

170705

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TB- YL-2005-0001

**FARKLI DOZDA AZOTLU GÜBRE
(0,4,8,12,16 kg/da SAF AZOT)UYGULAMALARININ
BİRALIK ARPANIN (KAYA VE ŞERİFE HANIM)VERİM,
KALİTE VE AGRONOMİK ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ**

HAZIRLAYAN : İlkay YAVAŞ

DANIŞMAN : Prof. Dr. Cahit KONAK

AYDIN-2005

T.C
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi İlkay YAVAŞ'ın hazırlamış olduğu Yüksek Lisans tezi aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir. 26.08.2005.

<u>ADI VE SOYADI</u>	<u>UNİVERSİTESİ</u>
Prof. Dr. Cahit KONAK	Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet AYDIN	Adnan Menderes Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Osman EREKUL	Adnan Menderes Üniversitesi

İMZASI:

Cahit Konak
.....
Mehmet Aydın
.....
Osman Erekul

Jüri Üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun.....12.09.2005...../...23....sayılı kararıyla onaylanmıştır.....

Prof. Dr. Hatice KANDAMAR
Enstitü Müdürü



	Sayfa
ÖZ	iv
ABSTRACT	v
ÇİZELGELER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL	13
3.1. Bitki Materyali	13
3.2. Toprak Özellikleri	13
3.3. İklim Özellikleri	14
4. YÖNTEM	15
4.1. Tarla Denemesinin Kuruluşu	15
4.2. İncelenen Özellikler ve Saptama Yöntemleri	18
4.2.1. Verilerin Elde Edilmesi	18
Agronomik Özellikler	18
4.2.1.1. Bitki Boyu (cm)	18
4.2.1.2. Başaklanma gün süresi (gün)	18
4.2.1.3. Çiçeklenme gün süresi (gün)	18
4.2.1.4. Bayrak yaprağı alanı (cm ²)	18
4.2.1.5. Fizyolojik olum (gün)	18
Verim ve Verim Öğeleri	18
4.2.1.6. Verim (kg/da)	18
4.2.1.7. Bin tane ağırlığı (g)	18
4.2.1.8. Metrekarede başak sayısı (başak/ m ²)	18

	Sayfa
4.2.1.9. Başakta tane sayısı (adet / başak)	19
Tane ile İlgili Kalite Özellikleri.	19
4.2.1.10. Hektolitre ağırlığı (kg)	19
4.2.1.11. Camsılık-unsuluk (%)	19
4.2.1.12. Protein oranı(%)	19
4.2.1.13. Elek analizi (%)	19
Diğer Özellikler	20
4.2.1.14. Nem(%)	20
4.2.1.15. Çimlenme (%)	20
4.2.2. Malt ile İlgili Verilerin Elde Edilmesi.	20
4.2.2.1. Protein oranı (%)	20
4.2.2.2. Çimlenme (3. günde) (%)	20
4.2.2.3. Çimlenme (5. günde) (%)	20
4.2.1.4. Nem (%)	20
4.3. Verilerin Değerlendirilmesi	21
5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	22
5.1. Arpada Elde Edilen Bulgular	22
Agronomik Özellikler	22
5.1.1. Bitki boyu (cm)	22
5.1.2. Başaklanma gün süresi (gün)	24
5.1.3. Çiçeklenme gün süresi (gün)	25
5.1.4. Bayrak yaprağı alanı (cm ²)	27
5.1.5. Fizyolojik olum (gün)	29
Verim ve Verim Ögeleri	29
5.1.6. Verim (kg/da)	29
5.1.7. Bin tane ağırlığı (g)	31
5.1.8. Metrekarede başak sayısı (başak/ m ²)	33

	Sayfa
5.1.9. Başakta tane sayısı (adet/başak)	35
Tane ile İlgili Kalite Özellikleri	37
5.1.10. Hektolitre ağırlığı (kg)	37
5.1.11. Tanenin unsu özelliği (%).	40
5.1.12. Tanenin yarı camsı özelliği (%)	41
5.1.13. Tanenin camsı özelliği (%)	42
5.1.14. Protein oranı (%)	44
5.1.15. 2.8 mm elek analizi (%)	47
5.1.16. 2.5 mm üzeri elek analizi (%)	49
5.1.17. 2.2 mm üzeri elek analizi (%)	51
Diğer Özellikler	53
5.1.18. Nem (%)	53
5.1.19. Çimlenme (%)	54
5.2. Maltta Elde Edilen Bulgular	56
5.2.1. Protein oranı (%)	56
5.2.2. Çimlenme üçüncü günde (%)	57
5.2.3. Çimlenme beşinci günde (%)	57
5.2.4. Nem (%)	58
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	59
ÖZET	63
SUMMARY	64
KAYNAKLAR	65
TEŞEKKÜR	72
ÖZGEÇMİŞ	73

ÖZ

Arpa Türkiye de yaygın olarak yetiştirilen, bir tahıl bitkisidir. Nemli koşullarda çok iyi gelişmektedir ve fazla sıcaklık ve soğuktan hoşlanmamaktadır. Ayrıca, organik madde içeriği yüksek, milli ve nötr topraklarda daha iyi yetişmektedir

Bu çalışmanın amacı, iki biralık arpa çeşidinin agronomik, verim ve kalite özellikleri üzerinde azot dozunun etkisini incelemektir. Bu sebeple, beş farklı azot dozu kullanılmıştır. Bunlar 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da'dır. Azotlu gübrelemenin yarısı ekim ile birlikte, diğeri kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Denemede yer alan, çeşitler Şerife Hanım ve Kaya'dır.

Bu deneme, 2003-2004 döneminde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Sonuç olarak, Kaya ve Şerife Hanım için, yüksek verim ve kaliteyi sağlayan en iyi azot dozları 4 ya da 8 kg/da'dır. Üretimin ekonomik olmasını sağlamak amacıyla, gübre fiyatları da düşünüldüğünde, yüksek verim ve kaliteli ürün için 4 kg/da saf azot miktarının yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Arpa, verim, azotlu gübreleme, kalite, maltlık arpa.

ABSTRACT

Barley is a cereal crop has been grown widespreadly in Turkey. It can grow well at humid conditions. It does not like hot or cold. The best barley soils are higher organic matter content, loamy and notr soils.

The purpose of this study was to determine the effect of nitrogen on agronomic characters, yield and yield compenents, quality charecters at two malting barleys. Five nitrogen levels which were 0, 4, 8, 12 and 16 kg/da were used and the nitrogen fertilizers were applied at two times. The first half of the nitrogen was applied before planting, the other half at tillering stage. The genotypes used in the experiment were late Şerife Hanım and Kaya.

This experiment was conducted in the experiment fields of the Field Crops Department of Faculty of Agriculture at Adnan Menderes University in 2003-2004 growing period. A field experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications.

In conclusion, the best nitrogen doze to obtain higher yield and better quality for Kaya and Şerife Hanım was 4 or 8 kg/da. It was cocluded that 4 kg/da nitrogen dose was good enough for acceptable yield and quality.

KEY WORDS: Barley, yield, nitrogen fertilization, quality, malting barley

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1 Türkiye’de arpa ekim alanı, üretim ve verim miktarları	1
Çizelge 2 Türkiye’de bölgelere göre 2003 yılı arpa ekim alanı, üretim ve verimleri.	2
Çizelge 3 Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları	13
Çizelge 4 Aydın ilinde 2003-2004 üretim sürecinde ve uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri	14
Çizelge 5 Aydın ilinde 2003-2004 üretim sürecinde ve uzun yıllar aylık yağış (mm/m ²)değerleri	15
Çizelge 6 Deneme yerine uygulanan gübre dozları ve uygulama zamanları	16
Çizelge 7 2003-2004 üretim sürecinde tarlada yapılan işlemlerin takvimi..	17
Çizelge 8 Azot dozlarının çeşitlerin bitki boyları üzerine etkisi	22
Çizelge 9 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi	23
Çizelge 10 Azot dozlarının çeşitlerin başaklanma gün süreleri üzerine Etkisi	24
Çizelge 11 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının başaklanma gün süreleri üzerine etkisi	25
Çizelge 12 Azot dozlarının çeşitlerin çiçeklenme gün süreleri üzerine etkisi	26
Çizelge 13 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının çiçeklenme gün süreleri üzerine etkisi	26
Çizelge 14 Azot dozlarının çeşitlerin bayrak yaprağı alanlarına etkisi	27
Çizelge 15 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının bayrak yaprağı alanına etkisi	28

	Sayfa
Çizelge 16 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin verimlerine Etkisi	29
Çizelge 17 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının verim üzerine etkisi	30
Çizelge 18 Azot dozlarının çeşitlerin bin tane ağırlıklarına etkisi	31
Çizelge 19 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının bin tane ağırlıklarına etkisi	32
Çizelge 20 Azot dozlarının çeşitlerin m ² de başak sayılarına etkisi	33
Çizelge 21 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının m ² de başak sayıları üzerine etkisi	34
Çizelge 22 Azot dozlarının çeşitlerin arasında başakta tane sayılarına Etkisi	35
Çizelge 23 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının başakta tane sayıları üzerine etkisi	36
Çizelge 24 Azot dozlarının çeşitlerin hektolitre ağırlıkları üzerine etkisi	37
Çizelge 25 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının hektolitre ağırlıkları üzerine etkisi	38
Çizelge 26 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin unsuluk değerlerine etkisi	40
Çizelge 27 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının unsuluk değerleri üzerine etkisi	40
Çizelge 28 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin yarı camsılık değerleri üzerine etkisi	41
Çizelge 29 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde çeşidinde farklı azotlu gübre uygulamalarının yarı camsılık değerleri üzerine etkisi	42
Çizelge 30 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin camsılık değerleri üzerine etkisi	43

	Sayfa
Çizelge 31 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının camsılık değerleri üzerine etkisi	43
Çizelge 32 Azot dozlarının çeşitlerin protein oranlarına etkisi	44
Çizelge 33 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının protein değerleri üzerine etkisi	45
Çizelge 34 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin 2.8 mm elek değerleri üzerine etkisi	47
Çizelge 35 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının 2.8 mm lik elek değerleri üzerine etkisi	48
Çizelge 36 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin 2.5 mm elek değerleri üzerine etkisi	49
Çizelge 37 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının 2.5 mm lik elek değerleri üzerine etkisi	50
Çizelge 38 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin 2.2 mm elek değerleri üzerine etkisi	52
Çizelge 39 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının 2.2 mm lik elek değerleri üzerine etkisi	52
Çizelge 40 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin nem değerleri üzerine etkisi	53
Çizelge 41 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının tanedeki nem değerleri üzerine etkisi	54
Çizelge 42 Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin çimlenme yüzdeleri üzerine etkisi	55
Çizelge 43 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının tanenin çimlenme yüzdesi üzerine etkisi	55
Çizelge 44 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının malta protein oranları üzerine etkisi	56

	Sayfa
Çizelge 45 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının maltta çimlenme (üçüncü günde) üzerine etkisi	57
Çizelge 46 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının maltta çimlenme (beşinci günde) üzerine etkisi	58
Çizelge 47 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının maltta nem oranları üzerine etkisi	58



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

Kısaltma veya Simge	Açıklaması
*	F değerinin 0.05 önem düzeyini gösterir
**	F değerinin 0.01 önem düzeyini gösterir.
***	F değerinin 0.001 önem düzeyini gösterir.
ark.	Arkadaşları
AÜZF	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
BTA	Bin tane ağırlığı
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
da	Dekar
Der.	Derecesi
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
EÜZF	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
et al.	Arkadaşları
Fak.	Fakülte
Faktör A	Çeşit
Faktör B	Gübre
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nation
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
KM	Kuru madde
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler Ortalaması

mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
m ²	Metrekare
N	Azot
ns	Önemsiz
Ort.	Ortalama
s	Sayfa
SD	Serbestlik Derecesi
Top.	Toplam
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
Üniv.	Üniversite
VK	Varyasyon Kaynağı

1. GİRİŞ

Arpa üretim miktarı bakımından dünyada dördüncü, Türkiye’ de ise ikinci önemli tahıldır. Dünyada hayvan yemi ve maltlık olarak yaygın bir kullanıma sahiptir. Ülkemizde tahıl ürünleri arasında ekiliş bakımından buğdaydan sonra gelir. Türkiye, dünya arpa üretiminin %5’ini karşılamaktadır ve üretilen arpanın tamamına yakını yurt içinde tüketilmektedir. Tüketimin yaklaşık %90’lık kısmı hayvan beslemede, bunun yanında malt ve bira endüstrisinin hammaddesi olarak kullanılmakta, malt artığı olarak bazı maddelerin karışımına alınarak insan gıdası olarak bazı maddelerin elde edilmesinde yararlanılmaktadır.

Çizelge1. Türkiye’de arpa ekim alanı, üretim ve verim miktarları.

Yıllar	Ekim Alanı (bin ha.)	Üretim (bin ton)	Verim (kg/da)
1940	2093	2249	107
1950	1902	2047	108
1960	2836	3700	130
1970	2590	3250	125
1980	2800	5300	189
1990	3350	7300	218
2000	3629	8000	220
2001	3640	7500	206
2002	3360	7489	223
2003	3450	8100	234
2004	2571	9000	250

Kaynak: FAO, 2004.

Arpa üretimindeki artış 1970 yılına kadar devam etmiştir ve 1970 yılında arpa ekim alanı ve üretiminin düşmesiyle birlikte verimde de azalma olmuştur. Tarla bitkileri üretimi bakımından olumsuz iklim koşullarında geçen 1989 yılı hariç tutulduğunda, 1970’lerden sonra ekim alanında görülen %33’lük bir artışa karşın, üretimdeki artış %230 fazladır.. Bunun tek nedeni, verimde sağlanan artışlardır. 1970-90 döneminde, arpa veriminde %73.5’lik bir artış sağlanmıştır. Bu artışın iki

önemli etmeni vardır; yetiştirme tekniğindeki gelişmeler, üstün verimli ve tarımda kullanılan teknolojiye yanıt verebilecek yeni çeşitlerin geliştirilmiş olmasıdır. Arpa ekim alanı 1990 yılından sonra artış göstermiştir.

Bu artış, buğdaya zarar veren süne ve kımıldan kaçınmak amacıyla ve vejetasyon süresinin kısa olması sebebiyle ekim nöbetlerinde tercih edilmesi bununla birlikte arpaya verilen yüksek destekleme alımından yararlanmak düşüncesinden kaynaklanmaktadır. 2002 yılı verilerine göre arpa ekim alanı 3360 bin ha., üretim 7489 bin ton ve verim 223 kg/da'dır. 2004 yılı verilerine göre ise arpa ekim alanı, üretim ve veriminde bir önceki yıla göre artış kaydedilmiştir. Sırasıyla ekim alanı 2750 bin ha., üretim 9000 bin ton ve verim 250 kg/da'a ulaşmıştır.

Buğdayda olduğu gibi, yıllık hava koşullarındaki farklar arpa verim ve üretiminde de yıldan yıla dalgalanmalara yol açmıştır.

Çizelge 2. Türkiye de bölgelere göre 2003 yılı arpa ekim alanı, üretim ve verim miktarları.

Bölgeler	Ekim Alanı (bin ha.)	Üretim (bin ton)	Verim (kg/da)
İç Anadolu	1657	2700	188
Geçit Bölgeleri	638	1638	244
Doğu Anadolu	320	549	146
Güney Doğu Anadolu	586	1656	240
Kuzey Doğu Geçit	98	206	208
Trakya	61	203	324
Marmara	76	186	204
Karadeniz	152	319	183
Ege	55	117	220
Akdeniz	93	96	252

Kaynak: DİE, 2003.

Çizelge 2 de'de görüldüğü gibi Türkiye'de yaklaşık 4 milyon hektarlık arpa ekim alanının büyük bölümünü, İç Anadolu ve Geçit Bölgesi almaktadır.

Batı, Güneydoğu ve Kuzeydoğu Geçit bölgelerinde daha çok iki sıralı arpalar ekilirken, Trakya ve Marmara Bölgelerinde arpaların büyük çoğunluğunu altı sıralı arpalar oluşturmaktadır. Karadeniz Bölgesinde yarı yarıya iki sıralı beyaz ve altı sıralı arpalar yer almaktadır. Ege ve Akdeniz Kıyı Bölgelerinde ise arpaların yarısını altı sıralı arpalar oluşturmaktadır.

Türkiye’de yaklaşık yılda 8.0 milyon ton arpa üretilmektedir. Bunun ancak % 2.7’si maltlık arpalardır. Bu oran toplam 11.5 milyon ton arpa üreten Avrupa da ise %51.7’dir. Türkiye de sadece 200 bin tonluk maltlık arpa üretilmektedir. Ülkemizin biralık arpa ihtiyacı yaklaşık yılda 250 bin ton olmasına rağmen (Başgöl ve Engin, 1995), kalitenin uygun olmaması nedeniyle bu miktarın temininde güçlükler yaşanmakta ve zaman zaman arpa ithali yoluna gidilmektedir.

Biralık arpalar yurdumuzda en fazla İç Anadolu Bölgesi, Van Gölü Kıyı Bölgesi ve Batı Geçit Bölgelerinde yetiştirilmektedir. Biralık arpalar dış pazarda yemlik arpa fiyatının iki katına yakın bir fiyatla satılabilmektedir.

Arpanın dekardan kaldırdığı azot, fosfor ve potasyum fazla olduğundan gübre isteği de fazladır. Biralık arpalarda yüksek tane proteini istenmediği için azotlu gübreleme çok dikkatli yapılmalıdır.

Bu çalışmada Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarla koşullarında, farklı dozda azotlu gübre (0, 4, 8, 12, 16 kg N/da) uygulamalarının iki biralık arpa çeşidinin (Kaya ve Şerife Hanım) verim, kalite ve agronomik özellikler üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

2. KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Abledo et al. (2003), Arjantin’de düşük verim koşullarında yetiştirilen iki sıralı maltlık arpalardan dört çeşit ve dört farklı azotlu gübre dozu (20, 50, 110 ve 160 kg/ha) kullanmışlardır. Tüm çeşitlerde topraktaki azotun artması ile birlikte veriminde arttığı gözlenmiştir. Tane veriminin, m²’deki başak sayısı ve başakta tane sayısı ile ilişkili olduğu anlaşılmıştır.

Alley et al. (1997), çalışmalarında aşırı azotlu gübrelemenin hastalıkları artırdığı buna karşın verimin azalmasına sebep olduğunu söylemişlerdir. Fakat yetersiz azot varlığı, arpalarda düşük verime yol açmaktadır. Çalışmada azotlu gübre uygulama zamanı ve oranının ekimden sonra daha yüksek verim verdiği anlaşılmıştır.

Baethgen et al. (1995), maltlık arpada farklı gelişme evrelerinde verilen azotlu gübrenin verim komponentleri, tane verimi ve ürün gelişimi üzerine olan etkisini incelemek amacıyla denemelerini yürütmüşlerdir. Gelişme mevsiminin başında uygulanan yüksek dozda azotlu gübreleme kardeşlenmeyi teşvik etmiştir. Fakat bu kardeşlerden çoğu, başak üretmemiştir. Başak sayısı üzerinde azotun etkisi gübrenilmiş ve gübrenilmemiş parsellerde açık bir şekilde görülmüştür. Olgunlukta başak sayısı ve sapa kalkma başlangıcında kardeşlerin sayısı arasında pozitif bir korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Azotlu gübre sapa kalkma başlangıcında uygulandığında, gübrenilmemiş parsellere oranla başaktaki tane sayısı %30’dan %100’e kadar artışla sonuçlanırken, m²’deki başak sayısı ile başaktaki tane sayısının negatif ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma, maltlık arpa için azotlu gübre stratejilerinin ilk kardeş gelişimi ve ürün eldesi için az miktarda azotun yeterli olduğunu göstermiştir.

Bertheldsson (1999), yaptığı çalışmada arpa tane protein içeriğinin çevreden yüksek derecede etkilendiğini gözlemiştir. İki yıllık tarla denemesinde, yedi kışlık arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşidi, üç azotlu gübre dozu, yaprak alanı gelişimindeki

farklılıklar, azot alımı, verim komponentleri, tane protein içeriği ve tane protein dengesi incelenmiştir.

Ceylan (1976), Bornova ve Menemen ekolojik koşullarında iki yıl süre ile farklı kökenli arpalar ve değişik dozdaki azotlu gübrelerle yapılan çalışmada elde ettiği sonuçlara göre, Bornova ekolojik koşullarında Menemen'e nazaran daha yüksek verim alınmıştır. Azotlu gübre dozlarından Bornova'da sadece 4 kg/da azot, Menemen'de ise 8 ve 12 kg/da azot verimi artırmıştır. Azotlu gübreleme Bornova'da istatistiki bakımdan etki göstermezken Menemen'de verimi artmıştır. Gübrenin m²'deki başak sayısını artırma etkisi 1970-71 yılında Menemen'de görülmüştür. Ayrıca azotlu gübrelemenin bin tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olmadığı ortaya çıkmıştır.

Conry (1994), İrlanda'da kışlık ekilen biralık arpanın tane kalitesi ve tane verimi üzerinde dört farklı azot dozunun (75, 100, 125 ve 150 kg/ha) altı biralık arpa çeşidi üzerindeki etkisini saptamak amacıyla 1988-90 yıllarında yaptığı çalışmada, artan azotlu gübre dozu tane protein konsantrasyonunu artırmasına rağmen, tane verimini her zaman artırdığı gözlenmiştir. Mevsim ve toprak yapısının, tane verimi ve kalitesi üzerinde azot dozundan daha fazla etkili bulunduğu anlaşılmıştır.

Çölkesen ve ark. (1997), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında 24 iki sıralı, 1 altı sıralı olmak üzere toplam 25 arpa çeşidi kullanmışlardır. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre Kahramanmaraş koşullarında tane verimi 367.2-734.9 kg/da, bitki boyu 79.50-110.8 cm, başak uzunluğu 7.53-9.44 cm, bin tane ağırlığı 37.14-50.49 g arasında değişmiştir. Şanlıurfa koşullarında ise tane verimi 419.2-540.0 kg/da, bitki boyu 55.98-80.60 cm, başak uzunluğu 5.59-7.24 cm, bin tane ağırlığı 41.62-52.52 g arasında değiştiği gözlenmiştir.

Fecenko and Lozek (1998-2000), Slovakya'da siyah topraklarda azotlu gübre dozlarının maltlık arpanın verim ve kalitesi üzerine önemli etki yaptığı

gözlenmiştir. Toprağa uygulanacak optimum azotlu gübre dozunun 60 kg/ha olduğu saptanmıştır.

Grashoff et al. (1997), deneme 1991-93 yıllarında düşük radyasyon periyodunun etkisini, farklı dozdaki azotlu gübrenin büyüme, tane verimi, ortalama tane ağırlığı, tane büyüklüğüne katkısı, azot ve suda çözünür karbonhidratların konsantrasyonlarını araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kardeşlenme dal uzaması boyunca bitki organlarındaki suda çözünür karbonhidrat konsantrasyonu azalırken, azot konsantrasyonu artış göstermiştir. Sap uzaması döneminde, başak başına düşen tane sayısında % 35'lik bir düşüş yaşanması sonucu m²'deki tane sayısı da azalmıştır.

Grenier (2002), Manitoba'da yaptığı çalışmada düşük oranda azotlu gübre uygulaması ile bitki boyunda artış sağlanırken, artan azotlu gübre oranı ile bu artış daha fazla olmuştur. Gübreleme ile protein miktarı da artmıştır. Bu artış bitki gelişme mevsimi boyunca varolan nem ile ilişkili olmuştur.

Jackson (2000), yaptığı çalışmada iki maltlık arpa çeşidi (Clark ve Harrington) üzerinde 11 farklı azotlu gübre dozu (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ve 14 kg/da azot) uygulamıştır. Gübre olarak üre kullanmıştır. Azot dozu arttıkça verim ve protein miktarı artmış fakat 2.5 mm üzeri taneler (%) ise 8 kg/da azotlu gübre uygulamasından sonra düşmeye başlamıştır.

Jackson and Miller (2000), 4.4-8.9-13.3 kg/da azot dozlarını kullanarak biralık arpanın verim ve kalitesini incelemişler ve en yüksek tane verimi 4.4 kg/da azot dozunda elde edilmiş aynı şekilde tane proteini için en iyi doz 4.4 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Kaczmarek et al. (1999), maltlık kalitesine ilişkin iki sıralı haploid arpaların genotip çevre interaksyonu üzerinde yaptıkları çalışmada malt protein içeriği ve kolbach-indeksinin daha çok çevre koşullarına bağlı olduğu anlaşılmıştır. Kolbach-indeksi için sadece bir hat stabil bulunmuştur.

Leach et al. (2002), çalışmalarında Kanada maltlık arpa çeşitlerinin protein içeriğinin % 16.4 e çıktığını gözlemişlerdir. Arpa endosperm tekstürü, su alımı ve modifikasyon derecesi üzerinde protein içeriğinin etkisi üzerinde çalışılmıştır. Şıra kompozisyonu, fermentasyon ve bira stabilitesi üzerinde arpa protein içeriğinin etkisi değerlendirilmiştir. Son birkaç yıl boyunca, özellikle 2001 yılında Kanada ovalarında kurak yetiştirme koşullarında, maltlık arpalarda ortalama protein seviyesinden daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Genelde protein seviyesi % 11-12.5 arasında değişirken, kurak giden hava koşulları protein seviyesinin artmasına neden olmuştur.

Lekes and Zinisceva (1999), çalışmalarında yeterli dozda azotlu gübre uygulamasının kışlık maltlık arpa çalışmalarında özel bir öneme sahip olduğunu ve aşırı azot uygulaması ile arpanın maltlık kalite ve verimi üzerine kötü bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Azot alımının en çok iklim koşulları gibi genetik olmayan faktörlerden etkilendiği anlaşılmıştır.

Lieres (2000), yaptığı çalışmada azotlu gübrelemenin çimlenme üzerine ana etkisinin azot uygulanmamış parsellerden ilk uygulanan azot dozuna geçişte olduğunu, daha sonra uygulanan azot dozlarının büyük bir etkisinin olmadığını gözlemiştir. Ayrıca çimlenme üzerinde asıl etkinin çeşit farklılığından kaynaklandığını açıklamıştır.

Long et al. (1997), maltlık kalitesi ve verim üzerinde makro ve mikro besin elementlerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, tane dolum dönemindeki sıcaklıkların, yağışların fazlalığının, iyi bitki besleme, erken ekim, hastalık ve yabancı ot kontrolü koşullarının verimi artırdığını gözlemişlerdir. Hem makro hem mikro besin elementleri, bitki metabolizması, büyüme ve gelişme için gereklidir. Mangan ve çinko elementleri enzim aktivitesini, fosfor ve azot enerji transfer reaksiyonlarını, mangan ise elektron transfer zincirini oluşturmada önemlidir. Deneme, 6 genotip ve 8 farklı azotlu gübre dozu kullanılarak yürütülmüştür. Azotlu gübre olarak % 46 azot içeren üre (0-2.5-5-7.5-10-12-5+5-6+6 kg/da azot şeklinde)

uygulanmıştır. 1997 yılında kurak mevsim koşullarından dolayı, yüksek dozda azotlu gübre tane verimini artırmış bu da artan tane proteini ile sonuçlanmıştır. Bu çalışma, bitki besin elementlerinin kalite değerlerini etkilediğini göstermiştir. Malt ekstrakt miktarı ve diastatik gücün tane proteini üzerinde indirekt etkiye sahip iken, malt kalitesi üzerinde direkt etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır.

McKenzie et al. (2003), yaptıkları çalışmada azot seviyesinin artmasıyla, tane verimi ve protein içeriğinin de arttığını fakat tane dolgunluğunun azalma eğiliminde olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca su miktarı arttıkça arpa verimi ve dolgunluğunun arttığı fakat protein miktarının düştüğü gözlenmiştir.

Mortvedt et al. (2002), yaptıkları çalışmada en randımanlı azotlu gübre kullanımının, ekimden önce olduğunu saptamışlardır. Aşırı azotun tane protein içeriğini artırabileceğini fakat maltlık arpalar için bu seviyenin kabul edilemeyeceğini söylemişlerdir.

Nedel et al. (1993), farklı dozda azotlu gübre uygulamasıyla, maltlık arpanın verim ve kalitesi üzerine etkisini saptamak amacıyla çalışmayı yürütmüşlerdir. 1987-89 yıllarında 30, 60, 90 ve 120 kg/ha azotlu gübre uygulamışlardır. Malt kalite parametreleri örneğin toplam malt proteini ve malt ekstrakt azotun 60 kg/ha'nın üzerine çıkmasıyla negatif bir şekilde etkilenmiş, fakat verim ve bazı malt kalite parametreleri örneğin diastatik güç azotlu gübrelemeden pozitif bir şekilde etkilenmiştir.

Nova et al. (1998), yarı kurak alanlarda yetiştirme koşullarında yazlık ve kışlık maltlık arpaların performanslarının karşılaştırmışlardır. Yazlık maltlık arpalar, mevsim boyunca yeterli yağış ve yeterli sıcaklık koşullarında yetiştirilirken, kışlık maltlık arpalar Avrupa'nın yarı kurak ve az kuraklık görülen bölümlerinde yetiştirilmiştir. Bin tane ağırlığı kışlık ve yazlık maltlık arpalar için yaklaşık olarak aynı değeri verirken, kışlık maltlık arpaların yazlık maltlık arpalara göre daha fazla hektolitre ağırlığına sahip olduğu, bunun yanında kışlık arpaların ise daha iyi kalite kriterlerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca daha yüksek ekstrakt içeriği ve

daha iyi malt elde edilirken, daha düşük protein içeriğine sahip oldukları anlaşılmıştır.

Otegui et al. (2002), Uruguay'da azotlu gübre uygulama zamanının, maltlık arpanın protein konsantrasyonu ve verimi üzerine etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada en uygun azotlu gübre dozunun 15 kg/da olduğu saptanmıştır.

Öztürk ve ark. (1997), yaptıkları çalışmada 15 biralık arpa çeşidi kullanmışlar ve parseller 8 kg/da azot olacak şekilde gübrenilmiş, azotun yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise sapa kalkma başlangıcında uygulanmıştır. Çalışmada tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanede nem, kavuz, ham protein ve ekstrakt oranı ile elek analizi, çimlenme hızı ve çimlenme gücü karakterlerine ait değerlendirmeler yapılmıştır. İncelenen bütün karakterler yönünden genotipler arasındaki farklar ile çimlenme hızı ve gücü hariç diğer karakterler bakımından yıllar arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

Petkova (1989), yeni maltlık arpa kültürlerinin üretimi üzerinde mineral gübrelemenin etkisini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, 1983-86 yıllarında 5 maltlık arpa çeşidine 80-160 kg/ha azot, 60-120 kg/ha fosfor ve 40-80 kg/ha potasyum uygulamıştır. Hava koşulları, verim üzerinde gübre dozlarından daha çok etkide bulunmuştur. Artan azot, fosfor ve potasyum dozları diğer verim komponentlerini etkilemeksizin, tane/başak sayısını önemsiz bir şekilde artırmıştır. Toprak nemine bağlı olarak, en düşük veya orta (120 kg/ha azot, 80 kg/ha fosfor ve 60 kg/ha potasyum) dozdaki gübre dozları tavsiye edilmiştir.

Petrie et al. (2003), kışlık yemlik arpa çeşitleri ve kışlık maltlık arpa çeşitlerine azot, fosfor, çinko ve klor gübreleri kullanılmıştır. Çeşitlere ekim öncesi 0-5.5-11 ve 16.5 kg/da azot, kardeşlenme döneminde 0-5.5 kg/da azotlu gübre uygulamışlardır. Azotlu gübre bitki boyu, tane verimi ve tane proteinini artırırken, hektolitre ağırlığı ve tane dolgunluğunun azaldığı gözlenmiştir.

Pettersson (2004), yedi maltlık arpa çeşidi üzerinde ve 0, 60, 100, 140 kg/ha azotlu gübre uygulamasının protein seviyesini düşürdüğünü, tane verimini artırdığını gözlemiştir.

Prystupa et al. (1999), yaptıkları çalışmada iki farklı dozda azotlu gübre uygulamışlar ve deneme sonucu tane sayısı arttıkça, tane ağırlığının azaldığı gözlenmiştir. Tane sayısı, kuru madde azot ve fosfor içeriği ile pozitif ve önemli bir şekilde etkilenmiştir. Azot ve fosfor eksikliği, ürün gelişimini azaltmıştır. Başaktaki tane sayısının azotla gübrelenen alanlarda gübrenenmemiş alanlara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Prystupa et al. (2003), yaptıkları çalışmada azot ve fosfor eksikliğinin ve azot ve fosfor interaksiyonunun arpanın (*Hordeum vulgare ssp. Distichum* L.) kardeşlenme ve yaprak görünüşü üzerinde etkisini saptamışlardır. Denemede iki azot dozu ve fosforlu gübre dozu kullanmışlardır. Hem azot hem fosfor eksikliğinin yaprak ve kardeşlenme oranının geciktirdiğini saptamışlardır. Bununla birlikte bayrak yaprağının görünümü, kardeşlenmeye oranla besin eksikliğinden daha az etkilenmiştir.

Riley et al. (1999), çalışmalarında iki maltlık arpa çeşidine (Morex ve Crystal) 0, 60, 120, 180 ve 240 kg/ha azotlu gübre uygulamışlardır. Ve bunun sonucunda bitki boyu, yatma ve protein miktarında artış olurken, hektolitre ağırlığı Morex çeşidinde 60 kg/ha azotlu gübre dozundan sonra azalmış, Crystal çeşidinde 120 kg/ha azot uygulamasından sonra düşmüştür. Tane verimi Morex çeşidi için en fazla 120 kg/ha azotlu gübre dozunda gerçekleşirken, Crystal çeşidi için 180 kg/ha azot dozunda elde edilmiştir.

Ruiter (1999), Lincoln ve Yeni Zellanda'da maltlık arpa (*Hordeum vulgare* cv. *Valetta*) kalitesi üzerinde azotlu gübre (0, 50, 100 ve 150 kg/ha) ve toprak suyunun etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Deneme sonucunda azotlu gübre dozunun tane boyutu üzerinde az bir etkiye sahip olduğu, kuraklığın beta glukan

seviyesini artırıp, sıra azotu ve azot indeksini düşürdüğünü buna karşın azotlu gübrelemenin beta glukan ve sıra azotunun düşmesine sebep olduğunu gözlemiştir.

Schelling et al. (2003), yaptıkları çalışma maltlık arpanın (*Hordeum vulgare* L.) bölgesel ortalama verim ve kalite parametrelerinin zaman içerisindeki değişimini yorumlamak üzere gerçekleştirilmiştir. Sıcaklığın tane dolum döneminde, uzunluk üzerinde güçlü etkiye sahip olduğu ve ortalama günlük sıcaklık ve hava neminin tane veriminde en iyi tahmin edici kriter olduğu anlaşılmıştır. Optimum sıcaklık oranı 14-18°C arasında değişmiştir. %4.1-5.7 arasındaki verim azalması, ortalama günlük sıcaklığın her 1°C artışı için hesaplanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, tane dolumu süresince devam eden hava neminin, kuraklık stresinin etkisinin başaklanmadan sarı olum dönemine kadar daha uygun bir parametre olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Turgut ve ark. (1997), Büyük Menderes Havzası ekolojik koşullarına uygun arpa çeşitlerini belirlemek amacıyla Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarlalarında çalışmalarını yürütmüşlerdir. Denemede 6 kg/da azot kullanılarak, bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, başak boyu, tek başak verimi ve tane verimi incelenmiştir. İki yılın ortalaması olarak en yüksek verim Yeşilköy-387 çeşidinden (407.8 kg/da) elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu Zafer-160 çeşidine ait iken, başak boyu açısından en yüksek boyu Erginel-90 çeşidi vermiştir.

Ülker ve ark. (1999), biralık arpa üzerinde Van şartlarında yaptıkları çalışmada, farklı azot dozları (0, 4 ,8 ve 12 kg/da) kullanmışlardır. Azot dozunun artmasıyla birlikte bin tane ağırlığı dışında metrekaresindeki başak sayısı ve başakta tane sayısı, tane verimi ve ham protein oranını önemli derecede etkilediği gözlenmiştir. Uygulanan azot dozlarının hepsi tane verimini artırmış ve en yüksek tane verimi 12 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Vera-Nuriez et al. (1999), denemede ekimden sonra üç sulama takvimi (0-46, 0-40-70 ve 0-40-70-90 gün) ve üç gübre dozu (120, 180, 240 kg/ha azot) uygulamışlardır. Deneme sonucunda, farklı sulama takviminde, azotlu gübre

kullanımının benzer sonucu verdiği ortaya çıkmıştır. Sulamanın çiçeklenme boyunca uygulanmaması azot alımının artmasıyla sonuçlanmıştır. Deneme sonucunda iki sulama periyodu ve 180 kg/ha azotlu gübre dozu maltlık arpa üretimi için en iyi sonucu vermiştir.

Weston et al.(1993), genetik olarak düşük protein içeren 2 arpa çeşidinde azotlu gübreleme (0-200 kg/ha azot) ve ekim tarihinin etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, azotun (150-200 kg/ha azot) tane proteinini, tane verimi, çözünür azotu, diastatik güç ve saf öz malt ekstrakt miktarını önemli derecede artırdığını gözlemişlerdir. Buna karşın geç ekimin tane verimi ve malt ekstraktını azalttığı sonucuna varmışlardır.

Zubriski et al.(1970), ekim tarihi, potasyum ve azotlu gübrelemenin maltlık arpanın verim ve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, erken ekim yapılan alanlarda azotlu gübrelemenin verimi artırdığı fakat aynı dozda azotlu gübrelemenin geç ekimlerde verime daha az etkide bulunduğu gözlenmiştir. Azot, tane iriliğini de artırmıştır. Geç ekim, protein içeriğini artırırken, potasyumla gübreleme erken ve geç ekim yapılan arpalarda tane protein içeriğinin düştüğü gözlenmiştir.

3. MATERYAL

3.1. Bitki Materyali

Deneme materyali olarak, Kaya ve Şerife Hanım biralık arpa çeşitleri kullanılmıştır. Kaya iki sıralı, kılçıklı, beyaz taneli ve yatmaya dayanıklı olmasının yanında راستیға ve küllemeye dayanıklı, kara pasa orta dayanıklı, kahverengi pasa hassastır. Dekara verimi, ova koşullarında 500 kg'ı bulmaktadır. Şerife Hanım çeşidi ise yeni bir çeşit olup, iki sıralı, kılçıklı, dekara ova koşullarında 500 kg verim vermektedir. Şerife Hanım راستیға dayanıklı, külleme ve kara pasa orta dayanıklı olmasına karşın, kahverengi pasa hassastır.

3.2. Toprak Özellikleri

Çizelge 3. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları.

Örnek no		Saturasyon (%)	Bünye (%)	Toplam tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Organik madde (%)
125		45.2	Tınlı	0.01 tuzsuz	8.1 alkali	1.9 düşük	1.5 düşük
P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
18 orta	38.3 çok yüksek	2897 yüksek	379 yüksek	143 orta	10.5 yeterli	0.7 kritik	1.5 yeterli

Kaynak: Aydın, 2003.

Çalışma, 2003-2004 yılında, Aydın'da, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesinin araştırma ve üretim tarlalarında, tınlı bünyeli topraklarda yürütülmüştür. Deneme alanına ilişkin toprak analiz sonucu Çizelge 3'te belirtilmiştir. Çizelge 3'te pH düzeyinin yüksek, organik madde miktarının (%1.55) düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, fosfor (P) miktarı orta, potasyum (K) çok yüksektir.

3.3. İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Aydın ili, Akdeniz iklim kuşağının etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Çok yıllık sıcaklık ortalaması 17.6 °C olup, yaz aylarındaki kuru ve sıcak rüzgarlar ilin tipik bir özelliğidir (Özkara ve Yalçuk, 1981). Araştırmanın yapıldığı yıl ve uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 4'ten izlenebilir.

Çizelge 4. Aydın ilinde 2003-2004 üretim sürecinde ve uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri.

Aylar	2003-2004	1941-2000
Kasım	13.5	13.4
Aralık	9.5	9.5
Ocak	7.5	8.0
Şubat	9.0	9.3
Mart	12.3	11.5
Nisan	16.0	15.7
Mayıs	20.3	20.7
Haziran	26.4	25.4

Kaynak: Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları, 2004.

Çizelge'4 incelendiğinde, biralık arpa-gübre denemesinin mart ve nisan aylarına ait sıcaklıkların 12.3-26.4 °C ve çok yıllık ortalamalardan biraz fazla olduğu dikkati çekmektedir. Genel olarak, denemenin yürütüldüğü dönemde aylık ortalama sıcaklık değerlerinin, çok yıllık sıcaklık değerleriyle benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü dönem içerisinde ve uzun yıllar aylık yağış değerleri de Çizelge 5'ten izlenebilir.

Çizelge 5. Aydın ilinde 2003-2004 üretim sürecinde ve uzun yıllar aylık yağış (mm/m²) değerleri.

Aylar	2003-2004	1941-2000
Kasım	63.5	74.4
Aralık	131.6	135.1
Ocak	236.6	121.0
Şubat	34.3	95.5
Mart	4.2	71.1
Nisan	64.0	45.5
Mayıs	6.6	33.5
Haziran	0.6	14.0

Kaynak: Aydın Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, 2003-2004.

Çizelge 5'ten anlaşılacağı gibi, 2003-2004 döneminde yağış değerleri bir önceki yıla oranla çok yıllık ortalamasına yakın değerler olmuştur. Denemenin sulama yapılmadan gerçekleştirilmesi, arpanın kurak koşullara dayanıklı oluşu ve deneme boyunca yağışların istenilen zamanda ve istenilen miktarda olması denemeden istenilen verimin elde edilmesini sağlamıştır.

4. YÖNTEM

4.1. Tarla Denemesinin Kuruluşu

Ekim, 2003-2004 döneminde, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında, 21 Kasım 2003 tarihinde, sıra arası 20 cm olan 6 sıralı mibzer yardımıyla yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları bölümmüş parseller deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Çizelge 6. Deneme yerine uygulanan gübre dozları ve uygulama zamanları.

N kg/da	Gübre Çeşidi	Uygulama zamanı
2 kg N/da 2 kg N/da	Amonyum sülfat (%21 N), Amonyum nitrat (%33 N)	Ekim Öncesi, Kardeşlenme Dönemi
4 kg/da 4 kg/da	Amonyum sülfat(%21 N), Amonyum nitrat(%33 N)	Ekim Öncesi, Kardeşlenme Dönemi
6 kg/da 6 kg/da	Amonyum sülfat(%21 N), Amonyum nitrat(%33N)	Ekim Öncesi, Kardeşlenme Dönemi
8 kg/da 8 kg/da	Amonyum sülfat(%21 N), Amonyum nitrat(%33 N)	Ekim Öncesi, Kardeşlenme Dönemi

Fosforlu gübre olarak 7 kg P_2O_5 /da (triple süper fosfat, %42-44 P_2O_5) ve potasyumlu gübre olarak 7 kg K/da (potasyum sülfat %50 K_2O) gübresi ekim ile birlikte verilmiştir. Azotlu gübre uygulamaları Çizelge'6 da özetlenmiştir.

Geniş yapraklı yabancı otlara karşı 19 Ocak 2004 tarihinde 200ml/da 2,4-D ilacı atılmıştır. Dar yapraklı yabancı otlara karşı ise Topik ilacı 200ml/da 27 Ocak 2004 tarihinde uygulanmıştır.

Hasat, orakla biçilerek 20 Mayıs 2004 tarihinde yapılmıştır. Deneme alanı ekimde $637.2 m^2$ iken, hasatta kenarlardan birer sıra, parsel boyundan iki metre bırakılarak $268.8 m^2$ olarak yapılmıştır. 26 Mayıs 2004 tarihinde, harman patoz yardımı ile yapılmış, 10 Haziran 2004 tarihinde ise arpa taneleri kılçık kırıandan geçirilerek arpa taneleri kılçıklardan temizlenmiştir.

Çizelge 7. 2003-2004 üretim sürecinde tarlada yapılan işlemlerin takvimi.

Tarih	Yapılan İşlemler
21 Kasım 2003	Arpa ekimi
21 Kasım 2003	Ekim ile birlikte birinci gübreleme
19 Ocak 2004	Geniş yapraklı yabancı otlara karşı 2.4 D ilaçlaması
20 Ocak 2004	Kardeşlenme dönemi ikinci gübreleme
27 Ocak 2004	Dar yapraklı yabancı otlara karşı Topik ilaçlaması
8 Mart 2004	Yabancı otlara karşı total herbisit Paraxone ilaçlaması
20 Mayıs 2004	Arpanın orak ile hasatı
26 Mayıs 2004	Arpanın patoz ile harmanı
10 Haziran 2004	Arpaların kılçık kırandan geçirilmesi

4.2. İncelenen Özellikler Ve Saptama Yöntemleri

4.2.1. Verilerin Elde Edilmesi

Agronomik Özellikler:

4.2.1.1. Bitki Boyu (cm): Toprak yüzeyi ile en uzun kardeş başağının arasındaki uzunluğun ölçülmesi ile elde edilmiştir.

4.2.1.2. Başaklanma gün süresi (gün): Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 50'sinin başaklandığı tarih arasındaki gün sayısı, her uygulama için belirlenip ortalaması alınmıştır.

4.2.1.3. Çiçeklenme gün süresi (gün): Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği tarih arasındaki gün sayısı, her uygulama için belirlenip ortalaması alınmıştır.

4.2.1.4. Bayrak yaprağı alanı (cm²): Bayrak yaprağının eni ve boyu çarpımının % 67'si alınarak saptanmıştır (Fowler and Rasmusson, 1969).

4.2.1.5. Fizyolojik olum (gün): Tanelerin % 20 nem seviyesine ulaşp, kuru madde birikimleri sona erdiği zaman fizyolojik olarak olgunlaştıkları olgusundan hareket edilerek gözlemler yapılmıştır.

Verim ve Verim Öğeleri :

4.2.1.6. Verim (kg/da): Kenar tesirler dışında kalan parsellerden, ortadaki dört sıradan hasat edilen bitkilerin dekara verimleri hesaplanmıştır.

4.2.1.7. Bin tane ağırlığı (g): Dört adet 100 tane ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

4.2.1.8. Metrekarede başak sayısı (başak/m²): Bir m²'deki başakların sayılmasıyla saptanmıştır.

4.2.1.9. Başakta tane sayısı (adet/başak): Ana saptaki başağın taneleri sayılarak elde edilmiştir.

Tane İle İlgili Kalite Özellikleri:

4.2.1.10. Hektolitre ağırlığı (kg): Hektolitre ölçüm aleti ile belirlenmiştir. Tabanında delikler bulunan standart hacimli ölçüm kabının üzerine aktarma kabı oturtularak her iki kabın ortasına bıçak boydan boya yerleştirilmiştir. Yuvarlak olan ağırlık silindiri bıçağın üstüne gelecek şekilde aktarma kabının üst kısmından bırakılarak, doldurma kabına arpa taneleri doldurulmuştur. Aktarma kabının 3-4 cm üzerinden belli bir hızla kap dolana kadar arpalar boşaltılmış ve bıçak yerinden çekilerek ağırlık silindiri ile arpanın belli bir hızda dibe inmesi sağlanmıştır. Yerinden çekilen bıçak tekrar takılarak bıçağın üzerinde kalan arpalar boşaltılmıştır. Dolum kabı ve bıçak birbirinden ayrılarak, kalan kap, ağırlık silindiri ve arpalar birlikte tartılmıştır. Bu tartımdan ağırlık silindiri ve standart ölçüm kabının darası düşürülerek arpanın ağırlığı bulunmuştur.

4.2.1.11. Camsılık-unsuluk (%): Grobecker dane kesit alma aleti kullanılarak tanelerin (50 adet) unsu, yarı camsı ve camsı olarak gruplandırılması iki tekerrürlü olarak yapılmıştır.

4.2.1.12. Protein oranı (%): Işığın kırılma indisinden yararlanarak çalışan inframetre cihazında ölçüm yapılmıştır. Numuneler değirmende öğütüldükten sonra, cihaza yerleştirilerek otomatik olarak nem ve protein değerleri okunmuştur (Tuborg, 2004).

4.2.1.13. Elek Analizi (%): 100 g. Arpa örneği 2.2-2.5-2.8 mm'lik eleklerden geçirilerek, 1.sınıf, 2.sınıf, 3.sınıf ve yemlik olmak üzere % cinsinden ifade edilmiştir.

Diğer Özellikler:

4.2.1.14. Nem (%): 20 g. Örnek tartılıp, etüvde 105 °C'de 24 saat bekledikten sonra ikinci kez tartılıp nem miktarı bulunmuştur.

4.2.1.15. Çimlenme (%): 20 adet arpa tanesi petri kapları içersinde, inkübatörde 22.5 °C'de çimlendirmeye bırakılarak 5.günde çimlenenler % cinsinden ifade edilmiştir.

4.2.2. Malt ile İlgili Verilerin Elde Edilmesi

Malt oluşumu;

Malt çimlendirilmiş ve kavrulmuş arpa demektir. Arpa taneleri çimlendirme kasalarında, 15 °C sıcaklıkta çimlendirmeye bırakılmaktadır. Çimlenmenin başlangıcında tanenin tabanından bir kökçük dışarı çıkar ve bunu 3-4 kökçük izler. Çimlenme sonunda kökçük tane boyutunun 1.5 katı kadar uzunluğa ulaşmaktadır. Bira tipine göre filiz uzunluğu ayarlanmaktadır. Çimlendirme işleminden sonra, taneler tabanı ızgara şeklindeki fırınlarda 50 °C'de kurumaya bırakılır. Bu işlem sırasında tanede %45-50 olan nem oranı 24 saat içinde %10'a düşürülür. Kökçükler temizlenir. Malt daha sonra 75-80 °C'de kavrularak nem % 5'e düşürülür.

4.2.2.1. Protein oranı (%): Numuneler reaktiflerle tepkimeye alınıp, kalibrasyon yapıldıktan sonra, yakma, destilasyon ve titrasyon işlemlerine tabi tutularak % protein değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Azot} \times 6.25$$

$$\% \text{ Azot (yaş madde mg/g) (A)} = [N \times 1.4 \times (a-b) / 0.1 \times M] \times 100$$

$$\% \text{ Azot (yaş madde g/g)} = A/1000$$

$$\% \text{ Azot (kuru madde)} = [\% \text{ Azot (yaş madde)} / 100 - \% \text{ Rutubet}] \times 100$$

$$N = \text{HCl normalitesi}$$

M= Örnek ağırlığı

a= Örnek için HCI sarfiyatı

b= Kür için HCI sarfiyatı

4.2.2.2. Çimlenme (üçüncü günde) (%): Maltta üçüncü günde çimlenen taneler % cinsinden ifade edilmiştir.

4.2.2.3. Çimlenme (beşinci günde) (%): Maltta beşinci günde çimlenen taneler % cinsinden ifade edilmiştir.

4.2.2.4. Nem (%): Malt tanelerinden 5 g örnek öğütüldükten sonra 3 saat 105 °C'de kurutulup, 20 dakika desikatörde bekletildikten sonra tartılarak bulunmuştur.

4.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede elde edilen veriler, bölümümüz bilgisayarlarında "TARİST" istatistik analiz hazır paket programı kullanılarak tesadüf blokları, bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Açıkgöz ve ark.,1994). Ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD Testi" kullanılmıştır. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine ilişkin elde edilen bulgular, her incelenen özellik için ayrı ayrı değerlendirilmiştir

5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

5.1. Arpada Elde Edilen Bulgular

Agronomik Özellikler:

5.1.1. Bitki Boyu (cm)

Varyans analiz tablosunda, çeşitler arasında bitki boyu bakımından farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı, azotlu gübrelemenin % 0.1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca çeşit ve azot dozu interaksiyonunun önemsiz bulunması, çeşitlerin gübreye paralel reaksiyon gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Çizelge 8. Azot dozlarının çeşitlerin bitki boyları üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	43.526	21.763	1.357 ns	0.2822
Faktör A	1	64.533	64.533	4.024 ns	0.0575
Hata 1	2	44.165	22.082		
Faktör B	4	2897.569	724.392	45.170***	0.0000
AXB	4	44.317	11.079	0.691ns	0.6100
Hata 2	16	244.503	15.281		
Genel	29	3338.612	115.125		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz *** = önemli (% 0.1 seviyesi) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 9. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Bitki Boyu(cm)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	88.3	84.7
4	106.6	104.9
8	104.3	105.4
12	107.8	111.4
16	119.3	112.7
Ortalama(cm)	105.3	103.8

LSD=9.0

Kaya çeşidine uygulanan farklı dozdaki azotlu gübre uygulamaları sonucu, 2003-2004 vejetasyon döneminde en uzun bitki boyunun 16 kg/da azot uygulaması ile 119.3 cm olarak elde edildiği, gübre uygulanmamış parsellerde 88.3 cm olduğu gözlenmiştir. Çizelgeden Kaya çeşidi için, azotlu gübre dozu arttıkça bitki boyunun arttığı görülmektedir.

Şerife Hanım çeşidi için gübrelemenin etkisi, gübre uygulanan parsellerde, gübre uygulanmamış parsellere oranla önemli derecede büyüktür. Gübre uygulanmayan kontrol parsellerinde bitki boyunun 84.7 cm olduğu görülürken, 4 kg/da ve 8 kg/da azot uygulanması sonucu çeşidin birbirine yakın boy oranı verdiği görülmüştür. Aynı durumun 12 kg/da ve 16 kg/da azot dozları arasında da görüldüğü gözlenmiştir. Ve en yüksek bitki boyu bu azot dozlarında 111.4 cm ve 112.7 cm olarak elde edilmiştir.

Her iki çeşitte uygulanan azotlu gübre dozları sonucu, çeşitler en yüksek bitki boyuna (ortalama 116.0 cm) 16 kg/da azot dozunda ulaşmıştır. Ortalamalardan azot dozlarının artmasıyla, bitki boy ortalamasının da arttığı gözlenmiştir.

Çeşitler boy ortalamaları açısından karşılaştırıldığında, Kaya çeşidinin Şerife Hanım çeşidine oranla daha yüksek boy ortalaması verdiği görülmektedir.

Bu çalışmaya benzer olarak Kılınç ve ark. (1992), iki sıralı 25 arpa çeşit ve hattını Çukurova koşullarında 3 yıl süreyle deneyerek, ortalama bitki boyunun 87.1-106.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çölkesen ve ark. (1990), ise Kahramanmaraş koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında 30 arpa çeşidinde bitki boyunun 65.7 ile 110.3 cm arasında değiştiğini görmüşlerdir. Yaptığımız çalışmada da bulunan değerler paralellik göstermiştir.

5.1.2. Başaklanma Gün Süresi (gün)

Çizelge 10. Azot dozlarının, çeşitlerin başaklanma gün süreleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata.
Tekerrür	2	4.200	2.100	1.545 ns	0.2395
Faktör A	1	2.700	2.700	1.989 ns	0.1730
Hata 1	4	0.600	1.500		
Faktör B	4	7.800	1.950	1.435 ns	0.2627
AXB	4	1.133	0.283	0.208 ns	0.9287
Hata 2	16	24.467	1.359		
Genel	29	40.300	1.390		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 10'a bakıldığında, arpada başaklanma gün süresinin çeşit farklılığından etkilenmediği ve gübre dozlarının başaklanma gün süresini değiştirmediği ortaya çıkmıştır.

Çizelge 11 Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının başaklanma gün süreleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Başaklanma gün süresi (gün)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	132.3	131.7
4	130.7	130.3
8	131.3	131
12	131.3	131
16	132.3	131

LSD=ns

Kaya çeşidi için başaklanma gün süresinin 130. gün (31 Mart 2004) ile 132. gün (1 Nisan 2004) arasında değiştiği, en erken başaklanmanın 4 kg/da azot dozunda elde edildiği gözlenmiştir. Uygulanan azot dozlarının artışının başaklanma gün süresi üzerinde önemli bir etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Şerife Hanım çeşidinde ise başaklanma gün süresi 130. gün (30 Mart 2004) ile 131. gün (31 Mart 2004) arasında değişmiştir. Çizelgeden azotlu gübre dozlarının Şerife Hanım çeşidinin başaklanma gün süresi etkisinin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

5.1.3. Çiçeklenme gün süresi (gün)

Çizelge 12'yi incelediğimizde, çeşitler arasında çiçeklenme gün süresi arasında önemli bir fark olmadığı, azotlu gübrelemenin önemli bir fark yaratmadığı ve çeşit ve azotlu gübre interaksyonunun önemsiz olması nedeniyle çeşitlerin gübreye aynı paralelde tepki gösterdikleri gözlenmiştir.

Çizelge 12. Azot dozlarının çeşitlerin çiçeklenme gün süreleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata .
Tekerrür	2	5.067	2.533	1.015 ns	0.3841
Faktör A	1	2.133	2.133	0.855 ns	0.3706
Hata 1	2	0.267	0.133		
Faktör B	4	2.000	0.500	0.200 ns	0.9331
AXB	4	0.533	0.133	0.053 ns	0.9915
Hata 2	16	44.667	2.792		
Genel	29	54.667	1.885		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 13. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının çiçeklenme gün süreleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Çiçeklenme gün süresi (gün)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	141	140
4	140	140
8	141	140
12	141	140
16	141	140

LSD=ns

Kaya çeşidi için çiçeklenme 140. gün (9 Nisan 2004) ile 141. gün (10 Nisan 2004) arasında değişmiştir. Azotlu gübre dozlarının artışı ile çiçeklenme gün süresi artış göstermemiştir.

Şerife Hanım çeşidi için ise çiçeklenme 140. günde (9 Nisan 2004) gerçekleşmiştir. Gübre dozlarının artması, çiçeklenme gün süresi üzerinde hiçbir etkiye sahip olmamıştır.

5.1.4. Bayrak Yaprığı Alanı (cm²)

Varyans analiz tablosuna baktığımızda, çeşitler arasındaki bayrak yaprağı alanı arasında önemli bir fark olmadığı, azotlu gübrelemenin % 0.1 düzeyinde önemli olduğu, çeşit ve azotlu gübre interaksiyonunun önemsiz bulunması ile birlikte çeşitlerin gübreye aynı paralelde tepki gösterdikleri gözlenmiştir.

Çizelge 14. Azot dozlarının çeşitlerin bayrak yaprağı alanlarına etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	2.394	1.197	1.221 ns	0.3186
Faktör A	1	2.883	2.883	2.940 ns	0.1004
Hata 1	2	1.919	0.959		
Faktör B	4	707.821	176.955	180.445***	0.0000
AXB	4	8.920	2.230	2.274 ns	0.1009
Hata 2	16	17.652	0.981		
Genel	29	739.670	25.506		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz *** = önemli (% 0.1 seviyesi) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 15 incelendiğinde, Kaya çeşidi 0 kg/da azot dozunda 9.5 cm² bayrak yaprağı alanına sahip iken, azotlu gübre dozu arttıkça bayrak yaprağı alanının da arttığı gözlenmiştir. 16 kg/da azotlu gübre dozu azot dozunda en yüksek bayrak yaprağı alanı olan 22.4 cm² elde edilmiştir.

Şerife Hanım çeşidinde 0 kg/da azot dozunda 10.0 cm² bayrak yaprağı alanı elde edilirken, azot dozları arttıkça Kaya çeşidinde olduğu gibi bayrak yaprağı alanı artmaktadır. 16 kg/da azot dozunda, bayrak yaprağı alanı kontrol parselindeki iki katı kadar bir artış göstermiştir.

Çizelge 15. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının bayrak yaprağı alanına etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Bayrak yaprağı alanı (cm ²)		
	Kaya	Şerife Hanım	Ortalama(cm ²)
0	9.5	10.0	9.8
4	10.8	10.6	10.7
8	15.8	18.1	16.9
12	19.2	20.4	19.8
16	22.4	21.5	21.9

LSD=1.9

Çeşitler, gübre dozunun artışı ile beraber, artan bayrak yaprağı alanına sahip olmuştur. En yüksek bayrak yaprağı alanı (cm²), 16 kg/da azot dozunda ortalama 21.9 cm² olarak elde edilmiştir.

Prystupa et al. (2003), yaptıkları çalışmada azot ve fosfor eksikliğinin ve N×P interaksiyonunun arpanın (*Hordeum vulgare* spp. *distichum* L.) kardeşlenme ve yaprak görünümü üzerindeki etkisi üzerine çalışmışlardır. Denemede iki azot dozu ve fosforlu gübre dozu kullanarak azot ve fosfor eksikliğinin bayrak yaprağı gelişimi ve kardeşlenme oranını geciktirdiği saptamışlardır. Fakat bayrak yaprağı gelişimi, kardeşlenmeye oranla besin eksikliğinden daha az etkilenmiştir. Yaptığımız çalışmada ise çeşitlerin gübre dozlarına olumlu yönde tepki gösterdikleri anlaşılmıştır.

Bunun yanında yurt dışında yapılan başka bir çalışmada Bertheldsson (1999), arpa tane proteini içeriğinin çevreden yüksek derecede etkilendiğini gözlemiştir. İki yıllık tarla denemesinde, yedi kışlık arpa çeşidi (*Hordeum vulgare* L.), üç azot dozu kullanılarak, yaprak alanı gelişimindeki farklılıklar, azot alımı, verim komponentleri, tane protein içeriği ve tane protein dengesi incelenmiştir. Düşük veya yüksek tane protein içeriği dengesinde, çeşitler arasında bayrak yaprağı alanı gelişiminde hiçbir farklılık gözlenmemiştir. Aynı şekilde yaptığımız çalışmada gübre dozlarının Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri üzerindeki önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

5.1.5. Fizyolojik olum (gün)

Kaya ve Şerife Hanım'a ait ortalama fizyolojik olum süresi 164. gün yani 3 Mayıs 2004'tür.

Verim ve Verim Öğeleri:

5.1.6. Verim (kg/da)

Varyans analiz tablosu incelendiğinde, çeşitler verim üzerinde %5 seviyesinde önemli bir fark yaratmış ayrıca uygulanan gübre dozları da verim üzerinde %5 önem seviyesinde fark yaratmıştır. Çeşit ve gübre interaksyonuna baktığımızda, interaksyonunun önemsiz çıkması nedeniyle, çeşitlerin verim açısından gübre dozlarına verdikleri tepki birbirine paraleldir

Çizelge 16. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin verimlerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	648.308	324.154	1.609 ns	0.2266
Faktör A	1	7837.277	7837.277	38.903***	0.0000
Hata 1	2	1124.759	562.380		
Faktör B	4	209286.867	52321.717	259.718***	0.0000
AXB	4	1067.121	266.780	1.324 ns	0.2986
Hata 2	16	3626.204	201.456		
Genel	29	222465.778	7671.234		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz *** = önemli (% 0.1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 17. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının verim üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Verim (kg/da)		
	Kaya	Şerife Hanım	Ortalama(kg/da)
0	314.0	349.9	331.9
4	474.3	473.9	474.1
8	562.2	575.5	568.9
12	521.9	542.6	532.3
16	492.3	537.8	515.1
Ortalama(kg/da)	472.9	495.9	

LSD=45.6

Kaya çeşidi için uygulanan azotlu gübre dozlarına en iyi verimi 8 kg/da azot dozunda (ortalama 562.2 kg/da) vermiştir. 8 kg/da azot dozundan sonra azotun 12 kg/da ve 16 kg/da'a çıkarılması bitkilerde yatma ve kuş zararını artırmış, bunun sonucu olarak verimde düşüşler olmuştur.

Şerife Hanım çeşidi gübre dozlarına Kaya çeşidine benzer tepki vermiştir. En yüksek verim 8 kg/da azot dozunda (ortalama 575.5 kg/da) elde edilmiştir. Azot dozunun 12 kg/da ve 16 kg/da'a çıkmasıyla birlikte, bitkilerde yatma yüzdesi ve kuş zararı artmış, bunun sonucu verim düşmüştür. Fakat, Kaya çeşidinde meydana gelen verim düşüşü Şerife Hanım çeşidine oranla daha azdır.

Çeşitlere uygulanan azotlu gübre dozları sonucu, Şerife Hanım çeşidi Kaya çeşidine oranla daha yüksek ortalama verim vermiştir. Çeşitler artan azot dozlarına, verim artışı ile tepki göstermişlerdir. 16 kg/da azot dozunda ortalama 515.1 kg/da verim elde edilmiştir.

Kabakçı ve Açıkgöz (1999), Harran Ovası'nda yürüttükleri arpa denemeleri sonucunda, ortalama tane veriminin 320 kg/da ile 538 kg/da arasında değiştiğini, Clarine, Plaisant ve Kaya çeşitlerinin bölgede sulu şartlara uygun çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Denemede kullandığımız çeşitlerden Kaya bölgemiz kurak koşullarında da iyi değerler vermiş ve verim en fazla 8 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Çukurova koşullarında, Kılınç ve ark. (1992), iki sıralı 25 arpa çeşit ve hattını 3 yıl süre ile deneyerek; tane veriminin 503.5 kg/da ile 630.0 kg/da arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Turgut ve ark. (1987), Büyük Menderes havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, iki yılın ortalaması olarak en yüksek verimin 407.80 kg/da ile Yeşilköy-387 çeşidinden elde edildiğini ortaya koymuşlardır. 2003 yılı itibarıyla yaptığımız çalışmada verimin aynı bölge koşullarında Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde 560 kg/da'a kadar çıktığı gözlenmiştir.

Bazı araştırmacılar arpa genotiplerinin değişik çevre koşullarına tane verimi ve diğer özellikler yönünden farklı tepkiler verdiğini bildirmişlerdir (Feil, 1992; Yağbasanlar ve ark., 1997; Bozkurt ve Tugay, 1999). Öztürk ve ark. (1997), uygun iklim koşullarına bağlı olarak tane dolum döneminin daha uzun sürmesi nedeniyle verimin yükselebileceğini bildirmişlerdir.

5.1.7. Bin Tane Ağırlığı (g)

Çizelge 18. Azot dozlarının çeşitlerin bin tane ağırlıklarına etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	3.684	1.842	0.366 ns	0.7027
Faktör A	1	154.723	154.723	30.771 ***	0.0001
Hata 1	2	18.600	9.300		
Faktör B	4	124.555	31.199	6.193 **	0.0029
AXB	4	61.398	15.349	3.053 *	0.0434
Hata 2	16	90.508	5.028		
Genel	29	434.867	14.995		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz * = önemli (% 5 seviyesinde) ** = önemli (% 1 seviyesinde) *** = önemli (% 0.1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu incelendiğinde, çeşitler arasındaki bin tane ağırlığı farklarının % 0.1 seviyesinde önemli olduğu, azotlu

gübrelemenin ise %1 seviyesinde önemli olduğu ayrıca çeşit ve azot interaksiyonunun % 5 seviyesinde önemli çıkması ile çeşitlerin gübre dozlarına aynı tepkiyi vermediği ortaya çıkmıştır.

Çeşitlere ait bin tane ağırlıkları Çizelge19’ da görülmektedir. Kaya çeşidinde bin tane ağırlığı 41.0 g ile 48.5 g arasında değişirken, en yüksek bin tane ağırlığı, 4 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Gübre dozunun artması ile birlikte bin tane ağırlığı düşüş göstermiştir. 12 kg/da azot dozunda ise en düşük değer elde edilmiştir. Şerife Hanım çeşidinde ise bin tane ağırlığı 45.3 g ile 48.7 g arasında değişmiştir. 0 kg/da azot dozu ise en yüksek bin tane ağırlığını vermiştir.

Çizelge 19. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının bin tane ağırlıklarına etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Bin tane ağırlığı (g)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	42.8	48.8
4	48.5	47.4
8	41.6	45.3
12	41.0	45.9
16	41.7	47.9
Ortalama(g)	43.1	47.1

LSD=5.9

Çeşitlerin ortalama bin tane ağırlıkları karşılaştırıldığında, Şerife Hanım çeşidi, Kaya çeşidine oranla uygulanan azotlu gübre dozlarına daha yüksek bin tane ağırlığı vermiştir.

Kaliteli biralık arpalarda bin tane ağırlığı 35-48 g arasında olmalıdır. Bölge koşullarından farklı olarak Akman ve ark.(1954), Ankara koşullarında üç yıl denemeye aldıkları 13 yabancı kökenli biralık arpa çeşidinde, bin tane ağırlığının toplam üründe 31.0g ile 44.0g arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Bununla birlikte Kaymakçı (1960), biri yerli olan dokuz biralık arpa çeşidini kullandığı araştırmasında, bin tane ağırlığının 43.5g’a kadar çıktığını bulgulamıştır.

Akman ve ark.(1954), Ankara'nın ekolojik koşullarında üç yıl denemeye aldıkları 13 yabancı kökenli biralık arpa çeşidinde, BTA'nın toplam üründe 31.0g ile 44.0g arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Ayrıca Kaymakçı (1960), biri yerli olan dokuz biralık arpa çeşidini kullandığı araştırmasında, BTA'nın 43.5g'a kadar çıktığını görmüştür. Yürütmüş olduğumuz çalışmada çeşitlerin azot dozlarına farklı tepkiler verdiği ve Şerife Hanım çeşidinin gübre dozunun artmasıyla birlikte artan bin tane ağırlığı gösterdiği ortaya çıkmıştır. Gübre dozlarının da bin tane üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bornova ve Menemen ekolojik koşullarında iki yıl süre ile gerçekleştirilen denemede Ceylan (1976), farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrelerin BTA üzerine etkisinin önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Van şartlarında yapılan başka bir çalışmada Ülker ve ark. (1999), biralık arpa üzerinde farklı azot dozları (0, 4, 8, ve 12 kg/da) kullanmışlardır. Azotun BTA hariç, diğer unsurları artırdığı gözlenmiştir. En uygun azot dozunun 12 kg/da olduğu anlaşılmıştır.

5.1.8. Metrekarede Başak Sayısı (başak / m²)

Çizelge 20. Azot dozlarının çeşitlerin m²'de başak sayılarına etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	7804.067	3902.033	0.911 ns	0.4228
Faktör A	1	1825.200	1825.000	0.426 ns	0.5287
Hata 1	2	2832.200	1416.100		
Faktör B	4	46938.133	11734.533	2.738 ns	0.0606
AXB	4	9951.467	2487.867	0.581 ns	0.6831
Hata 2	16	77140.600	4285.589		
Genel	29	143659.467	4953.775		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 20 incelendiğinde m^2 'de bulunan başak sayısında bir fark görülmezken, azotlu gübreleme de başak sayısı üzerinde önemli bir fark yaratmamıştır. Ayrıca çeşitlerin gübreye verdikleri tepkide benzerdir.

Çizelge 21. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının m^2 de başak sayıları üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	M^2 'de başak sayısı(başak/ m^2)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	514	582
4	556	548
8	612	574
12	612	602
16	658	676

LSD=ns

Kaya çeşidine uygulanan 0 kg/da azotlu gübre dozlarında 514 başak/ m^2 elde edilirken azot dozları arttıkça m^2 'de bulunan başak sayıları da artmıştır. Fakat 8 kg/da azot dozundan, 12 kg/da azot dozuna geçişte, m^2 'de başak sayısında bir değişim olmamıştır. Ve en fazla başak sayısı, 16 kg/da azot dozunda 658 başak/ m^2 olarak elde edilmiştir.

Şerife Hanım çeşidinde en fazla m^2 'de başak sayısı 16 kg/da azot dozunda 676.1 başak/ m^2 olarak elde edilmiştir. 0 kg/da azot dozunda m^2 'de 582 başak elde edilmiş, azot dozunun 4 ve 8 kg/da'a çıkmasıyla birlikte başak sayısında azalma olmuştur. Fakat azotun 8 kg/da'ın üzerine çıkmasıyla birlikte m^2 'de başak sayısında tekrar bir artış gözlenmiştir.

Azotlu gübre dozlarının Şerife Hanım ve Kaya çeşitlerinin, m^2 'de başak sayıları üzerinde etkisi önemsiz bulunurken, Şerife Hanım çeşidinde azot dozlarının artışı m^2 'de bulunan başak sayılarının daha fazla oranda artmasına neden olmuştur.

Abledo et al. (2003), Arjanntin de düşük verim koşullarında yetiştirilen iki sıralı maltlık arpalardan dört çeşit ve dört farklı gübre dozu (20, 50, 110, 160 kg/ha) kullanmışlardır. Tüm çeşitlerde topraktaki azotun artması ile birlikte veriminde arttığı gözlenmiştir. Bunun sonucunda gübre dozlarının artışı m²'de bulunan başak sayısı üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Ceylan (1976), Bornova ve Menemen koşullarında yürüttüğü denemede, 0, 4, 8 ve 12 kg/da azotlu gübre dozu kullanarak, azotlu gübrelemenin m²'deki başak sayısına etkilerini gözlemiştir. Çeşitler her iki bölgede farklılık gösterirken, m²'deki başak sayısının artış gösterdiği saptanmıştır. Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürüttüğümüz çalışmada her iki çeşit m²'de en fazla başak sayısına 12 kg/da azot dozundan 16 kg/da azot dozuna geçişte ulaşmıştır.

5.1.9. Başakta Tane Sayısı (adet / başak)

Arpada başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz tablosuna baktığımızda, Kaya ve Şerife Hanım çeşidi arasındaki fark önemsiz iken, azotlu gübreleme dozları da önemli bir fark oluşturmamıştır. Ayrıca çeşitlerin gübre dozlarına gösterdiği tepki benzer bulunmuştur.

Çizelge 22. Azot dozlarının çeşitlerin başakta tane sayılarına etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	1.473	0.736	0.110 ns	0.8903
Faktör A	1	0.243	0.243	0.036 ns	0.8293
Hata 1	2	8.462	4.231		
Faktör B	4	16.165	4.041	0.606 ns	0.6658
AXB	4	39.775	9.944	1.492 ns	0.2459
Hata 2	16	119.994	6.666		
Genel	29	177.650	6.126		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen başakta tane sayıları Çizelge 23' te görülmektedir.

Çizelge 23. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının başakta tane sayıları üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Başakta tane sayısı (adet/başak)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	23.6	26.6
4	27.5	26.7
8	24.6	26.6
12	28.6	26.6
16	26.0	25.5

LSD=ns

Kaya çeşidi için başakta tane sayısı, 23.6 ile 28.6 arasında değişmiştir. En az tane sayısı kontrol parselinde elde edilirken, en fazla tane sayısı 12 kg/da dozunda elde edilmiştir. 8 ve 16 kg/da azot dozlarında başakta tane sayısında düşüş olmuştur.

Şerife Hanım çeşidi için, azot dozlarının artışı başakta tane sayıları üzerinde bir fark yaratmamıştır. Fakat 16 kg/da azot dozunda, başakta tane sayılarındaki azalış önemsizdir.

Petkova (1989), beş maltlık arpa çeşidine 80-160 kg/ha azot, 60-120 kg/ha fosfor ve 40-80 kg/ha potasyumlu gübre uygulamıştır. Artan azot, fosfor ve potasyum dozları, diğer verim komponentlerini etkilemezken, tane/başak sayısını önemsiz bir şekilde artırmıştır. Ayrıca Baethgen et al.(1995), 11 tarla denemesi, maltlık arpada verim komponentleri tane verimi ve ürün gelişimi üzerinde farklı gelişme evrelerinde azotlu gübre uygulamalarının etkisini incelemek amacıyla deneme kurmuşlardır. Azotlu gübre sapa kalkma başlangıcında uygulandığında, gübrelenmemiş parsellere oranla başaktaki tane sayısı % 30'dan % 100'e kadar artışla sonuçlandığını gözlemişlerdir. Kahramanmaraş koşullarında ise Çölkesen ve ark. (1997), ekimden önce taban gübresi olarak saf 6 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor gelecek şekilde 20-20 kompoze gübre, üst gübre olarak ta 6 kg/da

Amonyum nitrat gübresi kullanarak yapılan çalışmada, başakta tane sayısının 21.7 ile 46.9 adet/başak arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Yaptığımız çalışma diğer çalışma sonuçlarına uyum göstermiştir. Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri üzerinde tane sayısı 23 ile 27 arasında değişmiş en yüksek değer 12 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Tane İle İlgili Kalite Özellikleri:

5.1.10. Hektolitre Ağırlığı (kg)

Çizelge 24 incelendiğinde, çeşitler arasında hektolitre ağırlıklarına ilişkin % 5 seviyesinde önemli bir fark bulunurken, azotlu gübrelemenin çeşitler kadar olmasa da % 0.1 seviyesinde önemli bir fark yarattığı anlaşılmıştır. Fakat çeşit ve azotlu gübre interaksiyonunun önemsiz çıkması nedeniyle çeşitlerin gübreye olan tepkilerinin benzer olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 24. Azot dozlarının çeşitlerin hektolitre ağırlıklarına etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	0.554	0.277	1.809ns	0.3557
Faktör A	1	6.515	6.515	42.521*	0.0318
Hata 1	2	0.306	0.153		
Faktör B	4	54.726	13.682	33.670***	0.0000
AXB	4	1.955	0.489	1.203ns	0.3478
Hata 2	16	6.501	0.406		
Genel	29	70.558	2.433		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz * = önemli (% 5 seviyesinde) *** = önemli (% 0.1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit
Faktör B = Gübre

Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen hektolitre ağırlıkları Çizelge 25'te görülmektedir.

Çizelge 25. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının hektolitre ağırlıkları üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Hektolitre ağırlığı(kg)		
	Kaya	Şerife Hanım	Ortalama(kg/da)
0	68.5	68.7	68.6
4	68.1	68.7	68.4
8	68.7	70.6	69.7
12	70.4	71.5	70.9
16	71.4	72.3	71.8
Ortalama(kg/da)	69.4	70.4	

LSD=0.7

Kaya çeşidinde hektolitre ağırlığı 68.1 kg ile 71.4 kg arasında değişmiş, en yüksek hektolitre ağırlığı 16 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. 0, 4 ve 8 kg/da azot dozları hektolitre ağırlığı üzerinde bir fark oluşturmazken, 12 kg/da azot dozundan sonra hektolitre ağırlığında artış gözlenmiştir.

Şerife Hanım çeşidi için, hektolitre ağırlığı 68.7 kg ile 72.3 kg arasında değişmiştir. 0 ve 4 kg/da azot dozları hektolitre ağırlığı üzerinde bir fark oluşturmazken, 8 kg/da azot dozundan sonra hektolitre ağırlığında artış gözlenmiştir.

Gübre dozlarının artışı ile birlikte, ortalama hektolitre ağırlığı 71.8 kg'a çıkmıştır. Kaya çeşidi, artan gübre dozları karşısında ortalama 69.4 kg hektolitre ağırlığı verirken, Şerife Hanım çeşidi ise ortalama 70.4 kg hektolitre vermiştir.

Öztürk ve ark. (1994-95), çalışmalarında 15 biralık arpa çeşidine, 8 kg/da olacak şekilde azotlu gübrenin yarısını ekimle birlikte diğer yarısını ise sapa kalkma başlangıcında uygulamışlardır. Denemeye alınan genotiplerin hektolitre ağırlıkları 65.0-69.5 arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin ortalaması olarak 1994-95 yıllarındaki hektolitre ağırlıkları sırasıyla 68.0 ve 66.4 kg olmuştur.

Ayrıca K n ve ark. (1992), 12 arpa çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, hektolitre ağırlıkları I. sınıf maltlık kısmında 64.3-72.0; toplam üründe 63.8-71.5 olarak sonuçlanmıştır. Petrie et al. (2003), yaptıkları çalışmada 3 kışlık maltlık arpaya ekim öncesi dört farklı azotlu gübre dozu (0-5.5-11-16.5 kg/da), karde lenme döneminde 0-5.5 kg/da azotlu gübre uygulamışlardır. Azotlu gübre bitki boyu, tane verimi, tane proteinini artırırken, hektolitre ağırlığı ve tane dolgunluğunu azaltmıştır.

Bunun yanında Petrie et al. (2003), yaptıkları çalışmada 3 kışlık maltlık arpaya ekim öncesi 0-5.5-11-16.5 kg/da, karde lenme döneminde 0-5.5 kg/da azotlu gübre uygulamışlardır. Azotlu gübre bitki boyu, tane verimi, tane proteinini artırırken, hektolitre ağırlığı ve tane dolgunluğunu azaltmıştır.

Hektolitrenin ağır olması, bira tanesinin dolgunluğunu ve sağılık durumunun iyi olduğunu göstereceğinden, hektolitrenin %66-75 arasında olması istenir. Hektolitrenin yüksek olması ayrıca nişasta miktarının fazla ve ekstrakt veriminin yüksek olduğunun bir göstergesidir. Deneme sonuçlarında değerler istenilen aralıkta ve artan gübre dozlarına artan hektolitre ağırlıklarıyla tepki göstermiştir.

Biralık arpalar için öngörülen hektolitre ağırlıkları 64.0-76.4 kg (Akman ve ark., 1954); 52.8-69.8 kg (Kaymakçı, 1960); 55.8-70.0 kg (Akman ve Yazıcıoğlu, 1962); 42.0-80 kg (Yazıcıoğlu, 1966); 65.0-75.0 kg (Türker, 1986); 64.0-74.0 kg (K n, 1988) olarak oldukça geniş sınırlar içinde verilmektedir. TS 4078 Arpa Standartlarında I. sınıf maltlık arpaların ilk üç kalite derecesi için öngörülen hektolitre ağırlıkları sırasıyla en az 69, 67 ve 65 kg olmalıdır. Bu sonuçlara göre Kaya ve  erife Hanım  e itleri 12 kg/da azotlu gübre dozuna kadar I. sınıf, 12 –16 kg/da azot dozlarında II. sınıf olarak tanımlanabilir. Hektolitre ağırlıkları yıllık hava koşullarında, ürün irilik tekdüzeliğine, kavuz oranına ve endosperm yapısına bağlı olarak yıllara ve genotiplere göre değişebilmektedir. Ayrıca  e idin başak sayısında etkili olabilmektedir.

5.1.11. Tanenin unsu özelliği (%)

Çizelge 26 incelendiğinde, çeşitler arasında ve uygulanan gübre dozları arasında bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 26. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin unsuluk değerlerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	471.200	235.600	1.311 ns	0.2940
Faktör A	1	97.200	97.200	0.541 ns	0.4779
Hata 1	2	197.600	98.800		
Faktör B	4	1261.867	315.467	1.755 ns	0.1815
AXB	4	295.467	73.867	0.411 ns	0.7998
Hata 2	16	3235.467	179.748		
Genel	29	5361.200	184.869		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen unsuluk değerleri Çizelge 27’de görülmektedir.

Çizelge 27. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının unsuluk değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Tanenin unsu özelliği(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	44.7	34.7
4	44.7	38.0
8	43.3	36.0
12	25.3	28.7
16	24.0	28.7

LSD=ns

Çizelge incelendiğinde, Kaya çeşidine uygulanan azotlu gübre dozları arttıkça, tanenin unsu yapısı azalarak, camsılık karakterini almıştır. Kaya çeşidi için en yüksek unsuluk değeri 0 kg/da ve 4 kg/da azot dozlarında % 44.7 olarak elde edilmiştir. Azot dozunun 12 kg/da'a çıkması ile unsuluk %'sinde fazla düşüş olduğu gözlenmiştir.

Şerife Hanım çeşidi Kaya çeşidine oranla daha düşük unsuluk değerleri vermiştir. Azot dozunun artırılmasıyla birlikte unsuluk değerleri azalmıştır. Her iki çeşitte de 8 kg/da azot dozundan sonra unsuluk %'lerinde çok büyük düşüş gözlenmiştir. Şerife Hanım için bu değer % 28.7-38.0 arasında değişmiştir. Biralık arpalarda iyi bir kalitenin elde edilmesi için tanenin unsu yapıda olması istenir. Bu nedenle unsu tane yüzdesinin yüksek olması istenir.

5.1.14. Tanenin yarı camsı özelliği (%)

Çizelge 28 incelendiğinde, çeşitler arasında tanenin yarı camsı olma özelliğinin bir fark oluşturmadığı, azotlu gübre dozların ve gübre dozlarının çeşitle olan interaksyonun önemsiz çıkması nedeniyle, çeşitlerin gübre dozlarına verdikleri tepkinin benzer olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 28. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin yarı camsılık değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	237.067	118.533	0.902 ns	0.4261
Faktör A	1	2.133	2.133	0.016 ns	0.8678
Hata 1	2	229.067	114.533		
Faktör B	4	828.533	207.133	1.576 ns	0.2230
AXB	4	84.533	21.133	0.161 ns	0.9531
Hata 2	16	2365.600	131.422		
Genel	29	3517.867	121.306		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen yarı camsılık değerleri Çizelge 29’da görülmektedir.

Çizelge 29. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının yarı camsılık değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Tanenin yarı camsı özelliği(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	46.0	46.7
4	46.7	46.0
8	49.3	45.3
12	58.7	58.7
16	55.3	48.7

LSD=ns

Kaya çeşidi için yarı camsılık değerleri %46-58.7 arasında değişmiştir. En yüksek yarı camsılık yüzdesi 12 kg/da azot dozu ile %58.7 olarak elde edilmiştir. Çizelgeden azotlu gübre dozlarının artışı ile 16 kg/da azot dozuna kadar yarı camsılık %’sinde artış gözlenmiş, fakat 16 kg/da azot dozunda az bir düşüş olmuştur.

Şerife Hanım çeşidi için yarı camsılık değerleri % 45.3 ile %58.7 arasında değişmiştir. En yüksek değer 12 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. En düşük değer ise 8 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Deneme sonuçları, hem Kaya hem Şerife Hanım çeşitlerinde tanenin unsu yapıdan çok yarı camsı karakterde olduğunu göstermiştir.

5.1.13. Tanenin camsı özelliği (%)

Varyans analiz tablosu incelendiğinde, çeşit farklılığının ve farklı dozda gübre uygulamalarının tanenin camsı olma özelliği üzerinde etkisinin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 30. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin camsılık değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	88.267	44.133	0.635 ns	0.5455
Faktör A	1	172.800	172.800	2.488 ns	0.1290
Hata 1	2	16.800	8.400		
Faktör B	4	210.667	52.667	0.758 ns	0.5677
AXB	4	152.533	38.133	0.549 ns	0.7047
Hata 2	16	1250.400	69.467		
Genel	29	1874.667	64.644		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen camsılık değerleri çizelge 31’de gözlenmektedir.

Çizelge 31. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının camsılık değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Tanenin camsılık özelliği(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	9.3	18.7
4	8.6	16.0
8	7.4	18.7
12	16.0	12.6
16	20.7	22.6

LSD=ns

Kaya çeşidine uygulanan azotlu gübre dozları arttıkça, camsılık %’sinin arttığı gözlenmiştir. En düşük değer % 9.3 ile 0 kg/da azot dozunda elde edildiği, en yüksek değer ise % 20.7-16.0 kg/da azot dozunda elde edildiği görülmüştür.

Şerife Hanım çeşidine uygulanan azotlu gübre dozları arttıkça, camsılık değerlerinde dalgalanmalar olmuştur. En düşük değerin 12 kg/da azot dozunda %14 olarak elde edildiği, en yüksek değerin ise 16 kg/da azot dozunda %22.7 olarak elde edildiği gözlenmiştir.

Maltlık arpalara uygulanan azotlu gübre dozu arttıkça, tanedeki protein oranı da artmakta, protein oranının artması ile birlikte tanenin camsılık yüzdeside artmaktadır. Bu özellik kalite açısından istenmeyen bir durumdur. Kaliteli bir maltlık arpada düşük protein ve unsu tane istendiği için, tanenin camsılığını artıran azotlu gübre dozuna dikkat edilmelidir.

5.1.14. Protein oranı (%)

Çizelge incelendiğinde, çeşitler arasında protein oranı bakımından bir fark görülmezken, azotlu gübre uygulamaları %5 seviyesinde protein oranı önemli çıkmıştır.

Çizelge 32. Azot dozlarının çeşitlerin protein oranlarına etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	3.314	1.567	1.099 ns	0.3558
Faktör A	1	0.432	0.432	0.303 ns	0.5947
Hata 1	2	0.942	0.471		
Faktör B	4	19.805	4.951	3.471*	0.0283
AXB	4	0.525	0.131	0.092 ns	0.9809
Hata 2	16	25.673	1.426		
Genel	29	49.568	1.709		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz * = önemli (% 5 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen protein değerleri Çizelge 33’de gözlenmektedir.

Çizelge 33. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının protein değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Protein oranı(%)		
	Kaya	Şerife Hanım	Ortalama(%)
0	9.3	9.8	9.5
4	9.8	10.5	10.2
8	10.4	10.7	10.5
12	11.5	11.5	11.5
16	11.8	11.7	11.7

LSD=1.3

Kaya çeşidine uygulanan azotlu gübre dozları arttıkça, tanedeki protein içeriği de artmıştır. Gübre uygulanmayan kontrol parselinde protein oranı %9.3 iken, 16 kg/da azot uygulamasında bu oran %11.8'e kadar çıkmıştır. Tanede bulunan protein %11.5'i geçmemelidir. Protein oranı 0, 4 ve 8 kg/da azot dozlarında çok iyi değer alırken, 16 kg/da azot dozunda %11.5'i geçerek istenmeyen protein değerine ulaşmıştır.

Şerife Hanım çeşidi de, Kaya çeşidi gibi artan gübre dozlarına artan protein oranlarıyla tepki vermiştir. 0 kg/da azot dozunda protein oranı % 9.8 iken azot dozunun 16 kg/da'a çıkmasıyla bu oran %11.7'ye çıkmıştır. Şerife Hanım çeşidine 0 ve 4 kg/da azot dozları uygulandığında çok iyi protein değerleri elde edilmiş, azot dozunun 8 ve 12 kg/da'a artırılmasıyla birlikte iyi derecede bir protein değeri alınmıştır. Fakat azot dozunun 16 kg/da'a kadar çıkarılması istenmeyen protein değerlerinin elde edilmesine yol açmıştır.

Denemede kullanılan azot dozları değerlendirildiğinde, gübre dozunun artışı ile beraber çeşitler artan protein oranına sahip olmuştur. En yüksek protein oranı (%), 16 kg/da azot dozunda ortalama %11.7 olarak elde edilmiştir.

Tugay ve Yıldırım (1973), 1970-71 yılında 642 ve 1971-72 yılında ikisi yerli çeşit, ikisi hat ve 34 yabancı kökenli biralık arpa materyalini kullandıkları çalışmalarında, protein oranının %7.6 ile %15.7 arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Yine Tugay(1981), Ege bölgesinde yabancı kökenli olan iki sıralı

iki biralık arpa çeşidini kullandığı araştırmasında, ham protein oranının %11.7-14.5 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Benzer bölgede yürütülmesine karşın yapılan bu çalışmada tane protein oranı % 11.8 oranında kalmıştır, bu farklılık genotip çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. Bir başka çalışmada Tugay(1981), Ege bölgesinde yabancı kökenli olan iki sıralı iki biralık arpa çeşidini kullandığı araştırmasında, ham protein oranının %11.75-14.5 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Türker(1965), 16 yerli arpa çeşidinin malt-biralık kalite kriterlerini incelediği çalışmasında, iki sıralı arpaların I. maltlık kısımlarında protein oranının %10.38-12.06 arasında değiştiğini, II. maltlık kısımlarında ise protein oranının %9.88-12.94 arasında olduğunu bulmuştur.

Jackson(2000), yaptığı çalışmada iki maltlık arpa çeşidi (Clark ve Harrington) ve 11 farklı azotlu gübre kullanmıştır. Azot dozu arttıkça, çeşitlerin protein oranı da artmıştır. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanan azotlu gübre dozu arttıkça protein oranlarının da arttığı gözlenmiştir.

Yapılan benzer çalışmada Riley et al. (1999), çalışmalarında iki maltlık arpa çeşidi (Morex ve Crystal) ve beş azotlu gübre dozu (0, 60, 120, 140 ve 240 kg/ha) kullanılmış ve gübre dozu arttıkça protein miktarının arttığı gözlenmiştir.

Tane dolum dönemindeki yağışların yetersiz olması, daha yüksek ham protein oranının elde edilmesini sağlamıştır. Yüksek proteinin birada renk bulanıklığı ve dayanıksızlığını teşvik etmesi sebebiyle malt kalitesini sınırlayıcı en önemli faktör olduğu ortaya çıkmıştır.

Biralık arpalarda öngörülen protein miktarları %11.0-11.5 (Kaymakçı, 1960); %9.0-12.5 (Yazıcıoğlu, 1966); %8.0-12.0 (Kün, 1988) olarak bildirilmiştir. Protein oranı gerek genotipin gerek çevrenin etkisi altında olduğundan malt hammaddesi olarak arpadaki kesin ve tek bir değer olarak belirtmek olanaklı ve

gerçekçi değildir. Aynı genotipler farklı yıl lokasyonlarda farklı değerler ortaya koyabilmektedir. Kaliteli bir maltlık arpa eldesi için protein oranının düşük olması istenmektedir.

Denemede, Kaya ve Şerife Hanım çeşidi için iyi bir biralık arpa kalitesini sağlamak, istenilen protein seviyesini elde etmek için uygulanacak azotlu gübre dozunun 12 kg/da'ın üzerine çıkmaması gerekmektedir.

5.1.15. 2.8 mm elek analizi (I. sınıf) (%)

Çizelge incelendiğinde, çeşitlerin % 0.1 önem seviyesinde fark yarattığı buna karşı gübre dozlarının önemli bir fark oluşturmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 34. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin 2.8 mm elek değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	96.845	48.422	0.529 ns	0.6027
Faktör A	1	2972.065	2972.065	32.491***	0.0001
Hata 1	2	23.745	11.872		
Faktör B	4	511.047	127.762	1.397 ns	0.2745
AXB	4	255.661	63.915	0.699 ns	0.6050
Hata 2	16	1646.529	91.474		
Genel	29	5482.147	189.040		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz *** = önemli (% 0.1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çeşitlere uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen 2.8 mm'lik elek değerleri Çizelge 35'te gözlenmektedir.

Çizelge 35. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının 2.8 mm lik elek değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	2.8 mm elek değeri(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	44.3	66.8
4	57.4	65.7
8	41.5	62.9
12	40.1	63.2
16	44.4	46.4
Ortalama(%)	45.5	61.0

LSD=6.6

Kaya çeşidi için 2.8 mm'lik elek üstü değerleri %40.1-57.4 arasında değişmiştir. En yüksek değer 4 kg/da azot dozunda elde edilirken, en düşük değer ise 12 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Şerife Hanım çeşidi için elde edilen 2.8 mm'lik elek değerleri Kaya çeşidine oranla daha yüksektir. En düşük değer 16 ka/da azot dozunda %46.4 olarak elde edilirken, en yüksek değer 0 kg/da azot dozunda %66.8 olarak elde edilmiştir.

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri arasında azotlu gübre dozlarının yarattığı fark çok açıktır. Ortalama 2.8 mm elek değeri (%), Kaya çeşidinde %45.5 iken bu oran Şerife Hanım çeşidinde %61 e kadar yükselmiştir.

İyi bir biralık kalitesi için, 2.8 mm elek üstü değerlerinin yüksek olması istenmektedir. Denemede elde edilen sonuçlara göre değerler %40-66 arasında ve istenilen değerleri vermiştir.

Kaymakçı (1960), biri yerli olan 9 biralık arpa çeşidini kullandığı araştırmalarında, tane irilik oranının 2 sıralı maltlık arpaların I. sınıf maltlık kısmında %19.0-61.0, II. sınıf maltlık kısmında %22.1-48.0 arasında olduğunu bulmuştur. Bunun yanında Akman ve Yazıcıoğlu (1962), yabancı kökenli biralık arpa çeşitlerini, çeşitli illerde denemeye almaları sonucu, kullandıkları arpa

materyallerinin %18.6-89.6 sınıf I. sınıf maltlık, %3.1-46.3 ünün II. sınıf maltlık olduklarını görmüşlerdir.

5.1.16. 2.5 mm üzeri elek analizi (II. sınıf) (%)

Çizelge 36. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin 2.5 mm elek değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	109.238	54.619	2.071 ns	0.1537
Faktör A	1	1214.760	1214.760	46.061***	0.0000
Hata 1	2	30.509	15.254		
Faktör B	4	210.967	52.742	2.000 ns	0.1373
AXB	4	111.955	27.989	1.061 ns	0.4049
Hata 2	16	474.715	26.373		
Genel	29	2121.635	73.160		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz *** = önemli (% 0.1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çizelge 36'yı incelediğimizde çeşitler arasında, 2.5 mm üzeri elek üstü değerleri %0.1 seviyesinde farklılık yaratırken, gübre dozları elek analizi üzerinde önemli bir fark yaratmamıştır. Ayrıca çeşit ve gübre interaksyonunun önemsiz çıkmasından dolayı, çeşitlerin elek üstü değerleri açısından gübre dozlarına verdikleri tepki benzerdir.

Çeşitlere uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen 2.5 mm'lik elek değerleri Çizelge 37'de gözlenmektedir.

Çizelge 37. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının 2.5 mm üzeri elek değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	2.5 mm elek değeri(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	80.7	87.8
4	85.0	87.4
8	82.5	87.4
12	77.7	85.9
16	77.9	68.9
Ortalama(%)	80.8	83.5

LSD=7.5

Kaya çeşidi için 2.5 mm üzeri elek değerleri %77.9-85.0 arasında değişmiştir. En düşük değer 4 kg/da azot dozunda, en yüksek değer ise 8 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Şerife Hanım çeşidinde ise 2.5 mm üzeri elek değerleri Kaya çeşidine oranla daha yüksektir. Bu değer % 68.9-87.8 arasında değişmiştir. En yüksek değer 0, 4 ve 8 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Azot dozunun 16 kg/da'a çıkmasıyla birlikte elek değerlerinde önemli derecede düşüş olmuştur.

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri arasında azotlu gübre dozlarının yarattığı fark 2.8 mm elek değerlerine oranla daha azdır. Ortalama 2.5 mm elek değeri (%), Kaya çeşidinde % 80.8 iken bu oran Şerife Hanım çeşidinde %83.5'e yükselmiştir.

Türker (1965), 16 yerli arpa çeşidinin malt-biralık kalite kriterlerini incelediği çalışmasında, iki sıralı arpaların I. sınıf maltlık kısımlarında tane irilik oranının % 5.3-64.5, II. sınıf maltlık kısımlarında ise % 18.2-39.5 olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada, Tugay ve Yıldırım (1973), 1970-71 ekim yılında 642 ve 1971-72 yılında 2 si yerli çeşit, 2 si hat ve 34 yabancı kökenli biralık arpa materyalini kullandıkları araştırmalarında, 1970-71 yılı ürünündeki I. sınıf maltlık ve II. sınıf maltlık oranları sırasıyla % 9 veya % 44, 1971-72 yılı

ürününde sırasıyla % 53 ve % 43 olduğunu, 1972 yılı ürününde ise % 62.1-94.4 olduğu gözlenmiştir.

Maltlık arpalarda ilk üç derece için 2.5 mm üzeri elek üstü oranlarının sırasıyla en az % 85, 80 ve 70 olması gerekmektedir. Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri için en yüksek elek değeri 8 kg/da azot dozunda elde edilmiş, azot dozunun 8 kg/da'ın üzerine çıkmasıyla elek değeri düşmüştür.

Çevrenin maltlık arpa kalitesi üzerine etkisinin çeşitten daha fazla olduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Atlı ve ark., 1989; Karababa, 1990; Wrigley, 1994). Bin tane ağırlığı yüksek çeşitlerin I. sınıf kalite değerleri de yüksek bulunmuştur. Taneler ne kadar iri ve dolgun olursa I. sınıf kalite oranı da artmaktadır. Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri de 0-8 kg/da azot dozunda en yüksek BTA sahip iken aynı zamanda en yüksek elek değerini almıştır.

I. sınıf kalite değeri yüksek olan çeşitlerin II. sınıf kalite değerleri düşüktür. Ürünün büyük bir çoğunluğu I. sınıf kalite olduğu için, geriye kalan II. sınıf kalite yüzdesi azalmıştır. Benzer bulgular bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Akbay ve ark., 1983; Kün ve ark., 1992).

5.1.17. 2.2 mm üzeri elek analizi (III. sınıf) (%)

Çizelge 38'i incelediğimizde, Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri arasında, 2.2 mm üzeri elek üstü değerleri %1 seviyesinde önemli çıkarken, gübre dozlarının elek analizi üzerinde yarattığı fark önemsizdir.

Çizelge 38. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin 2.2 mm üzeri elek değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT.	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	2.595	1.297	0.083 ns	0.9134
Faktör A	1	241.968	241.968	15.388 **	0.0013
Hata 1	2	6.368	3.184		
Faktör B	4	35.435	8.859	0.563 ns	0.6948
AXB	4	22.915	5.729	0.364 ns	0.8315
Hata 2	16	283.045	15.725		
Genel	29	585.959	20.205		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz ** = önemli (% 1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çeşitlere uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen 2.2 mm'lik elek değerleri Çizelge 39'da gözlenmektedir.

Çizelge 39. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının 2.2 mm üzeri elek değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	2.2 mm elek değeri(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	93.0	94.4
4	93.9	94.3
8	92.8	95.0
12	90.7	92.1
16	92.1	75.8
Ortalama(%)	92.5	90.3

LSD=3.4

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri arasında azotlu gübre dozlarının yarattığı fark azdır. Ortalama 2.2 mm elek değeri (%), Kaya çeşidinde % 92.5 iken bu oran Şerife Hanım çeşidinde % 90.3'e düşmüştür.

Kaya çeşidi için 2.2 mm üzeri elek değeri % 90.7-93.9 arasında değişmiştir. 12 kg/da azot dozunda en düşük değer olan % 90.7, 4 kg/da azot dozunda en yüksek elek değeri olan %93.9 elde edilmiştir.

Şerife Hanım çeşidi için elek değeri % 75.8-95.0 arasında değişmiştir. Azotun 12 kg/da dan 16 kg/da a çıkarılmasıyla elek değeri çok düşmüştür.

Diğer Özellikler:

5.1.18. Nem (%)

Çizelge 40. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin nem değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT.	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	12.600	6.300	16.842 ns	0.0002
Faktör A	1	1.633	1.633	4.366*	0.0487
Hata 1	2	0.153	0.076		
Faktör B	4	1.200	0.300	0.802 ns	0.5413
AXB	4	0.533	0.133	0.356 ns	0.8368
Hata 2	16	6.733	0.374		
Genel	29	22.700	0.783		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz * = önemli (% 0.1 seviyesinde) Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Varyans analiz tablosu incelendiğinde çeşitler arasında nem değerleri açısından çok küçük (%0.1 seviyesinde) fark olduğu gözlenmiştir.

Arpa örneklerinden alınan 20g numune, etüvde 105 °C’de tutulmuş ve 24 saat bekledikten sonra ikinci kez tartılıp, arasındaki fark ile nem miktarı bulunmuştur.

Çizelge 41. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının tanedeki nem değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Nem (%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	7.8	8.1
4	7.6	8.4
8	8.0	8.3
12	8.4	7.9
16	8.2	8.0
Ortalama(%)	8.0	8.1

LSD=0.5

Kaya çeşidinde en düşük nem miktarı 4 kg/da azot dozunda % 7.6 ve en yüksek nem miktarı 12 kg/da azot dozunda % 8.4 bulunmuştur.

Şerife Hanım çeşidinde Kaya çeşidinde olduğu gibi 4 kg/da ve 12 kg/da azot dozlarında en düşük ve en yüksek nem miktarları bulunmuştur. 4 kg/da azot dozunda % 8.4 nem bulunurken 12 kg/da azot dozunda nemin % 7.9 seviyesinde olduğu gözlenmiştir.

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri arasında azotlu gübre dozlarının yarattığı fark azdır. Kaya çeşidinde nem oranı ortalama %8 iken bu oran Şerife Hanım çeşidinde %8.1 değerini almıştır.

5.1.19. Çimlenme (%)

100 adet arpa tanesi petri kapları içersinde 22.5°C'de inkübatörde çimlendirmeye bırakılarak 4. günde çimlenenler % cinsinden ifade edilmiştir.

Çizelge 42. Farklı azotlu gübre uygulamalarının çeşitlerin çimlenme değerleri üzerine etkisi.

VK	SD	KT	KO	Hesaplanan F	Alfa tipi hata
Tekerrür	2	8.867	4.333	1.972 ns	0.1668
Faktör A	1	0.000	0.000	0.000 ns	0.9507
Hata 1	2	12.033	12.033		
Faktör B	4	4.200	1.050	0.467 ns	0.7611
AXB	4	6.333	1.583	0.704 ns	0.6014
Hata	16	40.467	2.248		
Genel	29	59.867	2.064		

VK: Varyasyon kaynağı SD: Serbestlik derecesi KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması
ns=önemsiz Faktör A = Çeşit Faktör B = Gübre

Çeşitlere uygulanan azotlu gübre dozları sonucu gözlenen çeşitlerin çimlenme yüzdeleri Çizelge 43'te verilmiştir.

Çizelge 43. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının çimlenme değerleri üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Çimlenme(%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	90	90
4	92	90
8	94	92
12	94	94
16	93	94

LSD=ns

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri arasında çimlenme yüzdesi bakımından önemli bir fark bulunmamıştır. Ve bu değer azot dozları arasında da çok fark yaratmamıştır. Çimlenme %'si % 90-94 arasında değişmiştir.

Tanelerin eş zamanlı çimlenebilmeleri için, irilik bakımından homojen, daha az kavuz ve daha fazla nişasta içerecekleri için de iri ve dolgun olması istenir (Çölkesen ve ark., 1992).

Lieres (2000), yaptığı çalışmada azotlu gübrelemenin çimlenme üzerine ana etkisinin ilk azot dozundan ikinci uygulanan azot dozuna geçişte olduğunu ve daha sonra azotun önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Çimlenme üzerinde asıl etkinin çeşitlerden kaynaklandığını açıklamıştır. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde de azot dozu artışının çeşitler arasında çimlenme açısından fark oluşturmadığı ortaya çıkmıştır.

5.2. Maltta Elde Edilen Bulgular

5.2.1. Protein (%)

Çizelge 44. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının maltta protein oranları üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Protein (%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	8.9	8.5
4	8.6	8.6
8	8.6	9.7
12	9.2	9.1
16	9.8	10.8

Kaya çeşidi için, kuru madde de protein oranı %8.6 ile %9.8 arasında değişmiştir. 0 kg/da azot dozunda protein oranı % 8.9 iken azot dozunun 4 ve 8 kg/da'a çıkmasıyla birlikte protein % 8.6 ya düşmüştür. Azot dozunun 12 ve 16 kg/da çıkmasıyla protein oranı tekrar artmıştır. Uygulanan 12 ve 16 kg/da azot dozlarının protein üzerinde yarattığı fark önemsizdir.

Şerife Hanım için protein oranı % 8.5-10.8 arasında değişim göstermiştir. Gübrenin 0 kg/da azot dozundan 8 kg/da'a çıkmasıyla birlikte protein oranı da artmıştır. Verilen azotun 8 kg/da'dan 12 kg/da'a artırılması, protein oranında önemsiz bir artışa sebep olmuştur. Azotun 16 kg/da a çıkması ile birlikte protein oranında % 2 oranında bir artış gözlenmiştir.

Bu çalışmadan farklı olarak Türker (1965), 16 yerli arpa çeşidinin malt-biralık kalite kriterlerini incelediği çalışmasında, iki sıralı arpaların I. sınıf maltlık kısımlarında protein oranının % 10.4-12.1 arasında değiştiğini, II. sınıf maltlık kısımlarında ise protein oranının % 9.9-12.9 arasında olduğunu bulgulamıştır.

5.2.2. Çimlenme (üçüncü günde)(%)

Kaya çeşidinde çimlenme (%) (üçüncü günde çimlenenler), %96-99 arasında değişirken, Şerife Hanım için bu değer %97-99 arasında değişmiştir. Kaya çeşidi en düşük çimlenme yüzdesine 0 ve 12 kg/da azot dozlarında ulaşırken, en yüksek çimlenme gücü 16 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Şerife Hanım çeşidinde, çimlenme yüzdesi 0, 4 ve 8 kg/da azot dozunda değişmez aynı değerde kalırken, azot dozunun 12 kg/da'a çıkarılmasıyla birlikte çimlenme gücü zayıflamıştır. Bu dozun 16 kg/da çıkmasıyla çimlenme yüzdesi, %97'ye düşmüştür.

Çizelge 45. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının malta üçüncü günde çimlenme üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Üçüncü günde çimlenme (%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	96	99
4	98	99
8	97	99
12	96	98
16	99	97

5.2.3. Çimlenme (beşinci günde)(%)

Kaya çeşidi için, çimlenme özelliği (%) (beşinci günde çimlenenler), %99-100 arasında değişmiştir. Sadece 12 kg/da azot dozunda %99 değerini almıştır. Şerife Hanım çeşidinde ise azot dozları çimlenme yeteneği üzerinde değişikliğe yol açmamış %100 değerini almıştır.

Çizelge 46. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının malta beşinci günde çimlenme üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Beşinci günde çimlenme (%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	100	100
4	100	100
8	100	100
12	99	100
16	100	100

5.2.4. Nem (%):

Çizelge 47. Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde farklı azotlu gübre uygulamalarının malta nem oranları üzerine etkisi.

Azot Dozları(kg/da)	Nem (%)	
	Kaya	Şerife Hanım
0	3.86	6.67
4	4.24	5.98
8	4.51	5.67
12	6.99	4.76
16	5.87	4.19

Kaya çeşidi için nem oranı %3.9-6.9 arasında değişirken, Şerife Hanım çeşidinde % 4.2-6.7 arasında değişmiştir. Kaya çeşidinde, gübrenin 0 kg/da'dan 12 kg/da azot dozuna artışıyla beraber nem oranı da artmıştır. Azotun 16 kg/da çıkarılmasıyla Kaya çeşidinde nem oranında % 1.1 oranında düşüş olmuştur. Şerife Hanım çeşidinde ise 0 kg/da'dan 16 kg/da'a azot dozunu her artışta nem oranı azalmıştır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda, Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri 8 kg/da azot dozunda yüksek verim ve iyi malt kalitesi sağlamıştır.

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri, artan gübre dozlarına artan bitki boyu ile tepki vermişlerdir. Her iki çeşit 16 kg/da azot dozunda en yüksek bitki boyuna sahip olmuştur. Bitki boyu, 4 kg/da azot dozunda gübre uygulanmayan kontrol parseline oranla, her iki çeşitte büyük artış göstermiştir.

Başaklanma gün süreleri üzerine gübre dozlarının önemli bir etkisinin olmadığı, Kaya ve Şerife Hanım çeşidinde en erken başaklanmanın 4 kg/da azot dozunda elde edildiği gözlenmiştir.

Çeşitlerin çiçeklenme gün süreleri 140-141 gün arasında değişmiştir. Gübre dozlarının artışı, çeşitlerin çiçeklenme gün süreleri üzerine etkili olmamıştır. Çeşitler gübre dozlarına aynı paralelde tepki göstermiştir.

Çeşitler fizyolojik oluma gelmeleri açısından değerlendirildiğinde, çeşitler arasında fizyolojik oluma gelme açısından fark olmadığı, her iki çeşit için de en uygun gübre dozunun 4 kg/da olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bayrak yaprağı alanı, Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerinde, 16 kg/da azot dozunda en ideal sonucu vermiştir. Azot dozunun artışı ile birlikte, bayrak yaprağı alanı da artış göstermiştir. 16 kg/da azot dozunda, bayrak yaprağı alanı, her iki çeşitte kontrol parselindeki iki katı bir değer almıştır.

Kaya çeşidi 8 kg/da azot dozunda 562.2 kg/da verim ile en yüksek değeri almıştır. Azot dozunun 8 kg/da'ın üzerine çıkması ile birlikte bitkide yatma oranı artmış, bunun ile birlikte verimde de düşme meydana gelmiştir. Şerife Hanım çeşidi ise en yüksek verime 8 kg/da azot dozunda 575.5 kg/da ile elde etmiştir. Azot dozunun 8 kg/da'ın üzerine çıkması ile meydana gelen yatma ve verim düşüşü, Kaya çeşidine oranla daha fazladır.

Kaya çeşidinde bin tane ağırlığı ortalama 43 g değer alırken, Şerife Hanım çeşidinde bin tane ağırlığı 47 g'dır. Her iki çeşit mevcut ekolojik şartların dikkati altında, yüksek bin tane ağırlığı vermiştir.

Kaya çeşidine uygulanan azotlu gübre dozu arttıkça metrekarede bulunan başak sayısı artış göstermiştir. Metrekarede en fazla başak 16 kg/da azot dozunda 658 olarak elde edilmiştir. Şerife Hanım çeşidinde ise en fazla başak 16 kg/da azot dozunda metrekarede olarak elde edilmiştir. Metrekarede başak sayısının artışı, verimin artışı ile orantılıdır.

Başakta tane sayısına baktığımızda Kaya çeşidi 4 ve 12 kg/da azot dozunda, Şerife Hanım 16 kg/da azot dozu hariç iyi sonuç vermiştir. Başakta tane sayıları Kaya çeşidinde 23-28 arasında değişirken, Şerife Hanım çeşidinde 25-26 arasında değer almıştır.

Arpa ve malttaki nem ve çimlenme değerlerini incelediğimizde, Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri 16 kg/da azot dozuna kadar iyi sonuç vermiştir. Çeşitlerin çimlenme ve nem değerleri birbirine paraleldir.

Kalite açısından çeşitleri değerlendirdiğimizde, her iki çeşit 8 kg/da azot dozunda iyi sonuç vermiştir.

Kalite kriterlerinden hektolitre ağırlığının yüksek olması, bira tanesinin dolgunluğunu ve sağlık durumunun iyi olduğunu göstereceğinden, hektolitrenin % 66-75 arasında olması istenir. Kaya çeşidinde hektolitre ağırlığı 68.1-71.4 kg arasında değişmiştir. 12 kg/da azot dozuna kadar hektolitre ağırlığında bir artış gözlenmezken, 12 kg/da'dan sonra hektolitre ağırlığı artış göstermiştir. Şerife Hanım çeşidi için hektolitre ağırlığı 68.7-72.3 kg arasında değişmiştir. Azot dozunun 8 kg/da'ın üzerine çıkması ile birlikte çeşidin hektolitre ağırlığı artmıştır.

Biralık arpalarda iyi bir kalite için tanede istenen unsu yapıyı sağlamada Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri için 0 ve 4 kg/da azot dozları en uygun gübre dozları

olarak belirlenmiştir. Tanenin camsı yapıda olması istenmemektedir. Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri daha çok yarı camsılık karakteri göstermiştir.

Biralık arpa kalitesi açısından istenen düşük protein içeriğini sağlamak için Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine uygulanacak en uygun gübre dozu 8kg/da'dır. Protein değerleri gerek arpa tanesinde gerekse malt tanesinde son derece düşük düzeyde kalmıştır. Bunun nedeni, yüksek verim ve buna bağlı olarak yüksek bin tane ağırlığından kaynaklanabilmektedir.

Kaya ve Şerife Hanım çeşitleri için 2.8 mm ve 2.5 mm üzeri elek değerlerinin toplamının istenilen seviyede olması için azot dozunun 8 kg/da'nın üzerine çıkarılmaması gerekmektedir. Malt üretiminde 2.5 mm üzeri tohumlar büyük öneme sahiptir. Bu değerin % 90 ve üzeri olması istenmektedir. Çeşitlerin yüksek bin tane ağırlıkları karşısında, düşük elek değeri vermelerinin nedeni, tanenin karın kısımlarının 2.5 mm eleğe göre daha ince, zayıf olmasından kaynaklanmaktadır.

Malta incelediğimiz protein, nem, çimlenme açısından en uygun azotlu gübre dozu 8 kg/da'dır. Çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından fark yoktur.

Aydın ili için verim ve malt kalitesi bakımından çeşitler değerlendirildiğinde, yüksek malt kalitesi yanında yüksek verim elde etmek için Kaya ve Şerife Hanım çeşitlerine 8 kg/da azotlu gübre vermek en iyisidir.

Biralık arpalarda verimin yüksek olması yanında, kalite açısından büyük öneme sahip olan protein içeriğinin %11.5 ve altında olması istenmektedir. Protein içeriği, maltın kaynatma dairesi içindeki verimini ve biranın köpüğünü etkilemektedir.

Maltilarda nem içeriğinin düşük olması istenmektedir. Biralık arpalarda hektolitrenin ağır olması bira tanesinin dolgunluğunu ve sağlık durumunun iyi olduğunu göstermektedir. Hektolitre ağırlığının yüksek olması da nişasta miktarının yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu açıdan değerlendirecek olursak, Kaya ve Şerife Hanım çeşidi için 8 kg/da azot dozunu tavsiye edebiliriz.



ÖZET

Bu çalışma iki biralık arpa çeşidi için daha yüksek verim ve kalite elde etmek için yürütülmüştür. Bu amaçla, beş farklı azotlu gübre seviyesi (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) kullanılmıştır. Azot dozları iki defada uygulanmıştır. Gübrenin yarısı ekim öncesi, diğeri kardeşlenme döneminde verilmiştir.

Deneme, 2003-2004 döneminde, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında, tesadüf blokları deneme deseninde ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Maltlık iki arpa çeşidinin (Kaya ve Şerife Hanım) agronomik, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Agronomik özellikler, bitki boyu, başaklanma-gün süresi, bayrak yaprağı alanı ve çiçeklenme-gün süresidir. Verim özellikleri bin tane ağırlığı, m² de başak sayısı, başakta tane sayısı ve verimden oluşur. Kalite özellikleri hektolitre ağırlığı, camsılık-unsuluk, protein oranı ve elek analizidir.

Bu deneme sonuçları LSD test metoduyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın amacı bölgeye uygun, yüksek verimin yanı sıra iyi malt kalitesine sahip çeşidin saptanıp, uygulanacak ekonomik azot dozunun belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleşen çalışma sonucunda bölge koşullarında Şerife Hanım çeşidinin 8 kg/da azot dozunda, yüksek verim ve en iyi malt kalitesine sahip olduğu saptanmıştır.

SUMMARY

This study was conducted to obtain higher yield and quality for two malting barley varieties. For this purpose, five different nitrogen levels (0, 4, 8, 12 and 16 kg/da) were used. The nitrogen doses were applied at two times. The first half of the fertilizer was applied before planting and the rest at applied tillering period.

This experiment was conducted in the experiment fields of the Field Crops Department of Faculty of Agriculture at Adnan Menderes University in 2003-04 growing period. A field experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications. Agronomic, yield and quality characters of two malting barley varieties (Kaya and Şerife Hanım) were determined. These agronomic characters were plant weight, heading-day periods, flag leaf area and flowering-day periods. Yield components composed of 1000 kernel weight, number of kernels spike, kernel per spike. Quality properties composed of test weight, hardness-mealeness, germination, protein level and screen analysis.

The purpose of this study was to determine yield as well as malting quality and assign economic nitrogen levels of two malting varieties.

As a result of this study, it was determined that Şerife Hanım had higher yield and malting quality than Kaya in the region and 8 kg/da nitrogen level was sufficient to get reasonable yield and good quality.

KAYNAKLAR

ABLEDO, L.G., D.F. CALDERİNİ AND G.A. SLAFER. 2003. Genetic improvement of yield responsiveness to nitrogen fertilization and its physiological determinants in barley. *Euphytica* 133(3), p. 291-298.

AÇIKGÖZ, N., M.E. AKBAŞ, A. MOGHADDAM VE K. ÖZCAN, 1994. Tarist: PC'ler için veritabanı esaslı türkçe istatistik paketi. Tarla Bitkileri Kongresi, Bitki Islahı Bildirileri, 25-29 Nisan 1994, Bornova, s: 264-267.

AKBAY, G., T. GENÇTAN VE M. ÖZGEN. 1983. Ekim Sıklığının İki ve Altı Sıralı Arpalarda Tane ve Protein Verimleri ile Tanedeki Protein Oranına Etkileri. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 2(1), Bursa.

AKKAYA, A., Ş. AKTEN. 1990. Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 21 (1):9-27.

AKMAN, A. VE N. BERKMEN. 1954. Ankara ekolojik şartlarında yabancı biralık arpalar. *Tarım Bakanlığı Yayınları*. No:109/127. Ankara.

AKMAN, A. VE T. YAZICIOĞLU. 1962. Yabancı biralık arpalarla yurdumuzun çeşitli bölgelerinde yapılan ekim denemelerinde elde olunan mahsullerin biracılık değerleri üzerinde araştırmalar. *A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları*. No 199/127. Ankara.

ALLEY, M.M., T.H. PRİDGEN, D.E. BRANN, J.L. HAMMONS AND R.L. MULFORD. Nitrogen fertilization of winter barley principles and reaccommodation.

<http://www.ext.ut.edu/pubs/grains/424-801.html>.

ANONİM, 2001. Tarım İstatistikleri Özeti Kitabı, DİE.

ANONİM, 2004. 2003-04 Yılları Arası Hava Raporları. Aydın Meteoroloji Müdürlüğü, Aydın.

ANONİM, 2004. 2003-2004 Yılları Arası Yağış Değerleri. Aydın Tarım İl Müdürlüğü, Aydın.

ANONİM, 2004. FAO İstatistikleri.

<http://fao.org/faostat/agriculture/crops/primary/barley>

ANONİM. 2004. Arpa ve Malt Analizleri. Türk TUBORG Bira ve Malt Sanayii A.Ş.

<http://fatih.sevinc@turktuborg.com.tr>

AYDIN, M. 2003. Toprak Analiz Sonuçları. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

BAETHGEN, W.E., C.B. CHRISTIANSON AND LAMOTHE. 1995. Nitrogen fertilizer effects on growth, grain yield and yield components of malting barley. Field Crop Research , Volume 43, Issues 2-3, Pages 87-99.

BAETHGEN, W.E., L.F. ANTUONO.1997. Effect of shading and nitrogen application on yield, grain size distribution and concentrations of nitrogen and water soluble carbonhydrates in malting spring barley (*Hordeum vulgare* L.). European Journal of Agronomy Volume 6, Issues 3-4, Pages 275-293.

BAŞGÜL, A. VE A., ENGİN. 1995. Efes Pilsen Arpa Araştırma-Geliştirme Çalışmaları. III. Arpa- Malt Sempozyumu, s: 69-91, 5-7 Eylül 1995, Konya.

BERTHOLDSSON, N. O., 1999. Characterization of malting barley cultivars with, more or less stable grain protein content under varying environmental conditions. European Journal of Agronomy, Volume 10, Issue 1, Pages 1-8.

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

CONRY, M.J., 1994. Comparative effect of six cultivars at four rates of nitrogen on the grain yield and grain quality of spring sown malting barley in Ireland. Journal of Agricultural- Science. 1994, 122:3, 343-350; 18 ref.

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

ÇÖLKESEN, M., A. ÖKTEM, A. ENGİN, A.G. ÖKTEM, V. DEMİRBAĞ, C. YÜRÜRDURMAZ VE A. ÇOKKIZGIN. 1997. Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite

özelliklerinin belirlenmesi. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bilim Derneği, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.

FECENKO, J. AND O. LOZEK. 1998. Optimization of spring barley fertilization with nitrogen based on soil inorganic nitrogen content. *Folia-Universitatis- Agriculturae- Stetinensis, Agricultura*, No. 72, 63-67; 7 ref.

FEİL, B., 1992. Breeding Progress in Small Grain Cereals. A Comparison of old and Modern Cultivars. *Plant Breeding*, 108:1-11.

GABRIELA, L., D.F. CALDERİNİ AND G.A. SLAFER. 2003. Genetic improvement of barley yield potential and its physiological determinants in Argentina. *Euphytica* 130 (3): 325-334.

GRASSHOFF, C. AND L.F. ANTUONO. 1997. Effect of shading and nitrogen application yield, grain size distribution and concentrations of nitrogen and water soluble carbonhydrates in malting spring barley (*hordeum vulgare* L.). *European Journal of Agronomy*, Volume 6, Issues 3-4, Pages 275-293.

JACKSON, G.D. AND M. JOHN. 2000. Effect of nitrogen (N) and phosphorus (P) on grain yield and quality.

[http:// www. Montana.edu/wtarc/WEB2000/Soils/Barley/BaNP00.pdf](http://www.Montana.edu/wtarc/WEB2000/Soils/Barley/BaNP00.pdf)

JACKSON, G.D., 1999. Nitrogen fertilization of dryland malt barley for yield and quality. Western Triangle Ag. Research Center, Conrad. Fertilizer facts: December 2000, Number-24.

KABAKÇI, Y. VE F. AÇIKGÖZ, 1999. Bazı Arpa Çeşitlerinin Harran Ovasında Sulu Şartlarda Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi, Harran Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü Serin İklim Tahılları Araştırma Sonuç Raporları, Akçakale.

KACZMAREK, Z., T. ADAMSKİ, M. SURMA, S. JEZOWSKI, M.L. NIEWSKA AND F. TCZAK. 1999. Genotype-environment interaction of barley doubled haploids with regard to malting quality. *Plant Breeding*, Volume 118, Issue 3, Page 243.

KAYMAKÇI, M., 1960. 1955 Yılı Mahsulü İki ve Çok Sıralı Memleket Arpalarının Biracılık Yetenekleri Üzerinde Araştırmalar. İhtisas Tezi. 32-35. Ankara.

KILINÇ, M., Y. KIRTOK VE T., YAĞBASANLAR. 1992. Çukurova Koşullarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. II. Arpa- Malt Semineri (25-27 Mayıs), s:205-218, Konya.

KÜN, E., 1998. Serin İklim Tahılları Ders Kitabı. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. Yayın No 1032/299, 187-195. Ankara

KÜN, E., 1998. Serin İklim Tahılları Ders Kitabı. A.Ü.Z.F. Yayınları, Yayın No: 1032/299, s:187-195, Ankara.

KÜN,E., M. ÖZGEN, H. ULUKAN, 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa- Malt Semineri (25-27 Mayıs), s:70-97, Konya.

LEACH, R., Y. Lİ, M. EDNEY, M. IZYDONCZYK, A. EĞİ AND K. SSAWATZKY. 2002. Effect of barley protein content on barley endosperm texture, Processing condition requirements and malt and beer quality. MBAA TQ vol. 39, no. 4, pp. 191-202.

LEKES, J. AND ZİNİSCEVA, L. 1990. Selection in spring barley with a view of more efficient nitrogen utilization. Bericht über die Arbeitstagung 1990 der Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter" im Rahmen der "Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter" Gumpenstein, Österreich.

LONG, N.R., S.J. LOGUE, S.P. JEFFERIES AND A.R. BARR. 1997. Effect of macro and micro nutrient supply on grain yield and malting quality on responsive soils. Proceedings of the 9 th Australian Barley Technical Symposium, 1999.

[http:// www. regional.org.au](http://www.regional.org.au).

MC KENZIE, R.H., G.D. JACKSON AND B.A. MIDDLETON. 2003. Fertilizing malt barley for yield and quality. Alberta's Barley Information Source, Vol. 12, No.1.

[http:// ross. mckenzie @ gov. ab. ca.](http://ross.mckenzie@gov.ab.ca)

[http:// allan. middleton @ gov. ab. ca.](http://allan.middleton@gov.ab.ca)

[http:// gjackson @ montana. edu.](http://gjackson@montana.edu)

MORDVEDT, J.J., D.G. WESTFALL AND J.F. SHANAHAN. 2002. Fertilizing Spring Seeded Small grains. Soil and Crop Sciences 2/96. Colarado State University Cooperative Extension.

[http:// www. Ext. Calostate.edu/pubs/crops/00534.html.](http://www.Ext.Calostate.edu/pubs/crops/00534.html)

NEDEL, J.L., S.E. ULLRICH, J.A. CLANCY AND W.L. PAN. 1993. Barley Semidwarf and standart isotype yield and malting quality responce to nitrogen. Crop- Science. 1993, 33:2 258-263; 26 ref.

NOVA, P., D. SUTOMII, M. MIROSLAV, M. VOJISLAVA AND M. NOVICA. 1998. Comparative performance of winter and spring malting barleys in semiarid growing conditions. Euphytica. 101(3): 377-382.

OTEGUI, O., J. ZAMALUIDE, C. PERDOMO, R. GOYENOLA AND A. CERVENANASKY. 2002. Effect of timing of nitrogen application on fertilizer use efficiency, yield and grain protein concentration of malting barley in Uruguay. Terra 20:1, 71-80; 13 ref.

ÖZTÜRK, A., Ö. ÇAĞLAR VE Ş. AKTEN. 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilen arpa genotiplerinin belirlenmesi. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bilimi Derneği, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 70-75, 22-25 Eylül 1997. Samsun.

ÖZTÜRK, A., Ö. ÇAĞLAR VE Ş. AKTEN. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Tarla Bitkileri Bilimi Derneği, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 70-75.

PETKOVA, M., 1989. Effect of mineral fertilization on the productivity of new maltingbarley cultivars. Rasteniev' 'dni-Navki. 26:4, 24-27; 8 ref.

PETRI, S., P. HAYES, K. RHINHART, N. BLAKE, J. KLING AND A.COREY. 2003. Fertilizer management for winter malting barley. Agricultural Experiment Station, Oregon University Special Report 1047, June 2003.

<http://eesc.orst.edu/agcomwebfile/edmat>

PRYSTUPA, P., G.A. SLAFER AND R. SLAVIN. 2003. Leaf appearance, tillering and their coordination in response to N×P fertilization in barley. *Plant and Soil*, 255(2): 587-594.

PRYSTUPA, P., R. SAVIN AND G.A. SLAFER. 2004. Grain number and its relationship with dry matter, N and P in the spikes at heading in response to N×P fertilization in barley. *Field Crops Research Article in Press*.

<http://www.science-direct.com>.

RILEY, E.A., T.L. THOMPSON, S.A. WHITE AND M.J. OTTMAN. 1998. Tissue testing guidelines for N management in irrigated malting barley, Maricopa. <http://cals.arizona.edu/crops>.

RUITER, J.M., 1999. Yield and quality of malting barley (*Hordeum vulgare* L. "Valetta") in response to irrigation and nitrogen fertilisation. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 27(4), p. 307-317.

SHELLING, K., K. BORN, C. WEISSTEINER AND W. KÜHBAUCH. 2003. Relationships between yield and quality parameters of malting barley (*Hordeum vulgare* L.) and phenological and meteorological data. *Journal of Agronomy and Crop Science*. Volume 189, Issue 2, Page 113.

TUGAY, E. VE M.B. YILDIRIM. 1973. Ege Bölgesi için Biralık Arpa Islahı. TUBİTAK IV. Bilim Kongresi Bildirisi. S. 1-15. İzmir.

TUGAY, E., 1981. Ege Bölgesi için Seçilmiş Bazı Biralık Arpa çeşitlerinde Ekim Sıklığının Azot Miktarı Ve Azot Verme Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No: 437. 33-36. Bornova/İzmir.

TURGUT, İ., C. KONAK, O. ARABACI VE R. YILMAZ. 1997. Büyük Menderes havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Tarla Bitkileri Bölüm Derneği, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, 80-83.

TÜRKER, İ., 1965. Memleketimiz Arpalarından Mikrocihazlarda Yapılan Malt ve Biralık Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No 235/152. Ankara.

TÜRKER, İ., 1986. Malt-Bira ve Şerbetçiotu Analizleri Yardımcı Ders Kitabı. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No 977/22. 7-29. Ankara.

ÜLKER, M., F. SÖNMEZ, H. EGE VE N. YILMAZ. 1999. Icarda Kökenli Bazı Kışlık Arpa Çeşit ve Hatlarının Van Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt-1, Genel ve Tahıllar, Adana.

LIERES, A.L., 2000. Einfluss von Standort, N-Düngung und Lagerung auf die Keimfähigkeit von Weizen und Gerste. Bericht über die 51. Arbeitstagung der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter, BAL Gumpenstein.

VERA- NURIEZ, J.A., O.A., GRAGEDA-CABRERA, M.A., VUELVAS-CISNEROS AND J.J. PENA- CABRIALES. 2001. Nitrogen (¹⁵N) uptake by barley in relation to water availability in "El Bajio", Guanajuato, Mexico. Terra, 20:57-64.

<http://jpena@ira.cinvestav.mx>.

WESTON, D.T., R.D. HARSLEY, P.B. SCHWARZ AND R.J. GOOS. 1993. Nitrogen and Planting Date Effects on Low Protein Spring Barley. Agron. J. 85: 1170-1174.

YAĞBASANLAR, T., H. ÖZKAN, F. TOKLU VE Y. KIRTOK, 1997. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Biralık Arpa Çeşit ve Hatlarının Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül), s: 76-79, Samsun.

YAZICIOĞLU, T., 1966. Türkiye'de Biralık Arpa Yetiştirilmesinin Bugünkü Durumu, Geliştirme İmkanları. Malt Üretiminin Artırılması Çareleri ile Biralık Arpa ve Malt İhraç İmkanları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No 269/170. Ankara.

ZUBRIKİ, J.C., E.H. VASEY AND E.B. NORUM. 1970. Influence of Nitrogen and Potassium Fertilizers and Date of Seeding on Yield and Quality of Malting Barley. Agronomy Journal Vol. 62. March-April 1970

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenmesinde, yürütülmesinde ve çalışmam sırasında her konuda benden değerli yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Cahit Konak'a, çalışmam boyunca bilgilerine başvurduğum sayın hocam Doç. Dr. Aydın Ünay'a ve tezimin yazım aşamasına kadar değerli yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Osman Erekul'a, en içten duygularıyla teşekkür ederim. Tüm malt kalite analizlerini, İzmir Türk TUBORG Bira ve Malt Sanayii A.Ş. de yapılmasını sağlayan Malt Üretim Müdürü sayın Fatih Sevinç'e ve analizlerin yapımı sırasında emeği geçen sayın Serdar Akmısır'a çok teşekkür ederim.

Yüksek Lisans tezimin yürütülmesi aşamasında, bana maddi-manevi desteğini esirgemeyen aileme de çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Aydın da doğdu. İlk öğrenimini Aydın'da Ekrem Çiftçi İlkokulunda, orta öğrenimini Gazipaşa Ortaokulunda ve lise öğrenimini Aydın Lisesinde tamamladı.

1996 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne girdi. 2002 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 2003 yılı Şubat ayında, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimi almaya hak kazandı. 2003 yılı Eylül ayında, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine devam etmek için yatay geçiş yaptı.

