



**GÜNEY MARMARA KOŞULLARINDA FARKLI AZOT  
DOZLARININ KAVUZSUZ ARPA ÇEŞİDİNİN (*Hordeum  
Vulgare* L. *Var. Nudum* Hook.Ef.) VERİM VE VERİM  
ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Bariş KİLERCİOĞLU**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜNEY MARMARA KOŞULLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ  
KAVUZSUZ ARPA ÇEŞİDİNİN (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* hook.ef.)  
VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Barış KILERCİOĞLU**

0000-0002-1056-7911

Prof. Dr. Ramazan DOĞAN  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2020  
**Her Hakkı Saklıdır**

## ÖZET

Yüksek Lisans

### GÜNEY MARMARA KOŞULLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ KAVUZSUZ ARPA ÇEŞİDİNİN (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook.ef.) VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Barış KILERCİOĞLU**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Ramazan DOĞAN

Bu araştırma, Güney Marmara (Bursa ve Balıkesir/Manyas) koşullarında 2017-18 ve 2018-19 üretim yılında kışlık Yalın kavuzsuz arpa çeşidinin farklı azot seviyelerinin (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg/ha) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada bitki boyu, başak boyu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; Bursa koşullarında uygulanan azot dozları, bitki boyu, başak boyu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve tane verimi üzerine 0,01 olasılık düzeyinde, hektolitre ağırlığı üzerine 0,05 olasılık düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. En fazla tane verimi 150 kg/ha N dozundan alınmış, ekonomik azot dozu seviyesi 17,02 kg/ha N olarak belirlenmiştir. Balıkesir/Manyas koşullarında ise azot dozları bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine 0,01 olasılık düzeyinde etkili olurken, başakta fertil başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı üzerine 0,05 düzeyde önemli etkide bulunmuştur. En yüksek tane verimi 150 kg/ha N dozundan alınmış, ekonomik azot dozu seviyesi 24,25 kg/ha olarak belirlenmiştir.

Hem Bursa, hem de Balıkesir/Manyas koşullarında azot dozundaki artışa paralel olarak tane verimi belli bir doza kadar artarken, daha sonra bir azalma meydana gelmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kavuzsuz arpa çeşidi, azot dozu, tane verimi, verim unsurları  
**2020, vii + 53 sayfa**

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

### THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF HULLESS BARLEY (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum*) VARIETIES IN SOUTH MARMARA CONDITIONS

**Barış KİLERCİOĞLU**

**Bursa Uludag University  
Graduate School of Naturel and Applied Sciences  
Department of Field Crops**

**Supervisor: Prof. Dr. Ramazan DOĞAN**

This research was carried out to determine the effects of different nitrogen levels (0, 50, 100, 150, 200 and 250 kg / ha) on yield and yield components of winter Yalın barley cultivars in 2017-18 and 2018-19 production years under Güney Marmara (Bursa and Balıkesir/Manyas) conditions. Experiment was carried out in a randomized complete block design with three replications.

In the study plant length, spike length, fertile spikelets per spike, the number of grains per spike, grain weight per spike, 1000 grain weight, test weight and grain yield were investigated.

According to the research results; while nitrogen doses applied in Bursa conditions have a significant effects on plant height, spike length, fertile spikelets in spike, grain number in spike and grain yield at a probability level of 0.01, its effect on hectoliter weight was 0.05 level. The highest grain yield was obtained from 150 kg /ha N, economic optimum N level was determined as 17,02 kg /ha N. In Balıkesir/Manyas conditions, nitrogen doses applications were important effect on plant height, grain number in spike, grain weight in spike and grain yield at 0.01 probability level, while it had a significant effects a probability level of 0,05 on fertile spikelets in spike and grain weight in spike. The highest grain yield was obtained from 150 kg /ha N, economic optimum N level was determined as 24,25 kg /ha N.

While the grain yield increased up to a certain dose in parallel with the increase in the nitrogen dose under both Güney Marmara (Bursa and Balıkesir / Manyas) conditions, then a decrease occurred.

**Key words:** Hulles barley cultivars, nitrogen dose, grain yield, yield components

**2020, vii + 53 pages.**

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez konumun belirlenmesinden en son aşamasına kadar bütün süreçlerde benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, öneri ve destekleriyle araştırmamı yönlendiren Tez Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ramazan DOĞAN'a,

Tez çalışmam sırasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşıp ölçümlerde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ' ye,

İstatistiksel hesaplamalarda yardım ve bilgilerini esirgemeyen Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY'a,

Tüm çalışma boyunca manevi desteklerini hiç esirgemeyen ve hep yanımda olan canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

26/01/2021

Barış KİLERCİOĞLU

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	11
3.1. Deneme Yeri ve Yılı .....	11
3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	11
3.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	12
3.4. Araştırmada Kullanılan Materyal.....	13
3.4.1 . Materyal .....	13
3.5. Yöntem.....	15
3.5.1. Denemenin Kurulması ve Ekim.....	15
3.5.2. Kültürel Uygulamalar.....	15
3.5.3. Ölçüm ve Analizler.....	17
3.5.4. İstatistiksel Analiz ve Verilerin Değerlendirilmesi .....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Bitki Boyu (cm).....	22
4.2. Başak Boyu (cm).....	23
4.3. Başakta Fertil Başakçık Sayısı (adet).....	24
4.4. Başakta Tane Sayısı (adet).....	26
4.5. Başakta Tane Ağırlığı (g).....	28
4.6. Birtane Tane Ağırlığı (g).....	30
4.7. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl).....	31
4.8. Tane Verimi (kg/da).....	33
4.9. İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları (r).....	38
4.9.1. İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (Bursa).....	39
4.9.2. İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları.....	39
(Balıkesir/Manyas).....	39
5. SONUÇLAR.....	41
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	49

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler Açıklama

N azot  
C karbon  
P fosfor  
K potasyum  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fosforpentaoksit  
m<sup>2</sup> metrekare  
% yüzde  
°C santigrat derece

### Kısaltmalar Açıklama

ha hektar  
da dekar  
kg kilogram  
g gram  
mm milimetre  
cm santimetre  
X max verim  
END  
Max verim

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Kavuzsuz arpa tanesi.....	13
Şekil 3.2. Kavuzsuz arpa başağı.....	14
Şekil 3.3. Kavuzsuz arpa parsellerinin kuş zararına karşı korunması.....	16
Şekil 3.4. Kavuzsuz arpa deneme parsellerinin hasadı.....	17
Şekil 3.5. Kavuzsuz arpada hektolitre ağırlığı ölçümü.....	19
Şekil 4.1. Artan azot dozlarının Yalın kışlık Kavuzsuz arpa çeşidine ait tane verim değerleri (Bursa).....	34
Şekil 4.2. Artan azot dozlarının Yalın kışlık Kavuzsuz arpa çeşidine ait tane verim değerleri (Balıkesir/Manyas).....	35



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü yerlere ait uzun yıllar, 2017-18 ve 2018-19 yıllarına ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) verileri.....	12
Çizelge 3.3. Deneme yerlerinin toprak analiz sonuçları .....	12
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan çeşit ve çeşidin bazı özellikleri .....	13
Çizelge 4.1. Farklı Azot dozlarının Kavuzsuz (Çıplak) arpanın Tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Bursa).....	20
Çizelge 4.2. Farklı Azot dozlarının Kavuzsuz (Çıplak) arpanın Tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Bursa).....	20
Çizelge 4.3. Farklı Azot dozlarının Kavuzsuz (Çıplak) arpanın Tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Balıkesir/Manyas) .....	21
Çizelge 4.4. Farklı Azot dozlarının Kavuzsuz (Çıplak) arpanın Tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Balıkesir/Manyas).....	21
Çizelge 4.5. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının bitki boyuna ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	22
Çizelge 4.6. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başak boyuna ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	23
Çizelge 4.7. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başakta fertil başakçık sayısına ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	25
Çizelge 4.8. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başakta tane sayısına ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	27
Çizelge 4.9. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başakta tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	28
Çizelge 4.10. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	30
Çizelge 4.11. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının hektolitre ağırlığına ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	32
Çizelge 4.12. Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının tane verimine ait ortalamalar ve grupları (Bursa ve Balıkesir/Manyas).....	33
Çizelge 4.13. İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (Bursa koşulları) (2017-2018).....	38
Çizelge 4.14. İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (Balıkesir/Manyas) (2018-2019).....	39

## 1. GİRİŞ

Arpa (*Hordeum vulgare* L.), Kün (1996)'ün ifade ettiği gibi dünyada buğday, çeltik ve mısırdan sonra en fazla ekimi yapılan tahıl olurken, serin iklim tahılları içinde ise buğdaydan sonra ekiliş ve üretimde ikinci sırada yer alan tahıldır. Dünyada arpa üretimi 47 milyon ha alanda 147 milyon ton olup, ortalama verim hektara 3135,6 kg/ha'dır (Anonim 2019). Türkiye ise 2,4 milyon ha alanda 7,1 milyon ton üretim ve 294 kg/da ortalama verime sahiptir (Anonim 2019).

Dünyada ilk kez buğday ve arpa tarımının yapıldığı kabul edilen ve Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu bölge Geçit ve ark. (2009) ve Harlan (1979)'ın ifade ettiği gibi "Bereketli Hilal Bölgesi" olarak ifade edilmekte olup aynı zamanda bölgede bol miktarda farklı arpa yerel çeşidi bulunduğu vurgulanmaktadır.

Arpa, tane yapılarına göre kavuzlu ve kavuzsuz olmak üzere iki grubu ayrılmaktadır. Tahıllarda iç kavuz olarak bilinen tabaka buğdayda olduğu gibi kolayca ayrılmamakta, arpada doğrudan taneyi tamamen sıkıca sarmaktadır. Ayrıca; kavuzsuz tane veren arpa çeşitleri de bulunmaktadır (Karaduman 2006). Kavuzsuzluk özelliğinin arpada 7H kromozomunun üzerindeki tek bir genle, resesif 'nud' geni tarafından kontrol edildiği bildirilmektedir (Kikuchi ve ark. 2003, Newman ve Newman 2008, Yalçın ve ark. 2006).

Dünya ve ülkemiz tarımında önemli bir yeri olan arpa, önceleri doğrudan insan beslenmesinde kullanılmış olmasına karşın bugün daha çok hayvan beslemede yemlik olarak ve endüstride bira yapımında kullanılmaktadır. Kavuzsuz arpa ise hayvan yemi ve malt endüstrisinde kullanılmasının yanı sıra insan beslenmesinde ve gıda sektöründe de kullanılabilir (Newman ve Newman 2008, Yalçın ve ark. 2006). Kavuzsuz arpada kavuzlu arpaya oranla daha düşük kavuz oranı bulunmakla birlikte protein ve nişasta bakımından daha zengindir. Gıda endüstrisi, insan beslenmesinde düşük ham lif içeriği ve kolayca sindirilebilir protein içeriğinden dolayı, besin değeri kavuzlu arpaya göre daha yüksek olan kavuzsuz arpayı daha çok tercih etmektedir (Edney ve ark. 1992). Ülkemizde de son yıllarda bu özelliğinin ortaya çıkarılmasından sonra kavuzsuz arpa çalışmalarına daha fazla önem verilmiş, yeni çeşit geliştirme çalışmaları ile tescil

ettirilmiş olan çeşitlerde de ihtiyacı karşılamak amacıyla birim alan veriminin artırılma çalışmalarına hız verilmiştir. Sınırlı ekim alanı karşısında arpa üretimini artırmada tek yol yüksek verimli çeşitlerin seçimi (Kırtok ve ark., 1989) ve yeterli agronomik uygulamaların, özellikle de azotlu gübrelemenin yapılmasıdır (Gemalmaz 1997). Tarımsal üretimi etkileyen diğer faktörler uygun olduğunda, kimyevi gübre verim artışını en çok destekleyen girdilerden biridir. Bitkisel üretimin ve çiftçilerin gelirlerinin arttırılabilmesinin verimliliğin artırılmasına bağlı olduğu, verimliliğin geliştirilmesinde ise en etkin yollardan birisinin doğru gübre kullanımı olduğu bilinen bir gerçektir. Gübrelerin verimlilik artışındaki payı koşullara göre değişse de genel olarak %50 civarında olduğu ifade edilmektedir. Dünyada yaklaşık 400 milyon ton kimyevi gübre tüketilmekte ve her yıl %2 civarında büyüme gerçekleşmektedir. Ülkemizde ise gübre tüketimi son on yılda ortalama 5 milyon ton civarındadır.

Dünya üzerinde, hızla değişen ve gelişen süreçte nüfus artışıyla beraber insanların beslenme ihtiyacı da artış göstermiştir. Bu nedenle insanların gıda gereksinimini karşılamak için birim alandan alınan verimi artırmak zorunlu hale gelmiştir. Bunu sağlayabilmenin en önemli yollarından birisi de gübrelemedir. Tarımsal girdilerden gübre ve su yıllardır bitkisel üretimde önceliğini korumaktadır. Tarımsal üretimde, besin elementi noksanlıklarını gidererek stres koşullarında bitki verimini, dayanıklılığını ve ürün kalitesini arttırarak toprak verimliliğini optimum düzeyde sürdürmek amacıyla kimyasal gübreler yoğun olarak kullanılmaktadır. Azotlu gübreler ülkemizde ve dünyada en fazla tüketilen gübrelerdir (Kınacı ve ark. 2008).

Bu çalışma Güney Marmara (Bursa ve Balıkesir/Manyas) ekolojik koşullarında Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu araştırma, 2017-2018 yetiştirme döneminde Güney Marmara (Bursa ve Balıkesir/Manyas) koşullarında Yalın kavuzsuz arpa çeşidinin 5 farklı azot dozunda verim ve verim unsurları üzerine etkisi incelenmiş olup, benzer konuda yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Ceylan (1976), iki yıl süre ile bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmada değişik orijinli arpalar ve azotun farklı seviyeleri denenmiş olup araştırma Bornova ve Menemen ekolojik koşullarında yürütülmüş elde edilen sonuçlar aşağıda olduğu gibi özetlenmiştir. Bornova ekolojik koşullarında alınan tane veriminin Menemen koşullarına göre daha yüksek olduğu, azotlu gübre seviyelerinden elde edilen verim farklılıklarının Bornova'da 40 kg/ha N, Menemen'de ise 80 ve 120 kg/ha N civarında gerçekleştiği ifade edilmiştir. Bornova koşullarında azotlu gübrelemenin etkisinin olmamasına karşın, Menemen'de ise istatistiksel bakımından tane verimini artırdığı belirlenmiştir. Azotlu gübrelemenin önemli fiziksel kalite özelliklerinden olan bin tane ağırlığı üzerine etkisinin ise istatistiksel olarak önemli olmadığı ifade edilmiştir.

Hamann (1981), Doğu Almanya koşullarında 1973-78 yılları arasında sulu ve susuz şartlarda yürüttüğü bir çalışmada, kışlık ve yazlık arpa çeşitlerine dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg /da N) uygulamıştır. Araştırmacı sulu koşullarda 10 kg/da azot uygulamasında yazlık arpada 250 kg/da kışlık arpa da ise 350 kg/da tane verimi alındığını bildirmiştir.

Akten ve Akkaya (1986), kıraç şartlarda değişik gübre uygulamalarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve tane verimi ile bazı verim öğelerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışma sonucunda; kıştan çıkış oranı üzerine yılların etkisinin farklı olduğunu, bu farklılıkların yalnızca iklim şartlarına bağlı olmadığını, buna ilave olarak bitkilerin kışa girişteki gelişme seviyelerine de bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı çeşitlerdeki kıştan çıkış oranının çok yüksek olmasının da kimi yıllardaki çimlenme ve ilk gelişmedeki gecikmelerden oluştuğunu bildirmiş ve fakat ekimin zamanında yapılmasına rağmen

çimlenmeyen bu tohumların ilkbaharda çimlenmesiyle birlikte kıştan çıkıştaki birim alan bitki sayısının da artırdığını belirtmişlerdir.

Kılıç (1987), yaptıkları bir araştırmada; Tokak 157/37, Zafer 160 ve Yeşilköy 87 olmak üzere 3 ayrı arpa çeşidini materyal olarak kullanmışlardır. Denemeye alınan arpa çeşitlerinin biralık özellikleri ve malt üretim yöntemlerini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; denemeye alınan arpa çeşitlerinin %57,7–95,9'nun 2.8+2.5 mm elek üstü ürün olduğunu, protein oranının ise %10,4-17,1, yine bin tane ağırlığını da 43,60–56,00 g arasında değişim gösterdiğini, hektolitre ağırlığının ise 63,40–71,20 kg arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Kırtok ve ark. (1989), Çukurova şartlarında Gem arpa çeşidinde 0, 6, 12 ve 18 kg/da azot dozlarının etkisini araştırmışlardır. Uygulanan azot dozlarının artması ile tane verimi, bitki boyu, başakta tane sayısının arttığını, 1000 tane ağırlığının ise azaldığını tespit edilmiştir.

Petkova (1989) materyal olarak yeni maltlık arpa çeşitlerini kullanmıştır. Bu arpa çeşitlerinin üretiminde mineral gübrelemenin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre; iklim koşullarının verim üzerinde daha fazla etkili olduğunu bildirmiştir. Gübre dozlarının ise etkisinin iklim koşullarından daha az olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlara göre en fazla tane veriminin 120 kg/ha azot, 80 kg/ha fosfor ve 60 kg/ha potasyum gübre dozlarından elde edildiği belirlenmiş olup bu yönde tavsiyelerde bulunmuştur.

Atlı ve ark., (1992), bir araştırmalarında 33 arpa örneğini materyal olarak kullanmışlar, araştırmalarında, protein miktarı, bin tane ağırlığı, 2,5 mm elek üzeri, hektolitre ağırlığı, kavuz miktarı ile bazı malt kalite kriterleri arasında %1 düzeyinde önemli ikili etkileşim değerleri belirlemişlerdir.

Carreck ve Christian (1992), Arpa ile yaptıkları bir araştırmada, azot alımı ile malt kalitesi arasındaki ilişkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; tane veriminin artan azot dozu ile polinomial olarak arttığını belirtmişlerdir.

Ege ve ark. (1992), altı arpa çeşidi ile 1989-91 yılları arasında farklı azot dozlarının (0, 8 ve 12 kg/da) etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, artan azot dozlarının birim alanda başak sayısını ve buna bağlı olarak tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Eyüpoğlu ve ark., (1993), materyal olarak kullanılan Tokak 157/37, Anadolu 89 ve Obruk 89 çeşitleri ile Orta Anadolu koşullarında yaptıkları araştırmada en yüksek tane veriminin Anadolu 89 çeşidinde 70 kg/ha, diğer çeşitlerde ise 60 kg/ha N miktarı ile alındığını; her üç çeşit için de en ekonomik azot dozunun 60 kg/ha N dozu olduğunu belirlemişlerdir.

Weston ve ark., (1993), farklı azotlu gübre dozlarını kullanarak yaptıkları bu araştırmada; azotlu gübre uygulamasının tanenin protein içeriğini, tane verimini, çözülebilir azot miktarını artırdığını saptamışlardır. Ayrıca azotlu gübre seviyelerinin tane ağırlığını, tane dolgunluğunu fine-grind malt ekstraktını azalttığını belirlemişler ve hektara 150 kg azot verildiğinde tanede protein oranının kullanılan standart çeşitten daha yüksek çıktığını ifade etmişlerdir.

Engin (1994), bu araştırmada bazı arpa çeşitlerini deneme materyali olarak kullanmıştır. Denemede arpa hatlarının verim ve malt özelliklerini ele almıştır. Araştırma sonucunda; kullandıkları arpa çeşit ve hatları verim, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, elek analizi, protein ve ekstrat oranı bakımından istatistik olarak karşılaştırmıştır. Tane verimi ve maltlık kalitesi açısından yerli popülasyonlardan seçilmiş olan hatların daha üstün olduklarını saptamıştır. Bu sonuçlara göre yerli popülasyonlarının biralık arpa ıslahındaki önemini de apaçık ortaya çıkarılmıştır.

Jackson ve ark., (1994), Amerika'nın Montano eyaletinde 1989-1990 yılları yetiştirme mevsiminde ve 3 bölgede tarla denemeleri yapmışlardır. Denemede arpa çeşidi olarak Wanubet çeşidi kullanılmış ve bu çeşide 0, 40, 80 ve 120 kg/ha N olmak üzere 4 azot seviyesini uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; tane veriminin 500 kg/ha'dan, 4100 kg/ha'a kadar değişim gösterdiğini saptamışlardır. En uygun N oranı ise denemenin yapıldığı yer, yıl ve kullanılan çeşit ile değişim göstermesine karşın, azotlu gübreleme

seviyelerinin tane verimine ve protein içeriğine etkili olduğu ve artışlarına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Alley ve ark., (1997), araştırmalarında arpada aşırı azotlu gübrelemenin hastalıkları artmasına neden olduğunu ayrıca tane veriminin azalmasına da etkili olduğunu bildirmişlerdir. Fakat yetersiz azot uygulamasının da arpalarda tane veriminde azalmalara sebep olduğunu, yine araştırma sonuçlarına göre; arpada azotlu gübre uygulama zamanı ve dozlarının ekimden sonra uygulanmasının tane verimini artırdığını ifade etmişlerdir.

Fathi ve ark., (1997), arpa ile yapılan araştırmada azotlu gübre dozlarının verim üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda en yüksek tane veriminin 80 kg/ha azot dozundan aldıklarını; bunun yanında uygulanan azot dozunun 100 kg/ha aşması durumunda bitkinin büyümesinde duraklama olduğunu ifade etmişlerdir.

Akman ve ark., (1999), arpanın verim, verim komponentleri ve bazı kalite özellikleri üzerine farklı seviyelerde uygulanan azot ve fosfor dozlarının etkilerini incelemek amacıyla Isparta ekolojik şartlarında bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Gerek azot gerekse fosfor uygulamaları sonucu; bitki boyun 50,5–80,4 cm, başak uzunluğu 5,37–6,87 cm, başaktaki tane sayısı 14,2–19,9, birim alan tane verimi 118,1–298,3 kg/ha, protein oranı %7,98–11,87 olarak belirlenmiştir. 160 kg/ha N uygulamasına kadar artan azot dozuna bağlı olarak bitkide tane verimi ve diğer özelliklerin de olumlu yönde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Sönmez ve Yılmaz (1999), farklı azot ve fosfor dozlarının Anadolu-86 kışlık arpa çeşidinde verim ve verim öğelerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 0, 4, 8 ve 12 kg /da N dozlarını uygulamışlardır. Van ekolojik koşullarında 1994 ve 1995 yıllarında yürütölen bu araştırmada, azot dozlarının 1000 tane ağırlığı hariç, m<sup>2</sup>'de başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tane verimini önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozları tane verimini artırmış ve en yüksek tane verimi (444,6 kg/da) 12 kg /da N dozunda elde edilmiştir.

Ülker ve ark., (1999), Van koşullarında gerçekleştirmiş oldukları bir araştırmada biralık bir arpa materyal olarak kullanmışlar ve bu arpa çeşidinde farklı azotlu gübre dozlarını (0, 40, 80, ve 120 kg/ha) denemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; azot dozunun artışı ile bin tane ağırlığı hariç metrekaresindeki başak sayısının ve başakta tane sayısının, tane veriminin ve ham protein oranının önemli seviyede etkilendiği, uygulanan azot dozlarının tamamının tane verimini artırdığını ve en yüksek tane veriminin de 120 kg/ha N dozundan elde edildiğini saptamışlardır.

Güler (2001), Bu çalışma 1997-1999 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Farklı azot (0, 5, 10 ve 15 kg/da saf N) ve CCC dozlarının (0, 150, 300 ve 450 g/da) etkilerinin araştırıldığı bu araştırmada; Arpada en yüksek tane verimleri yüksek dozdaki azotlu gübre (15 kg/da saf N) ile birlikte uygulanan 450 g/da CCC dozundan elde edildiğini ifade etmiştir.

Çölkesen ve ark. (2002), iki yıl ve iki farklı bölgede 25 arpa çeşidi ile gerçekleştirilen çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında tane verimi 367.2-734,9 kg/da bitki boyu 79.5-110,8 cm, başak uzunluğu 7.53-9.44 cm, bin tane ağırlığı 37.14-50.49 g arasında değişkenlik gösterdiğini ifade etmiştir. Şanlıurfa koşullarında ise tane verimi 419.2-540,8 kg/da nitki boyu 55.98-80,6 cm, başak uzunluğu 5.59-7.24 cm, bin tane ağırlığı 41.62-52.52 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Abledo ve ark., (2003), Arjantin'de yaptıkları bir araştırmada dört adet maltlık arpa çeşidini materyal olarak kullanmışlardır. Araştırmada; kullandıkları arpa çeşidi yanı sıra dört farklı azotlu gübre dozu (2, 5, 10 ve 16 kg/da) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda denemede kullandıkları bütün arpa çeşitlerinin veriminin topraktaki azot artışıyla birlikte artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ve başakta tane sayısının tane verimine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Petrie ve ark., (2003) materyal olarak değerlendirdikleri ve denemeye aldıkları hem kışlık hem de yazlık maltlık arpa çeşitlerinde 4 farklı dozda azot gübresini denemişlerdir. Denemede; azotlu gübrenin bitki boyu, tane verimi ve tane proteinini artırdığını, hektolitre ağırlığında ise düşmeye sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Kılıç (2004), Diyarbakır koşullarında Sur-93 arpa çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, 0, 3, 6, 9 ve 12 kg /da N dozlarını kullanmıştır. Bu çalışmada sonucunda elde edilen tek yıllık verilere göre; artan azot dozları m<sup>2</sup>'de başak sayısı, başakta tane sayısı, tane verimi ve protein oranını artırmıştır. 1000 tane ağırlığı 6 kg /da N dozunda en yüksek olmuştur. En yüksek tane verimi 392,9 kg/da ile 12 kg /da N uygulamasında tespit edilmiştir.

Budaklı ve ark. (2005), Bursa ekolojik koşullarında iki sıralı arpa çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek için yürüttükleri bu çalışmada, 0, 5, 10 ve 15 kg /da N dozları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; uygulanan azot dozları, 1000 tane ağırlığı hariç, incelenen tüm özellikler üzerinde önemli etkiye sahip olduğu, azot dozundaki artışa paralel olarak tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu ve başakta tane sayısının arttığı, hasat indeksinin ise azaldığını bildirmişlerdir.

Yavaş (2005), İki biralık arpa çeşidinin verim ve kalite yönünden özellikleri üzerinde azot dozunun etkileri belirlemek amacı ile 5 farklı azot dozunu 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da olacak şekilde kullanmıştır. Araştırma sonuçlarında; en yüksek tane verimi ve kalitenin 4 ya da 8 kg/da gübre dozunda alınabileceğini belirmiş ve üretimin ekonomik olması için gübre fiyatları da göz önüne alınarak 4 kg/da saf azot dozunun tane verimi için yeterli olacağını ifade etmiştir.

Kılıç (2006), Diyarbakır koşullarında yaptıkları bir çalışmada, Şain-91 arpa çeşidi için en uygun azot ve fosfor dozlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede 0, 3, 6, 9 ve 12 kg da<sup>-1</sup> azot, 0, 3, 6 ve 9 kg da<sup>-1</sup> fosfor dozlarını uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; yağışın yeterli olduğu yıllarda 7,5 kg da<sup>-1</sup> saf azot, 6 kg da<sup>-1</sup> saf fosforun yeterli olacağı tespit edilmiştir.

Erkul ve Ünay (2007), Aydın'da kuru koşullarda yaptıkları bir çalışmada yüksek verimli arpa genotiplerini belirlemek için; bazı arpa çeşit ve hatları ve 4 standart çeşit materyal olarak seçilmişlerdir. Araştırma sonucu aşağıda olduğu gibi özetlenmiştir. Tane veriminin 1648,0 kg/ha<sup>-1</sup> 5401,7 kg/ha<sup>-1</sup>, bitki boyunun 86,67–116,27 cm, başak

boyunun 6.5–10.10 cm, başakta tane sayısının 37,00–46,80 adet arasında değişim gösterdiğini, 1,5-2,33 gr tek başak veriminin alındığını, bin tane ağırlığının ise 39,60–45,50 gr arasında değiştiğini, başakta tane sayısının ıslah çalışmalarında üzerinde durulması gereken önemli verim kriterlerinden olduğu sonucuna varmışlardır.

Ergün ve Geçit (2008), 2003-2004 yetiştirme mevsiminde Ankara-Haymana kuru koşullarında yaptıkları denemede, farklı arpa çeşit ve genotiplerinde verim ve verim özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinde metrekaresindeki tane veriminin 266,66-625,3 g arasında değişim gösterdiğini, meydana gelen bu farkın denemede kullanılan hatların denemenin kurulduğu yıldaki ekolojik koşullara farklı tepki göstermeleri ve verim potansiyelleri arasındaki farktan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca hasat indeksinin %26,75-59,27 arasında, başakta tane veriminin 0,74-1,48 g ve bin tane ağırlığının ise 36,59-51,30 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Yüksel ve ark. (2009), Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde üretilen arpa genotiplerinin verim ve kalitesinin büyük oranda yılın iklim koşulları ve yetiştirilme koşullarından etkilendiğini ve ön görülmenin mümkün olmadığını ifade etmişlerdir. Bu sebeple, genotip önerirken öncelikle tarla koşullarına dikkat edilmesi gerektiğini ve bu bölgelerde üstün özellikli genotiplerin üretim alanlarına hızlı bir şekilde sokulması gerektiğini belirtmişlerdir. Çevre şartlarından daha az etkilenen, yüksek verimli ve üstün kalitede yeni genotipler ile iklim şartlarından kaynaklanan kalite bozulmalarının azaltılabileceği ve birim alandan alınan verimin arttırılabileceğini ifade etmişlerdir.

Gürsoy ve ark., (2011). Ankara koşullarında, 1998-1999 yıllarında yürütülmüş olup, dört adet arpa genotipi yanında bir adet kontrol çeşidi olmak üzere toplam beş adet arpa genotipini materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada farklı azot dozlarının verim ve kalite öğelerine etkilerini incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; uygulanan azot dozları bakımından, bitki boyunun 113.10-113,65 cm, başak boyunun 9.02- 9.28 cm, başakta başakçık sayısının 30.66-31.29 adet, başakta tane sayısının 25.93- 27.36 adet, en yüksek tane veriminin 415.50- 480.40 g/m<sup>2</sup>, bin tane ağırlığının 53.25 – 55,63 g, hektolitre ağırlığının ise 68.13- 68,79 kg olarak bulunduğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak da 8,0 kg/da'a kadar artan azot dozunun verim ve kalite öğelerinde artış ve

iyileşme sağladığı, üreticilere belli bir düzeye kadar (8,0 kg/da'a kadar) artan azot uygulamasının önerilebileceği belirtilmiştir.

Ertürk (2014). 2012–2013 üretim yılında Eskişehir koşullarında bir araştırma gerçekleştirmiştir. Denemede Keser, Özdemir-05, İnce-04, Çıldır-02 ve Kalaycı-97 çeşitleri materyal olarak kullanılırken, 0, 50, 100, 150 ve 200 kg/ha olarak artan azot dozlarının tarımsal özellikleri ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Kalaycı-97 çeşidinde en fazla tane veriminin 3130,0 kg/ha alındığı, en yüksek tohum verimi 100 kg/ha N gübre uygulamasından elde edildiği, ancak ekonomik optimum dozun ise 87,2 kg/ha azot uygulaması olduğu bildirilmiştir.

Kon (2019), Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme arazilerinde dört farklı arpa çeşidine beş farklı azot dozları uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre azot dozlarının artışına paralel bitki boyu, birim alandaki başak sayısı, biyolojik verim, tane verimi, tanedeki protein, tanedeki ve saptaki azot oranı yükseldiği, hasat indeksinin ise azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, uygulanan azot dozlarındaki artış beta gluklan içeriğini, tane iriliğini, hektolitre ağırlığını ve bin tane ağırlığını önemsiz düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Kışlık arpa çeşitlerinden Akar ve Yalın'ın yüksek tane verimi için 6 ile 9 kg/da azotlu gübre dozunun yeterli olacağı sonucuna varılmıştır.

Özdemir ve ark., (2019). Bu çalışmada 2017-2018 üretim yılında Konya ekoloji koşullarında yürütülmüştür. Materyal olarak 11 adet kavuzsuz arpa hattı ile bir adet kavuzlu arpa çeşidi (kontrol) değerlendirilmiştir. Genotiplerin kışlık ve yazlık ekimi sonucu incelendiğinde; bitki boyunun 82,87-97,03 cm, başak uzunluğu 8.41-10.59 cm, başakta fertil başakçık sayısının 21.97-26.87 adet, başakta tane sayısının 19.47-24.57 adet, başakta tane ağırlığının 0.98-1.34 g, tane veriminin 190.14-483,37 kg/da bin tane ağırlığının 45.26-60.82 g ve hektolitre ağırlığının ise 62.12-74,83 kg/hl, arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Deneme Yeri ve Yılı**

Araştırmalar, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Deneme arazisinde ile Balıkesir/Manyas çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Görükle kampüsü deniz seviyesinden yaklaşık 110 m, Manyas ilçesi ise yaklaşık 55 m yüksekliktedir.

#### **3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri**

Gerek Bursa ve gerekse Balıkesir/Manyas koşullarına ait tüm meteorolojik veriler Bölge Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden temin edilmiştir(Çizelge 3.1).

#### **3.2. Bursa ve Balıkesir/Manyas Lokasyonları**

Bursa koşullarında deneme yılında vejetasyon döneminde toplam yağış miktarı 632,6 mm olup uzun yıllar ortalamasından (595,2 mm) yüksek olmuştur. Ortalama sıcaklık değeri ise 12,97°C ile uzun yıllar ortalamasından (15,49 °C) düşük olmuştur (Anonim, 2018). Balıkesir/Manyas koşullarında deneme yılında ise vejetasyon döneminde toplam yağış miktarı 679,8 mm olup uzun yıllar ortalamasından ise (570,2 mm) yüksek olmuştur. Ortalama sıcaklık değeri ise 14,26 °C ile uzun yıllar ortalamasından (12,93 °C) düşük olmuştur (Anonim, 2020).

**Çizelge 3.1.** Denemenin yürütüldüğü Bursa ili ve Balıkesir/Manyas ilçesine ait uzun yıllar ve yetiştirme dönemlerine ait iklim verileri.

	Bursa		Balıkesir/ Manyas		Bursa		Balıkesir/ Manyas	
	Sıcaklık (°C)		Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Yağış (mm)	
Aylar	1926- 2018	2017- 2018	1938- 2019	2018- 2019	1926- 2018	2017- 2018	1938- 2019	2018- 2019
Ekim	5,3	15,4	15,7	17,2	59,8	59	53,2	58,4
Kasım	6,2	11,2	10,2	12,6	43,4	72	75,2	133,4
Aralık	8,3	7,7	6,5	6,6	89,1	93	82,3	149,0
Ocak	12,9	6,7	4,5	7,0	89,3	62,4	85,2	116,8
Şubat	17,6	9,6	6,1	7,3	76,1	58,8	73,0	87,6
Mart	22	13,2	8,6	10,5	69,6	114,6	64,9	52,2
Nisan	24,5	15,8	12,9	12,9	62,9	14,2	53,8	24,4
Mayıs	23	19,9	17,7	20,1	49,6	89,8	37,9	21,4
Haziran	19,7	23,5	22,3	24,4	33,8	59,2	34,0	14,0
Temmuz	15,4	6,7	24,8	24,0	21,6	9,6	10,7	22,6
Ortalama	<b>15,49</b>	<b>12,97</b>	<b>12,93</b>	<b>14,26</b>	<b>59,52</b>	<b>63,26</b>	<b>57,02</b>	<b>67,98</b>
Toplam	-----	-----			<b>595,2</b>	<b>632,6</b>	<b>570,2</b>	<b>679,8</b>

### 3.3. Deneme Yerlerinin Toprak Özellikleri

Bursa koşullarında toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı; killi bünyeli, tuzsuz, pH bakımından nötr, organik maddece fakir, alınabilir potasyum bakımından zengin ve fosfor bakımından orta düzeydedir. Balıkesir ili Manyas ilçesi deneme alanı toprak yapısı ise; **ELIKAttr** firmasına yaptırılan toprak analizi sonuçlarına göre tınlı bir yapıya sahip olan toprak, tuz bakımından tuzsuz sayılabilecek pH'sı ise nötr düzeyde olan, az kireçli, organik madde bakımından zayıf, fosforca fakir ancak potasyum bakımından ise orta düzeydedir.

### 3.4. Araştırmada Kullanılan Materyal

#### 3.4.1. Materyal

Denemede kullanılan iki sıralı kavuzsuz arpa eşidi (Yalın) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır (şekil 3.1).



şekil 3.1. Kavuzsuz Arpa Tanesi

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=141>

Çizelge 3.2. Yalın Kavuzsuz Arpa eşidinin Özellikleri

eşit adı	Tescil yılı	çeşit sahibi kuruluş
Yalın (2Sıralı Kavuzsuz Arpa)	2014	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Ankara
Morfolojik Özellikleri	2 sıralı, kavuzsuz (ıplak), kılçıklı, orta-uzun başaklı, beyaz-kehribar tane rengine sahip, orta-uzun boylu bir çeşittir (şekil 3.2).	
Tarımsal Özellikler	Alternatif gelişme tabiatında, sağlam saplı yatmaya dayanıklı, kardeşlenme kapasitesi yüksek, suya ve azota tepkisi iyi, orta-geççi, eş zamanlı olgunlaşmaya sahip, başak kırılıcılığı olmayan ve harmandan sonra kavuzu taneden ayrılan, yüksek verimli bir çeşittir.	
Verim Özellikleri	Destek sulu koşullarda 450-600 kg/da'dır.	

<b>Teknolojik Özellikleri</b>	1000 tane ağırlığı 35.3-45.1 g, protein oranı %12,9-17.9, hektolitre ağırlığı 76.5-80,0 kg/hl, 2.8-2.5 mm elek üstü değeri %17,9-63,3 arasında değişmektedir.
<b>Hastalık Durumu</b>	Arpa yaprak lekesi ve arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına karşı orta dayanıklıdır.
<b>Tavsiye Edilen Bölgeler</b>	İç Anadolu ve Geçit bölgelerinin yarı taban/tabana ve destek sulama yapılan alanlarına önerilir.
<b>Tohumluk miktarı</b>	24-26 kg/da sertifikalı tohum
<b>Ekim zamanı</b>	1-15 Ekim tarihleri arası
<b>Ekim derinliği</b>	3 cm
<b>Gübreleme</b>	Toprak analizine göre tavsiye edilen miktar kullanılmalıdır.



**Şekil 3.2. Kavuzsuz Arpa başağı**

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=141>

### **3.5. Yöntem**

#### **3.5.1. Denemenin Kurulması ve ekim**

Bu araştırma 2017-2018 yılları yetiştirme döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi ve 2018-2019 yılı yetiştirme mevsiminde ise Balıkesir ili Manyas ilçesi çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Materyal olarak kışlık kavuzsuz arpa çeşidi olan Yalın çeşidi kullanılmıştır. Hem Bursa hem de Balıkesir/Manyas denemeleri kuru koşullarda tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemleri kışlık yani Kasım ayı ortası olmak üzere toprağın tavda olduğu zaman, 15 cm sıra aralığı ile yaklaşık dekara 20 kg tohum gelecek şekilde gerçekleşmiştir. Ekilecek tohumluk önceden her parsel için ekilmesi gereken miktar kadar hazırlanmış, kese kağıtlarına doldurulmuş ve ekim planına göre sıralanmıştır. Daha sonra ekim planına göre sıralanan tohumluk ekimin yapılacağı gün Ojort tipi deneme mibzerine plana göre sıralanmış ve 4-5 cm derinliğinde olacak şekilde ekilmiştir. Denemede parsel uzunluğu 5 m, genişliği ise 1,2 m olup parsel alanı 6 m<sup>2</sup> dir. Her blokta azotlu gübre seviyeleri parsellere rastgele dağıtılmıştır.

#### **3.5.2. Kültürel uygulamalar**

Deneme alanlarında Ekim aylarında pulluk ile derin sürüm yapılarak toprak işlenmiştir. Hemen arkasından diskaro ve tırmık çekilerek deneme alanları uygun tohum yatağı haline getirilmiştir. Yabancı ot kontrolü olarak buğday üretim alanlarının ilaçlanmasıyla birlikte aynı zamanda ve aynı yabancı ot ilacı kullanılmıştır. Denemenin kurulduğu arazi civarında başka üretim alanları bulunduğu için ekim ve hasat döneminde tanelerin (başığın) kuş zararından korunması için ağ sistemi ile kapalı alan oluşturulmuş ve bitkilerin zarar görmesi önlenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Arpa parsellerinin kuş zararına karşı korunması

Denemede iki sıralı kışlık Yalın kavuzsuz arpa çeşidi ile 6 farklı azot dozu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg/ha) seviyeleri ele alınmıştır. Araştırmada ekim öncesinde deneme alanı için hesaplanmış triple süper fosfat her parsel eşit miktarda ayrı ayrı verilmiştir. Azotlu gübre olarak amonyum sülfat (%21 N) kullanılmıştır. Arpanın azotu kullanma durumu dikkate alınarak, azotlu gübrelerin 1/2'si ekimden hemen sonra, 1/2'si ise sapa kalkma devresi başlangıcında verilmiştir. Hasat, Bursa koşullarında Hege 125 parsel biçer döveri ile Balıkesir/Manyas koşullarında ise her parsel orakla ve çeşitlerin fizyolojik hasat olgunluğuna ulaştığı haziran ayı sonlarında biçilerek yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Kavuzsuz arpa deneme parsellerinin hasadı

Denemede kullanılan arpa çeşidinde aşağıda verilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

### **3.5.3. Ölçüm ve Analizler**

Denemede hasat öncesi ve hasat sonrası olmak üzere verim ve verim öğelerini belirleyen özelliklerden çeşitli gözlemler ve ölçümler alınmıştır. Bitkisel özelliklere ait gözlem ve ölçümler her parselin ortadaki altı sırasından olmak üzere tesadüfen seçilen

10 bitki üzerinde; Akkaya ve Akten (1985), Ünver (1995), Akçura (2006)'nın kullandıkları yöntemlerine göre yapılmıştır.

### **3.5.1. Bitki boyu (cm)**

Her parselde etiketlenen 10 adet bitkinin ana sapında kök boğazından başakta en üst başakçığın ucuna kadar (kılçıklar hariç) olan mesafe cm olarak belirlenmiştir (Akçura, 2006).

### **3.5.2. Başak uzunluğu (cm)**

Her parselde etiketlenen 10 bitkinin ana sapında başak boyu (kılçıklar hariç) cm olarak belirlenmiştir (Akçura, 2006).

### **3.5.3. Başakta fertil başakçık sayısı (adet)**

Her parselde etiketlenen 10 bitkinin ana sap başağında fertil başakçıklar sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

### **3.5.4. Başak tane sayısı (adet)**

Her parselde etiketlenen 10 bitkinin ana sap başakları ayrı ayrı harmanlandıktan sonra taneler sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

### **3.5.5. Başak tane ağırlığı (g)**

Her parselde etiketlenen 10 bitkinin ana sap başağında tane ağırlığı 0,01 duyarlılıktaki terazide tartılarak g olarak belirlenmiştir.

### **3.5.6. 1000 tane ağırlığı (g)**

Her parselde etiketlenen 10 bitkinin başaklarından elde edilen tanelerden 4x100 adet tanenin 0,01 duyarlılıktaki hassas terazide tartılarak ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak g olarak belirlenmiştir (Akçura, 2006).

### 3.5.7. Hektolitre ağırlığı (kg/L)

Her parselden elde edilen üründen 250 ml'lik hektolitre ölçme aletinde (Şekil 3.5) tanelerin ağırlığı ölçülmüş ve 400 ile çarparak kg cinsinden belirlenmiştir (Aktaş, 2010, Ergün ve Geçit, 2008).



Şekil 3.5. Hektolitre ağırlığının belirlenmesi

### 3.5.8. Tane verimi (kg/da)

Her parseldeki bitkilerin tamamı Hege parsel biçerdöveri ile biçilerek harmanlanması sonucu elde edilen taneler tartılarak parsel verimi tespit edilmiştir. Daha sonra dekara verimler hesaplanarak kg cinsinden ifade edilmiştir.

## 3.6. İstatiksel Analiz ve Değerlendirme

Denemeden elde edilen verilerin varyans analizi “Tesadüf Bloklarında Deneme Desenine” göre yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemlilikleri, JMP 7 istatistiki paket programları yardımıyla hesaplanmıştır. Önemlilik testlerinde %1 ve %5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Özellikler arasındaki ilişki ve bağlantıları belirlemek amacıyla korelasyon analizi de aynı program yardımıyla yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmalar 2017-18 yetiştirme mevsiminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme tarlalarında ve 2018-19 yıllarında da Balıkesir ili Manyas ilçesi çiftçi koşullarında, farklı yılda ve farklı lokasyonda olmak üzere 2 yıl süre ile gerçekleştirilmiştir.

Bursa koşullarında 2017-2018 yılında yetiştirme döneminde düzenlenen araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları Bursa için Çizelge 4.1 ve 4.2 Balıkesir/Manyas için Çizelge 4.3 ve 4.4'te verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve tane verimi bakımından farklı azot seviyelerinin etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde etkili olurken, hektolitre ağırlığı açısından ise istatistiksel olarak %5 olasılık düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı azot dozlarının kavuzsuz (çıplak) arpanın tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Bursa)

Varyasyon kaynağı	S.D.	Özellikler			
		Bitki boyu	Başak boyu	Başakta fertil başakçık sayısı	Başakta tane sayısı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Tekerrür	2	11,82	1,635	9,94	2,94
Azot	5	290,21**	3,323**	37,87**	13,48**
Hata	10	16,09	0,220	2,275	2,287
C.V. (%)		4,08	5,95	5,98	7,19

\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

**Çizelge 4.2.** Farklı azot dozlarının kavuzsuz (çıplak) arpanın tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Bursa)

Varyasyon kaynağı	S.D.	Özellikler			
		Başakta Tane ağırlığı	Bin tane ağırlığı	Hektolitre ağırlığı	Tane verimi
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Tekerrür	2	0,003	0,45	0,502	461,46
Azot	5	0,030	7,52	0,871*	24258**
Hata	10	0,020	7,26	3,639	315,10
C.V. (%)		13,44	6,19	2,51	5,68

\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

Başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı üzerine farklı azot seviyelerinin etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Balıkesir ili Manyas ilçesi koşulları için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; bitki boyu, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi gibi önemli verim ve fiziksel kalite özellikleri üzerine azotun farklı seviyeleri istatistiksel olarak %1, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı gibi özellikler üzerine ise %5 olasılık düzeyinde etkili olurken, başak boyu ve hektolitre ağırlığına ise farklı seviyede uygulanan azot dozlarının ne olumlu ne de olumsuz manada hiçbir etkisi görülmemiştir.

**Çizelge 4.3.** Farklı azot dozlarının kavuzsuz (çıplak) arpanın tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Balıkesir/Manyas)

Varyasyon kaynağı	S.D.	Özellikler			
		Bitki boyu	Başak boyu	Başakta fertil başakçık sayısı	Başakta tane sayısı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Tekerrür	2	9,33	1,02	0,03	1,94
Azot	5	267,82**	1,52	12,60*	12,90**
Hata	10	15,56	0,58	2,304	2,148
C.V. (%)		3,90	9,60	6,08	6,95

\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

**Çizelge 4.4.** Farklı azot dozlarının kavuzsuz (çıplak) arpanın tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Balıkesir/Manyas)

Varyasyon kaynağı	S.D.	Özellikler			
		Başakta tane ağırlığı	Bin tane ağırlığı	Hektolitre ağırlığı	Tane verimi
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Tekerrür	2	0,007	0,081	24,59	17,59
Azot	5	0,072*	4,642**	15,46	46917,11**
Hata	10	0,012	0,282	10,39	167,00
C.V. (%)		10,15	1,18	4,26	4,88

\*; %5 düzeyde önemli, \*\*; %1 düzeyde önemli

#### 4.1. Bitki Boyu

Bursa ve Balıkesir/Manyas koşullarında 2017-18 ve 2018-19 yıllarında yapılan çalışmalarımızda farklı azotlu gübre dozlarının Yalın kavuzsuz arpa çeşidinde bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde bitki boyunun sırasıyla; 79,03 – 106,6 cm ve 83,17 – 109,67 cm arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının bitki boyuna ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (Kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	79,03 c	83,17 c
2	5	101,27 ab	101,73 b
3	10	98,60 b	105,20 ab
4	15	104,00 ab	105,87 ab
5	20	99,80 ab	104,83 ab
6	25	106,6 a	109,67 a
L.S.D.		7,30	7,18

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Arpada bitki boyu iklim faktörleri, toprak verimliliği, ekim sıklığı gibi yetiştirme koşulları ile çeşidin genotipine bağlı olarak değişirken, yatmaya dayanıklılık, tane verimi ve verim komponentleri ile kalite özelliklerine de önemli etkileri olan morfolojik bir özelliktir. Bitki boyu arttıkça bitkinin yatması kolaylaşacağı, ancak tane veriminde de saman artışıdaki gibi bir artışın olmayacağı, o nedenle ideal bitki boyunun da 80-100 cm arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Yürür 1998). Ayrıca, kısa boylu tahılların azotlu gübreye tepkilerinin de çok daha iyi olduğu ve yatma sorunları daha az olduğu için, tahıllarda kısa boyluluğun istenen bir özellik olduğu Kün (1996) tarafından ifade edilmiştir.

Bitki boyunun kısa ya da uzun olması daha çok genotipten kaynaklandığı iki farklı yer ve yılda yapılan araştırma sonucunda da kendisini göstermiş olup (79,03- 106,6 cm ve 83,17 – 109,67 cm), bitki boyunun çevre koşullarına göre değişim gösterse de daha çok

kullanılan materyalin genetik özelliğinden kaynaklandığını ifade eden Whitman ve ark. (1985)'nin saptamaları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Araştırmamızda Bursa koşullarında yapılan denemede uygulanan farklı azot dozları bitki boyuna etkisi inişli çıkışlı olurken, Balıkesir/Manyas koşullarında ise uygulanan azotlu gübre dozları Yalın kışık kavuzsuz arpa çeşidimizde bitki boyunun kademeli bir şekilde artmasına sebep olmuştur.

#### 4.2. Başak Boyu

Araştırmamızda farklı azotlu gübre dozlarının kışık Yalın kavuzsuz arpa çeşidinde başak boyu üzerine etkisine bakıldığında başak boylarının Bursa koşullarında 6,10 – 8,87 cm, Balıkesir/Manyas koşullarında ise 6,73 cm - 8,70 cm arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.6'da görülmektedir.

**Çizelge 4.6.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başak boyuna ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	6,10 c	6,73
2	5	7,20 b	7,37
3	10	8,17 a	8,03
4	15	8,23 a	8,23
5	20	8,73 a	8,70
6	25	8,87 a	8,50
L.S.D.		0,85	1,39

1:Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Serin iklim tahıllarında başak uzunluğu da verim komponentlerinden birisidir, ancak diğer verim unsurları kadar önemli olmayıp verim üzerine önemli etkiye sahip değildir. Fakat bazı araştırmacılara göre başak boyunun uzun olması daha çok başakçık sayısının dolayısıyla da daha fazla tanenin olması ve bunun sonucunda tane veriminin de artacağı üzerinde durulurken, başak uzunluğunun da serin iklim tahıllarında genelde 7-12 cm değiştiğini ifade etmişlerdir (Geçit ve Adak, 1998). Bir başka araştırmada ise Akman ve

ark., (1999), yaptıkları bir çalışmada azotun başak uzunluğu üzerine 16 kg/da N uygulamasına kadar artan azot dozu ile pozitif etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda başak boyu değerlerimiz Bursa koşullarında 6,10 – 8,87 cm olurken Balıkesir/Manyas koşullarında ise 6,73 – 8,70 cm arasında gerçekleşmiştir. En fazla başak boyu Bursa koşullarında 25 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiş ancak 10 kg/da azot dozu uygulaması ile aynı grubu oluşturmuştur. Balıkesir/Manyas koşullarında azot dozları arasında istatistiksel anlamda farklılıklar önemsiz bulunmuştur. En uzun başak boyu değeri 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Çizelgeler incelenecek olursa kontrolden (0 kg/da) 20 kg/da'a kadar gübre dozunun artışına paralel olarak başak boyunda da artışlar olduğu görülmektedir. Konu ile ilgili daha önceki yapılan çalışmalara bir göz atacak olursak; Akman ve ark., (1999)'nın yapmış oldukları bir çalışmada başak uzunluğunu 5,37 – 6,87 cm, Erkul ve Ünay (2005) başak uzunlunu 6,5 – 10,10 cm, Gürsoy ve ark., (2011) çalışmalarında başak uzunluğunu 9,02 – 9,28 cm, Özdemir ve ark., (2019) ise 8,41 – 10,59 cm arasında belirlemişler, Budaklı ve ark., (2005) ise uygulanan azotlu gübre dozlarının başak uzunluğuna etkisini önemli ve olumlu olduğunu bildirmişlerdir. Bizim bulgularımız ile Akman ve ark., (1999), Erkul ve Ünay (2007), Özdemir ve ark., (2019) ve Budaklı ve ark., (2005) ile tam bir benzerlik göstermişlerdir.

### **4.3. Başakta Fertil Başakçık Sayısı**

Başakta fertil başakçık sayısı bakımından farklı azotlu gübre uygulamaları Bursa koşullarında istatistiksel düzeyde ( $p < \%1$ ), Balıkesir/Manyas koşullarında ise uygulanan azotlu gübre dozlarına göre elde edilen ortalama değerlere etkisi ise istatistiksel bakımdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.3).

Araştırmada farklı azotlu gübre seviyelerinin kışlık Yalın kavuzsuz arpa çeşidi üzerine uygulanması sonucunda elde edilen başakta fertil başakçık sayısı değerlerine ait verilerin ortalamaları ile "LSD" grupları ise Çizelge 4.7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başakta fertil başakçık sayısına ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	19,33 c	22,50 b
2	5	22,57 b	22,17 b
3	10	26,43 a	26,13 a
4	15	26,83 a	26,03 a
5	20	27,70 a	26,27 a
6	25	27,57 a	26,67 a
L.S.D.		2,75	2,76

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Araştırmada kışlık olarak yetiştirilen Yalın kavuzsuz arpa çeşidinde Bursa koşullarında başakta fertil başakçık sayısı değerleri 19,33 – 27,70 adet, Balıkesir/Manyas koşullarında ise 22,17 – 26,67 adet arasında değişim göstermiş olup, her iki yılda ve yerde de uygulanan farklı azotlu gübre dozlarının etkisi her iki yer ve yılda da önemli ve benzer sonuçlar vermiştir. Azotlu gübre artışlarına paralel olarak başakta fertil başakçık sayıları da azot dozlarına paralel olarak artış göstermiştir. Bursa koşullarında 10 kg/da ile 25 kg/da azot dozları aynı grubu oluşturmasına karşılık en yüksek değer 20 kg/da azot uygulamasından alınırken, Balıkesir/Manyas koşullarında yapılan denemede de sonuçlar hemen hemen aynı paralelde seyretmişler ve aynı grup da yer almış olup en yüksek başakta fertil başakçık sayısı değeri 25 kg/da azot dozundan alınmıştır. En düşük değer Bursa koşullarında kontrolden alınırken, Balıkesir/Manyas koşullarında ise kontrol uygulaması ile önemli bir farklılık olmamasına rağmen 5 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Başakta fertil başakçık sayısı, kontrol dozuna (0 kg/da) göre belli bir düzeyde artan azot dozu ile farklılık göstermiştir. Bu farklılığa başak boyunun yanı sıra başak ekseninde başakçıkların seyrek ya da sık yerleşmeleri gibi daha çok çeşide özgü başak karakterlerinin de etkili olabileceği (Kün 1996) öngörülmektedir. Başakta fertil başakçık sayısının çevreden daha çok genotipin etkisi altında olduğu bildirilmiştir. O nedenle, verim öğelerinin başında gelen başakta başakçık sayısının genetik

kabiliyetinin, genotiplere çevre şartları iyileştikçe verimlerini artırabilme niteliği kazandırmaları açısından önemli fayda sağlayabileceği belirtilmektedir (Ayrancı, 2012).

Benzer araştırmalar incelendiğinde; Gürsoy (2011) yaptıkları bir araştırmada başakta fertil başakçık sayısını 30,66- 31,69 adet arasında belirlemişlerdir. Kışlık arpa materyali ile yapılan bir çalışmada ise İç Anadolu Bölgesi'ne ait popülasyonların başakta başakçık sayısı ortalamasının 28.99 adet olarak bulunduğu ifade edilmiştir (Akgün, 2011). Bir başka çalışmada da; Taş ve Yürür'ün 2002 yılında Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri bir araştırmada ise, kullanılan genotiplerin başakçık sayılarının iki yıllık ortalamalarının 17.45 adet – 22.88 adet arasında değiştiğini, Özdemir ve ark., (2019) ise başaktaki fertil başakçık sayısını 21,97 – 26,87 adet arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bizim bulgularımızla özellikle Taş ve Yürür (2002), Özdemir ve ark., (2019)'nın bulguları ile çok yakın benzerlik göstermektedir.

#### **4.4. Başakta Tane Sayısı**

Araştırma; altı farklı azotlu gübre dozlarının uygulandığı kışlık Yalın kavuzsuz arpa çeşidi Bursa ve Balıkesir/Manyas koşullarında ve 2017-18 ve 2018-2019 yetiştirme dönemlerinde olmak üzere iki ayrı deneme olarak yürütülmüştür. Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidine uygulanan azotlu gübre dozlarının sonucu elde edilen başakta tane sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Bursa için Çizelge 4.1, Balıkesir/Manyas için Çizelge 4.3 de, incelenen özelliğe ilişkin verilerin ortalamaları ile "LSD" grupları ise Çizelge 4.8'de verilmiştir. Başakta tane sayısı bakımından uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık hem Bursa hem de Balıkesir/Manyas koşullarında istatistiksel düzeyde önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.3).

Araştırmada kışlık olarak ekilen Yalın arpa çeşidinde uygulanan farklı dozlardaki azotlu gübre sonuçlarına göre Bursa koşullarında başakta tane sayısı 18,37 – 24,63 adet arasında değişirken, Balıkesir/Manyas koşullarında ise 17,33 – 23,07 adet arasında değişmektedir.

**Çizelge 4.8.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başakta tane sayısına ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (Kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	18,37 c	17,33 b
2	5	19,63 bc	20,83 a
3	10	20,70 bc	20,80 a
4	15	21,47 b	23,07 a
5	20	24,63 a	21,73 a
6	25	21,40 b	22,80 a
L.S.D.		2,75	2,67

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Bursa koşullarında azot dozlarının etkisi inişli çıkışlı olurken, en yüksek başakta tane sayısı 20 kg/da azot dozundan alınırken en düşük değer ise kontrol uygulamasından (0 kg/da) alınmıştır. Balıkesir/Manyas koşullarında azotlu gübre dozlarının başakta tane sayısı üzerine etkisi de Bursa koşullarında olduğu gibi ortaya çıkmış olup en yüksek başakta tane sayısı her ne kadar 5 ile 25 kg/da azot uygulamaları arasında bir farklılık olmamasına ve aynı grupta bulunmasına rağmen 15 kg/da azot uygulamasından alındığı Çizelge 4.8’de görülmektedir. Araştırmada azotlu gübre dozlarının artışın paralel olarak başakta tane sayısının da artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

Önceki yapılan araştırmalar incelenecek olursa; Edirne ve Keşan lokasyonlarında 2014-2015 yetiştirme mevsiminde yapılan bir çalışmada başakta tane sayısının önemli olduğu ve ortalama değer 44,8 adet olarak saptanmıştır (Öztürk ve ark.,2016). Kırtok ve ark. (1989), Sönmez ve Yılmaz (1999), Kılıç (2004) ile Budaklı (2005) farklı arpa türleri üzerinde yaptıkları araştırmalarında da başakta tane sayısının artan azot dozlarına paralel olarak artış olduğu ve bizim bulgularla benzerlik gösterdikleri anlaşılmıştır. Yine Erkul ve Ünay (2007) araştırmalarında başakta tane sayısını 37,00-46,80 adet arasında, Gürsoy (2011) 25,93 – 27, 36 arasında ve Özdemir (2019) ise yapmış oldukları araştırmalarında başakta tane sayısını 19,47 – 24,57 adet arasında belirlediklerini ifade

etmişlerdir. Bizim bulgularımızla bazı araştırıcıların bulgularının paralellik gösterdiği görölmektedir.

#### 4.5. Başakta Tane Ağırlığı

Araştırmada kışlık Yalın arpa çeşidinin kışlık ekimleri ve uygulanan farklı azotlu gübre uygulamaları sonucu elde edilen başakta tane ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Bursa için Çizelge 4.2, Balıkesir/Manyas için Çizelge 4.4 de, ilgili verilerin ortalamaları ile “LSD” grupları ise Çizelge 4.9’da sunulmuştur. Başakta tane ağırlığı bakımından uygulanan farklı azot dozları arasındaki farklılık Bursa şartlarında önemsiz bulunurken, Balıkesir/Manyas koşullarında ( $p>0,05$ ) önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.9.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının başakta tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	0,88	0,81 b
2	5	1,01	1,013 a
3	10	1,06	1,210 a
4	15	1,09	1,170 a
5	20	1,23	1,176 a
6	25	1,08	1,173 a
L.S.D.		0,26	0,199

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Araştırma sonuçları incelenecek olursa; başaktaki tane ağırlığı bakımından Bursa koşullarında gerçekleştirilen denemede azot dozu uygulamalarının etkisinin önemsiz olduğu, yani ortalamalar arasında bir farklılığın bulunmamasına rağmen en yüksek başakta tane ağırlığı değerinin 20 kg/da azot dozundan alındığı, en düşük değerin ise beklenildiği gibi kontrol (0 kg/da) uygulamasında ortaya çıktığı Çizelge 4.9’da görölmektedir. Çizelge 4.9’un incelenmesi sonucu; Balıkesir/Manyas koşullarında 2018-2019 yetiştirme döneminde yürütölen araştırmada ise uygulanan azot dozlarının başakta tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu, azot dozlarının artışına paralel

olarak da başakta tane ağırlığının artış gösterdiği, ancak bu artışın çok önemli olmadığı, her ne kadar 5 kg/da ile artan azot dozlarının oluşturduğu değerler arasında fark olmamasına, yani aynı harf grubunda yer almasına rağmen en yüksek başakta tane ağırlığının 10 kg/da azot dozundan (1,21 g) alındığı belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı ve tane iriliğinden etkilenen en önemli verim unsurunun başında başakta tane ağırlığının geldiği ifade edilmiştir (Ülker ve ark., 1999). Yine başakta tane ağırlığının fiziksel kalite özelliklerinden olan bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ile de yakından ilişkili olduğu birçok kaynakta da yer almaktadır.

Verime etki eden en önemli unsurlardan biri olan başakta tane ağırlığı agronomik uygulamalarda genotipik özelliklere ve uygun iklim koşullarına bağlı olarak taneye taşınan besin maddesi artmakta ve böylece başakta tane ağırlığı da özellikle bitki besin maddesi oldukça etkilemektedir (Kaydan ve Yağmur, 2007). Birim alanda tane verimine etki eden en önemli özelliklerden birisi olan başakta tane ağırlığı; başak boyuna, başakta tane sayısına, çeşidin altı ve iki sıralı olmasına, yetiştirme yılına, ekim sıklığına ve ana sap veya kardeşlerdeki başaklara göre değişim göstermektedir (Geçit ve Adak, 1988). Başak veriminin artışında; erken başaklanma ile tane dolum süresi uzaması, dolayısıyla taneye taşınan besin maddelerinin artmasının etkili olduğu belirtilmektedir (Çölkesen ve ark., 1992). Araştırmamızda elde ettiğimiz başaktaki tane ağırlığı değerleri; Sönmez ve ark., (1999), Ülker ve ark., (1999), Kılıç (2004), Budaklı ve ark., (2005), Ergün ve Geçit (2008) ve Özdemir (2019) tarafından desteklenmektedir.

#### **4.6. Bin Tane Ağırlığı**

Bursa ve Balıkesir/Manyas koşullarında gerçekleştirilen denememizde bin tane ağırlığı bakımından uygulanan farklı gübre dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidi üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Bursa için Çizelge 4.2, Balıkesir/Manyas için Çizelge 4.4'te verilmiştir. Ayrıca bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile LSD grupları ise Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

Çizelgeden de anlaşıldığı gibi, azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidine ait bin tane ağırlıkları üzerine etkisi Bursa koşullarında yürütülen denemede istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, Balıkesir/Manyas koşullarında gerçekleştirilen denemede

ise istatistiksel manada %1'e olasılık düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan uygulanan farklı azot gübre dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinin bin tane ağırlıkları üzerine etkilerine ait, ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	42,27	43,77 d
2	5	42,63	43,90 d
3	10	45,37	44,13 cd
4	15	45,33	45,47 b
5	20	44,07	47,03 a
6	25	41,73	44,90 bc
L.S.D.		4,90	0,97

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Çizelge 4.10'da da görüleceği üzere; bin tane ağırlığı arasındaki en düşük ve en yüksek değerleri her ne kadar istatistiksel açıdan önemsiz olarak saptansa da Bursa koşullarında 41,73 – 45,37 g arasında değişim göstermiş olup en fazla bin tane ağırlığı 45,37g ile 15 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 25 kg/da azot dozunda 41,73 g olarak belirlenmiştir. Balıkesir/Manyas koşullarında yürütülen denemede ise azot dozlarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel manada önemli bulunmuş olup, en yüksek değer 47,03 g ile 20 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. En az bin tane ağırlığı ise kontrol (0 kg/da) uygulamasından alınmıştır. Araştırmada her iki yerde de artan azot dozlarına karşın bin tane ağırlıklarının belirli bir doza kadar artış gösterdiği daha sonra azaldığı gözlemlenmiştir.

Arpada tanelerinin iriliğini ve kalitesini bin tane ağırlığı belirlemektedir. Tanenin endosperm tabakasındaki nişasta miktarının artması tane dolum zamanındaki yağış ve verilen azot gübresi ile meydana gelen fotosentez ile besin maddeleri özellikle nişasta

tanecikleri tanelere taşınır ve taneler daha iri ve dolgun olur böylece tanenin biralık ve yemlik kalitesi artmaktadır. Tahıllarda genel bir özellik olan bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iri ve dolgunluğunun ve aynı zamanda nişastanın ve kalitenin göstergesidir, bu özellik bir serin iklim tahılı bitkisi olan arpa içinde geçerli bir özelliktir. Bin tane ağırlığı bir çeşit özelliği olup başaktaki tane sayısına, yetiştirme tekniklerine, ekolojik şartlara, ekim zamanına, bitkinin generatif devresinde karşılaşılan sıcaklık ve kuraklık gibi ekstrem iklim şartlarına bağlı olarak farklılık göstermektedir (Kün, 1996). Tanenin Genotipik gücünün artması yanında ve azotlu gübre artışının da bin tane ağırlığını arttırdığı söylenebilir. Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda da; bin tane ağırlığını Kılıç (1987) 43,60-56,00 g, Erkul ve Ünay (2007) 39,60 – 45,50 g, Ergün ve Geçit (2008) 36,59 – 51,30 g, Özdemir (2019) 45,26 – 60,82 g, Gürsoy (2011) 53,25 – 55,63 g arasında tespit etmişlerdir. Sönmez ve Yılmaz (1999), Ülker ve ark., (1999) Budaklı ve ark., (2005) ise artan azot dozlarının bin tane ağırlığına etki etmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca Kırtok ve ark., (1989) artan azot dozlarına bağlı olarak bin tane ağırlığının azaldığını, Kon (2019) artan azot dozlarının bin tane ağırlığını önemsiz düzeyde etkilediğini, Kılıç (2004) ise en yüksek bin tane ağırlığının 6 kg/da azot dozundan alındığını ifade etmişlerdir. Bizim bulgularımız ile bazı araştırmacıların bulguları örtüşürken, bazıları ile de zıtlık göstermiştir.

#### **4.7. Hektolitre Ağırlığı**

Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidine uygulanan farklı dozlardaki azot gübre seviyelerinin etkisinin araştırıldığı araştırma sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Bursa için Çizelge 4.2, Balıkesir/Manyas için Çizelge 4.4'te, hektolitre ağırlığına ilişkin verilerin ortalamaları ile "LSD" grupları ise Çizelge 4.11'de verilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından uygulanan farklı dozlardaki azot gübre seviyeleri arasındaki farklılık Bursa koşullarında kurulan denemede istatistiksel olarak  $p < 0.05$  ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Balıkesir/Manyas koşullarında kurulan ve gerçekleştirilen denemede ise uygulanan azot dozlarının hektolitre ağırlığı üzerine herhangi bir etkisi söz konusu değildir (Çizelge 4.4).

Araştırmada; uygulanan farklı azotlu gübre dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinde Bursa koşullarında hektolitre ağırlığı en düşük ve en yüksek değerler 73,00 –

80,00 kg/hl arasında saptanmış olup en düşük değerin 73,00 kg/hl ile 25 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı değeri ise 80,00 kg/hl ile 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının hektolitre ağırlığına ait ortalamalar ve grupları

Azot dozu (Kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	74,57 bc	76,80
2	5	75,07 bc	79,00
3	10	77,97 ab	73,23
4	15	80,00 a	75,23
5	20	75,03 bc	76,27
6	25	73,00 c	73,03
L.S.D.		3,47	5,87

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde de görüleceği üzere; Balıkesir/Manyas koşullarında kurulan ve yürütülen denemede ise uygulanan farklı azot dozları Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinden elde edilen hektolitre ağırlıkları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi görülmemiştir. Ancak etkisi olmasına rağmen en yüksek hektolitre ağırlığı da 79,00 kg/hl ile 5 kg/da azot dozundan alınmıştır. Araştırmada uygulanan farklı azot dozlarının artışı ile Bursa koşullarında hektolitre ağırlığında belirli bir doza kadar artış sağlarken 15 kg/da azot dozundan sonra azalmaya neden olmuştur. Fakat Balıkesir/Manyas yetiştirme koşullarında azot dozları istatistiksel bakımdan etkisiz olmakla birlikte, hektolitre ağırlığının da düzensiz oluşuna sebep olmuştur.

Araştırmada farklı dozlardaki azotlu gübre uygulanan Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinden elde edilen hektolitre ağırlığı değişiminin tane dolum döneminde oluşan iklimsel değişimlerin sınırlandırdığı, özellikle bu değişimin sıcaklık ile ilgili olduğu bildirilmektedir (Blumenthal ve ark. 1991). Hektolitrenin ağırlığı yüksek olması, arpada tanenin dolgun olduğunun ve sağlıklı olduğunun bir göstergesidir, genellikle arpanın hektolitrenin 66-75 kg/hl olması istenmektedir. Bu durum da tanenin nişasta miktarına

bağlıdır. Hektolitre ağırlığı, çeşidin şekil, irilik, tekdüzelik, kavuz oranı, yoğunluk gibi özellikleri yanı sıra çevresel faktörlere göre de değişim göstermektedir. Araştırmamızdan elde edilen hektolitre ağırlığı değerleri, Kılıç (1987) 63,40-71,20 kg, Karahan ve Sabancı (2010) 65.40-66.40 kg, Gürsoy (2011) 68,13 – 68,79 kg, Sırat ve Sezer (2013) 58.8-71.4 kg, Alkan ve Kandemir (2015) 64-69 kg, Çöken ve Akman (2016) 66.20-76.36 kg ve Özdemir (2019) ise 62,12 – 74,83 kg olarak farklı ekolojik şartlarda elde edilen hektolitre ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir. Petrie ve ark., (2003) azot dozlarının artışına karşılık hektolitre ağırlığının azaldığını, Budaklı ve ark., (2005) ise azot dozlarının artışına paralel olarak hektolitre ağırlığının da artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

#### 4.8. Tane Verimi

2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme dönemlerinde Bursa ve Balıkesir/Manyas koşullarında olmak üzere iki farklı yıl ve yerde yürütülen bu araştırmada Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinde altı farklı azotlu gübre dozları uygulanmıştır.

**Çizelge 4.12.** Kavuzsuz arpada farklı azot dozu uygulamalarının tane verimine ait ortalamalar ve grupları

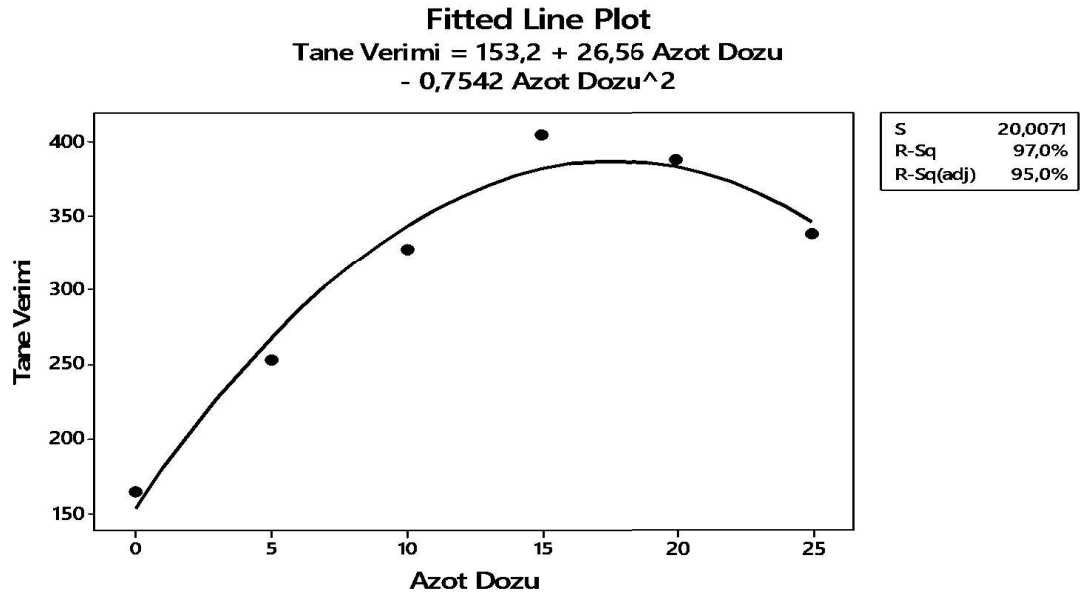
Azot dozu (kg/da)		Bursa	Balıkesir/Manyas
		Ortalamalar ve gruplar	Ortalamalar ve gruplar
1	0	164,56 d	80,03 e
2	5	252,41 c	164,43 d
3	10	327,31 b	235,78 c
4	15	404,39 a	378,41 a
5	20	387,59 a	354,24 b
6	25	337,63 b	375,40 ab
L.S.D.		32,30	23,52

1: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Araştırmada altı farklı azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinde uygulanması sonucu elde edilen tane verimine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Bursa için Çizelge 4.2, Balıkesir/Manyas için Çizelge 4.4, tane verimine ilişkin verilerin

ortalamaları ile “LSD” grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Ortalamalar değerlerini içeren Çizelge 4.12 incelendiğinde gerek Bursa koşullarında gerekse Balıkesir/Manyas koşullarında yürütülen denemelerde uygulanan altı farklı azot dozunun Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinin tane verimi üzerine etkileri istatistiksel açıdan  $p < 0,01$  ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Bursa koşullarında artan azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidine tane verimi olarak etkisi kuadratik etki şekli istatistiksel olarak ( $p < 0,01$ ) olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Değişik azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpada tane verimine etkisi Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

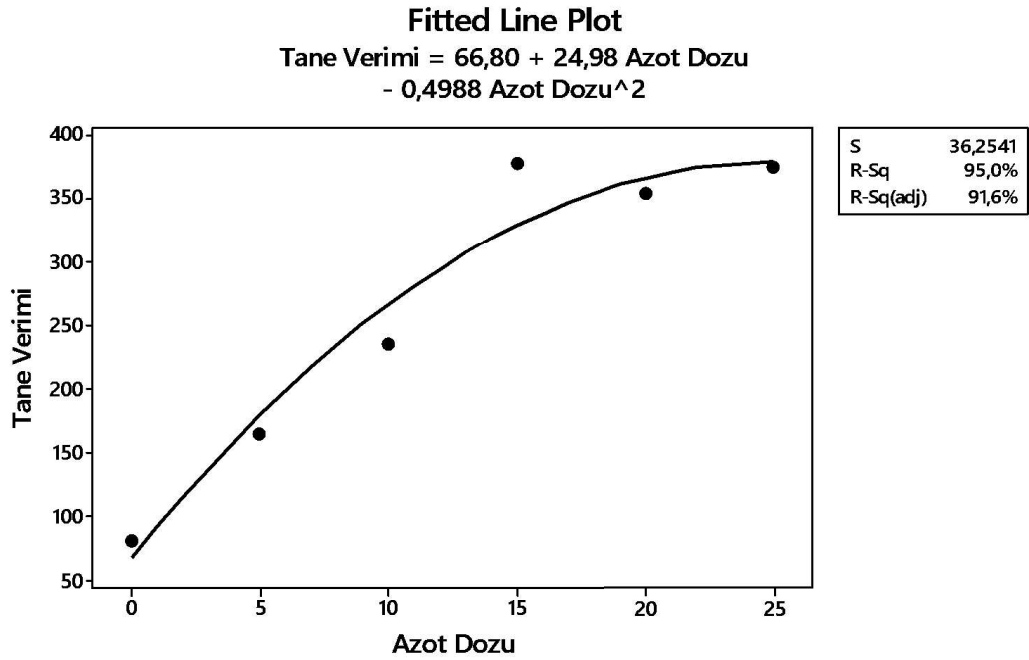
Araştırmada kışlık olarak ekimi gerçekleştirilen Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinde tane verimi ortalaması Bursa koşullarında 164,56 – 404,39 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en yüksek tane verimi 404,39 kg/da ile 15 kg/da azot dozundan alınırken, en düşük tane verimi ise 164,56 kg/da ile kontrol (0 kg/da) dozundan elde edilmiştir. Artan azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidinde tane verimleri üzerine olan kuadratik etkisini gösteren formül  $y = 153,2 + 26,56x - 0,7542x^2$  olarak belirlenmiştir.



**Şekil 4.1.** Artan azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidine ait tane verim değerleri (Bursa)

Yine Çizelge 4.12 sonuçlarına göre; Balıkesir/Manyas koşullarında da benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Tane verimi değerleri 80,3 – 378,41 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek tane verimi 378,41 kg/da ile 15 kg/da saf azot verilen uygulamadan alınırken, en düşük tane verimi de Bursa koşullarında olduğu gibi kontrol (0 kg/da) uygulamasından sağlanmıştır. Balıkesir/Manyas koşullarında da artan azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpa çeşidine tane verimi olarak etkisi kuadratik etki şekli istatistiksel olarak ( $p < \%1$ ) olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Değişik azot dozlarının Yalın kışlık kavuzsuz arpada tane verimine etkisi Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Artan azot dozlarının arpa çeşitlerinde tane verimleri üzerine olan kuadratik etkisini gösteren formül  $y = 66,80 + 24,98x - 0,4988x^2$  olarak belirlenmiştir. Her iki yer ve yılda da yapılan araştırmada azot dozlarının 15 kg/da uygulanan azot dozuna kadar verim artışı sağladığı ve tane veriminin bu dozdan sonra azalmaya başladığı Çizelge ve Şekillerde de görülmektedir.



**Şekil 4.2.** Artan azot dozlarının Yalın kışlık Kavuzsuz arpa çeşidine ait tane verim değerleri (Balıkesir/Manyas)

Tane veriminin bitkinin genetik potansiyeline, çevre faktörlerine ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkilerine bağlı bir özelliktir. Tane verimi, kantitatif bir karakter olup, çok sayıda gen ile idare edilmektedir. Erkul ve Ünay (2007), Aydın'da kuru koşullarda yaptıkları bir araştırmada arpa çeşit ve hatları ile dört standart çeşidi materyal olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda arpada tane veriminin 164,80 kg/da–540,17 kg/da arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Tane verimi çevresel iklim koşullarında, sulama ve gübreleme gibi agronomik uygulamalardan etkilenen bir özellik olup günümüzde hem ekonomik hem de insan ve çevre sağlığı açısından en uygun azot dozunun saptanması, çiftçi açısından hem süratli hem de uygulanabilirliğinin geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması öncelikle incelenmesi ve göz önüne alınması gereken önemli tarımsal konuların başında gelmektedir. Tane veriminde ekonomik optimum noktayı tespit ederek gübrelemenin buna göre yapılması, özellikle üreticinin fazla masraftan kaçınıp harcamalarını ekonomik olarak yapmasına imkân verecektir (Olgun ve ark., 2007).

Gübre uygulamalarında ekonomik optimum noktasının belirlenmesi için ekonomik optimum noktasını bulmak amacıyla formül kullanılarak yapılan analizde Bursa koşulları için 1kg arpa ürünü için yapılan masraf katsayısı 0,86 iken Balıkesir/Manyas için 0,79 olarak hesaplanmıştır. Buradan da  $X_{max}$  verim, hemen bir sonraki aşamada da ekonomik azot dozu hesap edilmiştir.

$$\begin{aligned} X_{max} \text{ verim} &= \frac{b}{2c} \text{ formülünden yararlanarak} & (4.1) \\ &= \frac{26,56}{2(-0,7542)} = \mathbf{17,58 \text{ kg/da}} \end{aligned}$$

$$\text{Ekonomik azot dozu} = \frac{(N \text{ fiyat/Ürün değeri} - b)}{-2c}$$

$$= \frac{0,86-26,56}{2(-0,75,42)} = \mathbf{17,02 \text{ kg/da N}}$$

### **Arpanın maksimum verim için ise;**

$Y = a + bX_{max} + cX_{max}^2$  şeklindeki kuadratik denklemden yararlanılmıştır.

Bursa koşulları için yapılan analiz sonucunda  $y=153,2+26,56x17,58+(-0,7542x17,58^2)$  formülünden hesaplanan **EAD (ekonomik azot dozu) 17,02 kg/da** ve **maksimum arpa verimi ise 387,03 kg/da** olarak bulunmuştur.

Balıkesir/Manyas koşulları için de yine aynı formüller kullanılarak benzer hesaplamalar yapılmıştır. Balıkesir/Manyas koşulları için **Xmax verim= 25,04 kg/da EAD (Ekonomik azot dozu) ise 24,25 kg/da** ve **maksimum arpa verimi de 379,55 kg/da** olarak hesaplanmıştır.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalara incelenecek olursa; Ceylan (1976) azot dozlarının Bornova'da etkisiz olduğunu, Menemende ise en yüksek tane veriminin 80-120 kg/ha azot dozundan alındığını, Hamann (1981) 10 kg/da azot dozu uygulamasından yazlıklarda 250 kışlıklarda ise 350 kg/da tane verimi alındığını, Karadoğan ve ark., (1999) artan azot dozlarına karşın tane veriminin 118,10 -298,30 kg/da arasında değiştiğini, Petkova (1989) en yüksek tane veriminin 120 kg/ha, Fathi ve ark., (1997) en yüksek tane veriminin 80 kg/ha, Akman ve ark., (1999) 160 kg/ha azot dozundan en yüksek tane verimi alındığını, Güler (2001) 15 kg/da azot dozundan en yüksek tane verimi alındığını, Kılıç (2006) 7,5 kg/da azot dozu uygulamasından en yüksek tane verimi alındığını, Gürsoy (2011) 8 kg/da azot dozunun en yüksek tane verimi oluşturduğunu, Ertürk (2014) 100 kg/ha azot dozunun en yüksek tane verimi verdiğini ve Özdemir (2019) ise tane veriminin 190,14 – 483,37 kg/da arasında değiştiğini, Kırtok ve ark., (1989), Ege ve ark., (1992), Sönmez ve Yılmaz (1999), Ülker ve ark., (1999), Petrie ve ark., (2003), Kılıç (2004), Budaklı ve ark., (2005), Kon (2019) azot dozlarının artışı ile tane veriminin artış gösterdiğini rapor etmişlerdir.

#### 4.9. İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları (r)

##### 4.9.1. İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (Bursa)

Çizelge 4.13. İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (Bursa)

	Bit.Boyu	Baş. Boyu	F.Bşç. Say.	B.T.S.	B.T.A.	Bin T.A.	H.L.A.
<b>Baş. Boyu</b>	0,691 ** 0,001						
<b>F.Bşç. Say.</b>	0,722 ** 0,001	0,937 ** 0,000					
<b>B.T.S.</b>	0,478 * 0,045	0,729 ** 0,001	0,738 ** 0,000				
<b>B.T.A.</b>	0,608 ** 0,007	0,625 ** 0,006	0,709 ** 0,001	0,863 ** 0,000			
<b>Bin T.A.</b>	0,108 0,669	0,264 0,290	0,383 0,117	0,173 0,494	0,108 0,670		
<b>H.L.A.</b>	-0,182 0,471	- 0,155 0,538	0,222 0,376	-0,075 0,769	0,221 0,378	-0,352 0,152	
<b>Tane verimi</b>	0,806 ** 0,000	0,798 ** 0,000	0,848 ** 0,000	0,625 ** 0,006	0,569 ** 0,014	0,256** 0,306	-0,239 0,340

\*, ( $P<0.05$ ), \*\*, ( $P<0.01$ )

Çizelge 4.13.'de görüldüğü gibi Bursa koşullarında; bitki boyu ile başak boyu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi arasında  $p<0,01$ , başakta tane sayısı arasında ise istatistiksel bakımdan  $p<0,05$  olasılık düzeyde önemli ve olumlu ilişki bulunurken, bin tane ağırlığı arasında da istatistiksel olarak olumlu ancak önemsiz bir ilişki saptanmış, ayrıca hektolitre ağırlığı arasında ise istatistiksel anlamda hem olumsuz hem de önemsiz ilişki tespit edilmiştir. Başak boyu ile başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi arasında olumlu ve istatistiksel olarak  $p<0,01$  olasılık düzeyde önemli ikili ilişkiler saptanırken, hektolitre ağırlığı ile hem olumsuz hem de önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Başakta fertil başakçık

sayısı ile başakta tane sayısı ve ağırlığı, tane verimi arasındaki ilişkiler olumlu ve istatistiksel olarak  $p < 0,01$  olasılık düzeyinde önemli, diğer verim öğeleri arasında ise olumlu ancak önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı, tane verimi arasında istatistiksel olarak  $p < 0,01$  ihtimal seviyede önemli ve olumlu, hektolitre ağırlığı arasında ise hem olumsuz hem de önemsiz ilişki belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı ile tane verimi arasında  $p < 0,01$  olasılık düzeyinde olumlu ve önemli, diğer verim öğeleri ile olumlu ancak önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Bin tane ağırlığı ile tane verimi arasında  $p < 0,01$  olasılık düzeyinde olumlu ve önemli, hektolitre ağırlığı ile olumsuz ve önemsiz ikili ilişkiler saptanmıştır. Hektolitre ağırlığı ile tane verimi arasında da hem olumsuz hem de önemsiz ikili ilişki belirlenmiştir.

**Çizelge 4.14.** İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları (Balıkesir/Manyas)

	<b>Bit. Boyu</b>	<b>Baş. Boyu</b>	<b>F.Bçş. Say.</b>	<b>B.T.S</b>	<b>B.T.A.</b>	<b>Bin T.A.</b>	<b>H.L.A.</b>
<b>Baş.Boyu</b>	0,723 ** 0,001						
<b>F. Bçş. Say.</b>	0,671 ** 0,002	0,782 ** 0,000					
<b>B.T.S</b>	0,819 ** 0,000	0,800 ** 0,000	0,586 ** 0,011				
<b>B.T.A.</b>	0,697 ** 0,001	0,521 ** 0,026	0,527 0,025	0,679 ** 0,002			
<b>Bin T.A.</b>	0,376 0,124	0,503 ** 0,033	0,425 0,079	0,481 ** 0,043	0,532 ** 0,023		
<b>H.L.A.</b>	-0,307 0,216	-0,281 0,258	-0,371 0,130	-0,200 0,426	-0,427 * 0,077	-0,121 0,633	
<b>Tane Verimi</b>	0,786 ** 0,000	0,664 ** 0,003	0,728 ** 0,001	0,794 ** 0,000	0,746 ** 0,000	0,719 ** 0,001	-0,333 0,177

\*, ( $P < 0.05$ ), \*\*, ( $P < 0.01$ )

Balıkesir/Manyas koşullarında ise; Bitki boyu ile başak boyu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi arasında istatistiksel olarak  $p<0,01$  olasılık seviyesinde önemli ve olumlu ilişkiler belirlenirken, bin tane ağırlığı arasında önemsiz ancak olumlu, hektolitre ağırlığı arasında ise hem olumsuz hem de önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Başak boyu ile hektolitre arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki tespit edilirken, diğer incelenen tüm verim öğeleri ile istatistiksel olarak  $p<0,01$  ihtimalinde hem olumlu hem de önemli ilişkiler belirlenmiştir. Başakta fertil başakçık sayısı ile başakta tane sayısı, tane verimi arasında olumlu ve önemli, hektolitre ağırlığı ile olumsuz ve önemsiz ilişki belirlenirken, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında ise olumlu ancak önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi arasında olumlu ve önemli, hektolitre ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı, tane verimi arasında olumlu ve  $p<0,01$  olasılık düzeyinde önemli ilişki bulunurken, hektolitre ağırlığı arasında ise olumsuz ancak  $p<0,05$  olasılık düzeyinde önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli, hektolitre ağırlığı arasında da hem olumsuz hem de önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Yine hektolitre ağırlığı ile tane verimi arasında da olumsuz ve önemsiz ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14).

## 5. SONUÇ

Gerek ülkemizde gerekse Dünya’da üretim yeterli gibi görünmesine karşın hızlı nüfus artışına bağlı olarak üretimin yetersiz kaldığı yadsınamaz bir gerçektir. İşte artan üretim ihtiyacını karşılamanın yegâne çözümü ise tarım alanlarının genişletilemeyeceği de göz önüne alındığı takdirde geriye sadece birim alandan alınan tane veriminin artırılması kalmaktadır. Birim alan verimini artırmanın yollarından birisi de yeni verimli ve kaliteli çeşitler geliştirmektir. O nedenledir ki bitki ıslahçıları yıllardır birçok çalışmalar yapmış ve yeni çeşitler geliştirmişlerdir. Araştırmalar sonucunda yeni geliştirilen çeşitlerin bütün çevresel koşullarda beklenildiği gibi iyi sonuç vermemeleri yanında, yüksek verimli çeşitler geliştirilse bile sözü edilen sorunun çözümünde de tek başına yeterli olmamıştır. Bu nedenle üretimde yüksek verimli çeşitlerin kullanılması ile birlikte, değerlendirilmeye alınan bu çeşitlerden beklenen seviyede tane verimi alınabilmesi için de; ekim zamanının, uygun sıklığının, uygun gübre formu ve dozları gibi yetiştirme tekniklerinin de doğru uygulanması gerekmektedir.

Araştırma sonucunda; Bursa koşullarında gerçekleştirilen denemede incelenen özelliklerden; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, tane verimi farklı seviyelerde uygulanan azotlu gübre dozlarından istatistiksel olarak 0,01 olasılık düzeyinde etkilenirken, hektolitre ağırlığı ise istatistiksel anlamda 0,05 olasılık seviyesinde etkilenmiştir. Başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı ise azot dozlarından istatistiksel manada etkilenmemişlerdir. Balıkesir/Manyas koşullarında 2018-2019 yetiştirme döneminde yürütülen denemede ise; bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi istatistiksel olarak 0,01 olasılık seviyesinde etkilenirken, başakta fertil başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı gibi özellikler arasındaki verim farklılıkları ise istatistiksel açıdan 0,05 olasılık düzeyinde önemli olmuş, başak boyu ve hektolitre ağırlığı ise azot dozlarından istatistiksel manada etkilenmemiştir.

**Sonuç olarak;**

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bu ve buna benzer araştırmalarda nihai ürün birim alan verimidir. Bu araştırmada da Yalın kavuzsuz kışlık arpa çeşidine uygulanan altı farklı azotlu gübre dozlarının tane verimi bakımından gerek Bursa koşullarında gerekse Balıkesir/Manyas koşullarında belirgin bir şekilde etki ettiği gözlemlenmiştir. Bursa koşulları için denemenin yapıldığı yılın toprak ve iklim koşulları göz önüne alındığında, maksimum verim karşılığı en ekonomik azot dozu 17,03 kg/da olurken, Balıkesir/Manyas koşulları için 24,25 kg/da olduğu sonucuna varılmıştır.



## KAYNAKLAR

- Abledo, L.G., Calderini, D.F. and Slaffer, G.A. 2003.** Genetic improvement of yield responsiveness to nitrogen fertilization and its physiological determinants in barley. *Euphytica* 133(3), p.291-298.
- Akçura, M. 2006.** Türkiye kışlık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Akgün, N. 2011.** Türkiye kışlık arpa genetik kaynaklarının bazı agronomik ve kalite özellikleri yönünden karakterizasyonu, *Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Akkaya, A., Akten, Ş., 1985.** Farklı Seviyelerdeki Azot Ve Fosforlu Gübrelemenin Yazlık Ekilen Tokak 157/37 Arpa Çeşidinin Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. *A.Ü.Ziraat Fak. Dergisi*, Cilt, 16, Sayı, 1-4, Ocak- Aralık.
- Akman, Z., Karadoğan, T., Çarkçı, K. 1999.** Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Arpanın Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1-2) : 17 -27 (2001 yılında basılmıştır).
- Aktaş, B. 2010.** Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Tr.aestivum* L.) çeşitlerinin karakterizasyonu, *Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Ankara)*.
- Akten, Ş., Akkaya, A. 1986.** Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık ve Tane Verimi ile Bazı Verim Öğelerine Etkisi *DOĞA, Tr. Tar. Or. D.C. 10 (2) ; 127 -140*.
- Alkan, F. R. ve Kandemir, N., 2015.** Tokak Yerel Arpa Çeşidi İçinden Seçilen Safhatların Bazı Gıda, Yem ve Tarımsal Özellikler Bakımından Varyasyonları, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(2), 124-139.
- Alley, M.M., T.H. Pridgen, D.E. Brann, J.L. Hammons and R.L. Mulford. 1997.** Nitrogen fertilization of winter barley principles and recommodation.
- Anonim, 2018.** T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 2018 yılı Enstitü Çeşit kataloğu. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=141> (Erişim tarihi: 15.01.2020).
- Anonim, 2019.** FAO, FAOSTAT, <http://www.fao.org/statistics/en/> Food and agriculture data (Erişim tarihi: 13.12.2019).

**Anonim, 2020.** T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx> (Erişim tarihi: 17.05.2020).

**Atlı, A., Ozan, A., Özkara, R. 1992.** Arpada Yapılan Basit Analizlerle Malt Kalitesinin Üzerine Araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri. 25-27 Mayıs Konya. 122- 137

**Ayrancı, R. 2012.** Farklı Kuraklık Türlerinde Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik, Verim ve Kalite Özellikleri yönüyle İslahta Kullanılabilecek Uygun Parametrelerin Belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Doktora tezi.

**Budaklı, E., Bayram, G., Türk, M., Çelik, N. 2005.** Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, (2005) 19(2): 1-11.

**Blumenthal, C. S., Batey, I. L., Bekes, F., Wrigley, C. W. ve Barlow, E. W. R. 1991.** Seasonal changes in wheat-grain quality associated with high temperatures during grain-filling, *Australian Journal of Agricultural Research*, 42, 21-30.

**Carreck, N.L. and Christian, D.G. 1992.** N uptake by barley related to malting quality, HGCA Project Report, Rothamsted Experimental Station, United Kingdom.

**Ceylan, A. 1976.** Farklı Kökenli Arpalar ve Değişik Dozdaki Gübreler Üzerinde Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak.Derg.*, Cilt:13, Sayı:3, 241-261.

**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. ve Kaynak, M.A. 1992.** Şanlıurfa Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Maltlık Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. II. Arpa Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, Konya, 172-189.

**Çölkesen, M., Öktem, A., Engin A., Öktem, A.G., Demirbağ, V., Yürürdurmaz, C. ve Çokkızgın, A. 2002.** Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum Vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2); 76-87

**Edney M.J., Tkachuk R., MacGregor A.W. 1992.** Nutrient composition of the hullless barley cultivar 'Condor'. *Journal of Science, Food, and Agriculture*, 60, 451-456.

**Ege, H., Seçkin, Y ve Ceylan, A. 1992.** Ege Bölgesinde Farklı Arpaların Adaptasyon ve Malt Özellikleri Üzerinde Çalışmalar. 2. Arpa Malt Semineri, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hub. Arş. Merk., Konya.

**Engin, A. 1994.** Bazı arpa çeşitlerinin ve hatlarının verim ve malt özellikleri üzerinde araştırmalar *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* (3); 15 – 26, 144 s. Ankara.

**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.

**Erkul, A. ve Ünay, A. 2007.** Aydın Ekolojik Koşullarında İleri Arpa Hatlarında Verim, Verim Öğeleri ve Agronomik Özelliklerin Saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. 174 – 178.

**Ertürk, T. 2014.** Orta Anadolu Koşullarına Uyumlu Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare L.*) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

**Eyüboğlu, 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.

**Fathi, G., McDonald, G., Lance, R. 1997.** Responsiveness of barley cultivars to nitrogen fertiliser. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 37 (2) ; 199-211.

**Geçit, H., Adak, S. 1988.** Osman Tosun Gen Bankasındaki 1-96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt:39. Fasikül no: 1-2, 326-335. Ankara.

**Geçit H.H., Emekliler Y., İkincikarakaya S., Adak M.S., Kolsarıcı Ö., Ekiz H., Altınok S., Sancak C., Sevimay C.S., Kendir H. 2009.** Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1569, *Ders kitabı*: 521, 540 s.

**Gemalmaz, F. 1997.** Arpada (*Hordeum vulgare L.*) Kışlık ve Yazlık Ekim’de Farklı Azotlu Gübre Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi, 73 s, *Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü.*

**Güler M. 2001.** Bazı İki Sıralı Arpa ve Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Azot ve CCC Dozlarının Tane Verimine Etkileri Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 2001, 11(1):63-68.

**Gürsoy, M. 2011.** Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Hat ve Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kalite Öğelerine Etkileri. *e-Journal of New World Sciences Academy* 2011, Volume: 6, Number: 4.

**Hamann, H.J., 1981.** Tagungsbericht, Akademie Der Landwirtschaft Tawissenschaften Der Deutshan Demokratischan Republik No: 195,331-338.

**Harlan J.R. 1979.** On the origin of barley. In: Barley: origin, botany, culture, winter hardiness, genetics, utilization, pests. Agriculture Handbook 338, Unites States Department of Agriculture, Washington, D.C., 10-36 p.

**Jackson, G., Berg, R., Kushnak, G., Blake, T., Yarrow G. 1994.** Nitrogen effects on yield beta – glucan content, and other quality factors of oat and waxy hulless barley. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 25; 17-18, 3047 – 3055.

**Karadoğan, T., Sağdıç, Ő., Çarkçı, K. ve Akman, Z. 1999.** Bazı arpa çeşitlerinin Isparta ekolojik Şartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi, Tũrkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 395-400.

**Karaduman, Y. 2006.** Kavuzsuz Arpa Potansiyeli. *Unlu Mamuller Teknolojisi*,74:21-26.

**Karahan, T. ve Sabancı, C. O. 2010.** Gũneydođu Anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim oğelerinin 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 Oğeleri Őzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 13 (3); 269– 278.

**Kılıç, O. 1987.** Islah edilmiş Tokak 157/37, Zafer 160 ve Yeşilköy 387 arpalarının biralık özellikleri ve bu arpalara uygun malt ũretim yũntemleri. Tũrkiye Tahıl Sempozyumu 6 – 9 Ekim. Bursa. 549-557.

**Kılıç, H. 2004.** Diyarbakır Yağışa Dayalı Şartlarında Sur-93 Arpa Çeşidinin Azotlu ve Fosforlu Gũbre İsteğinin Belirlenmesi. Tũrkiye 3. Ulusal Gũbre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre (11-13 Ekim 2004, Tokat), s: 399-406.

**Kılıç, H. 2006.** Diyarbakır yağışa dayalı Şartlarında Őahin-91 arpa çeşidinin azotlu ve fosforlu gũbre isteğinin belirlenmesi. *HR. ũ.Z.F. Dergisi*, 2006, 10(1/2):73-81.

**Kınacı, G., Budak, Z., Kutlu, İ., Gũndũz, F., Bozkuş, C., Tarhan, P., Tavas, N., Gıcı, B.N. ve Kınacı. E. 2008.** Kuru Koşullarda Arpada Hasat İndeksi İle Başak Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Őlkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008. 24 – 28.

**Kırtok, Y., Genç, İ ve Çũlkesen, M. 1989.** Çukurova Şartlarında Değişik Dozdaki Azot ve Chlorcholinchlorid (CCC)'in Gem Arpasının Çeşitli Özelliklerine Etkileri Őzerinde Araştırmalar. Arpa Malt Semineri, 30 Mayıs-1 Haziran, Konya.

**Kikuchi S., Taketa S., Ichii M., Kawasaki S. 2003.** Efficient fine mapping of the naked caryopsis gene (*nud*) by HEGS (High Efficiency Genome Scanning)/AFLP in barley. *Theoretical Applied Genetics*, 108, 73–78.

**Kon, H.İ.F. 2019.** Orta Anadolu Koşullarında, Bazı Arpa çeşitlerinin Verim, Kalite ve Azot Kullanım Randımanlarının Azotlu Gübreleme Miktarlarına Göre Belirlenmesi, *Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

**Kün E., 1996.** Tahıllar I (Serin İklim Tahılları). 3. Baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No, 1451, Ankara, 322 s.

**Newman C.W., Newman R.K., 2008.** Barley for food and health science, technology, and products. Wiley, New Jersey, 245 p.

**Olgun, M., Kumlay, A.M., Turgut, B., Karadaş, K. 2007.** Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Buğday ve Nohutta Gübre Uygulamalarında Ekonomik Optimum Noktasının Belirlenmesi.

**Özdemir, A. 2019.** Kavuzsuz Arpa (*Hordeum vulgare* L.var. nudum) Genotiplerinde Kışlık ve Yazlık Ekimin Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

**Öztürk, İ., Remzi, A., Tülek, A., Kahraman, T., Bülent, T., Zafer, M. ve Kadir, A. 2016.** Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L) Genotiplerinin Trakya Bölgesinde Verim ve Agronomik Özelliklerinin Araştırılması, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (1).

**Petkova, M. 1989.** Effect of mineral fertilization on the productivity of new malting barley cultivars. *Rsatniev' 'dni-Navki. 26:4, 24-27; 8 ref.*

**Petrie, S., P. Hayes, K. Rhinhart, N. Blake, J. Kling and A.Corey. 2003.** Fertilizer management for winter malting barley. Agricultural Experiment Station, Oregon University Special Report 1047, June 2003.

**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. ve Yılmaz, N. 1999.** Azot ve fosforun kışlık Anadolu-86 arpa çeşidinin verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım, Adana, 240-245.

**Taş B. Yürür N., 2002.** Bursa ekolojik koşullarında bazı yabancı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare distichon*) çeşitlerinin kimi verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 16(1):117-127.

**Timuçin, E. 2014.** Orta Anadolu Koşullarına Uyumlu Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*

**Ülker, M., Sönmez, F., Ege, H. ve Yılmaz, N. 1999.** Icarda Kökenli Bazı Kışlık Arpa Çeşit ve Hatlarının Van Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt-1, Genel ve Tahıllar, Adana.

**Ünver, S. 1995.** Buğdayda Tohum İriliğinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. TARM Yayın No: 1995/1, TARM Matbaası, Ankara.

**Weston, D.T., Horsley, R., Schwarz, P.B. and Goos, R.J. 1993.** Nitrogen and planting date effects on low-protein spring barley. *Agronomy Journal*, 85, 1170- 1174.

**Whitman, C. E., Haffield, J. L. ve Reginato, R. J. 1985.** Effect of Slope Position on The Micro Climate Growth and Yield of Barley, *Agron. J.*, 77, 663-669.

**Yalçın E., Çelik S., Akar T., Sayim İ., Köksel H. 2006.** Kavuzsuz arpanın önemi, beta- glukan ve besin lif içeriği. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi Bildiri Kitapçığı, Gaziantep, 399-403 s.

**Yavaş, İ. 2005.** Farklı Dozda Azotlu Gübre (0, 4, 8, 12, 16 Kg/Da Saf Azot) Uygulamalarının Bıralık Arpanın (Kaya ve Şerife Hanım) Verim, Kalite ve Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkiler Ana Bilim Dalı.*

**Yüksel, S., İkincikarakaya-Ünver, S., İnce, T., Çakmak, M. ve Belen, S. 2009.** Bazı Arpa Çeşitleri ve İleri Kademedeki Hatların Tarla Şartlarında Kuraklık Yönünden değerlendirilmesi. 1. Ulusal kuraklık ve çölleşme sempozyumu. 16-18 Haziran 2009. Konya.

**Yürür, N. 1998.** Serin İklim Tahılları, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.