, Özdemir-05, İnce-04, Çıldır-02 ve Kalaycı-97 çeşitlerinin tarımsal özellikleri ve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, İnce-04 ve Kalaycı-97 çeşitleri yüksek verimli ve protein oranı yüksek çeşitler, Kalaycı-97 çeşidi en fazla tane verimi (3130.0 kg/ha) veren çeşit olarak belirlenmiştir. En yüksek tane verimi 100 kg N/ha gübre uygulamasından elde edilmiş olmakla beraber, çalışmada ekonomik optimum doz hektara 87 kg azot uygulaması olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve yılı

Bu araştırma, 2018-2019 yetiştirme döneminde Orta Karadeniz Bölgesinde Tokat-Kazova şartlarında, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Tokat ili 35° 27' ve 37° 39' doğu boylamları ile 39° 52' ve 40° 55' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Bölgenin denizden yüksekliği 608 m'dir (Anonim, 2019).

3.1.2. Deneme yerinin bazı toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alanın toprak özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Araştırma alanı toprakları killi-tınlı tekstür karakterinde olup organik madde bakımından fakir (1.73), pH değeri 8.7 ve kuvvetli alkali özellik göstermektedir. Yarayırlı fosfor ve potasyum değerleri sırasıyla 4.12 P₂O₅ kg/da ve 29.91 K₂O kg/da olup denemenin yürütüldüğü topraklar fosfor bakımından yetersiz, potasyum bakımından ise yeterli olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1).

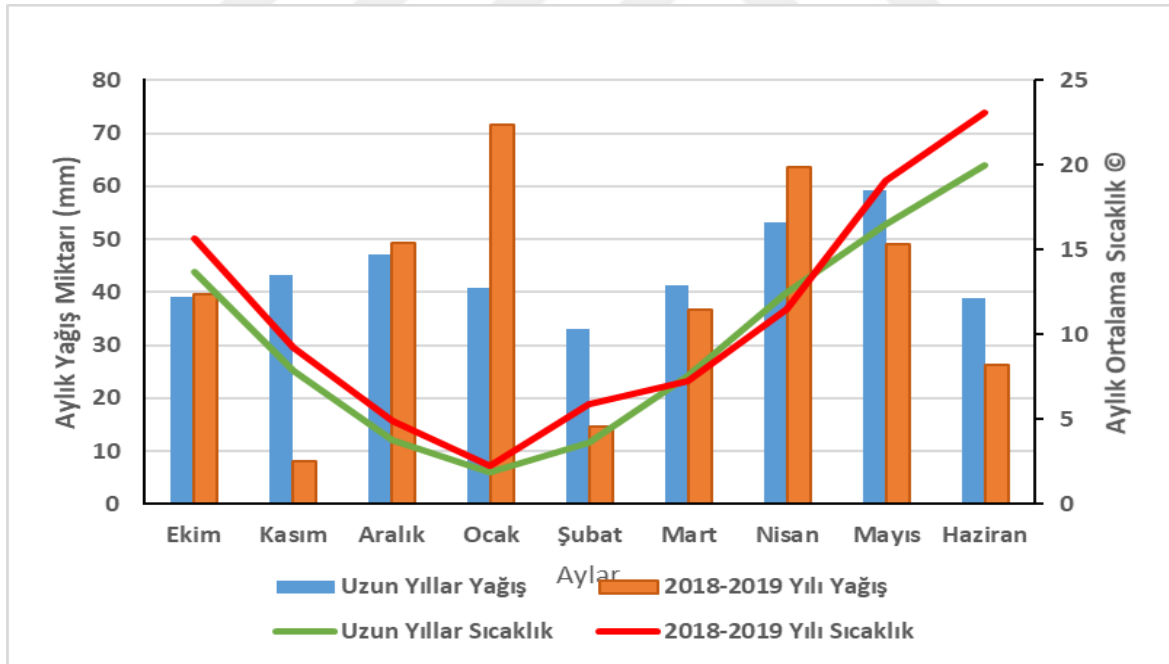
Çizelge 3.1. Deneme alanına ait fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

Ölçülen Özellik	Ölçüm Değerleri	Durumu
pH	8.7	Kuvvetli alkali
EC	0.065 mmhos/cm	Tuzsuz
Toplam Azot %	0.0012	Az
Kireç %	Ölçülemedi çok düşük	-
Organik madde %	1.73	Düşük
Fosfor (P ₂ O ₅)	4.12	Az
Potasyum (K ₂ O)	29.91	Yeterli
Fe ppm	8.77	Fazla
Cu ppm	3.31	Fazla
Mn ppm	9.86	Fazla
Zn ppm	1.67	Fazla

3.1.3. Deneme yerinin genel iklim özellikleri

Kışlık arpanın gelişme ve büyüme dönemi dikkate alınarak ekim işleminin yapıldığı Kasım ayından bir önceki aydan başlayarak hasadın yapıldığı Haziran ayına kadar geçen süre için, Tokat iline ait aylık yağış miktarı ve ortalama aylık sıcaklık değerleri ile aynı karakterlerin uzun yıllar ortalamasına ait değerleri Şekil 3.1’de verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2018-2019 yetiştirme yılının Ekim-Haziran dönemindeki toplam yağış miktarı 335.6 mm iken, aynı dönemin uzun yıllar ortalamasına ait yağış miktarı 396.3 mm’dir (Şekil 3.1). Başka bir ifadeyle deneme yılında uzun yıllar ortalamasına göre bölgeye daha az yağış düşmüştür. Aylar bazında en fazla yağış Ocak ve Nisan aylarında düşmüştür. Şekil 3.1’deki sıcaklık değerleri incelendiğinde deneme yılındaki aylık sıcaklık değerlerinin uzun yıllar değerlerine göre Mart ve Nisan ayları hariç diğer aylarda daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 3.1. Tokat-Kazova yöresinde uzun yıllar (1929-2018) ve 2018-2019 yılı iklim ortalamalarını kapsayan meteorolojik değerler (Tokat Meteoroloji Müdürlüğü)

3.1.4. Denemede kullanılan çeşitler

Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 2018 yılında yapılan çalışma sonucunda bölgemiz için ümit var olarak görülen (Özdemir ve ark., 2018, basılmamış) çeşitlerden Bolayır, Hasat, Hazar ve Ünver çeşitleri bu araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlerin temin edildiği kuruluşlar ve başak özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan çeşitler, başak özellikleri ve temin edildiği kuruluşlar

Çeşit	Özellik	Temin edildiği kuruluş
Hasat	2 Sıralı	Trakya Tarımsal Araştırma Ens. Müd.
Bolayır	2 Sıralı	Trakya Tarımsal Araştırma Ens. Müd.
Hazar	6 Sıralı	Trakya Tarımsal Araştırma Ens. Müd.
Ünver	2 Sıralı	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Ens. Müd.

Çalışmada kullanılan 4 çeşide ait bazı genel özellikler aşağıda verilmiştir.

Bolayır: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün melezleme çalışmaları sonucu geliştirdiği arpa çeşididir. Başakları 2 sıralı olup, bitki boyu 90-95 cm’dir. Soğuğa dayanıklılığı iyi olan kışlık bir çeşittir. Kardeşlenme kapasitesi yüksek olmakla birlikte verim potansiyeli yüksektir. Yatmaya karşı dayanıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 36-38 g, protein oranı %10-11’dir.

Hasat: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2014 yılında tescil ettirilen çeşittir. Başakları 2 sıralı olup, bitki boyu 90-100 cm’dir. Kışlık, erkenci bir çeşit olup soğuğa dayanıklılığı iyidir. Kardeşlenme kapasitesi yüksektir. Kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı 41 g, protein oranı %13.5’tir (tescil denemeleri).

Hazar: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve 2016 yılında tescil ettirilen, 6 sıralı başak yapısına sahip arpa çeşididir. Tescil denemelerinde bitki boyu orta uzunlukta olup 81-90 cm arasında değişmiştir. Kışlık, erkenci bir çeşit olup soğuğa dayanıklılığı iyidir. Kardeşlenme kapasitesi yüksek olup, tescil denemelerinde tespit edilen

ortalama kalite özellikleri; bin tane ağırlığı 31.3 g, protein oranı %11.8'dir (çeşit tescil verim denemeleri 2013-2015 yılları)(Anonim, 2019a).

Ünver: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme çalışmaları sonucunda 2013 yılında tescil edilmiştir. Başakları iki sıralı, yatmaya ve kışa dayanıklı özelliktedir. Bitki boyu 85–125 cm, protein oranı %10.5–15.6, bin tane ağırlığı 33.9-51.6 g'dır (Anonim, 2019b).

3.1.5. Denemede kullanılan gübreler

Çalışmada Amonyum Sülfat gübresi azot kaynağı olarak kullanılmıştır. Amonyum Sülfat gübresi, alkali reaksiyon gösteren topraklarda daha etkin olup, karbonhidratça zengin bitkiler amonyum formundaki azottan daha iyi yararlanmakta, sonbaharda ekim öncesi verildiğinde Amonyum Sülfatta N kaybı daha az olmaktadır (Sezen, 1984). Bu nedenlerle, fizyolojik asit karakterli ve %21 N ihtiva eden Amonyum Sülfat gübresi tercih edilmiştir. Fosforlu gübre kaynağı olarak ise %42-46 P₂O₅ içeren nötr veya hafif asit karakterli (Sezen, 1984) Triple Süper Fosfat gübresi kullanılmıştır. Üst gübre olarak ise % 33 N içeren Amonyum Nitrat gübresi uygulanmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987; Yurtsever, 1984). Deneme faktörlerinden uygulanacak azot seviyelerinin belirlenmesi için yapılan toprak analizi ve literatür araştırması sonucunda etkili madde oranına göre azotun 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da azot dozları (Sağlam, 2001) belirlenmiş ve uygulanmıştır. Daha önce belirtildiği üzere, çeşit olarak Bolayır, Hasat, Hazar, Ünver arpa çeşitleri kullanılmıştır (Özdemir ve ark., 2018, basılmamış). Denemede parsel büyüklüğü 7.2 m² olup, her parsel 6 m uzunluğunda ve 20 cm sıra aralığı ile 6 bitki sırası içermektedir (Kıral ve Çelik, 2012). Bloklar arasında 2.5 m mesafe bırakılarak ekimler m²'de 500 bitki olacak şekilde 14.11.2018 tarihinde elle yapılmıştır. Parseller arasına boşluk bırakmadan yatmanın engellenmesi amacıyla iki sıra buğday ekilmiştir. Azot dozlarının yarısı ekimle beraber %21'lik Amonyum Sülfat, kalan diğer yarısı ise % 33'lük Amonyum Nitrat şeklinde kardeşlenme döneminde elle serpilerek parsellere verilmiştir. Ayrıca, ekimle beraber dekara saf 5 kg P₂O₅ hesabıyla bütün

parsellere fosfor verilmiştir (Sade ve ark., 1999). Yabancı ot mücadelesi olarak kardeşlenme döneminde geniş yapraklı yabancı otlara etkili “Granstar” yabancı ot ilacı (1 g/da) kullanılmıştır. Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığında 20.06.2019 tarihinde parsel başlarından 0.5 m, parsel kenarlarından ise birer sıra kenar tesiri olarak bırakılarak, geri kalan kısım hasat edilmiştir (Naneli ve ark., 2015).

Bremner ve Mulvaney, (1982); Yurtsever, (1984); Düzgüneş ve ark., (1987); Genç ve ark., (1987); Kırtok ve ark., (1988); Kün, (1996); Kandemir ve ark., (2000); Sade ve ark., (1999); AACC, (2000) gibi araştırmacıların izledikleri yöntemler kullanılarak aşağıdaki açıklanan gözlem ve ölçümler yapılmıştır

Çıkış süresi: Her parseldeki bitkilerin %75'nin çıkış yaptığı tarih çıkış tarihi olarak alınmıştır.

Başaklanma süresi: Çıkış tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin yaklaşık %75'i başaklanıncaya kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Olgunlaşma süresi: Çıkış tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %75'nin hasat olgunluğuna ulaşmasına kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Tane dolum süresi: Parseldeki bitkilerin yaklaşık %75'nin başaklandığı dönemden yine parseldeki bitkilerin %75'nin hasat olgunluğuna ulaşmasına kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu: Olgunlaşma döneminde her parselden 20 bitkide ana sapın toprak yüzeyinden kılçık hariç başak ucuna kadar olan kısmı ölçülerek ortalaması alınmış ve sonuçlar cm olarak ifade edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı: Olgunlaşma döneminde her parselin ortasındaki iki sıranın 1 metrelik kısmındaki başaklar sayılmış ve sonuçlar m²'ye çevrilmiştir.

Başak uzunluğu: Olgunlaşma döneminde her parselden alınan 20 ana sap başağının uzunlukları ölçülerek ortalamaları alınmış ve değerler cm olarak belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı: Her parselden alınan 20 ana sap başağı elle harman edilerek ve taneler sayılarak ortalama başakta tane sayısı belirlenmiştir.

Tek Başak Verimi: Başakta tane sayısını belirlemek için alınan 20 başağına ait taneler hassas terazide (0.1 g duyarlı) tartılarak ortalaması alınmış ve tek başak tane verimi g/başak olarak ifade edilmiştir.

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

Biyolojik verim (sap + tane): Parsel başlarından 0.50 m, parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri bırakılarak geri kalan kısım orakla hasat yapılmış ve ürünler iki gün süreyle kurumaya bırakıldıktan sonra tartılıp, elde edilen değerler kg/da'a çevrilmiştir.

Tane verimi: Parsellerden alınan ürünler parsel harman makinasıyla harman edilmiş ve alınan tane ürünleri tartılarak değerler kg/da a çevrilmiştir.

Hasat indeksi: Her parselde ait tane verimi o parselde ait biyolojik verime oranlanarak % olarak hesaplanmıştır.

Bin tane ağırlığı: Her parselin tane ürününden 4 kez 100 tane sayılarak, hassas terazide (0.1 g duyarlı) tartılıp ortalama bin tane ağırlığı g olarak bulunmuştur.

Hektolitre ağırlığı: 250 ml'lik standart bir kap ile her parselde ait tane ürününde dört defa ölçüm yapılarak ortalaması alınmış ve bu ortalamalar 400 ile çarpılarak değerler kg olarak ifade edilmiştir.

Protein oranı: Örnekler öğütüldükten sonra, toplam azot (N) içerikleri Amerikan Tahıl Kimyacıları Derneği (AACC International) tarafından önerilen Kjeldahl yöntemiyle (AACC Method 46-10) ölçülmüş ve Nx5.70 faktörü kullanılarak %14 nem esasına göre hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi: Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, deneme planına uygun olarak Costat (Anonim, 2004) programı ile yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda elde edilen verilere ait varyans analizi, Duncan testi sonuçları ve bunların yorumları incelenen her özellik için aşağıda ayrı ayrı verilmiştir. Elde edilen ortalamaların Duncan testine göre gruplandırılması %5 önemlilik düzeyinde yapılmış ve ilgili çizelgelerde sunulmuştur.

4.1. Çıkış Süresi

14 Kasım 2018 tarihinde ekimi yapılan arpa tohumlarının, bitki çıkışlarının 30 Kasım'a kadar tamamlandığı ve çıkışlarda herhangi bir problem olmadığı gözlemlenmiştir.

4.2. Başaklanma Süresi (gün)

Başaklanma süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de, bu karakterin genotiplere ve azot dozlarına göre ortalama değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşidin başaklanma süresi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli, azotun etkisi ve ÇxN int. ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başaklanma süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1.87	3.3ö.d.
Çeşit	3	64.95	114.3 **
Azot (N)	4	0.38	0.6ö.d.
ÇxN İnt.	12	0.41	0.7ö.d.
Hata	38	0.57	-
Toplam	59	-	-

%VK: 0.47, **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi; Bolayır çeşidi 160.9 gün ile en erken başaklanan genotip olurken; bunu sırasıyla Hasat, Hazar ve Ünver çeşitleri 161.0, 161.2 ve 165.2 günlük ortalama başaklanma süreleri ile izlemiştir. En erken başaklanan çeşit ile en geç başaklanan çeşit arasında yaklaşık 4 günlük fark meydana gelmiş ve başaklanma süresi bakımından geçici bir çeşit olarak öne çıkan Ünver çeşidi ile diğer üç çeşit arasındaki

farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla beraber Hazar, Hasat ve Bolayır çeşitleri arasında ise önemli bir fark görülmemiştir. Farklı ekolojik şartlarda yapılan araştırmalarda (Kendal ve ark., 2010; Mut ve ark., 2014; Baydilli ve Ünsal, 2017; Ergün ve ark., 2017) genotipler arasında başaklanma süresi bakımından önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.2. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başaklanma süresine etkisine ait değerler (gün)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	160.7	166.0	161.0	161.0	162.2
3	161.0	165.3	161.0	162.0	162.3
6	161.0	164.7	161.0	161.0	161.9
9	161.0	165.3	161.0	161.0	162.0
12	161.0	164.7	161.0	161.0	161.1
Ortalama	160.9 b*	165.2 a	161 b	161.2 b	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Daha önce ifade edildiği üzere artan azotun başaklanma süresi bakımından önemli bir etkisi bulunmamış (Çizelge 4.1) ve ortalama başaklanma süresi 161.1 (12 kg N/da) gün ile 162.3 (3 kg N/da) gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2). Bitkinin faydalanabileceği azot, toprakta fazla olduğunda tahıllarda vejetatif gelişmenin hızlandığı, çiçeklenme ve olgunlaşmanın geciktiği (Zabunoğlu, 1983) bilinirken çalışmamızda böyle bir etki görülmemiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda (Kendal ve ark., 2010; Mut ve ark., 2014; Baydilli ve Ünsal 2017; Ergün ve ark., 2017) başaklanma süresi bakımından farklı sonuçlar elde edilmiş olup, Ergün ve ark. (2017) yürüttükleri çalışmada başaklanma süresini 172-194 gün arasında değiştiğini belirlerken, Kendal ve ark. (2010) 106.6-119 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)

Olgunlaşma süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, bu karakterin genotiplere ve azot dozlarına göre ortalama değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşidin olgunlaşma süresi üzerine etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli, azotun etkisi ve Ç×N int. ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Azotun bazı arpa çeşitlerinde olgunlaşma süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.46	1.0ö.d.
Çeşit	3	16.64	35.6 **
Azot (N)	4	0.19	0.41ö.d.
ÇxN İnt.	12	0.38	0.81ö.d.
Hata	38	0.46	-
Toplam	59	-	-

%VK: 0.34, **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi; Hazar çeşidi 198.4 gün ile en erken olgunlaşan genotip olurken bunu sırasıyla Bolayır, Hasat ve Ünver çeşitleri 199, 199.1 ve 200.8 günlük ortalama ile izlemiştir. En erken olgunlaşan çeşit ile en geç olgunlaşan çeşit arasında yaklaşık 2.5 günlük fark meydana gelmiştir. En geç olgunlaşan Ünver çeşidi ile en erken olgunlaşan Hazar çeşidi arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla beraber Hasat ve Bolayır çeşitleri arasında ise önemli bir fark görülmemekle beraber diğer çeşitler ile aralarındaki fark önemli bulunmuştur. Ünver çeşidinin olgunlaşmaya diğerlerine göre azda olsa geç ulaşmasının nedeninin çeşidin genetik özelliği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Daha öncede ifade edildiği üzere, bu çeşit başaklanma süresi bakımından da diğerlerine göre geç başaklanmıştır, fakat dört çeşitte yaklaşık iki günlük farkla olgunlaşmışlardır. Bu duruma, bölgede başaklanmadan sonra yağışların azalırken, sıcaklıkların artmış olması (Şekil 3.1) neden olmuş olabilir (Genç ve ark., 1988).

Çizelge 4.4. Azotun bazı arpa çeşitlerinde olgunlaşma süresine etkisine ait değerler (gün)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	199.0	201.0	199.3	198.0	199.3
3	199.0	201.0	198.3	198.6	199.2
6	199.0	200.3	199.3	198.3	199.2
9	199.0	201.3	199.3	198.3	199.5
12	199.3	200.6	199.3	198.6	199.5
Ortalama	199 b*	200.8 a	199.1 b	198.4 c	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Varyans analizinde görüldüğü üzere artan azotun olgunlaşma süresi bakımından önemli bir etkisi bulunmamış (Çizelge 4.3) ve bütün parseller aynı günde olgunluğa ulaşmışlardır. Olgunlaşma süresi azot dozları bakımından 199.2 (3, 6 kg N/da) gün ile 199.5 (9, 12 kg

N/da) gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4). Muhtemelen Haziran ayında artan sıcaklıklar bitkilerin hızlı bir şekilde olgunlaşmasına neden olmuştur. Benzer sonuçlar, daha önce yapılan bazı çalışmalarda (Ergün ve ark., 2017; Öztürk ve ark., 2014) da bildirilmiştir.

4.4. Tane Dolum Süresi (gün)

Genotiplerin tane dolum süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, bu karakterin genotiplere ve azot dozlarına göre ortalama değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşidin tane dolum süresi üzerine etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli, azotun etkisi ve Ç×N int. ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane dolum süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	3.46	1.7ö.d.
Çeşit	3	16.32	8.05 **
Azot (N)	4	3.02	1.5ö.d.
ÇxN İnt.	12	1.42	0.7ö.d.
Hata	38	0.46	-
Toplam	59	-	-

%VK: 3.83, **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi; Ünver çeşidi ortalama 35.6 gün ile en kısa tane dolum süresine sahip genotip olmuş ve bunu sırasıyla Hazar (37.2 gün), Hasat (37.5 gün) ve Bolayır (38.1 gün) çeşitleri izlemiştir. En kısa ve en uzun tane dolum süresine sahip çeşitler arasında yaklaşık 2.5 günlük fark gözlemlenmiştir. Hasat, Hazar ve Bolayır çeşitleri arasında tane dolum süresi bakımından oluşan farklar önemsiz düzeyde kalırken, bu çeşitlerin Ünver çeşidi ile aralarındaki farklar ise önemli olmuştur. Tane dolum süresi, tahıllarda verim açısından önemli bir karakterdir. Çünkü, bu dönemde oluşan asimilatların önemli bir kısmı tanede birikir ve tane verimine olumlu katkı sağlar (Kırtok ve ark., 1987). Farklı ekolojik şartlarda yapılan araştırmalarda genotipler arasında tane dolum süresi bakımından önemli farklılıklar olduğu, değişen iklim şartlarının tane dolum süresi üzerine önemli etki yaptığı Öztürk ve ark. (1997) ile Yılkan ve Arpalı (2019) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 4.6. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane dolum süresine etkisine ait değerler (gün)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	38.3	35.0	35.0	37.0	36.3
3	38.0	35.6	37.3	36.6	36.9
6	38.0	35.6	38.3	37.3	37.3
9	38.0	36.0	38.3	37.3	37.4
12	38.3	36.0	38.3	37.6	37.5
Ortalama	38.1 a*	35.6 b	37.5 a	37.2 a	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Azot dozlarına göre ortalama tane dolum süresi 36.3 (0 kg N/da) gün ile 37.5 (12 kg N/da) gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.6). Azot uygulaması, vejetatif gelişmeyi teşvik ettiği için bitkilerin başaklanmadan sonra daha uzun süre yeşil kalması ve tane dolum süresinin artırması beklenirken, bu araştırmada böyle bir etki görülmemiştir. Bunun nedeni, başaklanmadan sonra sıcaklıkların artması, buna karşın topraktaki su miktarının azalması (Şekil 3.1) ve parseldeki bitkilerin hızlı bir şekilde olgunlaşması olabilir.

4.5. Bitki Boyu (cm)

Genotiplerin bitki boyu bakımından varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de bu karakterin genotiplere ve azot dozlarına göre ortalama değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşidin bitki boyu üzerine etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli, azotun etkisi ve ÇxN int. ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Azotun bazı arpa çeşitlerinde bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	24.9	1.6ö.d
Çeşit	3	1072.8	71.3 **
Azot (N)	4	16.2	1.1ö.d.
ÇxN İnt.	12	18.8	1.2ö.d.
Hata	38	15	-
Toplam	59	-	-

%VK: 4.06 , **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi; Ünver çeşidi ortalama 105.1 cm ile en uzun bitki boyuna sahip iken bunu sırasıyla Hasat (96.4 cm), Bolayır (95.5 cm) ve Hazar (84.4 cm) çeşitleri

takip etmektedir. En uzun ve en kısa bitki boyuna sahip çeşitler arasında yaklaşık 21 cm lik fark gözlemlenmiştir. Ünver çeşidi ile en kısa boya sahip Hazar çeşidi arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla beraber Hasat ve Bolayır çeşitleri arasında ise önemli bir fark görülmezken, bunların diğer çeşitlerle aralarındaki fark önemli çıkmıştır. Bitki boyu; ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış durumu ve özellikle çeşidin genetik yapısına bağlı olarak değişmektedir (Doğan ve Yürür, 1995; Kün, 1982). Farklı ekolojik şartlarda yapılan araştırmalarda (Turgut ve ark., 1997; Çölkesen ve ark., 1999; Petrie ve ark., 2003; Akdeniz ve ark., 2004; Budaklı, 2005; Ertürk, 2014) genotipler arasında bitki boyu bakımından önemli farklılıklar olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.8. Değişik azot dozlarının arpa çeşitlerinde bitki boylarına etkisine ait ortalama değerler (cm)

Azot (kg N/da)	Bolayır	Ünver	Çeşit Hasat	Hazar	Ortalama
0	95.5	105.8	94.2	78.9	93.6
3	95.2	103.9	94.5	85.6	94.8
6	93.3	107.5	97.3	84,0	95.5
9	97.9	106.2	96.9	84.9	96.5
12	95.3	101.9	99.1	88.7	96.3
Ortalama	95.5 b*	105.1 a	96.4 b	84.4 c	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Azot dozlarına göre ortalama bitki boyu değerleri 93.6 (0 kg N/da) cm ile 96.5 (9 kg N/da) cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8). Daha önce yapılan araştırmalarda (Petrie ve ark., 2003; Budaklı, 2005; Ertürk, 2014) azotun bitki boyuna etkisi bakımından farklı sonuçlar elde edilmiş olup; Petrie ve ark. (2003) ile Budaklı (2005) azotun bitki boyunu artırdığını, Ertürk (2014) ise 10 kg/da a kadar olan gübre dozunun bitki boyunu artırdığını, bu dozun üzerinde olan uygulamaların ise etki etmediğini bildirmiştir.

4.6. Metrekarede Başak Sayısı (adet)

Azotun dört arpa çeşidinde metrekaredeki başak sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, çeşitlere ve azot dozlarına göre ortalama değerler ile bunların %5 önemlilik düzeyinde yapılan Duncan gruplamaları Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9'da görüldüğü üzere hem çeşidin hem de azotun metrekaredeki başak sayısı üzerine çok önemli (%1 düzeyinde) etkisi olmuş, bununla beraber ÇxN int.'da çok önemli

bulunmuştur. ÇxN int.'nun önemli bulunması, azotun metrekaresindeki başak sayısına yapmış olduğu etkinin çeşitlere göre çok önemli farklılıklar gösterdiği anlamına gelmektedir (Çizelge 4.10). Bu nedenle ana faktörler olan çeşit ve azot dozlarına ait ortalama değerler yorumlanmamış ve bunun yerine her bir çeşit için azotun etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çeşitler genel olarak değerlendirildiğinde, ortalama metrekaresindeki başak sayısı bakımından Bolayır ve Ünver çeşitlerinin Hasat ve Hazar çeşitlerine oranla daha yüksek değerler verdiği dikkat çekmiştir.

Çizelge 4.9. Azotun bazı arpa çeşitlerinde metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	27530.6	8.67**
Çeşit	3	50745.4	15.99 **
Azot (N)	4	17774.2	5.60**
ÇxN İnt.	12	11165.8	3.52**
Hata	38	3173.7	-
Toplam	59	-	-

%VK: 7.46 , ** : %1 olasılık düzeyinde önemli

Azot uygulamasının her dört genotipte de metrekaresindeki başak sayısı üzerine genel olarak olumlu etkisi olmuştur (Çizelge 4.10). Artan seviyelerde uygulanan azot, Bolayır çeşidinde metrekaresindeki başak sayısını düzenli olarak artırmış ve en yüksek değere 889.8 adet ile 12 kg N/da dozunda ulaşılmış; fakat Çizelge 12'de görüleceği üzere 6 kg N/da dozundan sonraki artışlar istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Ünver ve Hazar çeşitleri, uygulanan azota benzer tepkiler göstermiş ve metrekaresindeki başak sayısı bakımından en yüksek değer 6 kg N/da dozunda (878.3 ve 803.3 adet/m²) elde edilmiş, azotun daha da artması durumunda ise söz konusu değerler her iki çeşitte de azalma göstermiştir. Bu azalmalar Ünver çeşidinde önemsiz seviyelerdeyken, Hazar çeşidinde önemli seviye de gerçekleşmiştir. Hasat çeşidi ise azota daha farklı bir tepki vermiş olup, uygulanan 3 ve 6 kg N/da dozları kontrole göre metrekaresindeki başak sayısında önemli bir etki yapmamıştır. Beklenen önemli ve olumlu etki 9 kg/N/da dozunda görülmüş (770.8 adet/m²), ancak azotun 12 kg N/da çıkması durumunda ise azotun etkisi olumsuz yönde gerçekleşerek metrekaresindeki başak sayısı azalmıştır.

Çizelge 4.10. Azotun bazı arpa çeşitlerinde metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkisine ait değerler (adet/m²)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	739.2 b	716.7 b	668.3 b	644.2 b*	692.1
3	783.3 b	735.0 b	660.7 b	794.8 a	745.0
6	806.7 ab	878.3 a	659.2 b	803.3 a	786.9
9	810.0 ab	877.5 a	770.8 a	642.5 b	775.2
12	889.8 a	809.2 ab	698.3 ab	706.7 b	776.0
Ortalama	805.8	803.3	692.7	718.3	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarından bir tanesi de metrekaresindeki başak sayısıdır ve bu karakterin tane verimi üzerine olumlu bir etkisi vardır (Sönmez ve ark., 1995). Metrekaredeki başak sayısı yağış, sıcaklık, ekim zamanı, ekim sıklığı ve azot gibi faktörlerden etkilenmekle beraber genotipin kardeşlenme yeteneği de metrekaresindeki başak sayısını etkileyen önemli bir faktördür (Gouis ve ark., 1999; Ülker ve ark., 1999; Abledo ve ark., 2003; Ergün ve ark., 2017). Azot noksanlığında tahıllarda büyüme ve kardeşlenme gerilemekte, sap yapısı zayıflamakta ve dolayısıyla metrekaresindeki başak sayısı azalmaktadır (Zabunoğlu.1983). Oysa azot tahıllarda kardeşlenmeyi teşvik eden bir besin elementidir. Azotun bu etkisi çalışmamızda da görülmüş ve uygulanan azot tüm çeşitlerde kontrole göre metrekaresinde başak sayısını artırmıştır. Daha önce yapılan birçok araştırmada (Gouis ve ark., 1999; Ülker ve ark., 1999; Abledo ve ark., 2003; Ergün ve ark., 2017), metrekaresindeki başak sayısı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu ve azotun metrekaresindeki başak sayısını artırdığı bildirilmiştir.

4.7. Başak Uzunluğu (cm)

Çalışmamızda başak boyu bakımından değişik azot dozlarının arpa çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.11’de, ortalamalara ilişkin değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11’deki varyans analiz sonuçları, başak uzunluğunun genotip tarafından etkilendiğini, azottan ise etkilenmediğini göstermektedir. Ayrıca, ÇxN int.’da önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başak uzunluğuna etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	2.1	6.6**
Çeşit	3	10.3	33.1 **
Azot (N)	4	0.1	0.4ö.d
ÇxN İnt.	12	0.2	0.6ö.d.
Hata	38	0.3	-
Toplam	59	-	-

%VK: 6.89 , ** : %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi; Hasat çeşidi ortalama 9.2 cm ile en uzun başak boyuna sahip olmuş ve bu çeşidi sırasıyla Bolayır (8.2 cm), Ünver (7.6 cm) ve Hazar (7.3 cm) çeşitleri takip etmektedir. En uzun ve en kısa başak boyuna sahip çeşitler arasında yaklaşık 2 cm’lik fark bulunmuştur. En uzun başak boyuna sahip olan Hasat çeşidi ile diğer çeşitler arasında ölçülen farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bununla beraber, Hazar ve Bolayır arasında ise başak boyu bakımından önemli bir fark görülmemiştir. Bitki boyunda olduğu gibi başak boyunda da çeşitlerin genetik karakteri bu konuda daha belirleyicidir. Benzer sonuçlar; Çölkesen ve ark. (1999), Akdeniz ve ark. (2004), Budaklı (2005), Çokkızgın ve ark. (2008) ile Mut ve ark. (2014) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 4.12. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başak uzunluğuna etkisine ait değerler (cm)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	8.1	7.2	9.2	7.0	7.9
3	8.2	7.6	9.5	6.9	8.0
6	8.2	7.9	8.9	7.5	8.1
9	8.3	7.4	9.0	7.6	8.1
12	8.2	7.6	9.1	7.5	8.1
Ortalama	8.2 b*	7.6 c	9.2 a	7.3 c	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Azot dozlarına göre ortalama başak boyu değerleri 7.9 (0 kg N/da) cm ile 8.1 (6,9,12 kg N/da) cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.12). İlgili çizelgede görüldüğü gibi azot uygulanan parsellerde başak boyunda önemli ve belirgin bir değişiklik olmamıştır. Daha önce yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiş olup; Budaklı (2005) azotun başak boyunu artırdığı, Sairam ve Singh (1989) ise bizim elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde

önemli bir etkisinin olmadığı sonucunu elde etmişlerdir. Çalışmalar arasında gözlemlenen bu farklılıklar, araştırmaların yürütüldüğü çevre şartları ve genotiplerle ilişkili olabilir.

4.8. Başakta Tane Sayısı (adet)

Denemede başakta tane sayısı bakımından değişik azot dozlarının arpa çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.13’de, ortalamalara ait değerler Çizelge 4.14’de sunulmuştur.

Analiz sonuçlarına göre çeşitler arası farklılıklar %1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, azot miktarları arasındaki farklılıklar %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla beraber ÇxN int. ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başakta tane sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	47.9	7.1**
Çeşit	3	4072.1	601.7**
Azot (N)	4	21.2	3.1 *
ÇxN İnt.	12	12.5	1.8ö.d.
Hata	38	6.7	-
Toplam	59	-	-

%VK: 7.32 * : %5. **: %1 olasılık düzeyinde önemli

En yüksek başak tane sayısı değeri Çizelge 4.14’de görüldüğü üzere 60.1 adet tane ile Hazar çeşidinde elde edilmiş ve bunu sırasıyla Hasat (29.2 adet), Bolayır (27 adet) ve Ünver (25.7 adet) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitlere ait özellikler incelenecek olursa Hazar çeşidinin altı sıralı olduğu görülmektedir. Başaktaki tane sayısının altı sıralı arpalarda daha yüksek olduğu bir çok araştırmacı tarafından konmuştur (Kırtok ve ark., 1987; Sönmez ve ark., 1994). İki sıralı olan çeşitler karşılaştırıldığında; Hasat çeşidi ile diğer çeşitler arasında önemli, Ünver ve Bolayır çeşitleri arasında ise önemsiz bir fark ortaya çıkmıştır. Önemli bir genetik özellik olan başaktaki tane sayısı, tane verimini etkileyen verim öğelerinden biridir (Kırtok ve ark., 1992; Akıncı ve ark., 1999; Akman ve ark., 1999; Akman ve Kara, 2007) ve bu karakter metrekaresindeki başak sayısı ile negatif bir korelasyona sahiptir (Sönmez ve ark., 1999). Bu nedenle, ıslah çalışmalarında başakta tane

sayısı yüksek olan genotipler ayrı bir önem taşımaktadırlar (Erkul ve Ünay, 2007). Arpa genotipleri ile farklı ekolojik şartlarda yapılan araştırmalarda (Ülker ve ark., 1999; Gouis ve ark., 1999; Budaklı, 2005; Kaydan ve Yağmur, 2007; Erkul ve Ünay, 2007; Sırat ve Sezer, 2013) başakta tane sayısı bakımından önemli varyasyonlar bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Azotun bazı arpa çeşitlerinde başakta tane sayısına etkisine ait değerler (adet)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	26.9	24.9	29.0	55.7	34.2 b*
3	26.5	25.2	29.2	55.3	34.0 b
6	27.1	27.1	29.1	63.4	36.7 a
9	27.1	25.9	29.4	64.4	36.7 a
12	27.5	25.5	29.3	61.9	36.0 ab
Ortalama	27.0 c	25.7 c	29.2 b	60.1 a	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Azot dozlarına göre ortalama tane sayıları 34.0 (3 kg N/da) cm ile 36.7 (6, 9 kg N/da) cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.14). Tane sayısı 6 kg N/da' a kadar düzenli artmış, 6 kg N/ da ile 9 kg N/da' da aynı değerleri göstermiş, 12 kg N/da ise azalma göstermiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda (Ülker ve ark., 1999; Gouis ve ark., 1999; Budaklı, 2005) azotun başakta tane sayısına etkisi bakımından farklı sonuçlar elde edilmiş olup; Ülker ve ark. (1999) ile Budaklı (2005), azotun başakta tane sayısını artırdığını, Gouis ve ark. (1999) ise önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Başak tane sayısı bakımından araştırma sonuçları arasındaki bu farklılıkların, araştırmaların yürütüldüğü çevre şartları ve genotiplerle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

4.9. Tek Başak Verimi (g)

Azot ve çeşidin tek başak verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.15'de, çeşitlere ve uygulanan azot dozlarına ait ortalama tek başak verimleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arası farklar %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Bununla beraber, azotun etkisi ve ÇxN int. önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tek başak verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.052	3.08ö.d
Çeşit	3	1.394	81.76 **
Azot (N)	4	0.036	2.09ö.d.
ÇxN İnt.	12	0.024	1.38ö.d.
Hata	38	0.017	-
Toplam	59	-	-

%VK: 7.56 , **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Tek başak verimine göre çeşitler incelendiğinde, altı sıralı olan Hazar çeşidinin 2.16 g ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.16). Hazar çeşidini sırasıyla Hasat (1.73 g), Bolayır (1.52 g) ve Ünver (1.51 g) çeşitleri takip etmektedir. Çizelge 18'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere en yüksek tek başak verimine sahip Hazar çeşidi ile diğer çeşitler arasındaki farkın, beklenildiği gibi önemli olduğu saptanmıştır. Zira, başaktaki tane sayısının, buna bağlı olarak tek başak veriminin 6 sıralı arpalarda daha yüksek olduğu bir çok araştırmada ortaya konmuştur (Kırtok ve ark., 1987; Sönmez ve ark., 1994). Diğer taraftan, tek başak verimi bakımından ikinci sırada yer alan Hasat çeşidi de Bolayır ve Ünver çeşitlerinden üstün bulunmuştur. Kırtok ve ark. (1992), Turgut ve ark.(1997), Akıncı ve ark. (1999) ile Erkul ve Ünay (2007) yaptıkları araştırmalarda tek başak veriminin çeşitlere göre önemli derecede farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tek başak verimine etkisine ait değerler (g)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	1.50	1.43	1.67	1.93	1.63
3	1.43	1.57	1.80	2.13	1.73
6	1.53	1.63	1.67	2.23	1.77
9	1.57	1.40	1.73	2.30	1.75
12	1.57	1.50	1.77	2.20	1.76
Ortalama	1.52 c*	1.51 c	1.73 b	2.16 a	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Kontrol parsellerinde 1.63 g olan ortalama tek başak verimi, 3 kg N/da uygulandığında 1.73 g'a, 6 kg N/da dozunda 1.77 g'a çıkmış, azotun daha da artması durumunda 1.75 ve 1.76 g'a gerilemiştir. Sonuçlardan anlaşıldığı üzere, artan miktarlardaki azot uygulaması tek başak verimini artırma eğiliminde olmuş, fakat azot 9 kg N/da dozundan sonraki

miktarda olumsuz etki yapmıştır. Aşırı azot verildiğinde, tek başak veriminin azalması, başak tane sayısı ile ilişkilidir. Çizelge 4.14'den görüleceği üzere başak tane sayısı da 12 kg N/da dozunda azalmıştır. Tek başak verimi, başak tane sayısı ile olumlu bir korelasyona sahip bir özelliktir (Sönmez ve ark., 1999). Tek başak verimi değerlerinin azot dozu artışı ile artması, başakta tane sayısının fazla oluşu (Qiyang, 1992) ve bitkinin tane doldurma döneminde yeterli besin maddesi bularak daha dolgun taneler meydana getirmesi ile açıklanabilir. Bulgularımız, artan azot dozları ile birlikte başakta tane ağırlığının da arttığını belirten Çetin (1993) ile Doğan ve ark. (1995)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir. Diğer taraftan azotun belli bir seviyeden sonra başak tane sayısını ve tek başak verimini düşürmesi; fazla miktarda verilen azotun vejetatif gelişmeyi daha çok teşvik etmesi ve oluşan asimilatların daha fazla vejetatif gelişmede kullanılmasından ve ayrıca düşük toprak nemi nedeniyle yüksek azot dozları uygulanan parsellerdeki azot etkinliğinin düşmesinden kaynaklanmış olabilir. Çünkü azotun etkinliği, toprakta bulunan su ile artmaktadır (Kaçar, 1997).

4.10. Yatma Oranı (%)

Deneme parsellerinde yapılan gözlemlerde kayda değer bir yatma görülmemiştir. Özellikle yüksek azot dozlarında yatma beklenmekteydi fakat böyle bir durumla karşılaşılmamıştır. Bu durum çeşitlerin genetik karakterlerinden kaynaklanmış olabileceği gibi, parseller arasına ekilen buğdayın etkisinden de kaynaklanmış olabilir.

4.11. Biyolojik Verim (Sap + tane) (kg/da)

Biyolojik verim karakterine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.17'de, ortalamalar ise Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre çeşitler arası farklılıklar %5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, azot etkisi ise %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla beraber ÇxN int. önemsiz düzeyde kalmıştır.

Çizelge 4.17. Azotun bazı arpa çeşitlerinde biyolojik verime etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	153231.2	10.2**
Çeşit	3	50955.8	3.4 *
Azot (N)	4	112852.1	7.5**
ÇxN İnt.	12	12735.9	0.8ö.d.
Hata	38	15026.6	-
Toplam	59	-	-

% VK: 13.7 *: %5, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.18’de görüleceği üzere, ortalama en yüksek biyolojik verim 959.4 kg/da ile Bolayır çeşidinde elde edilmiş ve bu çeşidi sırasıyla Ünver (921.8 kg/da), Hasat (871.9 kg/da) ve Hazar (825.8 kg/da) çeşitleri takip izlemiştir. Bolayır, Hasat ve Ünver çeşitleri birbirlerine yakın biyolojik verim değerlerine sahip olmuşlar ve aralarında oluşan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla beraber, son sırada yer alan Hazar çeşidi sadece Bolayır ve Ünver çeşitlerine göre önemli düzeyde düşük verim vermiştir. Farklı ekolojik şartlarda yapılan araştırmalarda (Hadjichristodoulou, 1990; Çöken ve Akman, 2016) genotipler arasında biyolojik verim bakımından önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiş olup, bu durumun oluşmasında genotipin etkili olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.18. Azotun bazı arpa çeşitlerinde biyolojik verime etkisine ait değerler (kg/da)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	801.3	773.5	794.3	760.8	782.5 b*
3	927.3	793.3	782.5	780.8	821.0 b
6	933.3	923.3	824.3	854.0	883.7 b
9	1089.1	1125.8	895.0	840.8	987.7 a
12	1045.8	993.3	1063.3	892.5	998.7 a
Ortalama	959.4 a	921.8 a	871.9 ab	825.8 b	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Azot dozlarına göre ortalama biyolojik verim 782.5 (0 kg N/da) kg ile 998.7 (12 kg N/da) kg arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.18). Azot dozundaki artış beklendiği gibi biyolojik verimi de düzenli olarak artırmış, fakat 3 ve 6 kg N/da dozlarındaki artışlar kontrole göre önemsiz düzeyde kalmıştır. Bununla beraber 9 kg N/da dozundaki artış bir önceki doza ve kontrole göre önemli bulunmuş, 12 kg N/da dozunda meydana gelen artış

ise anlamlı olmamıştır. Çizelge 3.1’de verilen toprak analizi sonuçlarında da görüleceği üzere deneme alanı toprakları organik madde ve azot bakımından yetersiz durumdadır. Bu nedenle, uygulanan azot parsellerdeki bitkilerin daha iyi gelişmesini sağlamış, iyi gelişen bitkilerde daha fazla kardeş oluşturmuş ve sonuç olarak da biyolojik verimi artırmıştır. Azot ve biyolojik verim arasındaki ilişki daha önce yapılan bir çalışmada da incelenmiş ve azotun biyolojik verimi artırdığı ortaya konmuştur (Sönmez, 1995).

4.12. Tane Verimi (g)

Arpada azot ve genotipin tane verimine etkisine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.19’da, çeşitlerin ve uygulanan azot dozlarının ortalamaları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Hem azot ve hem de çeşit, tane verimi üzerine çok önemli etki yapmıştır. Azotun tane verimine yaptığı bu etki çeşitlere göre fazla değişmemiş ve bu nedenle ÇxN int. önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	5114.7	2.3ö.d.
Çeşit	3	26743.6	12.0 **
Azot (N)	4	12665.7	5.7 **
ÇxN İnt.	12	1769.5	0.7ö.d.
Hata	38	2215.9	-
Toplam	59	-	-

%VK: 13.4 , **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Tane verimi bakımından Bolayır çeşidi 409.2 kg/da ile ilk sırada yer almış ve bu çeşidi azalan sırayla Hasat (347.1 kg N/da), Hazar (328.0 kg N/da) ve Ünver (313.2 kg N/da) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.20). Elde edilen tane verimine göre çeşitler arasında belirlenen farklar incelendiğinde, Bolayır çeşidinin diğerlerinden çok önemli derecede üstün olduğu; Ünver, Hasat ve Hazar çeşitleri arasında ise önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Çeşitler arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıklar ve benzerlikler çeşit özellikleri ve çevre faktörlerine verdikleri tepki ile ilişkilidir (Feil, 1992). Benzer şekilde bir çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda, arpa tane veriminin çeşitlere,

ekolojik çevre faktörlerine ve kültürel işlemlere göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Carreck ve Christian, 1992; Kırtok ve ark., 1992; Nedel ve ark., 1993; Weston ve ark., 1993; Conry, 1994; Turgut ve ark., 1997; Akıncı ve ark., 1999; Kılıç, 2003; Budaklı, 2005; Karahan ve Sabancı, 2010; Ertürk, 2014; Doğan ve ark., 2014; Koca ve ark., 2015; Çöken ve Akman, 2016; Yılkan ve Arpalı, 2019).

Çizelge 4.20. Azotun bazı arpa çeşitlerinde tane verimine etkisine ait değerler (kg N/da)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	375.3	283.6	303.0	271.2	308.3 c*
3	381.3	287.3	310.3	338.7	329.4 c
6	400.6	300.7	340.3	351.6	348.3 bc
9	451.3	325.3	414.6	370.3	390.4 a
12	437.6	369.3	367.2	308.3	370.6 ab
Ortalama	409.2 a	313.2 b	347.1 b	328.0 b	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Uygulanan azotun tane verimine genel olarak olumlu bir etkisi olmuştur (Çizelge 4.20). Ortalama tane verimi, azot verilmeyen parsellerde 308.3 kg/da iken verilen azot miktarına paralel olarak linear artış göstererek, 9 kg N/da dozunda 390.4 kg/da ile en yüksek noktaya ulaşmıştır. Azotun söz konusu bu olumlu etkisi, 12 kg N/da dozunda ise değişerek olumsuz yönde gerçekleşmiştir. Yapılan Duncan karşılaştırmasına göre, 9 kg N/da dozu hem kontrole göre hem de uygulanan diğer 3 ve 6 kg N/da dozlarına göre tane veriminde önemli artış sağlamıştır. Buna karşın, 12 kg N/da dozunda tane veriminde meydana gelen azalma ise önemsiz düzeyde kalmıştır (Çizelge 4.20). Tahıllarda tane verimini birinci derece etkileyen öğeler; metrekaresindeki başak sayısı, başak tane sayısı, tek başak verimi ve bin tane ağırlığı gibi unsurlardır. İlgili bölümlerde de belirtildiği üzere, bu öğeler üzerine azotun yapmış olduğu etkiler kontrole göre olumlu yönde olmuştur. Azotun bu karakterleri olumlu yönde etkilemesi, doğal olarak da tane veriminin artmasını sağlamıştır. Bununla beraber, azotun bin tane ağırlığı üzerinden tane verime olan etkisi bu çalışmada sınırlı kalmıştır. Zira, bin tane ağırlığı başaktaki tane sayısı ve birim alandaki başak sayısına oranla tane verimine daha az etkilidir (Öztürk ve Akten, 1999, Sönmez ve ark., 1999).

4.13. Hasat İndeksi (%)

Denemede hasat indeksi bakımından değişik azot dozlarının arpa çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.21’de verilmiştir. Ortalama hasat indeksi değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre çeşitler arası farklılıklar %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmakla beraber azot dozları arasındaki farklar ve ÇxN int. önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hasat indeksine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.016	4.958 *
Çeşit	3	0.017	5.262 **
Azot (N)	4	0.003	0.856ö.d.
ÇxN İnt.	12	0.004	1.343ö.d.
Hata	38	0.003	-
Toplam	59	-	-

%VK: 14.7 * : %5, **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi; çeşitler arasındaki hasat indeksi değerleri %43.3–35.0 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi değeri %43.3 ile Bolayır çeşidinden elde edilirken, bu çeşidi Hasat, Hazar ve Ünver çeşitleri izlemiştir. Bu üç çeşide ait hasat indeksi değerleri ise yine aynı sırayla %40.2, 40.2 ve 35.0 tir (Çizelge 4.22). Elde edilen hasat değerleri yönünden Bolayır, Hasat ve Hazar çeşitleri arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş, fakat sadece Ünver çeşidi bunlardan daha düşük değer vermiştir. Hasat indeksinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği Kırtok ve Genç (1980), Sırat ve Sezer (2009) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 4.22. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hasat indeksine etkisine ait değerler (%)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	47.6	37.0	38.6	36.0	39.8
3	42.0	36.3	41.0	45.0	41.0
6	42.6	32.6	41.6	42.3	39.8
9	41.6	31.6	46.3	43.0	40.6
12	42.6	37.3	33.3	35.0	37.0
Ortalama	43.3 a*	35.0 b	40.2 a	40.2 a	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Azot dozlarına göre ortalama hasat indeksi %37.0 ile %41.0 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.22). Yapılan araştırmalar, hasat indeksinin tane verimi üzerine doğrudan etkili olduğunu ortaya koymuştur (May ve ark., 1991). Zira tane verimi, vejetatif organlardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşüm etkinliğinin bir göstergesi olan hasat indeksi ile yakın ilişkilidir (Baker ve Gebeyehou, 1982; Loffler ve ark., 1985). Naylor ve ark. (1998) ile Austin ve ark. (1980) ise hasat indeksinin verim artışında çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Daha önce yapılan araştırmalarda (Sairam ve Sing, 1989; Akman ve ark., 1999; Budaklı, 2005) azotun hasat indeksini olumsuz yönde etkileyerek azalttığını tespit etmişlerdir.

4.14. Bin Tane Ağırlığı (g)

Denemede bin tane ağırlığı bakımından değişik azot dozlarının arpa çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.23’de verilmiştir. Bin tane ağırlığına ilişkin ortalama sonuçlar ise Çizelge 4.24’de sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arası ve azot dozları arasındaki farklılıklar %1 olasılık düzeyinde önemli, ÇxN int. ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Azotun bazı arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığına etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	31.61	6.69**
Çeşit	3	719.35	152.34 **
Azot (N)	4	25.39	5.37**
ÇxN İnt.	12	5.70	1.20ö.d.
Hata	38	4.72	-
Toplam	59	-	-

%VK: 5.49, **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çeşitlerin ortalama bin tane ağırlıkları 29.4 ile 44.3 g arasında değişmiş ve en yüksek bin tane ağırlığı değeri ortalama 44.3 g ile Hasat çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.24). Hasat çeşidini azalan bin tane ağırlıkları ile Bolayır (43.5 g), Ünver (41.0 g) ve Hazar (29.4 g) çeşitleri izlemiştir. Ortalamalar bakımından ilk sıralarda yer alan Hasat ve Bolayır çeşitleri arasındaki fark önemsiz, diğer genotiplerle olan farklar ise önemli bulunmuştur. Son sırada yer alan Hazar çeşidi diğer üç çeşide oranla çok düşük bin tane ağırlığı ortalamasına sahip olması dikkat çekicidir, fakat bu durum Hazar çeşidinin altı sıralı olmasından ileri gelmektedir. Nitekim Pomeranz (1976), Kolodinska-Brantestam ve ark. (2008), Sirat ve Sezer (2009)'de bin tane ağırlığının altı sıralı arpalarda daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Verim ve kalite açısından bin tane ağırlığının yüksek olması istenen bir durumdur ve arpada yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşitler tercih edilmektedir (Sirat ve Sezer, 2009). Fiziksel kalite ölçütlerinden biri olan bin tane ağırlığı, bitkinin genetik yapısına göre farklılık göstermektedir (Hockett ve Nilan, 1985) ve yapılan birçok araştırmada (Sairam ve Singh, 1989; Turgut ve ark., 1997; Oscarsson ve ark., 1998; Ülker ve ark., 1999; Kılıç, 2005; Ergün ve Geçit, 2008; Aydoğan ve ark., 2011; Koca ve ark., 2015) da bu durum saptanmıştır.

Çizelge 4.24. Azotun bazı arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığı üzerine etkisine ait değerler (g)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	39.6	37.6	42.6	28.3	37.0 b
3	43.4	43.6	45.0	31.0	40.8 a
6	45.6	42.0	44.6	29.0	40.3 a
9	42.6	42.0	45.3	29.3	39.8 a
12	46.0	39.6	44.0	29.3	39.7 a
Ortalama	43.5 a*	41.0 b	44.3 a	29.4 c	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Farklı seviyelerde uygulanan azotun bin tane ağırlığına olan etkisi varyans analizinde istatistiksel olarak önemli bulunmuş, bin tane ağırlığının artan azot dozları ile kontrole göre önemli derecede arttığı görülmüştür (Çizelge 4.24). Hiç azot verilmeyen parsellerde ortalama bin tane ağırlığı 37.0 g iken, bu değer 3 kg N/da azot verildiğinde önemli bir artışla 40.8'g'a çıkmış, verilen azotun daha da artması durumunda önemli bir değişim olmamıştır (Çizelge 4.24). Azotun bin tane ağırlığına etkisi bakımından farklı sonuçlar elde edilmiş olup; daha önce yapılan araştırmalardan (Sairam ve Singh, 1989; Ülker ve ark., 1999; Kılıç, 2005); Kılıç (2005)'in yaptığı çalışmada bizim çalışmamıza benzer olarak azotun bin tane ağırlığını artırdığı, Ülker ve ark. (1999) ise azotun bin tane ağırlığına etki etmediği sonucuna varmışlardır.

4.15. Hektolitre Ağırlığı (kg)

Farklı azot dozlarının bazı arpa çeşitlerinde hektolitre ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'de, ortalama hektolitre ağırlıkları ve oluşan Duncan gruplamaları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre hektolitre ağırlığı üzerine hem çeşitlerin ve hem de azotun etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Bununla beraber ÇxN int. ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hektolitreye ağırlığına etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	26.45	6.29**
Çeşit	3	267.61	63.68 **
Azot (N)	4	19.88	4.73 **
ÇxN İnt.	12	6.69	1.59ö.d.
Hata	38	4.20	-
Toplam	59	-	-

%VK: 3.28, **: %1 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.26'da görüleceği üzere, Bolayır çeşidinde hektolitreye ağırlığı ortalama 66.7 kg ile en yüksek olup, azalan sırayla Hasat (65.4 kg), Hazar (58.9 kg) ve Ünver (58.7 kg) çeşitleri takip etmektedir. Hasat ve Bolayır çeşitleri bir grup, Ünver ve Hazar çeşitleri ise ayrı bir grup oluşturmuş ve bu gruplar arasındaki fark da önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı çizelgesinden de görüldüğü gibi, yüksek hektolitreye ağırlığı değerlerine sahip Bolayır ve Hasat çeşitlerinin bin tane ağırlıkları da daha yüksektir.

Çizelge 4.26. Azotun bazı arpa çeşitlerinde hektolitreye ağırlığına etkisine ait değerler (kg)

Azot (kg N/da)	Çeşit				Ortalama
	Bolayır	Ünver	Hasat	Hazar	
0	65.2	55.8	65.7	54.1	60.2 b*
3	66.5	60.4	63.8	59.1	62.4 a
6	67.6	59.0	66.0	60.7	63.3 a
9	67.3	57.9	65.4	61.0	62.9 a
12	67.0	60.5	66.2	59.4	63.3 a
Ortalama	66.7 a	58.7 b	65.4 a	58.9 b	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Hektolitreye ağırlığının, çeşit özelliklerine, çevre faktörlerine, tane özelliklerine (tanede tekdüzellik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kün ve ark., 1992; Özdemir ve Yüksel, 2007; Kendal ve ark., 2010; İmamoğlu ve Yılmaz., 2012; Çöken ve Akman, 2016).

Azot dozlarına göre ortalama hektolitreye ağırlığı 60.2 kg ile 63.3 kg arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.26). Ortalamalar arasında meydana gelen farklarda önemsiz bulunmuştur. Azotun hektolitreye ağırlığına etkisi, bin tane ağırlığına olan etkiye benzer olmuştur.

4.16. Protein Oranı (%)

Denemede protein oranı bakımından değişik azot dozlarının arpa çeşitleri üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.27’de verilmiştir. Protein oranlarına ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.28’de sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre protein oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar ile azot dozları arasındaki farklılıklar ve ÇxN int. önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Azotun bazı arpa çeşitlerinde protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	11.01	5.48**
Çeşit	3	1.61	0.80ö.d.
Azot (N)	4	3.37	1.68ö.d.
ÇxN İnt.	12	0.77	0.38ö.d.
Hata	38	2.00	-
Toplam	59	-	-

% VK: 12.46 , ** : % 1 olasılık düzeyinde önemli.

Çeşitlerin ortalama protein değerleri %11.0 ile %11.7 arasında değişmiş ve en yüksek protein değeri ortalama %11.7 ile Hasat çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.28). Hasat çeşidini azalan protein değerleri ile Hazar (%11.6), Ünver (%11.1) ve Bolayır (%11.0) çeşitleri takip etmiştir. Sonuçlardan da anlaşıldığı üzere çeşitlere ait ortalama protein değerleri oldukça birbirine yakın değerlerdir. Yapılan bazı araştırmalarda protein oranını; Oscarsson ve ark.(1998), %8-15, Aydoğan ve ark.(2011), %11-12, Doğan ve ark.(2014), %11.4-13.7, İmamoğlu ve Yılmaz (2015), %11.7-15.1, Ertürk (2014), %11.7-14.6, Koca ve ark. (2015), %10.3-12, Çöken ve Akman (2016), %9.6-16.3 değerleri arasında değişen sonuçlar elde etmişler ve genellikle genotipler arasındaki farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.28. Azotun bazı arpa çeşitlerinde protein oranına etkisine ait değerler (%)

Azot (kg N/da)	Bolayır	Ünver	Çeşit Hasat	Hazar	Ortalama
0	10.6	9.7	11.0	11.2	10.6
3	11.0	11.0	11.9	11.7	11.4
6	11.0	12.2	12.1	11.9	11.8
9	11.3	12.4	11.8	11.9	11.9
12	11.3	10.2	11.6	11.0	11.0
Ortalama	11.0	11.1	11.7	11.6	

Çizelge 4.28'den anlaşıldığı gibi, azot dozlarına ait ortalama protein oranı %10.6 ile %11.9 arasında değişim göstermiştir. En düşük protein oranı ortalaması (%10.6) hiç azot uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek oran (%11.9) 9 kg N/da dozunda azot verilen parsellerden elde edilmiştir. İlgili çizelgeden de görüleceği üzere, her ne kadar önemsizde olsa verilen bütün azot dozları ortalama protein oranını kontrole göre yaklaşık %1 oranında artırmıştır. Bunun yanında, azot dozundaki artışa bağlı olarak protein oranı da 9 kg N/da'a kadar düzenli artış göstermiş olsa da bu artış önemsiz olmuştur. Protein oranı, 12 kg N/da dozunda ise %0.9 oranında azalmıştır. Daha önceden yapılmış çalışmalarda, Conry (1994) bizim sonuçlarımıza benzer olarak artan azot miktarının protein oranını etkilemediğini, Petrie ve ark. (2003) ise azot dozundaki artışa paralel olarak protein miktarının da arttığını bildirmişlerdir. Oscarsson ve ark. (1998), Ülker ve ark. (1999), Kılıç (2005) ise yaptıkları çalışmalarda azot miktarı ile protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Bu çalışmada azotun protein oranına etkisinin önemsiz olmasında çevre ve genotip etkisi olmuş olabilir. Çünkü, arpada protein oranının kalıtım derecesi düşük ve çevreden çok etkilenen bir özelliktir (Atlı ve ark., 1989).

5. SONUÇ

Artan üretim ihtiyacını karşılamanın tek çözümü birim alandan alınan verimin artırılmasıdır. Bunun için bitki ıslahçıları yıllardır çalışmalar yapmakta ve yeni çeşitler geliştirmektedir. Yeni geliştirilen çeşitlerin tüm çevre şartlarında iyi performans göstermeleri pek mümkün değilken, performansı yüksek çeşitlerin geliştirilmesi, mevcut sorunu çözmeye de tek başına yeterli değildir. Bu nedenle performansı yüksek çeşitlerin kullanılması yanında, bu çeşitlerden beklenen düzeyde verim alınabilmesi için en uygun ekim zamanı, ekim sıklığı, gübre form ve dozları gibi yetiştirme tekniklerinin de belirlenmesi zorunludur. Bu nedenle bitki ıslah çalışmalarıyla geliştirilen yeni genotiplerin özelliklerinin çeşitli koşullardaki performansları belirlendikten sonra önerilmesi yararlı olacaktır.

Çalışma sonucunda; protein oranı hariç incelenen tüm özellikler bakımından (başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, tane dolun süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tek başak verimi, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı) çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olduğu görülmüştür. Bolayır çeşidi; en erken başaklanıp (160.9 gün), başaklanma süresine paralel olarak en uzun tane dolun süresine (38.1 gün) sahip çeşit olmuştur. Bu çeşit metrekaredeki başak sayısı (805.8 adet), biyolojik verim (959.4 kg), tane verimi (409.2 kg), hasat indeksi (% 43.3) ve hektolitre ağırlığı (66.7 kg) bakımından diğer 3 çeşidin de önüne geçmiştir. En geç başaklanan Ünver (165.2 gün) çeşidi en kısa tane dolun süresine (35.6 gün), en uzun olgunlaşma süresine (200.8) ve en uzun bitki boyuna (105.1 cm) sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Hazar çeşidi; en kısa olgunlaşma süresine (198.4 gün) sahip çeşit olurken; 6 sıralı başak özelliği nedeniyle diğer 2 sıralı 3 çeşit arasından başakta tane sayısı (60.1 adet) ve tek başak verimi (2.16 g) bakımından öne çıkmıştır. Hasat çeşidi başak uzunluğu (9.2 cm), bin tane ağırlığı (44.3 g) ve protein oranı (%11.7) ile diğer çeşitleri geçmiştir.

Azotun etkisi, incelenen özellikler içinde başaklanma süresi, tane dolun süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, tek başak verimi, hasat indeksi ve protein oranında önemsiz; metrekaredeki başak sayısı, başakta tane sayısı, biyolojik verim, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından ise önemli bulunmuştur.

Azot uygulamasının tüm çeşitlerde metrekaresindeki başak sayısı üzerine genel anlamda olumlu etkisi olmuş fakat bu karakter bakımından çeşitlerin azota karşı tepkilerinde önemli farklılıklar (ÇxN interaksyonu) saptanmıştır. Bolayır ve Ünver çeşitlerinin metrekaresindeki başak sayısı değerleri genel olarak diğer çeşitlere oranla daha yüksek olmuştur. Başakta tane sayısı üzerinde azot 6 kg N/da a kadar artış göstermiş, 12 kg N/da da ise tane sayısında düşüş meydana gelmiştir. Azotun bin tane ağırlığına etkisi çeşitlere göre önemli düzeyde farklılık (ÇxN interaksyonu) göstermiştir.

Tek başak verimi (6 kg N/da), başakta tane sayısı (6 kg N/da), hektolitre ağırlığı (6 kg N/da) ve tane veriminde belirli bir dozdan (9 kg N/da) sonra azalma görülmüştür. Uygulanan azot tane veriminde genel olarak olumlu etki yaratmış, 9 kg N/da'a kadar artarak en yüksek seviyeye ulaşırken bu etki 12 kg/da'da değişerek düşüşe neden olmuştur. Biyolojik verime bakıldığında azotun etkisi beklenildiği gibi tüm çeşitlerde düzenli olarak artış sağlamış fakat 12 kg N/da'da ki artış istatistiki açıdan önemli olmamıştır.

İncelenen özelliklerden en önemlisi olan tane verimi açısından Bolayır çeşidinin 409.2 kg N/da ile diğer çeşitlerden çok üstün olduğu, Bolayır çeşidine uygulanan 9 kg N/da dozunda en yüksek tane veriminin elde edildiği saptanmıştır. Daha fazla artışın ise (12 kg N/da) tane verimini azalttığı görülmüştür.

Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre, kullanılan arpa çeşitleri arasında Bolayır çeşidinin tane verimi bakımından belirgin bir şekilde ön plana çıktığı, verim unsurları ve kalite bakımından en uygun azot dozunun 9 kg N/da olduğu sonucuna varılmıştır. Bolayır çeşidi ve 9 kg N/da dozu, çalışmadaki deneme koşullarına benzer çevre koşulları için önerilebilir olmakla beraber daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek için çalışmanın en az iki yıl daha tekrarlanmasında yarar vardır.

6. KAYNAKLAR

- AACC International (2000) Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed. Methods 10-10B, 26-21A, 44-19, 44-08, and 54-40A. The Association: St. Paul, MN.
- Abledo, L.G., Calderini, D.F. ve Slaffer. G.A., 2003. Genetic improvement of yield responsiveness to nitrogen fertilization and its physiological determinants in barley. *Euphytica* 133(3), p.291-298.
- 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 Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi* 14(2): 119 – 125.
- Akıncı, C., Gül, İ. ve Çölkesen, M., 1999. Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi* 15-18 Kasım, Cilt 1, 405-410, Adana.
- Akman, Z., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., 1999. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Arpanın Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1-2) : 17 -27 (2001 yılında basılmıştır).
- Akman, Z. ve Kara, B., 2007. Isparta Yöresinde Yetiştirilen Arpa Köy Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 163-169.
- Altan, A., Yağcı, S., Maskan, M. ve Göğüş F., 2006. Arpanın Ürün Bazında Değerlendirilmesi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, Bolu, s495-498.
- Anonim, 2004. Costat Version 6,303. Cohort Software 798 Lighthouse Ave, PMB 320, Monterey CA,93940, USA.
- Anonim, 2018. T.C. TUIK, 2019. Web sitesi. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 15.05.2019.
- Anonim, 2019. Tokat İl Özel İdaresi. Web sitesi: <https://www.tokatozelidaresi.gov.tr/tokat-cografi-yapisi/> Erişim tarihi: 01.06.2019
- Anonim,2019a.Websitesi:<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=193> Erişim tarihi: 22.06.2018
- Anonim,2019b.<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Tescilli%20C3%87e%20C5%9Ffitlerimiz/Arpa/unver.pdf> Erişim tarihi: 22.06.2019
- Atlı, A., Koçak, N., Köksal, H. ve Tuncer, T. (1989). Yemlik ve Maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslahı programlarında kalite değerlendirilmesi. *Arpa Malt Seminerleri*, 30 Mayıs-1 Haziran, Konya.
- Austin, R. B., Bingham, J., Blackwell, R. D., Evans, L. T., Morgan, C. L. ve Taylor, M., 1980. Genetic Improvements in winter wheat Yield Since 1900 and Associated Physiological Changes, *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 94, 675-690.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A.G. ve Ayrancı, R., 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25 (1): 10-16.
- Baker, R.J., Gebeyehov, G. ve Knott, D.R., 1982. Relationships Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases Yield Components and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars. *Crop Science* 22: 287 – 290.
- Baydilli, M. ve Ünsal, N., 2017. Şanlıurfa ili Hilvan ilçesinde kuru koşullarda 10 arpa çeşidinin verim ve performanslarının karşılaştırılması. *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi*, 54 s.
- Bremner, J.M. ve Mulvaney, C.S. (1982) Nitrogen-Total. In: *Methods of soil analysis*. Part

2. Chemical and microbiological properties, Page, A.L., Miller, R.H. and Keeney, D.R. Eds., American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, 595-624.
- Budaklı, E., Bayram, G., Türk, M. ve Çelik, N., 2005. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *Distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (2): 1-11.
- Carreck, N. ve Christian, D., 1992. N uptake by barley related to malting quality. HGCA Project Report, 65 s. No: 49.
- Conry, M., 1994. Comparative effect of six cultivars at four rates of nitrogen on the gain yield and quality of spring – sown malting barley in Ireland. *Journal of Agricultural Science*. 122 ; (3) 343 – 350.62
- Çetin, Ö., 1993. Harran Ovası koşullarında farklı su ve azot uygulamalarının buğday verimine etkileri ve su tüketimi. Doktora Tezi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak A.B.D., Adana.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M. ve 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. ve 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).
- Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgöl, A. ve Engin, A., 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 234 – 239.
- Doğan, R. ve Yürür, N., 1995. Nohut-Bugday Ekim Nöbetinde Saraybosna Ekmeklik Bugday Çesidine (*T.aestivum* var. *aestivum* L.em. Thell.) Uygulanan Azotlu Gübre Miktarının Belirlenmesi Üzerine Yapılan Bir Arastırma. *U. Ü. Zir. Fak. Dergisi* 11:109-122. Bursa.
- Doğan, R., Çelik, N. ve Yürür, N. 1995. Ekmeklik buğday çeşidi Arpathan-9'un azot gereksiniminin ve uygulama frekansının saptanması üzerinde araştırmalar. *Uludağ Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, 11, 65-80.
- 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.
- Düzgüneş, O., Kesici, O., Kavuncu, F. ve Gürbüz, İ., 1987, Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-2), Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yayın No:1021, Ders Kitabı, Ankara. 295.
- Ergün, N. ve Geçit H. H., 2008. İleri Kademe Arpa Hatlarında Verim Ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin incelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008.Konya, 14– 23.
- Ergün, N., Aydoğan, S., Sayım, İ., Karakaya, A., ve Oğuz, A., 2017. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Köy Çeşitlerinde Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklerin İncelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 2017; 26(2): 189-180
- Erkul, A. ve 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. 174 – 178.63

- Ertürk, T. 2014. Orta Anadolu koşullarına uyumlu bazı arpa çeşitlerinde (*hordeum vulgare* L.) farklı azot dozlarının verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi(ESOGÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014).
- Eyüpoğlu, H., Karaca, M., Durutan, N. ve Pala, M., 1993. Orta Anadolu Koşullarında Azotun Bazı Arpa Çeşitlerinde Verime Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (2); 89 – 105, Ankara.
- Feil, B., 1992. Breeding Progress in Small Grain Cereals. A comparison of Old and Modern Cultivars. Plants Breeding, 108: 1 – 11.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C. ve Yağbasanlar, T., 1987. Çukurova koşullarında ekmeklik (*T.aestivum* L.) ve makarnalık buğday (*T.durum* Desf.) hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987 TOAG, Bursa, 71-83.
- Genç, İ. ve M. Koç. 1988. Tahıllarda Ürün Oluşumunun Morfolojik ve Fizyolojik Esasları. Çukurova Üniv., Zir.Fak., Yardımcı Ders kitabı, No:8, 18-40.
- Gouis, J., Delebarre, O., Beghin, D., Heumez, E. ve Pluchard, P., 1999. Nitrogen uptake and utilisation efficiency of two - row and six – row winter barley cultivars grown at two Nlevels. European Journal of Agonomy. 10 (2) 73 – 79.
- Hadjichristodoulou, A., 1990 (b). Breeding Barley for Consistcensy of performance In Unstable Environments. Plant Breed. Abs, Vol: 61, No: 9 (8098), September, 1991.
- Hockett E.A., ve Nilan R.A., 1985. In: Rasmusson D.C. (Ed.), Genetics, Barley, Monograph:26, American Society of Agronomy, pp.190-216. Madison, WI
- İmamoğlu, A. ve Yılmaz, N., 2015. Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Anadolu 22: 13-36.
- Jadhav SJ, Lutz SE. Ghorpade VM, Salunkhe DK. 1998. Barley: Chemistry ve Value Added Processing. Crit Rev Food Sci Nutr, 38(2): 123–171.
- Kacar, B., 1997. Gübre Bilgisi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1490, Ders Kitabı: 449, 5. baskı, 441 sayfa, Ankara.
- Kandemir, N., Jones, B.L., Wesenberg, D.M., Ullrich S.E. ve Kleinhofs, A., 2000. Marker assisted analysis of three grain yield QTL in barley (*Hordeum vulgare* L.) using near isogenic lines. Molecular Breeding, 6, 157-167.
- Karahan, T. ve Sabancı, C.O., 2010. Güneydoğu Anadolu Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(1), 1-11.
- Kaydan, D. ve Yağmur, M., 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi.13 (3); 269– 278.
- Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S. ve Altıkat, A. 2010. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2), 49-58.
- Kılıç, H., 2005. Diyarbakır Yağışa Dayalı Şartlarında Şahin-91 Arpa Çeşidinin Azotlu Ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. HR. Ü. Z. F. Dergisi, 2006, 10(1/2): 73-81.
- Kınacı, G., Budak, Z., Kutlu, İ., Tavas, N., Tarhan, P., Bozkuş, C., Gündüz, F., Gıcı, B.N. ve Kınacı, E., 2008. Kışlık Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Hasat İndeksi ile Başak Özellikleri arasındaki İlişkiler. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 29-33, 2-5 Haziran, Konya.

- Kıral, A.S. ve Çelik, A., 2012. Tokat- Kazova Koşullarında Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum*) Verim ve Diğer Özelliklerine Ekim Zamanının Etkisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta, 85 sayfa.
- Kırtok, Y. ve Genç., İ., 1980. Çukurova koşullarında arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. Adana.
- Kırtok, Y., Genç., İ. ve Çölkesen, M., 1987. ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, TOAG, 83-90, Bursa.
- Kırtok, Y., Genç, İ. ve Çölkesen, M., 1988. Icarda Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinin Tahıl Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Sempozyumu. Bursa. 83-90.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M., Yağbasanlar, T. ve Kılınç, M., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulu koşullara uygun yemlik ve biralık arpa çeşitlerinin tespiti üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Zir. Fak. Genel Yy., No: 29.
- Koca, Y.O., Ereku, O., Sabancı, S., Zeybek, A. ve Yiğit, A., 2015. Akdeniz kuşağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 9-15.
- Kolodinska-Brantestam A., von Bothmer R., Rashal I., Gullord M., Martynov S., ve Weibull J., 2008. Variation of agronomic traits in Nordic and Baltic spring barley. In: Ceccarelli S., and Grando S. (Eds.) Proceedings of the 10th International Barley Genetics Symposium, 5-10 April 2008, Alexandria, Egypt. ICARDA.
- Kün E.(1982). Serin İklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları: 875, Ankara.
- Kün, E., Özgen, M. ve Ulukan, H., 1992. Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. 2. Arpa Malt Semineri. 25-27 Mayıs Konya. 373 s; 70-98.
- Kün E., Tahıllar-1: Serin İklim Tahılları (3. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, 1996.
- Loffler, D., Rauch, T. L. ve Busch, R. H., 1985. Grain and Plant Protein Relationship in Hard Spring Wheat Crop Science, 25:(3), 521 – 524.
- May, L., D.A. Van Sanford, C.T. Mackown ve P.L. Cornelius, 1991. Genetic variation for nitrogen use in soft red x hard red winter wheat populations. Crop Sci. 31:626-630.
- Mut, Z., Sirat, A. ve Sezer, İ., 2014. Samsun Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Genotiplerinde Tane Verimi ile Başlıca Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilim Dergisi, 24(1), 60-69.
- Naneli İ., Sakin, M. A. ve Kıral, A.S., 2015. Tokat-Kazova şartlarında bazı ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University, 32(1), 91-103.
- Naylor, R. E. L., Stokes, D. T., ve Matthews, S., 1998. Biomass, Shoot Uniformity and Yield of Winter Barley. Journal of Agricultural Science 131:13 -21.
- Nedel, J.L., S.E. Ullrich, J.A. Clancy ve W.L. Pan., 1993. Barley Semidwarf and Standart isotype yield and malting quality response to nitrogen. Crop-Science.1993, 33:2 258-263;26 ref.
- Oscarsson, M., Andersson, R., Aman, P., Olofsson, S. ve Johnsson, A., 1998. Effects of cultivar, Nitrogen fertilization rate and environment on yield and gain quality of barley. Journal of the Science of Food and Agriculture. 78; (3) 359 – 366.

- Özdemir, E. ve 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, A., Çağlar, Ö. ve Akten, Ş., 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Tarla Bitkileri Bilimi Derneği, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 70-75.
- Öztürk, A. ve Akten, S., 1999. Kışlık Buğdayda Bayrak Yaprak Boğumu Üzerindeki Yapıların, Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarına Tepkisi. Ege Tarımsal Ar. Enst. Dergisi Cilt:8, Sayı:1:147-167.Izmir.
- 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 incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23 (2):41-48
- Petrie, S., P. Hayes, K. Rhinhart, N. Blake, J. Kling ve A.Corey. 2003. Fertilizer management for winter malting barley. Agicultural Experiment Station, Oregon University Special Report 1047, June 2003.
- Pomeranz, Y., Standridge, N.N., Hockett, E.A., Wesenberg, D.M. ve Both, G.D., 1976. Effect of Nitrogen Fertilizer on Malting Quality of Widely Varying Barley Cultivars. Cereal Chem., 53 (4): 574- 585.
- Quyung, X.R., 1992. Effects of the time of nitrogen application on the yield formation and grain quality of wheat. Journal of Hunan Agricultural College, 18(3), 523-528.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S., 1999. Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, 91-96, Konya.
- Sağlam, M.T., 2001. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No:189, Ders Kitabı No:5, Sayfa: 31, 46, 62, 82, 109, 129
- Sezen, Y., 1984. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Toprak Bilimi Ders Notları.
- Sairam, R. ve Singh, S., 1989. N – use efficiency, N assimilation, and morphophysiological traits in barley. Rachis, Barley and Wheat Newsletter. Vol. 9 (2): 26-28.
- Sirat, A. ve 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. ve Sezer, İ., 2013. Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 23(1):10-17.
- Sönmez, F., Yılmaz, N., Ege, H. Ve Ülker, M., 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.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, İ., Ege, H. ve Apak, R. 1995. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 133-146, 1996, Van.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B. ve Apak, R., 1999. Tir Buğdayında Tane Verimi ile Bazı Verim Öğeleri Arasındaki ilişkiler. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23: 45-52.

- Turgut, İ., C. Konak, O. Arabacı ve R. Yılmaz. 1997. Büyük Menderes havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Tarla Bitkileri Bölüm Derneği, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongesi, Samsun, 80-83.
- Ülker, M., F. Sönmez, H. Ege ve N. Yılmaz. 1999. İcarda Kökenli Bazı Kışlık Arpa Çeşit ve Hatlarının Van Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongesi, Cilt-1, Genel ve Tahıllar, Adana.
- Yalçın E., 2004. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Proteinlerinin Bazı Fonksiyonel Özellikleri. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 145s.
- Yılkan, Y. ve Arpalı, D., 2019. Van Ekolojik Koşullarında Arpada Tane Verimi, Verim Ögeleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki İlişkiler. Van Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 48 s.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Weston, D., Horsley, R., Schwars, P. ve Goss, R., 1993. Nitrogen and planting date effects on low protein spring barley. *Agonomy Journal*. 85; (6) 1170-1174.
- Zabunoğlu, S., 1983. Gübreler ve gübreleme, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. yayın no: 877, ders kitabı: 242, Ankara.

7. EKLER



Ekim



Çıkış



Tane Doldurma Dönemi



Tane Doldurma Dönemi



Tane Doldurma Dönemi



Tane Doldurma Dönemi



Hasat



Hasat



Hasat



Harman



Harman



Titrasyon (protein analizi)

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Büşra DEMİR

Doğum Tarihi ve Yeri: 25.10.1993/TOKAT

Medeni Hali: Bekâr

Yabancı Dili: İngilizce

e-mail: busra_demir60@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2019
Lisans	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2015
Lise	Danişment Gazi Anadolu Lisesi	2011