

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**T.C. YÜKSEKOĞRETİM KURULU  
DOKTORANTASYON DİZENZİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAZI İKİ SIRALI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) HATLARINDA FARKLI  
AZOT DOZLARININ VERİM VE KALİTE ÖĞELERİNE ETKİLERİ**

**MEHTAP GÜRSOY**

**104426**

**TARLA BITKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2001**

**Her hakkı saklıdır.**

Prof. Dr. M. Sait ADAK danışmanlığında, Ziraat Mühendisi Mehtap Gürsoy tarafından hazırlanan bu çalışma 20.07.2001 tarihinde aşağıdaki juri tarafından  
Tariha Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. M. Sait ADAK

Prof. Dr. Saime ÜNVER

Doç. Dr. Mehmet ALPASLAN

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Esma KILIÇ  
Enstitü Müdürü

AKDEM İLETİŞİM KURULU  
DOKÜMANASYON MERKEZİ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAZI İKİ SIRALI ARPA (*Hordeum vulgare L.*) HATLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ VERİM VE KALİTE ÖĞELERİNE ETKİLERİ

Mehtap GÜRSOY

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Sait ADAK

bu araştırma, 1998 - 1999 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü çememe tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı, bazı iki sıralı arpa çeşit ve hatlarına farklı dozlarda azot uygulamasının verim ve kalite ögelerine etkilerinin incelenmesidir. Araştırmada, arla Bitkileri Bölümünün arpa islah programından sağlanan 506, 507, 508, 509 kütük ımaralı iki sıralı arpa hatları ve kontrol olarak da Tokak 157/37 arpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Azot'un dört değişik dozu (2, 4, 6, 8 kg/da) kullanılmış olup, bunun yarısı ekimle birlikte diğer yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre kişi girişte bitki sayısı  $32.67 - 42.33/0.2m^2$ , kişin çıkışta bitki sayısı  $2.00 - 38.33/0.2m^2$ , başaklanma zamanı 197.00 - 198.00 gün, bitki boyu 99.27 - 113.10 cm, aşak uzunluğu 7.92 - 9.02 cm, tane doldurma süresi 59.00 - 60.00 gün, başakta başakçık sayısı 4.87 - 30.66, başakta tane sayısı 23.13 - 25.86, biyolojik verim 611.00 - 1162.00 g/m<sup>2</sup>, tane erimi 244.00 - 415.50 g/m<sup>2</sup>, bin tane ağırlığı 48.25 - 53.25 g, protein oranı % 10.51-12.89, ekolitre ağırlığı 65.73 - 68.13 kg arasında değişmiştir.

Ucullen azot dozlarına göre, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, birim alan biyolojik verimi ile anc verimi ve tande protein oranları arasında istatistiksel farklar elde edilmiştir. Ancak ncedediğimiz diğer karakterlerde önemli farklar bulunamamıştır.

1001, 55 sayfa

Anahtar kelimeler: İki sıralı arpa, hat, azot dozları, verim, kalite ögeleri.

## ABSTRACT

Master Thesis

### EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON YIELD AND QUALITY COMPONENTS IN SOME TWO - ROWED BARLEY (*Hordeum vulgare L.*) LINES

Mehtap GÜRSOY

Ankara University  
Graduate School of Natural Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. M. Sait ADAK

This research was carried out at the experimental field of Field Crops Department in Agricultural Faculty of Ankara University, in 1998 – 1999. The objective of this research was to investigated effect of different nitrogen doses on yield and quality components in some two – rowed barley lines and variety Tokak157/37 barley variety and 506, 507, 508 and 509 accession numbered of two-rowed barley lines which were obtained from breeding programme of Field Crops Department used as material. Four different nitrogen doses (2, 4, 6 and 8 kg/da) were applied half of them during sowing time and rest of them at the begining of shooting times.

According to obtained results from applications datas were ranged the number of plant in winterset 32.67 – 42.33 / 0.2m<sup>2</sup>, number of plant in early spring time 32.00 – 38.33 / 0.2m<sup>2</sup>, days to heading time 197.00 – 198.00, plant height 99.27 – 113.10 cm, spike length 7.92 – 9.02 cm, grain filling duration time 59.00 – 60.00 days, number of spikelet per spike 24.87 – 30.66, number of grain per spike 23.13 – 25.86, biological yield 611.00 – 1162.00 g/m<sup>2</sup>, grain yield 244.00 – 415.50 g/m<sup>2</sup>, 1000 – kernel weight 48.25 – 53.25 g, protein content of grain 10.51 – 12.89 % , volume weight 65.73 – 68.13 kg.

According to applied nitrogen doses, significant statistic differences were obtained for plant height, number of spikclet per spike, biological and grain yield, and protein content of grain. It can be conculed that all this trait were increased by higher N rate. But, significant differences were not found for rest of other traits.

2001, 55 pages.

**Key words:** Two rowed barley, line, nitrogen doses, yield, quality components.

## **TEŞEKKÜR**

Bana araştırma olanağı sağlayan ve çalışmalarımın her safhasında yakın ilgi ve önerileri ile beni yönlendiren danışman hocam, Sayın Prof.Dr.M.Sait ADAK'a, tez ile ilgili bazı analizlerin yapımında yardımları olan Sayın Doç.Dr.Mehmet ALPASLAN'a, istatistik hesaplamalarda yardımcı olan Sayın Doç.Dr.Zahide KOCABAŞ'a ve Araş.Gör.Bahar Taşdelen'e, tez ile ilgili tarla çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Tarla Teknisyenı Sayın Arslan ÖKSEL ve şahsında tüm tarla personeline, tezin yazım ve kaynak araştırması aşamasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Belgin COŞGE'ye, ayrıca yine yazım aşamasında yardımcı olan Milli Piyango Öğrenciye memurlarından Nurcan ŞENTÜRK, Zeliha YÜCEL ve Serap ERDOĞAN'a teşekkürlerimi sunarım.

**Mehtap GÜRSOY**

**Ankara, Haziran 2001**

## **İÇİNDEKİLER**

<b>ÖZET.....</b>	<b>I</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>II</b>
<b>ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....</b>	<b>III</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>IV</b>
<b>SİMGELER DİZİNİ.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ.....</b>	<b>VII</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ.....</b>	<b>IX</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ARAŞTIRMA YERİ,MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Materyal.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3. Yöntem.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.1. Verilerin elde edilmesi.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.2. Verilerin değerlendirilmesi.....</b>	<b>15</b>
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1. Ortalamalara İlişkin Sonuçlar.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.1. Kişi girişte bitki sayısı.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.2. Kişтан çıkışta bitki sayısı.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.3. Başaklanmaya kadar geçen gün sayısı.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.4. Bitki boyu.....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.5. Başak uzunluğu.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.6. Hasat oluma kadar geçen gün sayısı.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.7. Tane doldurma süresi.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.8. Başakta başakçık sayısı.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.9. Başakta tane sayısı.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2.10. Biyolojik verim.....</b>	<b>33</b>
<b>4.2.11. Tane verimi.....</b>	<b>35</b>

4.2.12. Bin tane ağırlığı.....	38
4.2.13. Protein oranı.....	40
4.2.14. Hektolitre ağırlığı.....	42
4.2.15. 2.8 + 2.5 mm elek üstü ürün miktarı.....	43
4.2.16. Tane kesiti.....	45
4.3. Sonuç ve Öneriler.....	49
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>51</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>55</b>

## **SİMGELER DİZİNİ**

<b>cm</b>	: Santimetre
<b>g</b>	: Gram
<b>m</b>	: Metre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>K.O.</b>	: Kareler Ortalaması
<b>K.T.</b>	: Kareler Toplamı
<b>S.D.</b>	: Serbestlik Derecesi
<b>N<sub>1</sub></b>	: 2 kg/da amonyum sülfat
<b>N<sub>2</sub></b>	: 4 kg/da amonyum sülfat
<b>N<sub>3</sub></b>	: 6 kg/da amonyum sülfat
<b>N<sub>4</sub></b>	: 8 kg/da amonyum sülfat
<b>Hat<sub>1</sub></b>	: 506 kütük numaralı iki sıralı arpa hattı
<b>Hat<sub>2</sub></b>	: 507 kütük numaralı iki sıralı arpa hattı
<b>Hat<sub>3</sub></b>	: 508 kütük numaralı iki sıralı arpa hattı
<b>Hat<sub>4</sub></b>	: 509 kütük numaralı iki sıralı arpa hattı

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.1. Deneme yerine ait iklim verileri.....	11
Çizelge 3.1.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları.....	12
Çizelge 4.1.1. Arpa çeşit ve hatları ile N dozlarına göre incelenen özelliklerin ortalamaları ve standart hataları .....	18
Çizelge 4.2.1.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının kişi girişte bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.2.1.2. Arpada kişi girişte bitki sayısına ilişkin ortalamalar ( $0.2m^2$ ) .....	20
Çizelge 4.2.2.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının kişadan çıkışta bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları .....	21
Çizelge 4.2.2.2. Arpada kişadan çıkışta bitki sayısına ilişkin ortalamalar ( $0.2m^2$ ).....	22
Çizelge 4.2.3.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının başaklanmasımeye kadar geçen gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.2.3.2. Arpada başaklanmasımeye kadar geçen gün sayısına ilişkin ortalama değerleri (gün). .....	23
Çizelge 4.2.4.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.2.4.2. Arpada bitki boyuna ilişkin ortalamalar (cm) .....	25
Çizelge 4.2.5.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları .....	26
Çizelge 4.2.5.2. Arpada başak uzunluğuna ilişkin ortalamalar (cm) .....	27
Çizelge 4.2.7.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının tane doldurma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	28
Çizelge 4.2.7.2. Arpada tane doldurma süresine ilişkin ortalamalar .....	29
Çizelge 4.2.8.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının başakta başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları .....	30
Çizelge 4.2.8.2. Arpada başakta başakçık sayısına ilişkin ortamlar .....	30

<b>Çizelge 4.2.9.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....</b>	<b>32</b>
<b>Çizelge 4.2.9.2. Arpada başakta tane sayısına ilişkin ortalamalar.....</b>	<b>33</b>
<b>Çizelge 4.2.10.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları .....</b>	<b>34</b>
<b>Çizelge 4.2.10.2. Arpada biyolojik verime ilişkin ortalamalar (<math>g/m^2</math>) .....</b>	<b>35</b>
<b>Çizelge 4.2.11.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları .....</b>	<b>36</b>
<b>Çizelge 4.2.11.2. Arpada tane verimine ilişkin ortalamalar (<math>g/m^2</math>) .....</b>	<b>37</b>
<b>Çizelge 4.2.12.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları .....</b>	<b>38</b>
<b>Çizelge 4.2.12.2. Arpada bin tane ağırlığına ilişkin ortalamalar (g) .....</b>	<b>39</b>
<b>Çizelge 4.2.13.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları .....</b>	<b>40</b>
<b>Çizelge 4.2.13.2. Arpada protein oranına ilişkin ortalamalar (%) .....</b>	<b>41</b>
<b>Çizelge 4.2.14.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları .....</b>	<b>42</b>
<b>Çizelge 4.2.14.2. Arpada hektolitre ağırlığına ilişkin ortalamalar (kg) .....</b>	<b>42</b>
<b>Çizelge 4.2.15.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarının 2.8+2.5 mm elek üstü ürün miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları.....</b>	<b>43</b>
<b>Çizelge 4.2.15.2. Arpada 2.8+2.5 mm elek üstü ürün miktarına ilişkin ortalamalar (%).....</b>	<b>44</b>

## **ŞEKİLLER DİZİNİ**

<b>Şekil 1.</b> Hat <sub>1</sub> 'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti.....	<b>45</b>
<b>Şekil 2.</b> Hat <sub>2</sub> 'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti.....	<b>46</b>
<b>Şekil 3.</b> Hat <sub>3</sub> 'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti.....	<b>46</b>
<b>Şekil 4.</b> Hat <sub>4</sub> 'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti.....	<b>47</b>
<b>Şekil 5.</b> Tokak 157/37 arpa çeşidine farklı azot dozlarına göre tane kesiti.....	<b>47</b>

## **1. GİRİŞ**

Günümüzde gelişmişlik düzeyleri ne olursa olsun, bütün ülkelerin ekonomilerinde tarımın özel bir yeri ve önemi bulunmaktadır. İnsan yaşamının doğrudan ya da dolaylı olarak bitkilere bağlı olması tarımı çok önemli bir uğraş alanı haline getirmiştir. Tahıllar, insan beslenmesinde kullanılan temel ürünler olması nedeniyle; bitkisel üretim için yapılacak çalışmaların önceliğinin bu ürünlerde olmasını gerektirmektedir.

Ülkelerin beslenme, endüstri ve ekonomilerinde önemli bir yer tutan tahıllar, dünya işlenen alanlarının yaklaşık yarısını kaplamaktadır. Toplam tahlı ekim alanı yaklaşık 14 milyon ha olan ülkemizde, bu alanların büyük bir bölümünde (9.6 milyon ha) buğday ekilmektedir. Buğdaydan sonra ikinci sırayı alan arpanın ekim alanı 3.77 milyon ha, üretimi 9 milyon ton, verimi ise 2387 kg / ha'dır (Anonymous 2000).

1995 yılı itibarıyla 5.7 milyar olan dünya nüfusunun 2.6 milyarını tarım kesimi oluşturmaktadır. 1970 ile 1990 yılları arasında dünya nüfusu 1.6 milyar artmıştır. Bu artışın % 90'ı gelişmekte olan ülkelerde olmuştur (Haktanır vd 1995). Türkiye'nin nüfus artış hızı ise 1990'lı yıllarda % 2.2'lere düşmüş olmasına karşın halen yüksek düzeydedir (Yıldırak vd 1995). Sınırlı alanlarda üretilen besin maddesi miktarı bazı yıllarda ve bazı bölgelerde bu nüfusu beslemekte yetersiz kalmaktadır. Bu yetersizlik az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde dengesiz beslenme ve açlık sorununu ortaya çıkarmaktadır. Son yıllarda korkunç boyutlara ulaşan yetersiz ve dengesiz beslenme sorunu araştırcıları birim alandan elde edilen ürünü, özellikle de protein düzeyini artırmaya zorlamaktadır.

Bilindiği gibi önemli protein kaynakları olan hayvansal ürünlerin maliyetlerinin yüksekliği çabuk bozulmaları ve saklama güçlüğüünün bulunusu günümüzde daha ucuz elde edilen ve uzun zaman bozulmadan saklanabilir nitelikteki, bitkisel protein üretiminin artırma olanaklarını zorlamaktadır (Eser 1975). Verimliliği sınırlı olan topraklarda

bugdaydan daha fazla ürün verebilen, kendini yenileme (rejenerasyon) yeteneği ile pek çok stres koşullarında da optimuma yakın bir verim sağlayabilen arpa; hayvan beslenmesinde de önemli bir bitkidir. Dünyada ve ülkemizde arpa üretiminin büyük bir kısmı hayvan beslenmesinde ve bira endüstrisinde hammadde olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizin yem açığı ve arpanın ekim nöbetindeki önemi gözönüne alındığında, arpa ekim alanlarımızın artırılması gerektiği söylenebilir. Diğer serin iklim tahlillerine göre daha erken hasada gelmesi ve tarmayı erken boşaltması nedeniyle, ikinci ürün uygulanan ekim alanlarında ve tuzlu toprakların islahunda, arpa önemli bir ekim nöbeti bitkisidir.

Ülkemiz ekonomisinde giderek önemi artan arpanın üretiminin artırılması gerekmektedir. Ancak, dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretim artışının önceleri olduğu gibi ekim alanlarının genişletilmesi ile gerçekleştirilmesi olanağı ortadan kalkmıştır. Bugün Türkiye'de işlenebilecek tarla alanları en son noktaya ulaşmıştır. Bu nedenle tahıl üretimini artırmada tek olanak birim alan verimini yükseltmektedir.

Bununla beraber dengeli beslenmenin sağlanabilmesi için bitkisel kökenli besin maddelerinin yanısıra, hayvansal proteinlere de gereksinim duyulmaktadır. Hayvansal besinlerin artırılmasında en önemli hammadde kaynaklarından birisi "yemlik arpa" dir. Genellikle, yemlik arpa yetiştirciliğinde altı sıraklı arpa çeşitleri öncelik almaktır, iki sıraklı arpalar ise biralik özellikleri ile önem kazanmaktadır. Ülkemizde ekilen arpaların % 70'inin iki sıraklı, % 30'unun altı sıraklı olduğu ve altı sıraklı arpaların çoğunuğunun da çakır arpa olduğu bildirilmektedir (Kün 1988).

Son yıllarda yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, ülkemizde de biralığa elverişli altı sıraklı arpaların bulunduğu, ülkemiz koşullarında yetiştirilen iki ve altı sıraklı arpaların biralik özellikleri arasında önemli bir fark bulunmadığı belirtilmekte, islah çalışmalarıyla

altı sıralı arpaların bazı özelliklerinin iyileştirilebileceği söylemektedir (Yazıcıoğlu 1965, Türker 1977, Kün ve Akbay 1983).

Tahıl ekim alanlarımızda en büyük paya sahip olan Orta Anadolu bölgemizde yetişirilen arpaların % 94'ünün iki sıralı, % 6'sının altı sıralı olduğu bildirilmektedir (Uyanık 1994). Ancak iki sıralı çeşitler büyük oranda ekilse de eksik yönleri bilinen bir gerçektir. Bu nedenle iki ve altı sıralı arpalarda çeşit özelliklerinin geliştirilmesi, arpa üzerinde çalışan ıslahçıların ana amacı olmaktadır.

Tahılların gübrelenmesi ile verimlerinin artacağı kuşkusuzdur. Değişik tüketim alanlarının arpa beklediği kalite kavramları birbirinden farklıdır. Örneğin yemlik arpa da aranan en önemli özellikler, başta verim olmak üzere yüksek protein ve düşük kavuz oranıdır. Diğer taraftan arpanın, biracılık yönünden belirli kriterleri tutturması istenir. Arpadan biraya ulaşınca kadar bir dizi kimyasal olaylar yer alır. Son ürün olan biranın özellikleri bir yandan ana hammadde olan arpanın ve yardımcı maddelerin kendi özelliklerinin; öte yandan işleme tekniği ve koşullarının sonucudur. Biracılık yönünden iyi bir arpa malt ve biraya işlemedede yüksek ekstrakt verimi sağlayan, belli kimyasal bileşimde olan istenen ve değişmeyen tadı veren arpadır. Bu nedenle tanede nem oranı, protein oranı v.b. özellikler göz önünde tutularak arpanın yetiştirilmesi gereklidir. Bununla birlikte yüksek azot kullanımı doğrudan veya dolaylı olarak tanenin protein içeriğini etkiler. Buğdayda ve arpa tanelerin protein içeriklerindeki artış esansiyel aminoasitlerden lisinin içeriğinin azalması ile yakından ilgilidir. Bir başka deyişle lisin aminoasitinin azalması ile proteinin besleyici değeri düşer (Güneş vd 2000).

Azot, arpanın beslenmesinde önemli rol oynar ve proteinin temelini oluşturur. Bu bakımdan, biralik ve yemlik olarak yetiştirecek arpalarla değişik azotlu gübreleme yapılmalıdır. Biralik arpalarla yüksek protein istenmediğinden fazla ve geciken azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Yemlik arpalarında ise tam tersi durum söz konusu

olduğundan yatmaya yol açmayacak kadar azot verilmelidir (Kün 1988). Bu çalışmada yukarıdaki bilgiler ışığında, iki sıralı arpa hatlarının farklı azot dozları ile gübrelenmesinden sonra ortaya çıkabilecek verim ve kalite ögeleri araştırılmıştır. Bu yönyle, yüksek kaliteli biralik veya yemlik arpa üretiminin yolları aranmıştır.

Araştırmada Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arpa ıslah programından alınan 506, 507, 508, 509 kütük numaralı arpa hatları ve Tokak 157/37 çeşidi kullanılarak farklı dozlarda azotlu gübre uygulaması ile üç tekrarlamalı denemeye alınarak verim, verim ögeleri ve kalite özelliklerinin saptanmasına çalışılmıştır.

## **2. KAYNAK ARAŞTIRMASI**

**Akten (1978)**, Erzurum yöresinde 17 arpa çeşidiyle üç yıl süreli yaptığı araştırmada; birim alan tane verimini  $209.5 - 432.9 \text{ kg/da}$ , biyolojik verimi (sap + tane ağırlığı)  $428.5 - 1184.8 \text{ kg/da}$ , hasat indeksini %  $36.71 - 49.46$  ve bin tane ağırlığını  $29.86 - 55.72 \text{ g}$  olarak belirlediğini bildirmiştir.

**Akten ve Akkaya (1986)**, kırac koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kişlik arpa çeşitlerinde kişi dayanıklılık ve tane verimi ile bazı verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle yaptıkları araştırmada; ilk yıl arpaların kıştan çıkış oranlarının %  $92.8 - 127.1$  aynı çeşitlerin, bir yıl sonra kıştan daha fazla zarar görerek çıktılarını (%  $79.4 - 98.4$ ), kıştan çıkış oranı bakımından yıllar arasında önemli farklar bulduğunu; yıllar arasındaki farkların yılın iklim koşulları yanında, bitkilerin kişi girişeki gelişme düzeyleriyle ilişkili olduğunu; ayrıca, bazı çeşitlerde görülen yüksek orandaki (% 100'den fazla) kıştan çıkış oranının bazı yıllarda çimlenme ve ilk gelişmedeki gecikmelerden kaynaklandığını ve bu çimlenmeyecek tohumların ilkbaharda çimlenerek kıştan çıkıştaki bitki sayısını artırdığını bildirmektedirler.

**Kılıç (1987)**, İslah edilmiş Tokak 157/37, Zafer 160 ve Yeşilköy 87 arpalarının biralik özellikleri ve bunlara uygun malt üretim yöntemleri üzerinde yaptığı çalışmada  $2.8 + 2.5 \text{ mm}$  elek üstü ürün miktarını %  $57.7 - 95.9$ , protein oranını %  $10.4 - 17.1$ , bin tane ağırlığını  $43.60 - 56.00 \text{ g}$ , hektolitre ağırlığını  $63.40 - 71.20 \text{ kg}$  arasında belirlemiştir.

**Kırtok vd (1987)**, ICARDA'dan getirttikleri 12 arpa çeşidi ile daha önceki çalışmalardan seçilen 3 arpa çeşidini materyal olarak kullandıkları araştırmalarında iki yıllık ortalamalara göre tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuş, verim  $260 - 534 \text{ kg/da}$  arasında değişmiştir.

**Samarrai vd (1987)**, 28 arpa çeşidi ile yaptıkları araştırmada; biyolojik verimi 127 - 889 kg/da, tane verimini 287 - 588 kg/da olarak belirlediklerini bildirmiştir.

**Geçit ve Adak (1988)**, Ankara koşullarında 84 adet iki sıralı arpa hattı ile yaptıkları bir araştırmada değişim sınırlarını, bitki boyunda 47.40 - 80.70 cm, başak uzunluğunda 7.40 - 11.40 cm, başakta tane sayısında 15.66 - 26.66, bin tane ağırlığında 40.66 - 57.70 g ve birim alan tane veriminde 181.00 - 524.00 g/m<sup>2</sup> olarak belirlediklerini bildirmektedirler.

**Sairam ve Singh (1989)**, 98 arpa genotipinde azot kullanma etkinliği ve morfolojik karakterler üzerinde Hindistan'da yaptıkları bir araştırmada; hasat indeksini % 30 - 50, bitki boyunu 54 - 115 cm, bitkide kardeş sayısını 2.0 - 6.2, başak uzunluğunu 6.0 - 10.6 cm ve 1000 tane ağırlığını 24.7 - 52.4 g olarak belirlemiştir.

**Adak (1991)**, Ankara koşullarında arpada yaptığı araştırmada, kiş öncesi bitki sayısını, kiştan çıkışta bitki sayısını, kiştan çıkış oranını tespit etmek amacıyla yaptığı araştırmrasında; 1m'lik sıralarda kiş öncesi bitki sayısını 45.67 - 49.67, kiştan çıkışta bitki sayısını 2.00 - 49.33, kiştan çıkış oranını % 4.00 - 99.35 olarak saptamıştır.

**Atlı vd (1992)**, 33 arpa örneği ile yaptıkları araştırmada, protein miktarı, 1000 tane ağırlığı, 2.5 mm elek üzeri, hektolitre ağırlığı, kavuz miktarı ile bazı malt kalite kriterleri arasında % 1 düzeyinde önemli korelasyon değerleri saptanmıştır.

**Carreck ve Christian (1992)**, Arpada azot alımının malt kalitesi ile ilgisini araştırmak amacıyla 1987 - 1990 yıllarında Rothamsted'de dokuz tarla denemesi kurarak yaptıkları araştırmaya göre tanedeki azot konsantrasyonunun azotlu gübre ile arttığını, hektara 25 kg N verildiğinde bu artışın % 0.1 olduğunu belirtmişlerdir.

**Koçak vd (1992)**, Haymana, Ulaş, Konuklar üretim yerlerinde Tokak 157/37, Hamidiye, Ankara 86, Anadolu 86, Obruk ve Bülbül 89 çeşitleri ile İKAVD-61-2104,

İKAVD-62-2149, Efes 1, Efes 2, Efes 3 çeşit adayları ile yaptıkları araştırma sonucu, protein miktarının % 11.6'dan düşük olduğu koşullarda Efes 3, Efes 2, İKAVD-62-2149 ve Anadolu 86'nın maltlik kalitesinin yüksek olduğu saptanmıştır. Protein miktarının % 11.6'dan fazla olduğu koşullarda ise, Efes 3, Efes 2, Bülbül 89, İKAVD-62-2149 ve Hamidiye'nin maltlik kalitelerinin diğerlerinden daha iyi olduğunu belirlemiştir.

Kün vd (1992), Ankara koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, 12 arpa materyalinin hektolitre ağırlıklarının 1. derece maltliklarda 64.3 - 72.0, toplam ürününde 63.8 - 71.5 kg, tane ırilik oranlarını, 1. derece maltliklarda % 86.2 - 94.1, 1000 tane ağırlığını 49.4 - 56.9, kavuz oranını 1. derece maltliklarda % 84.14 - 87.77 arasında bulmuşlardır. Protein oranını ise ortalama % 15.8 olarak saptamışlardır.

Eyüpoğlu vd (1993), Orta Anadolu koşullarında azotun Tokak 157/37, Anadolu 89 ve Obruk 89 çeşitleri için verime etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek verim Anadolu 89 çeşidine 7 kg/da diğer çeşitlerde ise 6 kg/da azot miktarı ile sağlanmış ve 6 kg/da azot dozu her üç çeşit içinde en ekonomik olarak bulunmuştur.

Weston vd (1993), Çeşitli azotlu gübre dozlarını kullanarak yaptıkları çalışmada azotlu gübre uygulamasının tanede protein içeriğini, tane verimini, çözülebilir azotu artırdığını, tane ağırlığını, tane dolgunluğunu fine-grind malt ekstraktını azalttığını görmüşler, ayrıca hektara 150 ve 200 kg N verildiğinde tanede protein düzeyinin kullandıkları standart çesitten daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Conry (1994), Çeşitli azot seviyelerinin; arpada mevsim ve toprak tipine bağlı olarak tane verimini artırdığını vurgulamıştır.

Engin (1994), Bazı arpa çeşitleri ve hatlarının verim ve malt özellikleri üzerinde yaptığı çalışmada; çeşit ve hatları, verim, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, elek analizi, protein ve ekstrakt oranı bakımından istatistik olarak karşılaştırmış ve yerli populasyonlardan

seçilmiş olan hatların, verim ve maltlik kalite bakımından en yüksek değerler verdiği gözlenmiştir. Böylece yerli populasyonların biralik arpa ıslahındaki önemini açıkça gösterdiğini belirtmiştir.

**Jackson vd (1994)**, 1989 - 1990'da Amerika'nın Montano eyaletinde 3 bölgede yaptıkları tarla denemelerinde arpa çeşidi olan Wanubet'e 0, 34, 67, 101 kg/ha N vermişler ve sonuçta verim olarak 82'den, 411 kg/da'a kadar değişen sonuçlar elde etmişlerdir. Optimum N oranı yer, yıl ve çeşit ile değişimine rağmen verim ve protein içeriğinin azotlu gübreleme ile arttığını bildirmiştir.

**Bajci (1995)**, 1991 - 1993 yıllarında çeşit, gübre denemelerinde yazlık arpa çeşitlerini kullanmış ve Jubilant çeşidinin tane ve malt kalitesi yönünden en yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, toprakta tutulan inorganik N içeriğinin N'lu gübrelemedeki önemini vurgulamış ve topraktaki inorganik N içeriği yüksek olduğunda hektara verilen 60 kg/da N'un tane kalitesini azalttığını ifade etmiştir.

**Eagles vd (1995)**, Arpada malt kalitesi üzerine çeşit ve çevrenin etkisini incelemek amacıyla 1990 ve 1991'de 0, 20, 40, 80 ve 160 kg/ha N olmak üzere N'lu gübrenin 5 seviyesini kullanarak yaptığı araştırmanın ikinci yılında mevsim daha yağlısı ve serin olurken ilk yıl nispeten kurak ve ılık olmuştur. Buna bağlı olarak 1990 yılında tane verimi ve malt ekstraktı daha düşük olmuştur. Tanede protein konsantrasyonu azot dozunun artmasıyla doğrusal olarak artmıştır. 1990'da artış oranı 1991'den daha yüksek olmuştur. Malt ekstraktı ise artan N dozuyla doğrusal olarak azalmıştır, fakat yıllar arasında azalış oranındaki değişim tane protein oranının değişiminden daha az olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, tane protein konsantrasyonlarını yükseltten N'lu gübre uygulamalarının malt ekstraktını azalttığını belirtmiştir.

**Dalal vd (1997)**, % 10.5 protein içerikli maltlik arpa üretmek için toprağın 0 - 120 cm derinliğinde 0.5 kg/ha N gerekliliğini, ayrıca 0 - 120 cm derinlikte 7.4 kg/ha

olduğunu, bu N'un arpada tane proteininin % 10.5 olmasına neden olduğunu bildirmiştirlerdir.

**Fathi vd (1997)**, arpa çeşitlerinin N'lu gübrelerle tepkisini incelemek amacıyla 1990 ve 1991 yıllarında Clipper, Stirling, Weeah, Schooner, Chebec ve Skiff arpa çeşitlerini kullanarak yaptıkları araştırmalarında, kuru madde üretimi için N'un optimum oranları tüm çeşitler için 80 kg/ha'dan yüksek olmuş, 105 kg/ha'a kadar olan oranlar büyümeyi artırmıştır. Tane verimi için optimum N dozu daha az çıkışlı ve bu çeşitlerin tanede protein konsantrasyonunda fark bulunamamıştır tüm çeşitlerde malt kalitesi için üst sınır olan % 11.8'i aşmıştır.

**Grashoff ve Antuano (1997)**, 1991 - 1993 yıllarında Netherlands'de Prisma arpa çeşidini kullanarak yürütükleri tarla denemelerinde 0, 60 (bayrak yaprağı döneminde) ve 90 (ekimde) kg/ha N olmak üzere 3 N dozu kullanılmış ve N'lu gübrenin daha yüksek oranlarının toplam kuru madde üretiminin ve tanedeki N konsantrasyonunu artırığını (birim alandaki tane sayısını artırdığı için), azotun verim potansiyelinin tahmininde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ancak tane doldurma esnasında asimilasyonu iyileştirmediği için tane sayısı ve ortalama tane ağırlığının negatif etkilendigini belirtmişlerdir. Ayrıca, yalnız 1993 yılında (bahar ılık, kuru; yaz serin ve nemli) N'un tane verimini artırdığını, N'lu gübrenin yüksek oranlarının maltlik arpanın kalitesini ve tanede N konsantrasyonunu etkilediğini bildirmiştirlerdir.

**Oscarsson vd (1998)**, arpanın tane kalitesi ve verimi üzerine çeşitli, azotlu gübreleme ve çevrenin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, azotlu gübrelemenin tanedeki protein içeriğine etkisinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca deneme eden kullanılan 10 arpa çeşidine verimin 3250 - 6690 kg/ha, 1000 tane ağırlığının 40 - 50 g, hektolitre ağırlığının 66.0 - 81.5 kg, ve protein içeriğinin % 8 - 15 olarak belirlendiğini bildirmiştirlerdir.

Akman vd (1999), Isparta ekolojik koşullarında 1996 – 1997, 1997 – 1998 vejetasyon dönemlerinde farklı azot ve fosfor dozlarının arpanın verim, verim ögeleri ve bazı kalite özelliklerine etkileri konusunda yaptıkları çalışmada materyal olarak Tokak157/37 arpa çeşidini kullanmışlardır. 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da azot ve 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamalarında bitki boyunu 50.5 – 80.4 cm, başak uzunluğunu 5.37 – 6.87 cm, başaktaki tane sayısını 14.2 – 19.9, birim alan tane verimini 118.1 – 298.3 kg/da protein oranını % 7.98 – 11.87 olarak saptamışlar, araştırma sonuçlarında azotun incelenen tüm karakterler üzerine etkisinin olumlu olduğunu 16 kg/da azot uygulamasına kadar artan azot dozu ile birlikte tane verimi ve diğer karakterlerin pozitif yönde etkilendigini bildirmiştir.

Ruiter vd (1998), yaptıkları iki farklı deneme sonuçlarına göre azotlu gübrelemenin arpa tanesinin protein içeriğini geliştirdiğini ve genellikle aminoasit konsantrasyonunu artırdığını ifade etmişlerdir.

Gouis vd (1999), 1994 ve 1995 yıllarında iki sıralı ve altı sıralı kişik arpa (*Hordeum vulgare*)'nın çeşitli verim ögeleri üzerine azotlu gübrelemenin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada hektara 100 - 110 kg azot verilmiş ve ortalama tane verimi azotlu gübre uygulananlarda 779 g/m<sup>2</sup> olurken N'lu gübre verilmeyenlerde 596 g/m<sup>2</sup> olmuştur. m<sup>2</sup>'deki başak sayısı da sırasıyla 718 ve 510 olarak bulunmuştur. Altı sıralı arpada başaktaki tane sayısı azotlu gübre verilmeyende daha yüksek bir değere sahip olurken aynı şekilde 1000 tane ağırlığının da daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

### **3. MATERİYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırma Yeri İklim ve Toprak Özellikleri**

Bu araştırma 1998 - 1999 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği 860 m'dir (Anonymous 1992). Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ile araştırmanın yapıldığı 1998 ve 1999 yıllarının aylık ortalama sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 3.1.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.1. Deneme yerine ilişkin iklim verileri\***

Aylar	Son 65 yılın ortalaması			1998 yılı			1999 yılı		
	Yağış (mm)	Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Oransal nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Oransal nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Oransal nem (%)
Ocak	40.5	-0.1	78	10.9	2.1	73	27.6	3.3	72
Şubat	34.9	1.3	74	52.8	3.2	69	86.2	3.2	72
Mart	35.6	5.4	65	45.8	3.9	68	54.5	6.6	63
Nisan	40.3	11.2	59	71.1	13.6	67	14.2	12.1	60
Mayıs	51.6	15.9	57	64.3	16.0	70	7.3	16.9	52
Haziran	32.6	19.8	51	47.6	20.2	65	35.4	20.0	60
Temmuz	13.5	23.1	44	18.0	24.7	53	44.7	24.4	51
Ağustos	10.3	23.0	42	—	25.2	46	31.0	23.8	52
Eylül	17.4	18.4	47	8.4	19.3	53	20.8	18.8	55
Ekim	24.4	12.8	58	30.9	14.5	57	43.3	13.9	64
Kasım	30.9	7.3	70	37.8	8.5	75	31.1	6.7	68
Aralık	45.6	2.3	78	54.7	4.7	77	38.9	5.0	73
Top. Ve Ort.	377.6	11.7	60	442.3	13.0	64	435	12.9	61.8

\* : Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Çizelge 3.1.1 incelendiğinde, son 65 yıllık ortalama yağış 377.6 mm, ortalama sıcaklık  $11.7\ ^{\circ}\text{C}$  ve oransal nem ortalaması % 60'dır, araştırmanın ekim yılı olan 1998 yılında toplam yağış miktarı 442.3 mm, ortalama sıcaklık  $13.0\ ^{\circ}\text{C}$  ve oransal nem

ortalaması % 64 olarak belirlenmiştir. Hasat yılı olan 1999 yılında ise, toplam yağış 435 mm, ortalama sıcaklık 12.9 °C ve oransal nem ortalaması ise % 61.84'tür. 1998 ve 1999 yıllarında, deneme alanında toplam yağış miktarı son 65 yıllık yağış ortalamasından daha fazla olmuştur. Ortalama sıcaklık ve oransal nemde ise uzun yıllar ortalamasına benzer veriler elde edilmiştir.

Denemenin kurulduğu yerden toprağın verimlilik düzeyini belirlemek amacıyla 0 - 20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri (Zabunoğlu ve Önertoy 1994) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Labaratuvarlarında analiz edilmiş elde edilen sonuçlar Çizelge 3.1.2'de verilmiştir. Deneme yerinin toprakları hafif alkali kireçli, hafif tuzlu azotu az bitkiye yarayışlı P ve K yeterli (Alpaslan vd 1998) kil oranı yüksektir.

**Çizelge 3.1.2.Deneme yerinin toprak analiz sonuçları**

Yer	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	pH	EC (mmhos/cm)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
Ankara	25.3	42.7	32	1.7	7.80	0.187	0.086	17.10	240

### **3.2.Materyal**

Araştırmada, materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arpa ıslah programından sağlanan 506, 507, 508, 509 kütük numaralı 4 adet iki sıralı arpa hattı ile kontrol olarak da yine iki sıralı Tokak 157/37 arpa çeşidi kullanılmıştır.

**Tokak 157 /37 :** Ankara Tohum İslah İstasyonu'nda 1937 yılında seleksiyonla elde edilmiş, 1963 yılında tescil edilmiştir. Alternatif özellikte ve kısa dayanıklı olması nedeniyle arpanın, Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerindeki kişik ekiminin yaygınlaşması ve Türkiye arpa üretimindeki ilk atılım, bu çeşit ile gerçekleşmiştir. İki sıralı, beyaz, seyrek başaklı, kaba kılçıklı, kavuzlu beyaz tanelidir. Kısa, kurağa, başak kırlmasına, rastığa, sarı ve kahverengi pasa dayanıklı, kara pasa zayıftır. 1000 tane ağırlığı 50 g dolayında olup, biralık kalitesi iyi olan bir çeşittir.

### **3.3. Yöntem**

Ekim, 20 cm sıra aralığında, 5 cm derinlige, 4 m'lik sıralara 200'er tohum gelecek şekilde ve her parsel 4 sıra olmak üzere 3 tekrarlamalı olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 20 Ekim 1998 tarihinde yapılmıştır (Her alt parsel boyutu  $4\text{ m} \times 0.8\text{ m} = 3.2\text{ m}^2$  olup ana parsellere çeşit ve hatlar, alt parsellere ise azot dozları yerleştirilmiştir).

Ayrıca, azotlu gübrenin kalan yarısı, fosforlu gübrenin ise tamamı ekimle birlikte verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Hesaplamalarda dekara 2, 4, 6, 8 kg saf N gelecek şekilde amonyum sülfat (% 21 N) gübresi kullanılmıştır. Fosforlu gübre olarakta 6 kg/da  $\text{P}_2\text{O}_5$  olacak şekilde TSP gübresi uygulaması yapılmıştır.

#### **3.3.1. Verilerin Elde Edilmesi**

Ölçüm, her parselin orta sıralarının ortasında kalan bitkiler; gözlemler ise bütün parsel üzerinde Kün ve Şehirali (1977), Akten ve Akkaya (1986) ile Adak (1991)'in kullandığı yöntemler temel alarak yapılmıştır.

**Kışa girişte bitki sayısı:** Orta Anadolu'da Ankara için kışa giriş tarihi olarak verilen Aralık ayı ortaları dikkate alınarak (Kün ve Şehirali 1977) 28 Aralık tarihinde, deneme alanı üzerinde, her parselde orta sıranın  $1\text{ m} \times 0.2\text{ m}^2$ 'lik alanları tahta etiketlenerek buradaki bitkiler sayılmıştır.

**Kıştan çıkışta bitki sayısı:** Kıştan çıkışa ise 5 Mart 1999'da yine aynı alandaki bitkiler sayılarak bulunmuştur.

**Başaklanmaya kadar geçen gün sayısı :** Her parseldeki bitkilerin en az % 50'sinin başlığını bayrak yaprağı kiminden yaklaşık olarak  $\frac{1}{2}$  oranında çıkardığı günün tarihi ile ekim tarihi arasındaki süre gün olarak hesaplanmıştır.

**Bitki boyu :** Her parselden tesadüfi olarak seçilen 15 bitkinin ana sapının en üst başakçık ucu ile (kilçık hariç) toprak seviyesi arasındaki uzunluğu cm olarak ölçülmüştür.

**Başak uzunluğu:** Bitki boyunun ölçüldüğü tarihte aynı bitkilerin başlığı, en alt başakçık boğumu ile en üst başakçık ucu (kilçık hariç) arasındaki uzunluk cm olarak ölçülmüştür.

**Hasat oluma kadar geçen gün sayısı :** Ekimden hasata kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.

**Tane doldurma süresi :** Hasat olum tarihi - başaklanması tarihi arasındaki süre gün olarak saptanmıştır.

**Başakta başakçık sayısı :** Parsellerde bitki boyu ve başak uzunluğu ölçümleri sırasında seçilmiş ve etiketlenmiş olan bitkilerin (15 bitki) ana sap başaklarındaki toplam başakçık sayısı sayilarak belirlenmiştir.

**Başakta tane sayısı :** Başakta başakçık sayısını belirlemeye kullanılan başaklardaki toplam tane sayısı sayilarak bulunmuştur.

**Biyolojik verim :** Her parselin ortasında kalan sıranın  $1m \times 0.2 m$ 'lik alanlarında bulunan bitkiler toprak seviyesinden biçilerek hasat edilmiş daha sonra duyarlı terazide tartılarak (sap + tane)  $g/m^2$  olarak saptanmıştır.

**Tane verimi :** Biyolojik verimi belirlemeye kullanılan bitkiler harmanlandıktan, taneleri sap ve samandan arındırılıktan sonra  $0.1 g$  duyarlı terazide tartılarak  $g/m^2$  olarak belirlenmiştir.

**Bintane ağırlığı :** Her parselden elde edilen tanelerden aynı aynı sayılan 4 x 100 adet tohum 0.01 duyarlılıktaki terazide tartılıp ortalamasının 10 ile çarpılması sonucu hesaplanmıştır.

**Tanede protein oranı :** Protein oranı saptanurken, tanede analizler yapılarak % N oranı saptanmış ve bulunan değerlerin 6.25 sabit sayısıyla çarpılması ile sonuca ulaşılmıştır.

**Hektolitre ağırlığı :** Harmandan sonra elde edilen ürün eleklerden geçirilip temizlendikten sonra, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü labaratuvarlarında  $\frac{1}{4}$ 'luk hektolitre aletinde bulunan değer kg'a dönüştürülmüştür.

**2.8 + 2.5 mm elek fistü ürün miktarı:** Daha önce 100 g olarak alınan ve temizlenmiş tane ürünü 2.8, 2.5 ve 2.2 mm'lik elek düzeneinde yaklaşık 5 dakika süre ile elelenmiş ve 2.8 ile 2.5 mm elek üzerinde kalan taneler tartılarak % olarak bulunmuştur.

**Tane kesiti :** Her değişken için 10 tanenin enine kesiti alınarak; unlu, yarı unlu ve camsı tanelerin toplam ürün içindeki miktarları % olarak saptanmıştır.

### **3.3.2. Verilerin değerlendirilmesi**

Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parceller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri ve İstatistik Anabilim Dalı'nda yapılmış ve uygulamalar arasında farklılık gösteren karakterlere LSD testi uygulanmıştır (Düzgüneş vd 1983).

## **4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

Bu araştırmada, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arpa ıslah programından alınan 4 arpa hattı, kontrol olarak da Tokak 157/37 çeşidi materyal olarak kullanılarak, değişik azot dozları verilerek kişi girişte bitki sayısı, kişiştan çıkışta bitki sayısı, başaklanmaya kadar geçen gün sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, hasat oluma kadar geçen gün sayısı, tane doldurma süresi, başakta başakçık ve tane sayısı, birim alan biyolojik ve tane verimi, 1000 tane ağırlığı, üründe  $2.8 + 2.5$  mm elek üstü, tanede protein oranı, hektolitre ağırlığı, tane kesiti gibi özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen değerlerin ortalamaları ve standart hataları hesaplanıp çizelge halinde verilmiştir. Ayrıca bu verilerin varyans analizi ile değerlendirilmesi yapılmış olup, önemli olan özelliklere LSD testi uygulanmıştır. Bunlara ilişkin sonuçlar ayrı başlıklar altında verilmiştir.

### **4.1.Ortalamalara İlişkin Sonuçlar**

Bu çalışmada arpada incelenen 14 özelliğe ilişkin ortalamalar ve bunların standart hataları Çizelge 4.1.1'de verilmiştir. Hasat olum zamanına ilişkin olarak saptanan değerler bütün hatlar ve N dozlarında aynı olduğundan çizelgede verilmemiştir. Ayrıca, tane kesiti sonuçları da grafik olarak verildiğinden burada sunulmamıştır.

Ortalama sonuçlara göre; kişi girişte bitki sayısı bakımından, en yüksek değer  $43.00 \pm 0.57/0.2m^2$  ile Hat<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub> dozunda, en düşük değer  $32.00 \pm 1.53/0.2m^2$  ile Hat<sub>1</sub> ve N<sub>4</sub> dozunda bulunmuştur.

Kişiştan çıkışta bitki sayısında ise en fazla bitki sayısı  $38.66 \pm 0.88/0.2m^2$  ile kontrolde ve N<sub>4</sub> dozunda bulunmuştur. En düşük değer ise  $31.67 \pm 1.45/0.2m^2$  ile Hat<sub>2</sub> ve N<sub>4</sub> dozunda saptanmıştır.

Çizelge 4.1.1. Arpa çesit ve hattari ile N dozlarina gore incelenen ozelliklerin ortalamaları ve standart hataları

	Kısa gittite bildi sayisi (0,2 m <sup>2</sup> )	Kısa gittite bildi sayisi (0,2 m <sup>2</sup> )	Başlangıç boyası (cm)	Başlangıç uzunluğu (cm)	Tane dolgutma adresi	Başka tane sayısı	Başka tane sayısı	Tane verim verimi (g/m <sup>2</sup> )	Elin rane sefirtigi (g)	Protein orani (%)	Hekoltire gittigi (kg/m <sup>2</sup> )	28 + 25mm elek fistili (%)	
Kontrol	N <sub>1</sub> *	41,67 ± 3,26	34,67 ± 2,03	197,33 ± 0,33	106,03 ± 0,69	8,02 ± 0,07	59,66 ± 0,33	25,42 ± 1,20	23,13 ± 1,28	753,00 ± 145,00	305,80 ± 39,60	52,23 ± 0,50	10,68 ± 0,84
( Tolak	N <sub>2</sub>	37,67 ± 3,67	34,67 ± 2,40	197,67 ± 0,33	106,02 ± 0,63	8,04 ± 0,07	59,33 ± 0,33	29,20 ± 1,90	24,66 ± 0,06	688,00 ± 120,00	321,30 ± 22,60	53,25 ± 2,38	10,91 ± 0,20
157/27)	N <sub>3</sub>	42,00 ± 3,06	33,67 ± 1,45	197,67 ± 0,33	108,53 ± 4,66	8,49 ± 0,39	59,33 ± 0,33	27,20 ± 0,11	24,26 ± 0,39	619,20 ± 49,60	267,83 ± 6,74	48,23 ± 3,00	11,07 ± 0,74
N <sub>4</sub>	42,33 ± 1,66	38,66 ± 0,88	197,00 ± 0,38	108,77 ± 2,07	8,35 ± 0,58	60,00 ± 0,57	27,15 ± 1,73	24,55 ± 0,93	60,18,00 ± 26,00	317,90 ± 41,90	52,41 ± 0,67	13,08 ± 0,80	
Hat <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	37,33 ± 0,88	35,33 ± 0,33	197,00 ± 0,58	99,27 ± 2,14	7,92 ± 0,28	60,00 ± 0,57	27,33 ± 0,69	25,13 ± 0,35	870,00 ± 251,00	365,80 ± 52,20	50,75 ± 0,23	9,97 ± 0,56
	N <sub>2</sub>	36,33 ± 0,33	35,60 ± 1,15	198,00 ± 0,00	105,29 ± 5,87	8,06 ± 0,18	59,00 ± 0,00	26,53 ± 0,86	24,20 ± 1,10	888,30 ± 86,60	40,15 ± 6,30	51,92 ± 1,59	11,04 ± 0,73
506	N <sub>1</sub>	40,00 ± 1,15	34,66 ± 0,66	197,33 ± 0,33	109,94 ± 4,64	8,32 ± 0,34	59,66 ± 0,33	27,87 ± 1,05	25,33 ± 0,54	669,20 ± 93,30	339,20 ± 73,10	51,08 ± 0,54	12,62 ± 1,01
	N <sub>4</sub>	32,00 ± 1,53	32,00 ± 1,53	197,67 ± 0,33	103,69 ± 3,60	8,37 ± 0,57	53,33 ± 0,33	27,80 ± 0,80	25,86 ± 0,54	1002,00 ± 162,00	415,50 ± 64,40	51,50 ± 0,66	12,65 ± 1,31
Hat <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	38,67 ± 5,21	32,67 ± 1,53	197,67 ± 0,33	106,61 ± 4,04	8,32 ± 0,45	59,33 ± 0,33	27,73 ± 0,29	25,13 ± 0,63	787,00 ± 317,00	240,00 ± 30,70	52,16 ± 0,50	10,31 ± 2,60
	N <sub>2</sub>	34,67 ± 2,40	34,33 ± 2,85	197,67 ± 0,33	110,24 ± 5,07	8,66 ± 0,30	59,33 ± 0,33	25,13 ± 0,76	23,20 ± 1,00	1013,30 ± 66,50	341,30 ± 14,00	50,41 ± 0,68	11,06 ± 0,14
507	N <sub>3</sub>	35,67 ± 5,26	34,67 ± 1,76	198,00 ± 0,00	112,27 ± 3,67	8,31 ± 0,64	59,00 ± 0,00	26,80 ± 0,30	24,73 ± 0,24	703,00 ± 102,00	279,20 ± 41,60	51,83 ± 0,84	12,54 ± 1,59
	N <sub>4</sub>	35,33 ± 0,66	31,67 ± 1,45	198,00 ± 0,00	113,10 ± 1,55	8,67 ± 0,09	59,00 ± 0,00	30,66 ± 0,63	24,40 ± 0,34	116,00 ± 187,00	369,90 ± 18,10	53,00 ± 1,23	12,69 ± 1,18
Hat <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	32,67 ± 2,91	34,66 ± 0,88	198,00 ± 0,00	105,05 ± 2,34	8,37 ± 0,36	59,00 ± 0,00	26,93 ± 0,86	24,53 ± 1,07	1162,00 ± 110,00	335,00 ± 41,40	52,75 ± 1,70	10,60 ± 0,02
	N <sub>2</sub>	40,67 ± 1,96	36,33 ± 4,37	198,00 ± 0,00	108,57 ± 3,47	8,62 ± 0,07	59,00 ± 0,00	27,93 ± 0,29	25,53 ± 0,40	758,30 ± 54,20	338,40 ± 30,90	50,66 ± 0,58	11,53 ± 0,56
508	N <sub>3</sub>	42,00 ± 1,53	36,67 ± 3,18	197,67 ± 0,33	109,16 ± 1,03	8,72 ± 1,19	59,33 ± 0,33	28,07 ± 1,07	25,46 ± 0,93	594,00 ± 109,00	376,30 ± 47,80	53,00 ± 1,71	12,45 ± 0,38
	N <sub>4</sub>	36,33 ± 1,67	35,66 ± 0,33	197,33 ± 0,33	113,01 ± 1,19	9,02 ± 0,26	59,66 ± 0,33	27,72 ± 1,37	25,68 ± 1,30	1035,00 ± 228,00	311,30 ± 38,50	52,33 ± 0,58	12,89 ± 0,31
Hat <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	36,33 ± 1,67	36,33 ± 1,67	197,33 ± 0,33	105,64 ± 5,99	8,15 ± 0,48	59,66 ± 0,33	27,80 ± 1,50	25,93 ± 1,83	920,00 ± 73,90	344,40 ± 33,30	51,67 ± 1,96	9,59 ± 0,90
	N <sub>2</sub>	43,00 ± 0,57	38,33 ± 1,20	197,33 ± 0,33	111,07 ± 3,34	8,40 ± 0,07	59,66 ± 0,33	24,69 ± 0,54	1071,70 ± 27,74	410,80 ± 12,80	50,25 ± 0,75	11,26 ± 0,23	67,06 ± 0,53
509	N <sub>3</sub>	36,67 ± 4,67	35,00 ± 2,52	197,33 ± 0,33	112,94 ± 0,66	8,34 ± 0,13	59,66 ± 0,33	24,87 ± 1,35	23,40 ± 1,31	611,00 ± 108,00	312,30 ± 19,80	50,16 ± 0,44	12,39 ± 0,27
	N <sub>4</sub>	40,67 ± 2,33	38,00 ± 1,15	197,67 ± 0,33	104,22 ± 1,66	8,37 ± 0,20	59,33 ± 0,33	26,27 ± 1,68	23,47 ± 1,66	978,30 ± 76,90	327,80 ± 36,50	50,58 ± 1,34	12,20 ± 0,49

\*: N<sub>1</sub>: 2 kg/da, N<sub>2</sub>: 4 kg/da, N<sub>3</sub>: 6kg/da, N<sub>4</sub>: 8kg/da

Başaklanma zamanı bakımından,  $198.00 \pm 0.00$  gün değeri en yüksek değer olup Hat<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub> Hat<sub>2</sub> ve N<sub>3</sub>, N<sub>4</sub> ile Hat<sub>3</sub> ve N<sub>1</sub> dozunda bulunmuştur. En düşük değer ise  $197.00 \pm 0.58$  gün olarak kontrol çesidinin N<sub>4</sub> dozunda, ayrıca Hat<sub>1</sub> N<sub>1</sub>'de saptanmıştır.

Bitki boyu bakımından en yüksek değer,  $113.10 \pm 1.55$  cm ile Hat<sub>2</sub> N<sub>4</sub>'de, en düşük değer ise  $99.27 \pm 2.14$  cm ile Hat<sub>1</sub> N<sub>1</sub>'de bulunmuştur.

Başak uzunluğu bakımından en yüksek değer,  $9.02 \pm 0.26$  cm olup Hat<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub>'de bulunmuştur. En düşük değer ise  $7.92 \pm 0.28$  cm ile Hat<sub>1</sub> N<sub>1</sub>'de ölçülmüştür.

Tane doldurma süresi bakımından en yüksek değer,  $60.00 \pm 0.57$  gün ile Tokak157/37 çesidinin N<sub>4</sub> dozunda ve Hat<sub>1</sub> N<sub>1</sub>'de hesaplanmıştır. En düşük değer ise  $59.00 \pm 0.00$  gün olarak Hat<sub>1</sub> N<sub>2</sub>, Hat<sub>2</sub> N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub>'de, Hat<sub>3</sub> N<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub>'de hesaplanmıştır.

Başakta başakçık sayısında en yüksek değer,  $30.66 \pm 0.63$  ile Hat<sub>2</sub> ve N<sub>4</sub> dozunda, en düşük değer ise  $24.87 \pm 1.35$  ile Hat<sub>4</sub> ve N<sub>3</sub> dozunda saptanmıştır.

Başakta tane sayısı bakımından, en fazla tane  $25.93 \pm 1.43$  ile Hat<sub>3</sub> ve N<sub>1</sub>'de, en az tane ise  $23.13 \pm 1.28$  ile kontrol çesidinin N<sub>1</sub> dozunda sayılmıştır.

En yüksek birim alan biyolojik verimi,  $1162.00 \pm 187.00$  g/m<sup>2</sup> ile Hat<sub>2</sub> ve N<sub>4</sub>'de, en düşük biyolojik verim ise,  $594.00 \pm 109.00$  g/m<sup>2</sup> ile Hat<sub>3</sub> ve N<sub>3</sub>'de elde edilmiştir.

En yüksek tane verimi  $415.50 \pm 64.40$  g/m<sup>2</sup> ile Hat<sub>1</sub> ve N<sub>4</sub>'de, en düşük tane verimi ise  $244.00 \pm 30.70$  g/m<sup>2</sup> ile Hat<sub>2</sub> ve N<sub>1</sub>'de saptanmıştır.

Bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değer,  $53.25 \pm 2.38$  g ile kontrol çesidinin N<sub>2</sub> dozunda bulunmuş olup en düşük değer ise  $48.25 \pm 3.00$  g ile yine kontrol çesidinde N<sub>3</sub> dozunda bulunmuştur.

Protein oranında en yüksek değer, %  $13.08 \pm 0.80$  ile kontrol çeşidinin N<sub>4</sub> dozunda bulunmuştur, en düşük değer ise %  $9.59 \pm 0.50$  ile Hat<sub>2</sub>'ün N<sub>1</sub> dozunda hesaplanmıştır.

Hektolitre ağırlığı bakımından, en yüksek değer  $68.13 \pm 0.66$  kg ile kontrol çeşidinin N<sub>4</sub> dozunda, en düşük değer ise  $65.73 \pm 0.58$  kg ile yine kontrol çeşidinin N<sub>2</sub> dozunda bulunmuştur.

2.8 + 2.5 mm elek üstü değeri en yüksek %  $79.00 \pm 4.58$  ile Hat<sub>2</sub> N<sub>1</sub>'de bulunmuş olup, en düşük %  $65.00 \pm 2.89$  ile Hat<sub>3</sub> N<sub>4</sub>'de saptanmıştır.

#### 4.2. Varyans Analizine İlişkin Sonuçlar

Bu çalışmada üzerinde durulan özelliklere ilişkin veriler varyans analizi ile ayrı ayrı değerlendirilmiştir olup ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik kontrolü LSD testi ile yapılmıştır. Bunlara ilişkin açıklamalar ayrı başlıklar altında aşağıda verilmiştir.

##### 4.2.1. Kısa girişte bitki sayısı

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının kısa girişte bitki sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi kısa girişte bitki sayısı bakımından elde ettiğimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları, azot dozları ile hatlar x azot dozları interaksiyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre kısa girişte saptanan bitki sayılarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1.1. Arpada kişi girişte bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	5.83	2.92	0.11
Hatlar	4	247.60	61.90	2.51
Hata <sub>1</sub>	8	197.00	24.62	—
Azot Dozları	3	28.45	9.48	0.39
Hatlar x Azot Dozları	12	374.80	31.23	1.30
Hata <sub>2</sub>	30	718.50	23.95	—
Toplam	59	1572.18	—	—

Çizelge 4.2.1.2. Arpada kişi girişte bitki sayısına ilişkin ortalamalar ( $0.2m^2$ )

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	37.33	36.33	40.00	32.00	36.42
Hat <sub>2</sub>	38.67	34.67	35.67	35.33	36.08
Hat <sub>3</sub>	32.67	40.67	42.00	36.33	37.92
Hat <sub>4</sub>	42.00	43.00	36.67	40.67	40.58
Tokak 157/37	41.67	37.67	42.00	42.33	40.92
Ortalama	38.47	38.47	39.27	37.33	

Çizelge 4.2.1.2'de görüldüğü gibi, arpa çeşit ve hatlarına göre kişi girişte bitki sayısı ortalamaları  $36.08 - 40.92 / 0.2 m^2$  arasında değişmektedir. En fazla bitki sayısı  $40.92 / 0.2m^2$  olarak (Tokak 157/37) çeşidine saptanırken, bunu  $40.58 / 0.2m^2$  bitki sayısı ile Hat<sub>4</sub> izlemiştir. Hat<sub>3</sub> ve Hat<sub>2</sub>'de  $37.92 - 36.08 / 0.2m^2$  bitki olarak belirlenen değerler en düşük olarak  $36.42 / 0.2m^2$  ile Hat<sub>1</sub>'de belirlenmiştir. Verilen azot dozlarına göre, en yüksek ortalama değer N<sub>3</sub> dozu verilen parselerde saptanırken en az bitki sayısı N<sub>4</sub>

dozundaki parsellerde belirlenmiştir.  $N_1$  ve  $N_2$  dozları ise bu iki değer arasında yer almıştır. Bu sonuçlar ekilen iki sıralı arpa tohumlarının yaklaşık % 70 – 80'inin çimlendiğini bu da başarılı bir çimlenme ve çıkışın olduğunu göstermektedir. Bu konuda Ankara koşullarında Adak (1991)'ın çalışmalarında bulduğu değerler ile sonuçlarımız uyum içindedir.

#### 4.2.2. Kıştan çıkışta bitki sayısı

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarına farklı azot dozlarının uygulandığı araştırmadaki, kıştan çıkışta bitki sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.2.1. Arpada kıştan çıkışta bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları**

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	50.80	25.40	3.01
Hatlar	4	93.23	23.30	2.76
Hata <sub>1</sub>	8	67.36	8.42	—
Azot Dozları	3	8.45	2.81	0.25
Hatlar x Azot Dozları	12	103.30	8.60	0.79
Hata <sub>2</sub>	30	326.50	10.88	—
Toplam	59	649.65	—	—

Çizelgede görüldüğü gibi kıştan çıkışta bitki sayısı bakımından elde ettiğimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları azot dozları ile hatlar x azot interaksiyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre kıştan çıkışta saptanan bitki sayılarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2.2.Arpa kıştan çıkışta bitki sayımla ilişkin ortalamalar ( $0.2m^2$ )

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	35.33	35.00	34.67	32.00	34.25
Hat <sub>2</sub>	32.67	34.33	34.67	31.67	33.33
Hat <sub>3</sub>	34.67	36.33	36.67	35.67	35.93
Hat <sub>4</sub>	36.33	38.33	35.00	38.00	36.92
Tokak 157/37	34.67	34.67	33.67	38.67	35.41
Ortalama	34.73	35.73	34.93	35.20	

Çizelge 4.2.2.2'de görüldüğü gibi arpa çeşit ve hatlarına göre kıştan çıkışta bitki sayısı ortalamaları  $33.33 - 36.92 / 0.2m^2$  arasında değişmektedir. En fazla bitki sayısı  $36.92 / 0.2m^2$  ile Hat<sub>4</sub>'te saptanırken bunu  $35.93 / 0.2m^2$  ile Hat<sub>3</sub> izlemektedir. Kontrol ve Hat<sub>1</sub>'de  $35.41 - 34.25 / 0.2m^2$  bitki sayılırken en düşük değer  $33.33 / 0.2m^2$  ile Hat<sub>2</sub> de sayılmıştır. Azot dozlarına göre ise en yüksek ortalama değer N<sub>2</sub> dozunda ( $35.73 / 0.2m^2$ ) en düşük değer ise ( $34.73 / 0.2m^2$ ) N<sub>1</sub>'de gözlenmiş ve diğer iki doz bunların arasında bir değer göstermiştir. Kıştan çıkışta bitki sayısı yönünden elde ettigimiz değerler incelendiğinde, bitkilerin azda olsa kıştan zarar gördükleri saptanmıştır. Arpanın, kışa çok dayanıklı bir bitki olmadığı ve yıllara göre değişen oranlarda kıştan az veya çok zarar görebilecekleri bilinmektedir. Nitekim bu konuda, Ankara koşullarında Adak (1991), Erzurum koşullarında ise Akten ve Akkaya (1986)'nın yapmış oldukları çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır.

#### 4.2.3. Başaklanmasıya kadar geçen gün sayısı

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarına uygulanan farklı azot dozlarının bitkide başaklanması zamanına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.3.1. Arpada başaklanmaya kadar geçen gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları**

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	3.4333	1.7167	4.47
Hatlar	4	1.8333	0.4583	1.19
Hata <sub>1</sub>	8	3.0667	0.3833	—
Azot Dozları	3	0.5833	0.1944	0.95
Hatlar x Azot Dozları	12	3.5000	0.2917	1.42
Hata <sub>2</sub>	30	6.1667	0.2056	—
Toplam	59	18.5833	—	—

Çizelgede görüldüğü gibi, başaklanmaya kadar geçen gün sayısı bakımından elde ettiğimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları, azot dozları ile hatlar x azot interaksiyonu istatistik olarak öneksiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre başaklanmaya kadar geçen gün sayısına göre saptanan bitki sayılarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.3.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.3.2. Arpada başaklanmaya kadar geçen gün sayısına ilişkin ortalama değerler (gün)**

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	197.00	198.00	197.33	197.70	197.50
Hat <sub>2</sub>	197.70	197.70	198.00	198.00	197.90
Hat <sub>3</sub>	198.00	198.00	197.70	197.33	197.80
Hat <sub>4</sub>	197.33	197.33	197.33	197.70	197.42
Tokak 157/37	197.33	197.70	197.70	197.00	197.42
Ortalama	197.47	197.80	197.60	197.53	

Çizelge 4.2.3.2'de görüldüğü gibi arpa çeşit ve hatlarına göre başaklanmaya kadar geçen gün sayısı ortalamaları 197.90 ile 197.42 arasında değişmektedir. Başaklanma zamanı yönünden hemen hemen bütün hatlar ekim tarihinden itibaren aynı zamanda başaklanmışlardır. Aralarında sadece 1 – 2 gün fark ile ortalama değerler çok az değişmektedir. Aynı durum verilen N dozları için de geçerlidir. Bundan hareketle, en geç başaklanma 197.90 gün ile Hat<sub>2</sub>'de olurken en erken başaklanma 197.42 gün ile Hat<sub>4</sub> ve kontrol çeşidine belirlenmiştir. Başaklanma zamanı bakımından, Hat<sub>1</sub> ve Hat<sub>3</sub> bunların arasında değerler göstermiştir. Azot dozlarına göre ise en yüksek ortalama değer 197.80 gün ile N<sub>2</sub> dozu verilen parsellerde saptanırken, 197.47 gün ile N<sub>1</sub> dozu verilen parsel en erken başaklanma göstermiştir. N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> dozları bu iki değer arasında yer almıştır.

#### **4.2.4. Bitki boyu**

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının uygulandığı araştırmada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.2.4.1. Arpada bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	149.33	74.66	1.25
Hatlar	4	239.54	59.88	1.01
Hata <sub>1</sub>	8	474.16	59.27	—
Azot Dozları	3	286.14	95.38	3.04*
Hatlar x Azot Dozları	12	238.89	19.91	0.63
Hata <sub>2</sub>	30	941.48	31.38	—
Toplam	59	2329.54	—	—

\*: %5 düzeyinde önemli

Çizelgede görüldüğü gibi azot dozları arasında % 5 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Ancak hatlar x azot interaksiyonu ömensizdir. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre bitki boyuna ilişkin saptanan ortalama değerler Çizelge 4.2.4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.4.2 Arpada bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm)**

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	99.27	105.29	109.94	103.69	104.55
Hat <sub>2</sub>	106.61	110.24	112.27	113.10	110.55
Hat <sub>3</sub>	105.05	108.52	109.16	113.01	108.94
Hat <sub>4</sub>	105.64	111.07	112.94	104.22	108.47
Tokak 157/37	106.03	106.02	108.53	108.77	107.34
Ortalama	104.52b	108.23ab	110.57a	108.56ab	

LSD: % 5 = 4.18

\* : Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 düzeyinde önemli farklar vardır.

Çizelgede de görüleceği gibi azot dozları bakımından istatistik olarak % 5 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. N<sub>1</sub> ve N<sub>3</sub> dozu birbirinden faktürdir. Arpaya uygulanan azot dozları iki farklı grup oluşturmuşlardır. En yüksek bitki boyu 110.57 cm ile N<sub>3</sub> dozunda belirlenirken bunu N<sub>2</sub> ve N<sub>4</sub> dozları sırasıyla 108.23 cm ve 108.56 cm ile izlemiştir. N<sub>1</sub> dozu verilen parsellerdeki ortalama bitki boyu ise en düşük olarak (104.52 cm) ölçülmüştür. Bu sonuçlara göre, artan azotlu gübreleme ile birlikte bitki boyunda doğrusal olmasa da bir artış olduğunu söyleyebiliriz. Bitki boyunun iklim faktörleri, toprak verimliliği, ekim sıklığı gibi yetiştirmeye koşulları ile çesidin genotipine bağlı olarak değişebilen bir karakter olduğu bilinmektedir. Serin iklim tahlilleri için istenen bitki boyu, 80 – 100 cm arasında olup kısa boylu tahliller uzun boyullara oranla, topraktan aldığı su ve besin maddelerini daha çok tanede kullanabilmektedir. Kısa boylu bitkilerin, azotlu gübreye olan tepkileri daha iyi ve yatma sorunları da olmadığı için, kısa boyuluk istenen bir özellik olmaktadır (Kün 1983).

Arpada azotlu gübreleme ile çalışmalar yapan Sairam ve Singh (1989), Akman vd (1999) ile Geçit ve Adak (1988) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Çeşit ve hat ortalamaları arasında ise istatistikî yönden önemli bir fark bulunamamış olup en yüksek bitki boyu 110.55 cm olarak Hat<sub>2</sub>'de ölçülürken bunu, 108.94 cm ile Hat<sub>3</sub>, 108.47 cm ile Hat<sub>4</sub> ve 107.34 cm ile Tokak 157/37 çeşidi izlemiştir. En düşük bitki boyu ie 104.55 cm ile Hat<sub>1</sub>'de ölçülmüştür. Araştırmada kullanılan bütün hatlarda ortalama bitki boyu 100 cm dolaylarında olup tarımsal açıdan uygun bir durum göstermişlerdir.

#### 4.2.5. Başak uzunluğu

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının başak uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.5.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.5.1. Arpada başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	1.4560	0.7280	1.21
Hatlar	4	2.0788	0.5197	0.86
Hata <sub>1</sub>	8	4.8024	0.6003	—
Azot Dozları	3	1.2952	0.4317	1.60
Hatlar x Azot Dozları	12	0.9066	0.0756	1.28
Hata <sub>2</sub>	30	8.1099	0.2703	—
Toplam	59	18.6489	—	—

Çizelgede görüldüğü gibi, başak uzunluğu bakımından elde ettiğimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları azot dozları ile hatlar x azot interaksiyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre başak uzunluğuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.5.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.5.2. Arpada başak uzunluğuna ilişkin ortalamalar (cm)**

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	7.92	8.06	8.52	8.37	8.22
Hat <sub>2</sub>	8.32	8.66	8.31	8.67	8.49
Hat <sub>3</sub>	8.50	8.62	8.72	9.02	8.71
Hat <sub>4</sub>	8.15	8.40	8.54	8.37	8.37
Tokak 157/37	8.02	8.04	8.49	8.35	8.22
Ortalama	8.18	8.35	8.51	8.55	

Çizelge 4.2.5.2'de görüldüğü gibi, arpa çeşit ve hatlarına göre başak uzunluğu ortalamaları 8.71 – 8.22 arasında değişmektedir. En uzun başak 8.71 cm ile Hat<sub>3</sub>'te iken en kısa başak 8.22 cm ile Hat<sub>1</sub> ve kontrol çeşidi olan Tokak 157/37'dedir. Hat<sub>2</sub> ve Hat<sub>4</sub> bunların arasında değerler göstermektedir. Bir önceki başlıkta uzun boylu olarak belirtilen bitkilerin başakları da uzun olmuştur. Burada bitki boyu ile başak uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki olduğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Azot dozları bakımından ise en yüksek ortalama değer 8.55 cm ile N<sub>4</sub> verilen parselde, en düşük ortalama değer ise 8.18 cm ile N<sub>1</sub> verilen parselde saptanmıştır. N<sub>2</sub> ve N<sub>3</sub> bunların arasında değerler göstermektedir. Bitki boyunda olduğu gibi artan azotlu gübreleme ile birlikte başak boyunda da bir miktar uzama gözlenmiştir. Artan azot dozlarının vejetatif gelişmeyi teşvik ederek başak uzunluğunu artırdığı sanılmaktadır, azotun belli bir seviyesinden sonra bitkinin başak uzunluğu bakımından genetik potansiyeline ulaşmasından dolayı yüksek azot dozlarının başak uzunluğuna etkili olmadığı düşünülmektedir. Nitekim artan azot dozunun başak uzunluğunu artırdığı daha önceki çalışmalarında da belirlenmiştir (Akman 1999). Başak uzunluğu için saptadığımız değerler arasında istatistikî olarak önemli fark olmamasına karşın sonuçlarımız, Geçit ve Adak (1988), Sairam ve Singh (1989), Akman vd (1999)'un bulguları ile paralellik göstermektedir.

#### **4.2.6. Hasat oluma kadar geçen gün sayısı**

Hasat oluma kadar geçen gün sayısı bakımından, elde edilen veriler hem çeşit hatlar ve hem de kullanılan azot dozları için birbirinin aynısı olduğundan bu değere varyans analizi uygulanmamıştır. Diğer bir ifadeyle çeşit, hatlar ve azot dozlarına göre bitkiler aynı sürede hasat olgunluğuna gelmişlerdir (20 Ekim - 5 Temmuz = 258 gün).

#### **4.2.7. Tane doldurma süresi**

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının, uygulandığı araştırmada başaklanma – hasat olum arasında gün olarak hesaplanan tane doldurma süresine ilişkin veriler ile yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.7.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.7.1. Arpada tane doldurma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları**

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	3.4333	1.7167	4.47
Hatlar	4	1.8333	0.4583	1.19
Hata <sub>1</sub>	8	3.0667	0.3833	—
Azot Dozları	3	0.5833	0.1944	0.95
Hatlar x Azot Dozları	12	3.5000	0.2917	1.42
Hata <sub>2</sub>	30	6.1667	0.2056	—
Toplam	59	18.5833	—	—

Çizelge 4.2.7.1'de görüldüğü gibi tane doldurma süresi bakımından elde ettiğimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları, azot dozları ve hatlar x azot interaksiyonu istatistikî olarak öünsüz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre tane doldurma süresine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.7.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.7.2. Arpada tane doldurma süresine ilişkin ortalamalar (gün)**

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	60.00	59.00	59.67	59.33	59.50
Hat <sub>2</sub>	59.33	59.33	59.00	59.00	59.17
Hat <sub>3</sub>	59.00	59.00	59.33	59.67	59.25
Hat <sub>4</sub>	59.67	59.67	59.67	59.33	59.58
Tokak 157/37	59.67	59.33	59.33	60.00	59.58
Ortalama	59.53	59.26	59.40	59.47	

Çizelge 4.2.7.2 incelendiğinde, arpa çeşit ve hatlarına göre tane doldurma süresi bakımından ortalamalarda en yüksek 59.58 gün ile Hat<sub>4</sub> ve kontrol, en düşük ortalama değer ise 59.17 gün ile Hat<sub>2</sub>'dir. Azot dozlarına göre ise 59.53 gün en yüksek değer olup, N<sub>1</sub> verilen parselde gerçekleşmiştir. 59.26 gün ise en düşük değer olup N<sub>2</sub> dozunda belirlenmiştir. N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> ise bu iki değer arasında yer almıştır. Tane doldurma süreleri yönünden, çeşit ve hatlar ve verilen azot dozlarına göre bitkiler sadece başaklanma zamanındaki bir iki günlük farkları burada yansımışlardır. Bütün değişkenlerde bitkiler yaklaşık iki aylık sürede tane doldurmayı tamamlamışlardır.

#### **4.2.8. Başakta başakçık sayısı**

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarına uygulanan farklı azotlu gübre dozlarına göre, başakta başakçık sayısına ilişkin olarak elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.8.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.8.1. Arpada başakça sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	14.667	7.334	1.09
Hatlar	4	12.258	3.065	0.45
Hata <sub>1</sub>	8	53.575	6.697	—
Azot Dozları	3	8.999	3.000	1.24
Hatlar x Azot Dozları	12	79.840	6.653	2.75*
Hata <sub>2</sub>	30	72.509	2.417	—
Toplam	59	241.847	—	—

\* : % 5 düzeyinde önemli

Çizelgede görüldüğü gibi, arpa hatları ile verilen azot dozları arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmazken hatlar x azot interaksiyonu % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Arpa çeşit ve hatları ile uygulanan azotlu gübre dozları yönünden başakça sayısına ilişkin ortalamaların önemlilik düzeylerinin LSD testi sonuçları Çizelge 4.2.8.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.8.2. Arpada başakça sayısına ilişkin LSD testi sonuçları

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	27.74 b*	25.14 b	26.80 b	30.67 a	27.38
Hat <sub>2</sub>	26.94 a	27.94 a	28.07 a	27.72 a	27.58
Hat <sub>3</sub>	27.80 a	26.67 ab	24.87 b	26.27 ab	27.66
Hat <sub>4</sub>	25.42 b	29.20 a	27.20 ab	27.15 ab	26.40
Tokak 157/37	27.34 a	26.54 a	27.87 a	27.80 a	27.24
Ortalama	27.04	27.09	26.96	27.92	

LSD % 5 : 2.59

\* : Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 düzeyinde fark vardır.

Çizelge 4.2.8.2'de görüldüğü gibi, Tokak 157/37 çeşidi ile Hat<sub>2</sub>'de azot dozları arasında başakta başakçık sayısı yönünden önemli fark yoktur. Bu çeşit ve hat da ortalamalar aynı grupta yer almıştır. Buna karşılık Hat<sub>1</sub>'de N<sub>4</sub> dozu en yüksek değerle (30.67 başakçık/başak) aynı bir grup oluştururken N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> dozları aynı grupta yer almıştır. Hat<sub>3</sub>'te ise N<sub>1</sub> ve N<sub>3</sub> dozları kesin olarak birbirinden farklıdır. Hat<sub>4</sub>'te de N<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub> gübre dozları birbirinden önemli derecede farklılık göstermişlerdir. Azot dozları bakımından ise ortalama değerler 26.96 - 27.92 arasında değişirken, çeşit ve hat ortalamaları ise 26.40 - 27.66 arasında değişim göstermektedir. Başakta başakçık sayısı yönünden en yüksek ortalama değerler 27.66 ile Hat<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> dozunda saptanırken en düşük ise 26.40 ile Hat<sub>4</sub> ve N<sub>1</sub> gübre dozunda saptanmıştır. Tüm tahillarda olduğu gibi, arpada da başakta başakçık sayısı en önemli verim ögelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Başakta başakçık sayısına, başak uzunluğunun yanısıra başak ekseninde başakçıkların seyrek veya sık dizilmiş olması gibi çeşide özgü başak karakterleri de etkili olabilmektedir (Kün 1983).

#### 4.2.9. Başakta tane sayısı

İki sıralı arpa hatları ve çeşidine farklı azot dozlarının başakta tane sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.9.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.2.9.1. Arpada başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S. D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	11.371	5.686	0.96
Hatlar	4	12.484	3.121	0.52
Hata <sub>1</sub>	8	47.178	5.897	—
Azot Dozları	3	7.183	2.394	0.83
Hatlar x Azot Dozları	12	44.286	3.691	1.27
Hata <sub>2</sub>	30	86.934	2.898	—
Toplam	59	209.437	—	—

Çizelge 4.2.9.1' in incelenmesiyle görüleceği gibi arpa çeşit ve hatları azot dozları ile hatlar x azot interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.9.2' de verilmiştir.

değerler bunların arasında yer almaktadır. Verilen azot dozlarına göre en yüksek başakta tane sayısı 25.39 ile N<sub>4</sub> dozu verilen parselde en düşük değer ise 24.48 ile N<sub>2</sub> dozu verilen parselde saptanmıştır. N<sub>1</sub> ve N<sub>3</sub> dozları verilen parseller ise bu iki değer arasında yer almıştır. Bilindiği gibi başakta tane sayısı, başak uzunluğuna ve başakta başakçık sayısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Başakta tane sayısının fazla olması ve bunların istenilen dolgunluk ve irilikte olması istenir. Sonuçlarımız; Geçit ve Adak (1988)'in sonuçları ile paralellik göstermesine karşın Grashoff ve Antuano'nun bulguları ile ters düşmektedir. Çünkü bizim araştırmamızda en yüksek başakta tane sayısı en fazla azot dozu verilen parselden elde edilmiştir. Buna bağlı olarak azot dozunun başakta tane sayısını artırdığımı söylememiz gereklidir. Yine aynı şekilde Gouis vd (1999)'un sonuçları ile de ters düşmektedir. Bunun da farklı ekolojik koşullarda değişik genotipler kullanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte ; sonuçlarımız istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte, Akman vd (1999) belirledikleri artan azotla beraber başakta daha fazla tane sayısının elde edilmesi, bulgularımızla uyumludur.

#### **4.2.10. Biyolojik verim**

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının biyolojik verime ilişkin verileri ile yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.10.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.10.1. Arpada biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları**

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	174463	87232	1.60
Hatlar	4	61297	15324	0.28
Hata <sub>1</sub>	8	435170	54396	—
Azot Dozları	3	1187786	395929	6.74**
Hatlar x Azot Dozları	12	603526	50294	0.86
Hata <sub>2</sub>	30	1761058	58702	—
Toplam	59	4223301	—	—

\*\* : % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.10.1'in incelenmesinde görüldüğü gibi, hatlar ile azot dozları arasında % 1 düzeyinde istatistik olarak önemli farklar bulunmuştur. Fakat hatlar x azot interaksiyonu önelsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre biyolojik verime ilişkin saptanan verilere ait ortalama değerler ve LSD gruplandırması Çizelge 4.2.10.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.10.2. Arpada biyolojik verime ilişkin ortalamalar (g/m<sup>2</sup>)**

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	870.0	888.3	669.2	1001.7	857.29
Hat <sub>2</sub>	786.7	1013.3	702.5	1168.3	917.71
Hat <sub>3</sub>	1161.7	738.3	594.2	1035.0	882.29
Hat <sub>4</sub>	920.0	1071.7	610.8	878.3	870.21
Tokak 157/37	753.3	888.3	619.2	1018.3	819.79
Ortalama	898.3a	920.0a	639.2b	1020.3a	

LSD % 1 : 243.3

Çizelge 4.2.10.2'de görüldüğü gibi azot dozları arasında % 1 düzeyinde bir fark vardır. N<sub>3</sub> dozu diğer üç dozdan da farklıdır. Uygulanan azot dozlarından N<sub>3</sub> bir tarafa bırakılacak olursa, artan azot miktarı toplam biyolojik verimi artırmıştır. En yüksek biyolojik verim 1168.3 g/m<sup>2</sup> ile N<sub>4</sub> ve Hat<sub>2</sub>'de belirlenmiştir. Uygulanan N dozları teker teker ele alındığında N<sub>1</sub> dozunda bütün hatlar kontrol çesitten daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. 4 kg azotun kullanıldığı N<sub>2</sub> dozunda 3 nolu hat; 6 kg azotun kullanıldığı N<sub>3</sub> dozunda ise 3 ve 4 nolu hatlardan elde edilen değerlerin kontrol çesitten daha düşük olduğu tespit edilmiştir. N<sub>4</sub> dozunda ise Hat<sub>2</sub> ve Hat<sub>3</sub>'e ait değerler kontrol Tokak157/37 çeşidine göre yüksek olarak gerçekleşmiştir. Ortalama değerlere göre; N<sub>4</sub>, N<sub>2</sub> ve N<sub>1</sub> dozları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmadığından aynı fark grubunda yer almışlardır. En düşük ortalamaya sahip N<sub>3</sub> dozu ise farklı bir grup oluşturmuştur. Çeşit ve hat ortalamaları ise 917.71 - 819.79 g/m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. 917.71 g/m<sup>2</sup> en yüksek değer olup Hat<sub>2</sub>'de saptanmıştır. En düşük değer ise 819.79 g/m<sup>2</sup> olarak kontrol parcellerinde saptanmıştır. Hat<sub>1</sub>, Hat<sub>3</sub> ve Hat<sub>4</sub> bu değerler arasında yer almıştır. Hat<sub>1</sub> ve Hat<sub>2</sub>'de 3 nolu azot dozu göz ardi edilirse azot miktarının artmasının m<sup>2</sup>den elde edilen biyolojik verimin artmasına neden olduğunu söyleyebiliriz. Ancak diğer hatlarda ve kontrol çesitte azot miktarı ile biyolojik verim arasında böyle bir doğrusal ilişki saptanamamıştır. Sonuçlarımız Akten (1978), Samarai vd (1987), Akten ve Akkaya (1986) ve Akman vd (1999)'un sonuçları ile uyum içindedir. Ancak biyolojik verime ilişkin araştırmacılar arasında bazı veri farklılıklarının olması kullanılan materyallerden ve uygulanan yetiştirme tekniklerinden kaynaklanmış olabilir.

#### 4.2.11. Tane verimi

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının tane verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.11.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.2.11.1. Arpada tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	4161	2080	0.11
Hatlar	4	45863	11466	0.64
Hata <sub>1</sub>	8	141448	17681	—
Azot Dozları	3	19451	6484	3.31*
Hatlar x Azot Dozları	12	44062	3672	1.87
Hata <sub>2</sub>	30	58782	1959	—
Toplam	59	313766	—	—

\*: %5 düzeyinde önemli

Çizelgede görüldüğü gibi, azot dozları arasında % 5 düzeyinde istatistikî olarak önemli bir fark bulunmuş olup, hatlar arasındaki fark ile hatlar x azot interaksiyonu ise öneemsiz çıkmıştır. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre tane verimine ilişkin saptanmış verilere ait ortalama değerler ile LSD grüplendirmesi Çizelge 4.2.11.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.11.2.Arpa tane verimine ilişkin ortalamalar ( $\text{g}/\text{m}^2$ )

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	365.83	401.50	339.17	415.52	380.50
Hat <sub>2</sub>	244.00	341.07	279.00	369.00	308.38
Hat <sub>3</sub>	335.03	338.40	376.50	311.33	340.32
Hat <sub>4</sub>	354.50	410.62	321.33	327.83	353.57
Tokak 157/37	305.83	321.50	287.83	317.50	308.17
Ortalama	321.04b	362.67a	320.80b	348.24ab	

LSD % 5 : 33.01

Çizelge 4.2.11.2'de görüldüğü gibi, uygulanan azot dozları bakımından parsellerden alınan tane verimleri iki farklı grup oluşturmuştur. En düşük tane verimi  $320.80 \text{ g}/\text{m}^2$ , ile biyolojik verim de en düşük olan N<sub>3</sub> parsellerinde saptanmıştır. En yüksek tane verimi  $362.67 \text{ g}/\text{m}^2$  ile N<sub>2</sub> parsellerinde bulunurken, N<sub>4</sub> parselleri  $348.24 \text{ g}/\text{m}^2$  ile bunu izlemiştir. N<sub>1</sub> parsellerinde ise  $321.04 \text{ g}/\text{m}^2$  verim alınmıştır. Artan azot miktarları tane verimini, biyolojik verimde olduğu gibi belirli bir düzen içinde artırmamıştır. Çeşit ve hat ortalamaları arasında ise önemli bir fark bulunmamış olup en yüksek birim alan tane verimi  $380.50$  ile Hat<sub>1</sub>'de saptanmıştır. En düşük tane verimi  $308.17 \text{ g}/\text{m}^2$  olarak kontrol çesidinin ekildiği parsellerde belirlenmiştir. En yüksek tane verimi bakımından Hat<sub>4</sub> ikinci sırada ( $353.57 \text{ g}/\text{m}^2$ ) yer alırken bunu  $340.32 \text{ g}/\text{m}^2$  ile Hat<sub>3</sub> ve  $308.38 \text{ g}/\text{m}^2$  ile Hat<sub>2</sub> izlemiştir. Sonuçlarımız, Kirtok vd (1987), Akman vd (1999), Akten ve Akkaya (1986)'nın belirledikleri artan azot dozlarının arpanın tane verimini artırdığı şeklindeki bulguları ile uyumludur.

#### **4.2.12. Bin tane ağırlığı**

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarında bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.12.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.12.1. Arpada bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları**

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	10.525	5.262	1.22
Hatlar	4	15.944	3.986	0.92
Hata <sub>1</sub>	8	34.350	4.294	—
Azot Dozları	3	12.478	4.159	0.75
Hatlar x Azot Dozları	12	59.548	4.962	0.90
Hata <sub>2</sub>	30	165.333	5.511	—
Toplam	59	298.178	—	—

Çizelgenin incelenmesiyle görüleceği gibi, bin tane ağırlığı bakımından elde ettiğimiz varyans analiz sonuçlarına göre arpa çeşit ve hatları, azot dozları arasındaki farklar ile ile hatlar x azot interaksiyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre bin tane ağırlığı için saptanan verilere ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.12.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.12.2. Arpada bin tane ağırlığına ilişkin ortalamalar (g)**

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	50.75	51.91	51.08	51.50	51.31
Hat <sub>2</sub>	52.16	50.41	51.83	53.00	51.85
Hat <sub>3</sub>	52.75	50.67	53.00	52.33	52.19
Hat <sub>4</sub>	51.67	50.25	50.17	50.58	50.67
Tokak 157/37	52.25	53.25	48.25	52.41	51.54
Ortalama	51.91	51.30	50.87	51.97	

Çizelge 4.2.12.2'de görüldüğü gibi, arpa çeşit ve hatlarına göre en yüksek ortalama bin tane ağırlığı 52.19 g ile Hat<sub>3</sub>'de en düşük bin tane ağırlığı değer 50.67 g ile Hat<sub>4</sub>'te saptanmıştır. Hat<sub>1</sub>, Hat<sub>3</sub> ve Tokak 157/37 çeşidi bu değerler arasında yer almıştır. Verilen azot dozlarına göre ise en yüksek bin tane ağırlığı 51.97 g ile N<sub>4</sub> dozu verilen parselde, en düşük ise 50.87 g ile N<sub>3</sub>'te belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından N<sub>1</sub> azot dozu 51.91 g ile ikinci sırada yer alırken N<sub>2</sub> azot dozu verilen parsellerden alınan ürün ise üçüncü sırada (51.30 g) yer almıştır. Tohumları ürün olarak kullanılabilen tüm bitkilerde olduğu gibi arpada da bin tane ağırlığı önemli bir özellikleir. Bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iriliğini ve dolgunluğunu ifade eder. Bin tane ağırlığı, çeşit özelliği olmakla beraber, ürünün yetiştiği iklim, toprak, bitki sıklığı, gübreleme ve bakım gibi benzeri yetiştirmeye koşullarının etkisinde değişiklikler göstermektedir. Aynı çeşide ait tohumların bin tane ağırlığı farklı olabileceği gibi, bitkinin ana sapından ve değişik kardeşlerinden alınan tanelerin de bin tane ağırlığı birbirinden farklı olabilmektedir. Sonuçlarımız; istatistikî olarak önemli olmamakla beraber Geçit ve Adak (1988), Sairam ve Singh (1989), Oscarsson vd (1998), sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak, Athi vd (1992), Weston (1993), Gouis vd (1999)'un bulgularından farklıdır. Bu farklılığın değişik genotipler ve çevre koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### **4.2.13. Protein oranı**

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının protein oranı bakımından elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.14.1' de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.13.1. Kontrol ve iki sıralı arpa hatlarında protein oranına ilişkin varyans analizi**

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	0.51	0.25	0.13
Hatlar	4	1.62	0.40	0.21
Hata <sub>1</sub>	8	14.92	1.86	—
Azot Dozları	3	57.94	19.31	11.18**
Hatlar x Azot Dozları	12	4.00	0.33	0.19
Hata <sub>2</sub>	30	51.82	1.72	—
Toplam	59	130.82	—	—

\*\*: %1 düzeyinde önemli

Çizelgenin incelenmesiyle görüleceği gibi azot dozları arasında % 1 düzeyinde istatistikî olarak önemli farklar bulunmaktadır. Hatlar arasındaki farklar ve hatlar x azot interaksiyonu ise istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına ilişkin saptanan değerlerin ortalamaları Çizelge 4.2.13.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.13.2. Arpada protein oranına ilişkin ortalamalar

Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	9.97	11.04	12.62	12.68	11.57
Hat <sub>2</sub>	10.31	11.06	12.53	12.45	11.58
Hat <sub>3</sub>	10.60	11.53	12.45	12.89	11.86
Hat <sub>4</sub>	9.59	11.26	12.39	12.20	11.36
Tokak 157/37	10.68	10.91	11.97	13.17	11.68
Ortalama	10.23c	11.16bc	12.40ab	12.68a	

LSD %1: 1.32

Arpa çeşit ve hatları yönünden en yüksek protein değeri % 11.86 ile Hat<sub>3</sub>'de saptanmıştır. Diğer hatlar ve Tokak 157/37 çeşidi de buna yakın değerler göstermiştir. Arpaya uygulanan azot dozları bakımından yapılan LSD testinde üç farklı grup elde edilmiştir. (Çizelge 4.2.13.2). Buna göre tanede en yüksek protein değeri % 12.68 ile N<sub>4</sub> dozunda elde edilmiştir. N<sub>3</sub> azot dozu % 12.40 ile bunu izlerken, N<sub>2</sub> ve N<sub>1</sub> azot dozunda ise sırasıyla % 11.16 ve % 10.23 değerleri elde edilmiştir. Artan azotlu gübreleme ile birlikte tanede protein oranı da artış göstermiştir. Arpada protein oranı artışı azotlu gübre artışı ile beraber artmaktadır ancak toplam yağış miktarından da etkilenemektedir. Nitekim Akman vd (1999) protein içeriğinin topraktaki nem seviyesinden etkilendiğini ve düşük düzeylerdeki nemin tanedeki protein oranını artırdığını bildirmektedirler. Elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda çalışma yapan Kün vd (1992), Weston vd (1993), Jackson (1994), Eagles (1995), Dalal (1997), Oscarsson vd (1998) Akman vd (1999)'ın sonuçları ile benzer durumdadır. Ayrıca Kün vd (1992)'nin sonuçları ile uyumlu olmasına karşın daha düşük değerler saptanmıştır. Azotun tanedeki protein oranına etkisi yıllara bağlı olarak değişebilmektedir. Farklılığın nedenlerinden biri de bu olabilir. Nitekim bu sonucu Akman vd (1999)'de belirtmektedir.

#### 4.2.14. Hektolitre ağırlığı

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozları için hektolitre ağırlığı için elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.14.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.2.14.1. Arpada hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	2.896	1.448	0.97
Hatlar	4	3.909	0.977	0.65
Hata <sub>1</sub>	8	11.851	1.481	—
Azot Dozları	3	3.776	1.259	0.99
Hatlar x Azot Dozları	12	12.731	1.061	0.84
Hata <sub>2</sub>	30	38.053	1.268	—
Toplam	59	73.216	—	—

Çizelgede görüldüğü gibi, hektolitre ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları, azot dozları ile hatlar x azot interaksiyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre hektolitre ağırlığında saptanan değerler Çizelge 4.2.14.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2.14.2. Arpada hektolitre ağırlığına ilişkin ortalamalar (kg)

Çesit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	66.53	67.47	66.13	66.80	66.73
Hat <sub>2</sub>	67.73	66.80	66.80	67.07	67.10
Hat <sub>3</sub>	67.33	67.20	67.57	67.07	67.17
Hat <sub>4</sub>	66.53	67.07	65.87	66.40	66.47
Tokak 157/37	67.33	65.70	66.53	68.13	66.93
Ortalama	67.09	66.85	66.48	67.09	

Çizelge 4.2.14.2'nin incelenmesinde görüldüğü gibi, arpa çeşit ve hatlarına göre hektolitre ağırlığı ortalamaları 66.47 – 67.17 kg arasında değişmektedir. En yüksek ortalama değer 67.17 kg ile Hat<sub>3</sub>, en düşük ortalama değer ise 66.47 kg ile Hat<sub>4</sub>'te saptanmıştır. Verilen azot dozlarına göre ise en yüksek hektolitre ağırlığı 67.09 kg ile N<sub>1</sub> ve N<sub>4</sub> dozlarında en düşük ise 66.48 kg ile N<sub>3</sub> azot dozu verilen parsellerdeki ürünü sağlanmıştır. Sonuçlarımız; istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte, Atlı vd (1992), Kün vd (1992), Oscarsson (1998)'un arpa için saptadıkları hektolitre ağırlığı sonuçları ile uyum içindedir. Kaliteli arpada hektolitre ağırlığının ortalama olarak 67 kg olması istenir. Bizim araştırmamızda hektolitre ağırlığı ortalamaları 66.47 – 67.17 kg arasında değişmektedir. Bu da, araştırmamızın hektolitre ağırlığı bakımından istenilen sonuçları verdiği göstermektedir.

#### 4.2.15. 2.8 + 2.5 mm elek üstü ürün miktarı

İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında farklı azot dozlarının 2.8 + 2.5 mm elek üstü tane miktarı değerlerine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.15.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.15.1 Arpa 2.8 + 2.5 mm elek üstü ürün miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F
Bloklar	2	34.90	17.45	0.08
Hatlar	4	636.23	159.06	0.78
Hata <sub>1</sub>	8	1629.27	203.66	—
Azot Dozları	3	82.45	27.48	1.24
Hatlar x Azot Dözleri	12	371.63	30.97	1.40
Hata <sub>2</sub>	30	665.17	22.17	—
Toplam	59	3419.65	—	—

Çizelge 4.2.15.1'in incelenmesiyle görüleceği gibi  $2.8 + 2.5$  mm elek üstü bakımından elde ettigimiz varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde, arpa çeşit ve hatları, azot dozları ile hatlar x azot interaksiyonu istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Arpa çeşit ve hatları ile azot dozlarına göre  $2.8 + 2.5$  mm elek üstünde saptanan ürün miktarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.15.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.15.2. Arpada  $2.8 + 2.5$  mm elek üstü ürün miktarına ilişkin ortalamalar (%)

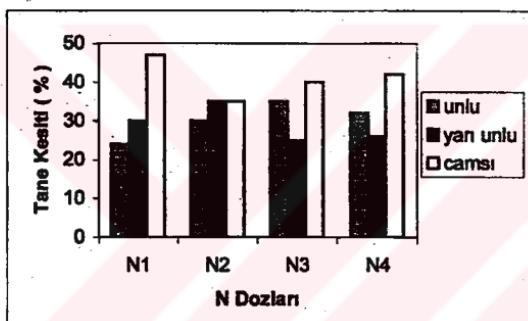
Çeşit ve Hatlar	N Dozları				Ortalama
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	
Hat <sub>1</sub>	78.33	75.00	78.33	78.33	77.50
Hat <sub>2</sub>	79.00	74.00	66.33	65.00	71.08
Hat <sub>3</sub>	70.00	69.00	66.67	66.67	68.08
Hat <sub>4</sub>	71.33	71.67	73.33	73.33	72.41
Tokak 157/37	75.00	75.00	75.00	75.67	75.16
Ortalama	74.73	72.93	71.93	71.80	

Çizelge 4.2.15.2'nin incelenmesiyle, görüleceği gibi arpa çeşit ve hatlarına göre  $2.8 + 2.5$  mm elek üstü ortalamaları % 68.08 – 77.50 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama değer % 77.50 ile Hat<sub>1</sub>'de, en düşük ise % 68.08 ile Hat<sub>3</sub>'te saptanmıştır. Hat<sub>2</sub>, Hat<sub>3</sub> ve kontrol bu sınırlar içerisinde yer almaktadır. Verilen azot dozlarına göre ise  $2.8 + 2.5$  mm elek üstü değeri % 71.80 – 74.73 arasında değişmekte ve en yüksek % 74.73 değeri N<sub>1</sub> dozunda, en düşük % 71.80 değeri N<sub>4</sub> dozunda bulunmuştur. İki sıralı arpa çeşit ve hatlarında  $2.8 + 2.5$  mm elek üzerinde kalan arpaların birinci kalite denir ve dolgun arpa olduğunu ifade eder. Bu tür dolgun arpaların birinci kalite denir ve % 90'dan fazla olması istenir. Fakat bizim hatlarımızda ve çeşidimizdeki  $2.8 + 2.5$  mm % elek değeri ortalama olarak 68.08 – 77.50 arasında değişmekte ve normalden daha az değerler göstermektedir. Oysa Atlı vd (1992) daha yüksek değerler saptadıklarını belirtmişlerdir. Bu

farklılığın, kullanılan çeşit ve hatlarının, değişik çevre koşulları ve farklı yıllarda denenmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

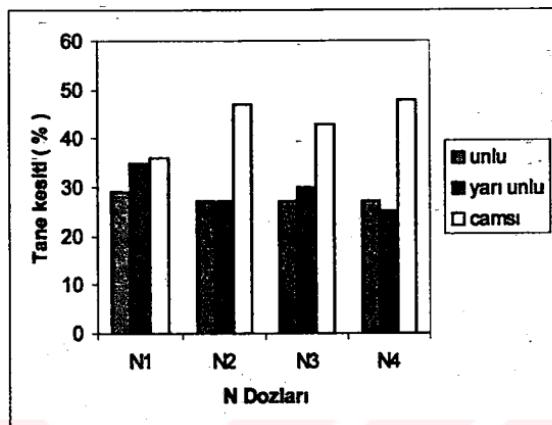
#### 4.2.16. Tane kesiti

Arpa çeşit ve hatlarına farklı dozda azotlu gübrelemenin uygulandığı çalışmada elde edilen tane ürününde saptanan tane kesitlerinin yapısına (unlu, yarı unlu ve camsı ) ilişkin sonuçlar Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir. Şekiller her hat ve kontrol çeşidi (Tokak 157/37) için aynı ayrı düzenlenmiştir.



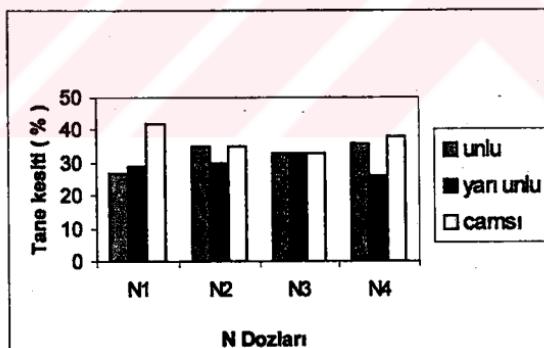
Şekil 1. Hat 1'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti.

Şekil 1'de görüldüğü gibi N<sub>2</sub> azot dozu dışında, diğer tüm azot dozlarında arpa ürünündeki camsılık tane oranı en yüksektir. N<sub>1</sub>'de camsı tane oranı % 47, N<sub>3</sub>'de % 40 ve N<sub>4</sub>'de ise % 42 olarak saptanmıştır. Unlu ve yarı unlu tane yapısı ise düzenli olmayan oranlar göstermiştir. En yüksek unlu tane oranı % 35 ile N<sub>3</sub> en düşük ise % 24 ile N<sub>1</sub>'de saptanmıştır.



Şekil 2. Hat<sub>2</sub>'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti

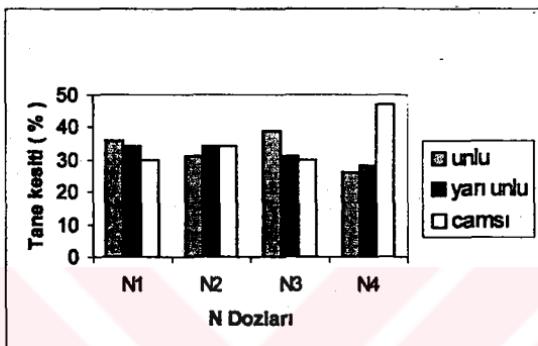
Şekil 2'de görüldüğü gibi, bütün azot dozlarında camsı tane oranı en yüksektir. N<sub>1</sub>'de camsı tane oranı % 36, N<sub>2</sub>'de % 47, N<sub>3</sub>'de % 43 ve N<sub>4</sub>'de % 48 olarak saptanmıştır. N<sub>2</sub> azot dozunda unlu ve yarı unlu tane oranı birbirinin aynısıdır. Diğer dozlarda unlu ve yarı unlu tane yapısı değişen oranlar göstermiştir.



Şekil 3. Hat<sub>3</sub>'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti

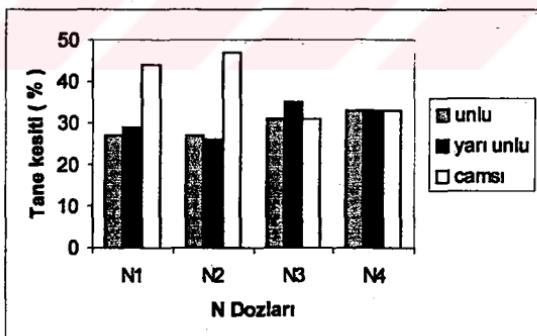
Şekil 3'de görüldüğü gibi, N<sub>3</sub> azot dozu dışında diğer üç dozda arpa ürünündeki camsılık

oranı en yüksektir. N<sub>1</sub>'de camsı tane oranı % 42, N<sub>2</sub>'de % 35, N<sub>4</sub>'de % 38'dir. Unlu ve yarı unlu tane oranları düzenli olmayan bir durum göstermişlerdir. En yüksek unlu tane oranı % 36 ile N<sub>4</sub>'de, en düşük ise % 27 ile N<sub>1</sub>'de saptanmıştır. En yüksek yarı unlu tane oranı ise % 33 ile N<sub>3</sub>'de, en düşük % 26 ile N<sub>4</sub> azot dozunda belirlenmiştir.



Şekil 4. Hat'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti

Şekil 4'de görüldüğü gibi N<sub>2</sub> azot dozunda yarı unlu ve camsı tane oranları birbirinin aynıdır. N<sub>1</sub> dozunda unlu tane oranı en yüksektir. N<sub>3</sub> azot dozunda ise, yine unlu tane oranı en yüksek, camsı tane en azdır. N<sub>4</sub> dozunda ise camsı tane oranı en yüksek (% 47) bulunmuştur.



Şekil 5. Tokak 157/37'de farklı azot dozlarına göre tane kesiti

Şekil 5'de görüldüğü gibi,  $N_3$  azot dozunda unlu ve camsı oranı eşit düzeylerde olup,  $N_4$  dozunda ise unlu, yarı unlu ve camsı tane oranları birbirinin aynıdır. Diğer iki dozda camsı tane oranı en yüksek olup, unlu ve yarı unlu tane oranı % 33 ile  $N_4$ 'de, en düşük % 27 ile  $N_1$  ve  $N_2$  azot dozlarında saptanmıştır. En yüksek yarı unlu tane oranı ise % 35 ile  $N_3$ 'te, en düşük ise % 26 ile  $N_2$  azot dozunda saptanmıştır.

Tane kesitinin camsılık oranı, azotlu gübrelemenin yanısıra olim dönemlerinin uzun veya kısa olmasına bağlı olarak değişebileceği gibi bu süredeki iklim koşullarına (sıcaklık, güneşlenme, yağış) göre de farklılıklar gösterebilir. Camsılık oranının artışı tanede protein oranının da arttığını göstermektedir. Bu nedenle, özellikle yemlik arpalarında istenen bir özelliktir. Biracılık yönünden ise tam unlu tane kesiti istenir. Bu sonuçlar tane protein oranında saptadığımız değerler ile de uyumludur. Tane kesitlerindeki camsılığın azotlu gübreleme ile arttığı sanılmaktadır. Çünkü artan azot dozları genelde tanedeki camsılığı da artırmıştır. Bu nedenle tanelerdeki camsılığın geçici olabileceği düşünülmektedir. Çünkü; sürekli camsılık biracılıkta yüksek protein oranının neden olduğu, istenmeyen sonuçlara yol açar (Kün 1988).

#### **4.3. Sonuç ve Öneriler**

Araştırma sonuçları topluca değerlendirildiğinde, değişik dozlarda verilen azotun arpada incelediğimiz verim, verim ögeleri ile kalite ögelerine etkilerinde, istatistikci yönden beş tanesinde önemli farklılık oluşturduğu saptanmıştır. Buna karşılık incelenen diğer karakterlerde de istatistikci yönden önemli farklar oluşturmamakla beraber azotun etkisi gözlenmiştir. Artan azot miktarı ile verim ögelerinde artış gözlenmiştir.

Uygulamalar, topluca değerlendirildiğinde Tokak 157/37 çeşidi en yüksek değerler göstermiş olmasına karşın, araştırmada kullanılan ıslah hatlarıyla istatistikci olarak önemli farklar göstermemiştir. Denemeye alınan iki sıralı arpa hatlarının bu yönüyle umutlu oldukları söyleyenebilir. Azot dozları bakımından ise, N<sub>4</sub> dozu (8 kg/da) en yüksek sonuçları vermiştir. Buradan hareketle çalışmamızdaki en yüksek azot dozunun verim ve kaliteyi de artırdığını söyleyebiliriz. Ancak bunu belirli dozlardan sonra olumsuz etkiler gösterdiği Akman vd (1999) tarafından belirtilmiştir. Artan azot dozu ile beraber, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, biyolojik verim, tane verimi, protein oranı artış göstermiş ve istatistikci yönden önemli farklar elde edilmiştir.

Arpada yapılacak azot uygulamasının, 8 kg/da'dan daha düşük olmaması gereği bu çalışmada görülmüştür. Özellikle yemlik olarak kullanılacak arpa ürününde yüksek camsılık ve protein oranı istendiğinden arpada yatmaya neden olmayacak dozlarda biraz daha yüksek azotlu gübreleme önerilebilir. Ancak biralik olarak kullanılacak arpa ürününde yüksek azot ise bir çok kalite özelliğini (tane iriliği, hektolitre ağırlığı vb) iyileştirmesi yanında protein oranını da artırdığından ve fazla protein miktarı istenmediğinden, yapılacak azotlu gübrelemelerde dikkatli olunmalıdır. Çünkü azot, arpanın beslenmesinde önemli rol oynar ve proteinin temelini oluşturur. Bu yönden, biralik ve yemlik olarak yetiştirilecek arpalarara değişik gübre uygulanmalıdır.

Bununla birlikte, farklı genotipler ve daha değişik azot formları kullanılarak, uzun yılları kapsayacak şekilde yapılacak denemelerle daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilecektir. Bu çalışmanın bu anlamda gelecekte yürütülecek çalışmalar için veri tabanı oluşturmazı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Adak, S., 1991. Ankara koşullarında arpa (*Hordeum vulgare L.*)’da kış öncesi büyümeye gelişmenin verim ve bazı bitki karakterlerine etkisi. Doktora Tezi (Basılmamış) 129 s.
- Akman, Z., Karadogan, 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).
- Akten, Ş., 1978. Erzurum İklim Koşullarında Bazı Kışılık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık, Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçentlik Tezi (Basılmamış) Erzurum.
- Akten, Ş., Akkaya, A., 1986. Kırac Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışılık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık ve Tane Verimi ile Bazı Verim Öğelerine Etkisi DOĞA, Tr. Tar. Or. D. C. 10 (2) ; 127 - 140.
- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1501, Ders Kitabı: 455. 437s.
- Anonymous, 1992. Ankara İli Hakkında Bilgi. Temel Britanica cilt (1) : s. 279 – 283 İstanbul.
- Anonymous, 2000. FAO 2000 üretim verileri.
- Atlı, A., Ozan, A., Özkar, R., 1992. Arpada Yapılan Basit Analizlerle Malt Kalitesinin Üzerine Araştırmalar. 2. Arpa- Malt Semineri . 25 – 27 Mayıs Konya . 122 - 137.
- Bajci, P., Muchova, Z., Francova, H., Bojinanska, J., Tichy, I., 1995. Evaluation of the utility parameters of wheat, barley and sugar beet from the point of view of produce quality. Acta Fytotechnica , 50 , 21 - 22.
- Carreck, N., Christian, D., 1992. N uptake by barley related to malting quality. HGCA Project Report, 65 s. No : 49.
- Conry, M., 1994. Comparative effect of six cultivars at four rates of nitrogen on the grain yield and quality of spring - sown malting barley in Ireland. Journal of

- Dalal, R., Strong, W., Weston, E., Cooper, J., Thomas, G., 1997. Prediction of grain protein in wheat and barley in a subtropical environment from available water and nitrogen in vertisols at sowing. Australian Journal of Experimental Agriculture, 37 (3) ; 351 - 357.
- Düzungünç, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 863. 218s. Ankara.
- Eagles, H., Bedggood, A., Panozzo, J., Martin, P., 1995. Cultivar and environmental effects on malting quality in barley. Australian Journal of Agricultural Research, 46 (5) ; 831 - 844.
- Engin , A., 1994. Bazı arpa çeşitlerinin ve hatlarının verim ve malt özellikleri üzerinde araştırmalar Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (3) ; 15 - 26 , 144s. Ankara
- Eser, D., 1975. Nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta Değişik Ekim Zamanları ve Değişik Toprak Yüzüne Sürme Zamanlarının Verime Olan Etkileri ve Verim İle Bazı Fizyolojik Özellikler Arasındaki İlişkileri T.B.T.A.K.V. Bilim Kongresi. 1975, s. 247 - 257.
- Eyüpoğlu, H., Karaca, M., Durutan , N., Pala , M.,1993. Orta Anadolu Koşullarında Azotun Bazı Arpa Çeşitlerinde Verime Etkisi Tarla Bitkileri Merkez Araşturma Enstitüsü Dergisi (2) ; 89 - 105, Ankara.
- 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 Banksındaki 1 - 96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yılığı Cilt: 39. Fasikül no: 1 - 2, 326 - 335. Ankara.
- Grashoff, C., Antuano, L., 1997. Effect of shading and nitrogen application on yield, grain size distribution and concentrations of nitrogen and watersoluble carbohydrates in malting spring barley (*Hordeum vulgare L.*)European-Journal of Agronomy , 6 (3-4): 275 - 293.
- Gouis, J., Delebarre, O., Beghin, D., Heumez, E., Pluchard, P., 1999. Nitrogen uptake and utilisation efficiency of two - row and six - row winter barley cultivars grown

at two N levels. European Journal of Agronomy. 10 (2) 73 - 79.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1514. Ders Kitabı: 467. 576s.

Haktanır, K., Arcak, S., Karaca, A., 1995. Tarımsal Çevre Sorunları ve Sürdürülebilir Tarım. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi. s. 379 – 382 Ankara.

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.

Kılıç , O., 1987. Islah edilmiş Tokak157/37, Zafer160 ve Yeşilköy387 arpalarının biralik özellikleri ve bu arpalarla uygun malt üretim yöntemleri. Türkiye Tahıl Simpozyumu 6 – 9 Ekim Bursa, s. 549 – 557.

Kurtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M., 1987. İcarda Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu. Bursa. 83 - 90.

Kün, E. ve Şehirali, S., 1977. Buğdayın kök gelişmesi üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Yayın No: 360'dan ayrı basımı 105 – 125 , Ankara.

Kün, E., Özgen, M., Ulukan, H., 1992. Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. 2. Arpa Malt Semineri. 25 – 27 Mayıs Konya. 373 s; 70 - 98.

Kün, E., Akbay, G., 1980. Altı Sıralı Arpaların Maltlik Kriterleri Yönünden İncelenmesi. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi.

Kün, E., 1983. Serin İklim Tahilları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 875 Ders Kitabı :240, 307 s.

Kün, E., 1988. Serin İklim Tahilları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1032, Ders Kitabı: 299, 322 s.

Koçak, N., Karababa, E., Özkara, R., 1992. Bazı arpa çeşitlerinin maltlik kalitesi üzerine araştırmalar. 2. Arpa - Malt semineri. 25 – 27 Mayıs Konya. 373 s; 98 - 114.

Oscarsson, M., Andersson, R., Aman, P., Olofsson, S., Johnsson, A., 1998. Effects of cultivar, Nitrogen fertilization rate and environment on yield and grain quality of barley. Journal of the Science of Food and Agriculture. 78; (3) 359 - 366.

- Özkara, R., Uyar, İ., 1992. Türkiye'de Üretilen Arpa Çeşitlerinin Maltlik Kalite Değerleri. 2. Arpa Malt Semineri. 25 - 27 Mayıs Konya. 373s; 115 - 12.
- Ruiter, J., James, K., Johnstone, J., Rea, M., 1998. The effects of nitrogen management and cultivar on the yield, total protein and aminoacid composition of feed barley. Proceedings Annual Conference Agronomy Society of New Zealand. 28, 35 - 45.
- Samarai, S., Seyam, S., Mian, H., Dafie, A., 1987. Growth periods, harvest index, and grain yield relationships in barley. *Rachis, Barley and Wheat Newsletter* Vol. 6 (2): 21 - 24, ICARDA.
- Sairam, R., Singh, S., 1989. N - use efficiency, N assimilation, and morphophysiological traits in barley. *Rachis, Barley and Wheat Newsletter*. Vol. 9 (2): 26 - 28.
- Türker, İ., 1977. Malt ve Bira Kimyası ve Teknolojisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 660, 21.
- Uyanık, F., 1994. Altı Sıralı Arpa Hatlarında Verim ve Verim Öğelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış) 41s.
- Weston, D., Horsley, R., Schwars, P., Goss, R., 1993. Nitrogen and planting date effects on low protein spring barley. *Agronomy Journal*. 85; (6) 1170 - 1174.
- Yazıcıoğlu, T. 1965. Türk Malt ve Bira Sanayii (Tarihi, Hammaddeleri, Kuruluş ve İşleyışı) A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 224, 24 - 25.
- Yıldırak, N., Gülçubuk, B., Gün, S., 1995. Tarihsal Nüfus ve Yapısal Dönüşüm. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, s. 98 - 99. Ankara.
- Zabunoğlu, S., Önertoy, Ş., 1994. Gübreler ve Gübreleme Uygularma Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1343, Uygulama Klavuzu: 237, 75 s. Ankara.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1976 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1993 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 1997 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu.

1999 yılından bu yana Ankara Üniversitesi Milli Piyango Öğrencievinde Müdür Yardımcısı olarak görev yapmaktadır.