T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARPA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI TOHUMLUK MİKTARLARININ VERİM, VERİM ÖĞELERİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Metin ŞEHİTOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Konya, 2007

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARPA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI TOHUMLUK MİKTARLARININ VERİM, VERİM ÖĞELERİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Metin ŞEHİTOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Konya, 2007

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARPA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI TOHUMLUK MİKTARLARININ VERİM, VERİM ÖĞELERİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Metin ŞEHİTOĞLU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 23.10.2007 tarihinde aşağıdaki juri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Bayram SADE	**Prof. Dr. Ali TOPAL**	**Doç Dr. Süleyman SOYLU**
(Danışman)	**(Üye)**	**(Üye)**

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARPA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI TOHUMLUK MİKTARLARININ VERİM, VERİM ÖĞELERİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Metin ŞEHİTOĞLU
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
2007, 50 sayfa

Danışman: Prof. Dr. Bayram SADE

Jüri: Prof. Dr. Bayram SADE

: Prof. Dr. Ali TOPAL

: Doç. Dr. Süleyman SOYLU

Araştırma 2005-2006 üretim yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün Haymana-Ankara'daki arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının (175, 275, 375, 475, 575 tane/m^2) verim, bazı verim ve kalite öğelerine etkileri belirlenmiştir.

Araştırma " Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ele alınan özelliklerde; bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, 2.5 mm elek üstü tane oranı, 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı, irilik sınıfı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık, protein oranı, 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı yönüyle ekim sıklıkları arası farklılık

önemli olduğu belirlenmiştir. Çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu ise sadece 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı ve irilik sınıfı üzerine etkili olmuştur.

Artan ekim sıklıklarına bağlı olarak protein oranı ve 2.5 mm elek üstü tane oranı da önemli ölçüde azalmıştır. İrilik sınıfı ve 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı yönüyle çeşitler ekim sıklığına farklı tepki vermiş, Avcı 2002 çeşidinde ekim sıklığı arttıkça bu değerler azalırken, Aydanhanım çeşidinde bu değerler ekim sıklığına göre önemli ölçüde değişmemiştir.

Çeşit ortalamaları incelendiğinde Aydanhanım ve Avcı çeşitlerinde tespit edilen ortalama değerler sırasıyla bitki boyu için 88.1 cm ve 63.3 cm, metrekarede başak sayısı için 248 adet ve 247 adet, tane verimi için 390 kg/da ve 378 kg/da, bin tane ağırlığı için 46.4 g ve 37.8 g, hektolitre ağırlığı için 68.0 kg ve 64.2 kg, protein oranı için %14.5 ve %13.7, 2.5 mm elek üstü tane oranı için %90.7 ve %52.5, 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı için %0.4 ve %4.8, irilik sınıfı için 2.2 ve 7.1 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Arpa, ekim sıklıkları, verim, verim öğeleri, kalite özellikleri

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT SEED QUANTITIES OF BARLEY CULTIVARS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY CHARACTERISTICS

Metin ŞEHİTOĞLU

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Field Crops

2007, 50 pages

Supervisor: Prof. Dr. Bayram SADE

Jury: Prof. Dr. Bayram SADE

: Prof. Dr. Ali TOPAL

: Doç. Dr. Süleyman SOYLU

This research was conducted in Central Research Institute of Field Crops in Haymana-Ankara during 2005-2006 growing season. Using Avcı 2002 and Aydanhanım barley varieties, effects of different sowing densities (175, 275, 375, 475, 575 grain. m^2) on yield and some yield and quality components were determined.

The experiment was designed as "split plots in randomized complete block experimental design" with 3 replicates. There were significant difference

among cultivars with respect to plant height, thousand grain weight, hectoliter weight, protein ratio, the rate of kernel remaining above 2,5 mm sift, the rate of kernel remaining above 2,2-2.5 mm sift, the category of largeness and among sowing densities with respect to protein ratio, the rate of kernel remaining above 2,2-2.5 mm sift. The interaction of variety x sowing densities was only significant effect on the rate of kernel remaining above 2,2-2.5 mm sift and the category of largeness.

At increasing sowing densities, it's determined that protein ratio and the rate of kernel remaining above 2,5 mm sift tended to decrease. Varieties showed different responses to sowing densities with respect to the rate of kernel remaining above 2,2-2.5 mm sift and the category of largeness. At increasing sowing densities, while the rate of kernel remaining above 2,2-2.5 mm sift and the category of largeness decreased in Avcı 2002, this characters didn't have any changes in Aydanhanım.

The means of Aydanhanım and Avcı 2002 observed characters, were 88.1 cm and 63.3 cm for plant height, 248 and 247 for spike number per square meter, 390 $kg.da^{-1}$ and 378 $kg.da^{-1}$ for grain yield, 46.4 g and 37.8 g for thousand grain weight, 68.0 kg and 64.2 kg for hectoliter weight, %14.5 and %13.7 for protein ratio, %90.7 and %52.5 for the rate of kernel remaining above 2,5 mm sift, %0.4 and %4.8 for the rate of kernel remaining above 2.2-2.5 mm sift, 2.2 and 7.1 for the category of largeness, respectively.

Key Words: Barley, sowing densities, yield, yield components, quality characters.

ÖNSÖZ

Öncelikle araştırma konumu belirleyen, çalışmalarım esnasında beni yönlendiren ve bana destek olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Bayram SADE'ye ve Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Süleyman SOYLU'ya; çalışmalarım sırasında bana her türlü tarla ve laboratuar imkanlarını sağlayan, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü yöneticilerine; deneme kurma ve gözlem aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen Dr. Taner AKAR ve Bayram ÖZTÜRK'e; kalite analizlerini yapan ve bu Yüksek Lisansı yapmam konusunda beni yüreklendiren Dr. Ali ÜSTÜN ve Dr. Derya ÖZEN'e, ayrıca bu çalışma süresince beni her zaman destekleyen, dualarını esirgemeyen sevgili eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Metin ŞEHİTOĞLU

Konya, 2007

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET V

ABSTRACT VII

ÖNSÖZ VIII

İÇİNDEKİLER……..

ÇİZELGE LİSTESİ IX

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4

3. MATERYAL VE METOT 10

3.1. Materyal 10

3.2.Metot 10

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi 11

3.2.2.Gözlem ve Ölçümler 11

3.2.2.1. İlkbahar ve Sonbaharda Bitki Sayısı 11

3.2.2.2. Bitki Boyu 12

3.2.2.3. Yatma 12

3.2.2.4. Metrekarede Başak Sayısı 12

3.2.2.5.Tane Verimi. 12

3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı 12

3.2.2.7. Hektolitre Ağırlığı. 12

3.2.2.8. Protein Oranı. 13

3.2.2.9. 2,5 mm Elek Üstü Tane Oranı 13

3.2.2.10. 2,2-2.5 mm Elek Üstü Tane Oranı.....13

3.2.2.11. İrilik Sınıfı……..…….…….……13

3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri 13

3.3.1. İklim Özellikleri……....……13

3.3.2. Toprak Özellikleri……..……15

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA..... 16

4.1. İlkbahar ve Sonbaharda Bitki Sayısı 16

4.2. Bitki Boyu 17

4.3. Yatma 19

4.4. Metrekarede Başak Sayısı 20

4.5. Tane Verimi..... 22

4.6. Bin Tane Ağırlığı..... 25

4.7. Hektolitre Ağırlığı 27

4.8. Protein Oranı 29

4.9. 2,5 mm Elek Üstü tane Oranı 31

4.10. 2,2-2.5 mm Elek Üstü tane Oranı..... 34

4.11. İrilik Sınıfı …… 36

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 39

6. KAYNAKLAR..... 43

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No **Sayfa No**

3.1. 2005-2006 Ürün Dönemi ve Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait İklim Veriler…….14

3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri……...15

4.1. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama İlkbahar ve Sonbaharda Bitki Sayıları (adet/m^2)……16

4.2. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Bitki Boyları (cm)…….17

4.3. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Bitki Boylarına ilişkin Varyans Analiz Sonuçları…….18

4.4. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama $m^{2'}$deki başak sayıları……...20

4.5. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama $m^{2'}$deki başak sayısına ilişkin Varyans Analiz Sonuçları……...20

4.6. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Tane Verimleri……..22

4.7. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Tane Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları…….22

4.8. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Bin Tane Ağırlıkları…….25

4.9. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları…….25

4.10. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Hektolitre Ağırlıkları……28

4.11. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Hektolitre Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……...28

4.12. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Protein Oranları……29

4.13. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Protein Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları…….29

4.14. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama 2,5 mm Elek Üstü Tane Oranları..32

4.15. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama 2,5 mm Elek Üstü Tane Oranlarına ilişkin Varyans Analiz Sonuçları……32

4.16. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama 2.2-2.5 mm Elek Üstü Dane Oranları……...34

4.17. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama 2.2-2.5 mm Elek Üstü Dane Oranlarına ilişkin Varyans Analiz Sonuçları……..34

4.18. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama İrilik Sınıfları……36

4.19. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım Arpa Çeşitlerinde Belirlenen Ortalama Sınıfına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları…….37

1.GİRİŞ

Arpa, Dünya'da ilk kültüre alınan bitkilerden birisidir. 1800'lü yılların sonu ile 1900'lü yılların başlarında yapılan kazılarda ortaya çıkan iki sıralı arpa taneleri arpanın M.Ö.3000 yıllarından daha önceki yıllarda yetiştirilmiş olduğunu göstermektedir. Anadolu'da da arpa kültürünün çok eski bir geçmişinin olduğu kabul edilmektedir. En eski kültür bitkisi olan arpa binlerce yıl insan besini olarak kullanılmıştır (Poehlman 1985).

Serin iklim tahılları arasında önemli bir yere sahip olan ve önemini yeni gelişmelerle artıran arpa, 57 milyon ha ekiliş, 155.114.564 ton üretim ve 2.7 ton /ha verim seviyesiyle Dünya'da buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü sırada kültürü yapılmakta olan tahıl cinsidir (Anonim 2005a). Ülkemizde ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'nin dünya üzerinde arpanın önemli gen merkezlerinden birisi olduğu (Şehriali ve Özgen 1988), tarafından bildirilmiştir. Özellikle hayvan beslenmesinde ve malt endüstrisinde kullanılan arpanın, Ülkemiz üretimi yaklaşık 3.5 milyon hektar olup üretim yönüyle dünyada 3. sırayı almaktadır. 9 milyon ton üretim ve 257 kg/da verim seviyesi ile ise düşük bir değere sahip olması nedeniyle dünyada verim yönünden 7. sırada yer almakta olan arpanın, ülkemiz tarımında önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Ülkemiz serin iklim tahılları üretiminin yaklaşık % 98'ini arpa ve buğday oluşturmaktadır. Bu oran içinde arpanın payı % 25'tir (Anonim 2005b).

Ülkemizde arpa üretiminin % 90'ı hayvan yemi olarak kullanılırken yaklaşık %5'i ise gıda, malt ve bira endüstrisinin ham maddesi olarak kullanılmaktadır. Malt şurubu; ekmekçilik, şekerleme, dokuma endüstrisinde, yatıştırıcı etkisi nedeniyle tıpta, maltlı süt, alkol, sirke ve maya yapımında kullanılır. Hayvan yemi olarak tüketilen tahıl cinsleri arasında, yem değeri oldukça üstündür (Kün 1998).

Arpanın buğday ve yulafa göre daha çok çözünebilir life sahip olduğu ortaya konulmuş ve bunun da kolestrolü düşürücü etki yapması sebebiyle arpa ununun (özellikle kavuzsuz arpa) ekmek katkı maddesi olarak kullanılmasında büyük ilgiye neden olduğu ifade edilmiştir (Truswell 1995). Yine artan kalp hastalıkları riski ile

ilişkili olan düşük yoğunlukta lipoprotein (LDL)'in etkisinin buğdayla karşılaştırıldığında daha yüksek oluşu arpa ununun insan beslenmesinde katkı maddesi olarak önemini artırmaktadır (Macintosh ve Oakenfull 1995). Bugün arpa unu, ancak bazı ülkelerde buğday unu içerisinde % 8-10 oranında katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Arpa ununda gluten bulunmaması ve unundan elde edilen ekmeğin esmer olmasından dolayı arpanın undaki katkı payı bu oranla sınırlandırılmıştır. Ayrıca arpa sapları, saman ve yataklık olarak, malt artığı küspe ise yaş ve kuru olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır.

Arpadaki bu verim düşüklüğünün çeşitli nedenleri vardır. Türkiye'nin en önemli tahıl yetiştirme alanı olan Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde büyük oranda kışlık ekim yapılır ve verimi etkileyen en önemli etkilerin başında; iklimsel olaylar gelir. Bölgenin çevresi yüksek dağlarla çevrili olduğundan, denizlerin nemli ılıman havası bölgeyi fazlaca etkilemez. Bu nedenle bölgede, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı karasal iklim hakimdir. Bölgede, doğuya doğru gidildikçe yüksekliğin artmasına bağlı olarak karasallık derecesi artar ve kış sıcaklıkları çok düşük değerlere ulaşır. Orta Anadolu, yıllık 352 mm' lik yağış ortalamasıyla ülkemizin en az yağış alan bölgesidir. En fazla yağışlar kış ve ilkbahar aylarında görülür. Yıllık yağışın, % 36'sı kış ve % 33'ü ilkbahar, % 19'u sonbahar, % 13 kadarı da yaz aylarında ortaya çıkar (Mızrak 1983).

Tohumluk miktarı; arpada birim alandaki bitki, bitkideki verimli kardeş sayıları ve dolayısı ile birim alandaki başak sayısını artırarak, başakta tane sayısı ve en önemlisi de tane iriliğini ve proteini etkileyerek maltlık kalite üzerinde etki yapabilmektedir. Yapılan bir araştırmada artan tohum miktarları genel olarak düşük 1000 tane ağırlığı, düşük parsel tane verimi ve proteinde az bir düşüşle sonuçlanmıştır (Mc Kenzie ve ark. 2005). Tane küçülmesi ile ilgili benzer sonuçlar (Kirby 1969) ve (Lafond 1994)'un çalışmalarında da elde edilmiştir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin kurak koşuları için son zamanlarda gerek kamu ve gerekse de özel sektör araştırma kuruluşları tarafından birçok maltlık arpa çeşidi geliştirilmiştir. Şu ana kadar, kuru tarım alanları için geliştirilen yemlik arpa çeşitlerinin yetiştirme tekniklerine ilişkin (ekim sıklığı, gübre dozları ve ekim zamanları) yeterli düzeyde araştırma sonuçları ortaya konulmuştur.

Buna rağmen, özellikle maltlık arpa çeşitlerinin kurak koşullarda yüksek verim ve malt kalitesine ulaştırılmasına dönük yeterli araştırmalar yapılmamıştır.

Bu araştırmayla Orta Anadolu Bölgesinde ekim sıklığı ile verim, bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki etkileşimin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2-KAYNAK ARAŞTIRMASI

Middleton ve ark. (1964), üç kışlık arpa çeşidinde tohum sıklığının verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tohum sıklığı azaldıkça birim alandaki fertil başak sayısının azaldığını, başaktaki tane sayısı ile başaktaki tane veriminin arttığını, bin tane ağırlığında ise önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Klapp (1967) ve Riggs (1986)'e göre verim yönünden değerlendirildiğinde, çevrenin ekolojik yapısı ile kültürel işlemlere karşı çeşitlerin verdiği reaksiyonların farklı olması değişik bölgelerde farklı sonuçlar alınması sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Willey ve Holiday (1971), İngiltere şartlarında buğday ve arpada dört farklı ekim sıklığını uygulayarak üç yıl süreyle yaptıkları araştırmada; tohum sıklığı artışına bağlı olarak birim alandaki toplam başak sayısının arttığını, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Jevtic (1972), Yugoslavya'da dört kışlık arpa çeşidini 330-800 tane/m^2 arasında değişen 6 farklı sıklıkta ekerek yaptığı çalışmada, metrekarede en fazla başak sayısının 600 tane/m^2 tohum sıklığından elde edildiğini ve bu sıklıktan sonra artışların yatmaya neden olduğunu, ayrıca tohum sıklığının artması durumunda başakta tane sayısının azaldığını, bin tane ağırlığının ise 500 tane/m^2 tohum sıklığından sonra azaldığını, en yüksek birim alan tane veriminin çeşitlere göre değişmekle beraber 400-600 tane/m^2 ekim sıklıklarından elde edildiğini bildirmiştir.

Gökçora (1973), kuvvetli bitkilerin oluşumunu daha çok iri tohumların sağladığını ve gelişen bu bitkilerin elverişsiz şartlara daha çok dayanıklı olduğunu ifade etmiştir.

Baronovskaya (1976), Rusya'nın Belorussia Bölgesinde arpayı 4 farklı sıklıkta (16, 100, 360, 550 tane/m^2) ekerek yaptığı çalışmada, bu sıklıklardan elde edilen metrekarede başak sayılarını sırasıyla 110, 274, 414, 498 adet olarak tespit etmiş, aynı sıklıklardan elde edilen tane verimlerini ise 161, 256, 337, 386 kg/da olarak bildirmiştir.

Scheffer ve Werder (1980), Almanya'da yazlık arpada ekim sıklığının (30-300 tane/m^2 arasında değişen 7 sıklık) tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini

belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, birim alan tane veriminin 210 tane/m^2 tohum sıklığından sonra azaldığını ve tohum sıklığı arttıkça bin tane ağırlığının azaldığını tespit etmişlerdir.

Demir (1982), Haymana koşullarında 1979-1980 yıllarında Tokak 157/37 çeşidinde farklı tohum miktarları, sıra aralığı ve tohum iriliğinin tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerini incelediği çalışmasında, birim alanda belli bir düzeye kadar artan başak sayısının verimi olumlu yönde etkilediğini ancak bitki sıklığının artması ile bir noktadan sonra verimin düşmeye başladığını belirtmiş, birim alana atılan tohum miktarının dolayısıyla birim alandaki bitki sayısının artmasıyla bin tane ağırlığında bir düşüş olduğunu bildirmiştir. Farklı uygulamaların bitki boylarında önemli bir fark ortaya çıkarmadığını ancak en yüksek bitki boyunun birim alanda fazla bitki bulunduğu zaman meydana geldiğini saptamış, artan bitki sayısının başak boyunda azalmaya neden olduğunu tespit etmiştir. Araştırıcı, birim alandaki başak sayısının artması ve bitki başına düşen alanın azaltmasından dolayı başaktaki tane sayısının azaldığını belirtmiştir.

Mcleod (1982), arpada ekim sıklığının verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, ekim sıklığı arttıkça bitkide başak, başakta tane sayısı ve başakta tane veriminin azaldığını, birim alan tane veriminin ise arttığını belirlemiştir.

Akbay ve ark. (1983), Ankara'da iki ve altı sıralı arpa çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları üzerine yaptıkları araştırmada, tohum sıklığının birim alan tane ve protein verimini aynı yönde etkilediğini, protein oranına ise önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Deneme koşulları için en uygun tohum sıklığının 500-600 tane/m^2 olduğunu saptamışlardır.

Harris (1984), İngiltere'de Igri arpa çeşidini üç farklı sıklıkta ekerek yaptığı çalışmada, artan ekim sıklığının yatma oranı ve metrekaredeki fertil başak sayısını artırdığını, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tanedeki azot oranını azalttığını ve sap uzunluğunu ise etkilemediğini, tane veriminin ise tohum sıklığı 335 tane/m^2 ye kadar çıktığında önemli şekilde arttığını, bunun üzerinde tohum sıklığı artışlarında ise artışın önemsiz olduğunu belirlemiştir.

Larsson (1984), İsveç'te kışlık arpa çeşitlerinde beş farklı ekim sıklığı uygulayarak yaptığı çalışmada, yüksek ekim sıklıklarında tarla çıkışında ve kış

çıkışında azalma olduğunu saptamıştır. Ekim sıklığı arttıkça metrekaredeki fertil başak sayısı artarken, bitkide fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve sap uzunluğunda azalmalar olduğunu, en yüksek tane veriminin 600 tane/m^2 tohum sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

Olsen (1986), Danimarka'da bir buğday ve bir arpa çeşidini 240-540 tane/m^2 arasında değişen altı farklı sıklıkta 5 yıl süreyle ekerek yaptığı çalışmada, en yüksek tane verimi için buğdayın 300-420 tane/m^2 ve arpanın 360-540 tane/m^2 tohum sıklığında ekilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Avcı 2002 ve ark. (1987), artan tohum iriliğinin tahıllarda tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Çakır (1988), 1986 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası koşullarında, 44 iki sıralı ve 52 altı sıralı arpa hattıyla yaptığı araştırmada; başaktaki tane sayılarının iki sıralılarda 15.7 ile 26.4 adet, altı sıralılarda 28.5 ile 56.7 adet arasında olduğunu ve başaktaki tane ağırlığının ise iki sıralılarda 0.66 g ile 1.53 g, altı sıralılarda 1.47 g ile 2.75 g arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırıcı, tahıllarda verim kabiliyetinin kantitatif bir karakter olduğunu ve bunun bir çok gen tarafından idare edildiğini, bitki boyunun toprağın verimlilik düzeyine, birim alana atılan tohum miktarına bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir. Araştırıcı, kalite kriterlerinden olan bin tane ağırlığının bir çeşit özelliği olduğunu ve ürünün yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ifade etmiştir.

Martiniello ve ark. (1988), İtalya'da altı ve iki sıralı 4 arpa çeşidinde farklı ekim sıklıklarının (200, 250, 300, 350 tane/m^2) etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, metrekaredeki başak sayısının artan tohum miktarı ile artarken, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını ve bu ekim sıklıklarından elde edilen tane verimlerini sırasıyla 387, 410, 407, 396 kg/da olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Pinzariu ve ark. (1988), Romanya'da iki yıl süreyle arpada ekim zamanı ve tohum sıklığı üzerine yaptıkları araştırmada, en yüksek birim alan tane verimini Ekim ayı başında yapılan ekimden ve 500 tane/m^2 tohum sıklığından elde etmişlerdir.

Hay ve Walker (1989)' e göre bitkilerde verim farklı verim unsurlarının bir

bileşkesidir. Bitkilerin verim kabiliyeti genetik yapı, ekolojik şartlar ve yetiştirme tekniklerine bağlıdır.

Pavezsaa (1989), tohum iriliği ile yaptığı bir araştırmada, iri tohumlarda metrekarede fertil başak sayısının, küçük tohumlara göre yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Torofder ve Hossain (1991), Bangladeş'te sulu koşullarda arpada farklı ekim sıklıklarında (70-110 kg/ha arasında değişen) yaptıkları araştırmada, tohum sıklığı arttıkça birim alan tane verimleri de artmış, en yüksek tane verimine en yüksek tohum sıklığında ulaşılmış ve tohum sıklığı arttıkça metrekaredeki bitki sayısı ve bitki boyu da artmıştır.

Conry ve Hegarty (1992), İngiltere'de kışlık arpada en yüksek tane verimini 15 kg/da ekim sıklığı ile Kasım ayında yapılan ekimlerden elde ettiklerini bildirmişler ve ekim sıklığı arttıkça tanede protein oranının azaldığını ve birim alan tane verimi ile metrekarede başak sayısı arasında önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğunu saptamışlardır.

Genç ve ark. (1993), Çukurova koşullarında triticale, buğday ve arpa'nın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı olarak yapmış oldukları araştırmada; bitki boyunun diğer morfolojik özellikler gibi verimi dolaylı yönden etkileyen bir verim unsuru olduğunu belirtmişlerdir.

Teich ve Smid (1993), Kanada'da kışlık ekmeklik sert buğday çeşitlerini 6 farklı sıklıkta ekerek yaptıkları iki yıllık bir araştırmada; metrekarede en fazla fertil başak sayısının en sık ekim olan 600 tane/m^2 tohum sıklığından elde edildiğini, ekim sıklığı arttıkça metrekaredeki başak sayısının arttığını, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, birim alan tane veriminin ise belli bir ekim sıklığına kadar arttığını (500 tane/m^2) daha sonra azalmaya başladığını tespit etmişlerdir.

Çölkesen ve ark.(1994), Harran ovası sulu koşullarında iki arpa çeşidini 250-650 tane/m^2 arasında dokuz farklı ekim sıklığında denemişlerdir. Birim alan tane verimi yönüyle ekim sıklıkları arasında önemli farlılıklar belirlenmiş, en yüksek tane verimi 500 tane/m^2 ekim sıklığından elde edilmiş ve ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresi kısalmıştır.

Özgen ve ark. (1996), Ankara koşullarında kışlık buğday ve arpada kardeşlenme dönemindeki biçmenin tane verimine etkisini incelemek amacıyla

yaptıkları araştırmada, arpa veriminin Ankara koşullarında 401 kg/da ile 575 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Turgut ve ark. (1997), Büyük Menderes Havzası ekolojik koşullarına uygun arpa çeşitlerini belirlemek amacıyla 1995 ve 1996 yıllarında, 8 adet iki sıralı ve 7 adet altı sıralı arpa hat ve çeşitleriyle yürüttükleri çalışmada; başak boyu, bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tek başak verimini incelemişler; bin tane ağırlığının birinci yıl 29.33-49.59 g, ikinci yılda 28.23-50.31 g arasında; başakta tane sayısının birinci yılda 22.23-43.65 adet, ikinci yılda 20.40-49.05 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Sadıç (1998), Isparta ekolojik koşullarında, 1996-1997 üretim döneminde 10 arpa çeşidi ve 1 arpa hattıyla kışlık ürün yetiştirme sezonunda yürüttüğü çalışmasında; bin tane ağırlığının 37.47 g ile 51.82 g arasında değiştiğini bildirmektedir.

Çölkesen ve ark. (1999), Kahramanmaraş koşullarında 1996-1998 yılları arasında iki yıl süreyle 30 arpa genotipiyle yürüttükleri çalışmada; başaklanma süresini 145-155 gün, başaklanma erme süresini 32-43 gün, bitki boyunu 66-110 cm, başak uzunluğunu 7.0-9.7 cm, başakta tane sayısını 21.7-46.9 adet, başaktaki tane ağırlığını 1.0-1.7 g , bin tane ağırlığını 37.1-50.8 g , tane verimini ise 466-786 kg/da arasında bulduklarını kaydetmişlerdir. Genotipler arasında incelenen özellikler bakımından farklılıklar gözlediklerini ifade etmişlerdir. Birim alan tane verimi, başaklanma süresi, başaklanma erme süresi ve başaktaki tane ağırlığı bakımından yıllar arasındaki farklılıkların da önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Karadoğan ve ark. (1999), Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi kampüs alanında iki yıllık süreyle 1996-1998 yılları arasında kuru şartlarda bazı arpa çeşitlerinin uyum yeteneklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, fertil kardeş sayısının 1.37 ile 2.15 adet arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Kıran (1999), 1995-1998 yılları arasında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde İzmir koşullarında, Anadolu'nun değişik yerlerinden toplanan 500 adet arpa materyalini 11 özellik bakımından incelemiş; bu özellikler içinden bitki boylarının 75-150 cm, başak boyunun 4-17 cm, başaklanma gün sayısının 92-142 gün, bin tane ağırlığının 20-47 g, başakta tane sayısının 9 ile 20 adet arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kenar ve Şehriali (2001), 1998-2000 yıllarında Tekirdağ'da farklı ekim zamanlarında iki ve altı sıralı arpa çeşitlerinin verim ve verim öğelerini incelemişler ve tane veriminin 286.65 ile 470.01 kg/da, fertil kardeş sayısının 2.12 ile 2.58 adet, başakta tane sayısının 22.45 ile 44.76 adet, bitki boyunun 87.30 ile 102.54 cm, başakta tane ağırlığının 0.97 ile 1.72 g, $m^{2'}$ de başak sayısının 416.50 ile 444.92 adet ve bin tane ağırlığının 38.22 ile 44.28 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Taş ve ark. (2001), bin tane ağırlığının bir çeşit özelliği olduğunu ve yetiştirildiği ekolojik şartlara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Sayim (2002), Haymana koşullarında 1999-2001 yetiştirme dönemlerinde iki yıl süreyle kuru şartlarda tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü arazilerinde, iki ve altı sıralı 62 farklı arpa çeşit ve hattı ile yürüttüğü çalışmasında çeşitlerin; bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, yatma gibi özellikleri ile ekonomik verimlerini etkileyen diğer faktörler bakımından geniş bir varyasyon gösterdiğini bildirmiştir.

Kaydan (2003), tarafından iki yıl süreyle Ankara ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, iki arpa çaşidinde farklı ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre; her iki çeşitte de tohum sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, birim alan hasat indeksi, metrekarede bitki sayısı, sap uzunluğu, başak uzunluğu, bayrak yaprak aya genişliği, aya uzunluğu, kın uzunluğu ve metrekarede fertil başak sayısı artmış, buna karşılık başakta tane verimi, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı azalmıştır. Her iki yıl ve çeşitte de en yüksek tane verimleri 500 tane/m^2 tohum sıklığından elde edilmiştir.

Kandemir (2004), dört tescilli Türk arpa çeşidi, dört yabancı yatmaya dayanıklı çeşit ve on adet ileri ICARDA hattı ile Tokat ekolojik koşullarında yaptığı çalışmayı üç yıl sürdürmüş, yatmanın olduğu yıllarda hassas çeşitlerin verim kaybının % 20 daha az olduğunu; 1999-2000 dönemindeki denemede bitki boyunun 75.0-94.7 cm, başak ağırlığının 0.92-1.89 g, birim alan tane veriminin ise 4.02-6.06 t/ha arasında değiştiğini belirtmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bölgede halen ekilen ve ekilmesi tavsiye edilen tescilli arpa çeşitleri olan; Avcı 2002 ve Aydanhanım çeşitleri bu araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Aydanhanım : İki sıralı, orta uzun boylu (90-110 cm), kılçıklı, düzgün ve uzun başaklı, ince kavuzlu, beyaz iri taneli, kalın-uzun yapraklı, yatmaya dayanıklı, kardeşlenme kapasitesi yüksek, azot ve suya tepkisi iyi olan ve eş zamanlı oluma sahip bir çeşittir. Orta Anadolu Bölgesinin şeker pancarı tarımı yapılan alanlarına ve Geçit Bölgelerinin nadas alanlarına tavsiye edilen, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce 2000 yılında tescil ettirilmiş maltlık arpa çeşididir.

Avcı 2002: Altı sıralı, orta-kısa boylu (70-90 cm), yatmaya dayanıklı, kışlık, destek sulu tarım alanları için Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce 2000 yılında tescil ettirilmiş, beyaz ve orta-iri taneli, yüksek verim potansiyeline sahip yemlik-maltlık arpa çeşididir.

Araştırmada; DAP (18 N – 46 P_2 O_5) ve A.Nitrat (% 33 N) gübreleri kullanılmıştır.

3.2.Metot

Tarla denemeleri Ankara ili Haymana ilçesindeki Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde, 2005-2006 üretim yılında " Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987). Çeşitler ana parselde, ekim sıklığı ise alt parsellerde yer almıştır. Alt parsellere ekim sıklıkları; 175, 275, 375, 475, 575 tane/m^2 olarak tesadüfi olarak dağıtılmıştır.

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Deneme parselleri**,** 1.2 m X 11 m = 13.2 m² olarak düzenlenmiştir. Parselin her iki ucundan 0.5 er metrelik kısım toprak frezesi ile ilk baharda sürülmüştür. Buna göre hasatta parsel boyutları 1.2 m x 10 m = 12 m² olmuştur.

Ekim işlemi, araştırmanın yürütüldüğü kuruluşa ait, altı sıralı hassas hububat ekim mibzeri ile 17.5 cm sıra aralığında 7 sıra halinde, 5-6 cm derinlikte yapılmıştır. Ekim, Ankara-Haymana için tavsiye edilen ekim tarihi değişim aralığında yer alan 22 Ekim 2005 tarihinde yapılmıştır.

Önceki araştırma sonuçları dikkate alınarak, 8 Kg/da P_2O_5, 10 kg/da N hesabıyla gübreleme yapılmıştır. Denemede P' un tamamı ve azotun 1/3'ü ekimle birlikte DAP formunda uygulanmıştır. Azotun kalan kısmı Amonyum nitrat olarak ilkbaharda kardeşlenme devresinde serpme olarak verilmiştir.

Parsellerde yabancı otların rozet devresinde (2-3 yapraklı) Mustang (Florasula+2,4 D Acetate) 65 cc/da olarak uygulanarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Destek sulama ise başaklanma öncesi bir kez 50 mm su uygulanmak suretiyle salma sulama yöntemi ile yapılmıştır.

Ele alınan özelliklerde tespit edilen değerler varyans analizine tabi tutulmuş, aralarında istatistiki farklılık tespit edilen özelliklerin gruplandırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

3.2.2. Gözlem ve Ölçümler

3.2.2.1. İlkbahar ve Sonbaharda bitki sayısı

Sonbaharda çıkış başlayıp tamamlandığında ve ilkbaharda nisan ayında olmak üzere iki kez, her parselin ortadaki iki sırasında, birer metrelik kısmındaki bitki sayısının m²' deki bitki sayısına çevrilmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.2. Bitki boyu

Her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkide toprak seviyesinden, kılçıklar hariç son başakçığın ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir (Yürür ve ark. 1981).

3.2.2.3. Yatma

Her parseldeki yatma oranı hasattan önce 1-9 skalasına göre belirlenmiştir (Tosun 1993). Bu skalada hiç yatma gözlenmeyen parsellerdeki bitkilere 1, yarıyatık olanlara 5 ve tam yatmanın oluştuğu parsellerdeki bitkilere ise 9 verilmektedir.

3.2.2.4. Metrekarede başak sayısı

Her parselde 1 m'lik sıradan köklü olarak sökülen bitkilerdeki başak veren tüm saplar sayılıp, değerler 1 $m^{2'}$ ye çevrilmiştir.

3.2.2.5. Tane verimi

Başaklar olgunlaştığında hasat zamanında parsellerde hasat alanı olarak belirlenen alanlar parsel biçerdöveri ile hasat edildikten sonra taneler tartılarak kg/da cinsinden hesaplanmıştır (Geçit 1982, Sadıç 1998).

3.2.2.6. Bin tane ağırlığı

Parsellerden elde edilen tohumlardan dört tekrarlamalı olarak 100'er adet tohum sayılmış, hassas terazide tartıldıktan sonra ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak gram olarak hesaplanmıştır (Özkaya ve Kahveci 1990).

3.2.2.7. Hektolitre ağırlığı

Hasat edilen parselden elde edilen 1 litrelik tohum ağırlığı tartılıp, 100 ile çarpılarak belirlenmiştir (Özkaya ve Kahveci 1990)

3.2.2.8. Protein oranı

Tane örneklerinde Kjeldahl metoduna göre belirlenen toplam azot (N) miktarının (Bremmer 1965), tarafından bildirildiği şekilde 6.25 faktörü ile çarpılması ile hesaplanmıştır.

3.2.2.9. 2,5 mm elek üstü tane oranı

100 gram ürünün otomatik elek cihazında 3 dakika çalkalandıktan sonra 2,5 mm'lik elek üzerinde kalan oran % olarak hesaplanır.

3.2.2.10. 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı

100 gram ürünün otomatik elek cihazında 3 dakika çalkalandıktan sonra 2.2-2.5 mm'lik elek üzerinde kalan oran % olarak hesaplanır.

3.2.2.11. İrilik sınıfı

Danelerin elek üstü ve altında kalan oranlarının 1-9 skalasına göre sınıflandırılmasıdır.

3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

3.3.1. İklim Özellikleri

Araştırma 2005-2006 yetiştirme döneminde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Araştırma alanı 32 ° 39^{I} 12^{II} kuzey enlemi ve 39 ° 35^{I} 58^{II} doğu boylamında bulunan Ankara ili Haymana İlçesinin 1132 metre rakımına sahip olan İkizce köyü yakınlarında bulunmaktadır. Yörede tipik karasal iklim hakimdir.

Araştırmanın yürütüldüğü yere ait uzun yıllar iklim verileri ortalamaları ve 2005-2006 yıllarına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 2005-2006 yetiştirme dönemi ve uzun yıllara ait iklim verileri*

Yıl	Ay	Sıcaklık (°C)				Nispi nem %		Yağış (mm)	
		Min.	Max.	Ort.	uzun yıl ort.	2005-06	uzun yıl ort.	2005-06	uzun yıl ort.
2005	Eylül	5.80	24.90	15.17	17.0	68.92	67.0	14.6	15.7
2005	Ekim	2.12	13.95	7.72	11.7	70.14	73.0	6.6	29.4
2005	Kasım	-8.48	17.80	4.31	5.1	82.03	78.0	46.2	38.9
2005	Aralık	-14.08	16.60	1.26	0.5	83.03	82.0	40.6	53.8
2006	Ocak	-23.50	7.00	-4.70	-1.5	85.90	79.0	15.8	35.7
2006	Şubat	-18.54	13.48	-1.96	-0.2	93.02	78.0	44.4	33.2
2006	Mart	-6.60	21.60	5.70	3.8	74.05	78.0	33.2	40.2
2006	Nisan	-3.10	21.80	11.40	9.4	60.00	76.0	53.2	47.0
2006	Mayıs	2.00	30.50	12.50	13.7	73.50	73.0	37.0	46.6
2006	Haziran	6.00	33.20	19.10	17.9	57.00	70.0	51.2	29.7
2006	Temmuz	8.00	31.30	20.80	21.5	48.60	63.0	1.6	14.7
Toplam		-	-	-	-			344.4	384.9
Ortalama				8.30	8.99	72.38	74.27	-	-

*Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri

Çizelge 3.1 incelendiğinde, 2005-2006 yılı yetiştirme süresi (Eylül-Temmuz) içerisinde toplam 344.4 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasına (384.9 mm) yakındır. Ekim işleminin gerçekleştirildiği ekim ayındaki yağış miktarı (6.6 mm) uzun yıllar ortalamasından (29.4 mm) çok daha az olmuştur. Ocak ayında alınan yağış değeri de (15.8 mm) uzun yıllar ortalamasının (35.9 mm) çok altında olmuştur. Sapa kalkma devresinin gerçekleştiği Nisan ayındaki yağış (53.2 mm) ve başaklanma devresi olan Mayıs ayındaki yağış (37 mm) uzun yıllar ortalamasına (sırasıyla 47 ve 46.6 mm) oldukça yakındır. Haziran ayındaki yağış (51.2 mm) ise uzun yıllar ortalamasının (29.7 mm) çok üstünde olmuştur.

Aylık ortalama sıcaklık 2005-2006 vejetasyon döneminde (8.30 ^{0}C), uzun yıllar ortalamalarına çok yakın (8.99 ^{0}C) gerçekleşmiştir.

Bu veriler göz önüne alındığında, 2005-2006 üretim yılının arpa yetiştiriciliği için uygun bir yıl olduğu görülmektedir.

3.3.2. Toprak Özellikleri

Deneme yeri topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örneklere ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, deneme toprakları siltli - tınlı, hafif alkali, organik madde bakımından fakir, kireçli ve fosfor bakımından zengin olup, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır.

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (*)

Tekstür Sınıfı	**Derinlik (cm)**	**Saturasyon (%)**	**pH**	**Kireç ($CaCo_3$) (%)**	**Tuz Oranı (%)**	**Alınabilir (P_2O_5) (kg/da)**	**Organik Madde (%)**
Siltli-Tınlı	0-20	61	7.86	23.2	0.085	8.1	1.51

(*) Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Verileri

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. İlkbahar ve Sonbaharda Bitki Sayısı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen İlkbahar ve Sonbaharda bitki sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama İlkbahar ve Sonbaharda bitki sayıları

Çeşitler	**175 (Tane/m^2)**		**275 (Tane/m^2)**		**375 (Tane/m^2)**		**475 (Tane/m^2)**		**575 (Tane/m^2)**	
	Son bahar	İlk Bahar	Son bahar	İlk bahar	Son bahar	İlk bahar	Son bahar	İlk bahar	Son bahar	İlk bahar
Avcı 2002	156	109	264	198	306	255	462	303	535	352
Aydanhanım	162	115	265	206	359	257	465	315	538	365
Ortalama	**159.0**	**112.0**	**264.5**	**202**	**332.5**	**256.0**	**463.5**	**314.0**	**536.5**	**358.5**
Sonbahardan çıkış oranı (%)	**90.9**		**96.2**	**-**	**88.7**	**-**	**97.6**	**-**	**93.3**	
İlbahardan çıkış oranı (%)	**-**	**29.6**	**-**	**23.6**	**-**	**23.0**	**-**	**32.2**	**-**	**33.2**

Çizelge 4.1 incelendiğinde, çeşitler ortalaması olarak ekim sıklıklarına göre İlkbahar ve Sonbaharda çıkış oranının %88.7 (375 tane/m^2) ile %96.2 (375 tane/m^2) arasında değiştiği görülür. Bu rakamlar çıkış oranının tarla şartları için oldukça yüksek olduğu, her ekim sıklığında atılan tohumların büyük bir kısmının çıkışının gerçekleştiğini göstermektedir. Bu da çıkışta tohum yatağından ve toprak neminden ve tohumluk kalitesinden kaynaklanan bir sorun yaşanmadığının önemli bir göstergesidir. Bununla birlikte sonbahar çıkışları oldukça yüksek oranda olmasına rağmen, kış zararı dolayısı ile ilkbahar çıkışlarında bitki sayılarında genel olarak azalma yaşanmıştır. Sonbahardaki bitki sayıları ile kıyaslandığında ilkbahara ulaşan bitki sayılarındaki kayıp oranı (kıştan çıkış oranı) % 23.0 (375 tane/m^2) ile %33.2 (575 tane/m^2) arasında değişmiş olup, bu rakamlar kış ve soğuk zararı nedeniyle

deneme yılında önemli kayıpların olduğunu göstermektedir. Bu durum Çizelge 3.1 incelendiğinde de görüleceği gibi, araştırmanın yürütüldüğü yılda; Aralık, Ocak ve Şubat aylarında çoğunlukla kar örtüsüz yaşanan düşük sıcaklıklardan kaynaklanmıştır. Ekim sıklıkları, 275 tane/m^2 ekim sıklığı hariç, kıştan çıkış oranı yönüyle birbirlerine yakın değerler almışlardır. Arpada ekim sıklığı üzerine yaptığı araştırmada (Kaydan 2003) da kıştan çıkış oranı yönüyle bitki sıklıkları arasında önemli farklılıkların olmadığını ortaya koymuştur.

4.2. Bitki Boyu

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen bitki boylarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama bitki boyları

Çeşitler	**Bitki Boyları (cm)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	63.7	65.4	60.0	64.8	62.3	63.3 b
Aydanhanım	86.3	90.6	83.6	91.6	88.4	88.1 a[1]
Ortalama	**75.0**	**78.0**	**71.8**	**78.2**	**75.4**	**75.7**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.3. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	37.95	18.97	0.99
Çeşit (Ç)	1	3940.32	3940.32	213.25**
Hata 1	2	37.99	18.99	0.42
Ekim sıklığı (ES)	4	156.13	39.03	0.87
ÇxES	4	14.35	3.58	0.08
Hata 2	13	582.92	44.84	-
Genel	26	4796.30	-	-

CV (%) : 8.93, ** 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmada bitki boyu yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunurken, ekim sıklıkları arasındaki faklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yine bu özellik bakımından ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun da önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

İki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım arpa çeşidinde ekim sıklıklarının ortalaması olarak bitki boyu 88.1 cm iken, altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 arpa çeşidinde 63.3 cm olmuştur.

Bitki boyunun çevreden çok etkilendiği ve kalıtım derecesi düşük bir özellik olduğu (Rasmusson ve Lambert 1961) ve bununla birlikte çeşitlerin bitki boyuna etkisinin de önemli olduğu değişik araştırmalarla ortaya konulmuştur (Pant ve ark. 1998).

Araştırmada, ekim sıklıklarına göre bitki boylarının önemli ölçüde değişmediği, değişik bitki sıklıklarında birbirlerine yakın bitki boyu değerlerinin belirlendiği ortaya konulmuştur. Nitekim, 175, 275, 375, 475 ve 575 tane/m^2 ekim sıklıklarında çeşitler ortalaması olarak belirlenen bitki boyları sırasıyla; 75.0, 78.0, 71.8, 78.2 ve 75.4 olmuştur (Çizelge 4.2).

Tahıllarda metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının verime doğrudan etkisinin yüksek esas verim unsurları olduğu, bitki boyunun ise doğrudan etkisinin düşük, ancak diğer verim öğeleri üzerinden dolaylı etkilere sahip sekonder bir verim unsuru olduğu bilinmektedir. Tahıllarda bitkilerin belirli bir fotosentetik alana sahip olması için o çeşidin ve yetiştirme ortamının gerektirdiği belirli bir bitki boyuna sahip olması istenir. Ancak bu boy artışı,

özellikle yatma problemi fazlaca yaşanan arpada hiçbir zaman yatmaya neden olacak düzeyde olmamalıdır. Bu araştırmada elde edilen bulgulara benzer şekilde, Haymana koşullarında farklı tohumluk miktarlarının verim öğelerine olan etkisinin incelendiği bir araştırmada, farklı bitki sıklığı uygulamalarının bitki boylarında önemli bir fark ortaya çıkarmadığı, ancak önemli olmamakla beraber en yüksek bitki boyunun birim alanda fazla bitki bulunduğu ekim sıklığında meydana geldiği saptanmıştır (Demir 1982). Benzer şekilde (Harris 1984), İngiltere'de arpada farklı ekim sıklıklarının bitki boyunu etkilemediğini tespit etmiştir. (Paçal 2005), ise Konya ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda bitki sıklıkları üzerine yaptığı araştırmada, en yüksek bitki sıklığında en düşük bitki boyuna ulaşıldığını, diğer bitki sıklıklarında ise birbirlerine benzer bitki boyu değerleri elde edildiğini ifade etmiştir. Buna karşılık, (Larsson 1984), İsveç'te kışlık arpada ekim sıklığı azaldıkça, bitki boyunun da parelel olarak azaldığını bildirmiştir. Diğer taraftan arpada ekim sıklığı konusunda değişik ekoloji ve yetiştirme ortamlarında araştırmalar yapan diğer bazı araştırıcılar, (Torofder ve Hossain 1991, Kaydan 2003), ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun da arttığını ifade etmişlerdir. Araştırcılar, artan ekim sıklıklarında yaprakların birbirlerini gölgelemesi sonucu bitkilerin ihtiyaç duydukları ışığa ulaşmak için boylarını daha fazla uzattıklarını buna gerekçe olarak ortaya koymuşlardır. Araştırmalar arasındaki bu farklılıklar ve benzerlikler, çeşitlerin, ekolojilerin, yetiştirme ortamlarının ve uygulanan kültürel işlemlerin benzerlik ve farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

4.3. Yatma

Araştırmada kullanılan iki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım 90-110 cm bitki boyuna sahip olmasına rağmen sap sağlamlığı olan ve yatmaya dayanıklı bir çeşittir. Avcı 2002 çeşidi ise altı sıralı orta kısa boylu olarak (70-90 cm) ve yatmaya dayanıklılık özelliği ile tescil edilen çeşittir.

Deneme sonucunda tespit edilen bitki boylarının çeşitlerin özellik olarak gösterecekleri uzunluktan daha kısa oldukları tespit edilmiştir. Bu da yatmaya kalıtsal olarak dayanıklı olan bu çeşitlerde yatmayı engelleyen bir diğer faktör olmuştur. Denemede kullanılan Aydanhanım ve Avcı 2002 çeşitleri bütün ekim sıklıklarında herhangi bir yatma göstermemiştir.

4.4. Metrekaredeki Başak Sayısı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada tespit edilen $m^{2'}$deki başak sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.4'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama $m^{2'}$deki başak sayıları

Çeşitler	**$M^{2'}$deki başak sayıları (adet)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	213	220	257	295	250	247
Aydanhanım	267	242	234	235	262	248
Ortalama	240.0	231.0	245.5	265.0	256.0	247.5

Çizelge 4.5. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen $m^{2'}$deki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9025.2	4512.6	1.96
Çeşit (Ç)	1	629.12	629.12	0.28
Hata 1	2	4604.8	2302.4	0.69
Ekim sıklığı (ES)	4	7293.77	1823.44	0.54
ÇxES	4	12798	3192.26	0.95
Hata 2	13	43647.35	3357.49	-
Genel	26	74012.55	-	-

CV (%) : 23.78

Çizelge 4.4 incelendiğinde metrekarede başak sayısı yönüyle çeşitler, ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonun istatistiki

anlamda önemli olmadığı anlaşılır. Bununla birlikte, Avcı 2002 çeşidinde 475 tane/m^2 ekim sıklığına kadar birim alan $m^{2'}$deki başak sayısının arttığı ve bundan sonra azaldığı görülmektedir. Aydanhanım arpa çeşidinde ise sıklıklara göre metrekarede başak sayısının düzenli bir değişim göstermediği görülür. Avcı 2002 çeşidinde en yüksek $m^{2'}$deki başak sayısına 295 adet ile 475 tane/m^2 de ulaşılırken, Aydanhanım çeşidinde ise 267 adet ile 175 tane/m^2 de ulaşılmıştır. En düşük $m^{2'}$deki başak sayısına ise Avcı 2002 çeşidinde 213 adet ile 175 tane/m^2, Aydanhanım çeşidinde ise 234 adet ile 375 tane/m^2 bitki sıklığında ulaşılmıştır. Metrekaredeki başak sayısına göre genel ortalamalar ise Avcı 2002 çeşidinde 247 adet, Aydanhanımda ise 248 adet olarak, benzer değerlerde olmuştur (Çizelge 4.4).

Arpada yapılan araştırmalarda genellikle ekim sıklıklarındaki artışa paralel olarak metrekarede başak sayısının da arttığı ortaya konulmuştur (Willey ve Holiday 1971, Baranovskaya 1976, Harris 1984, Larsson 1984, Martinello ve ark. 1988, Torofder ve Hossain 1991, Kaydan 2003). Bu araştırmada da özellikle Avcı 2002 çeşidinde benzer eğilim görülmüş, yani bitki sıklığındaki artışa paralel olarak merekaredeki başak sayısı da artmış, ancak bu artış istatistiki anlamda önemli olmamıştır. Aslında Çizelge 4.1 de görüldüğü gibi ekim sıklığına paralel olarak çıkışta bitki sıklıkları da artmıştır. Bunun metrekarede başak sayısına yansımaması ise, temel olarak kış ve soğuk zararı sonucu kış çıkışında canlı kalan bitki sayılarındaki düşüşten kaynaklanmıştır. Ayrıca, arpadaki yüksek kardeşlenme kapasitesinin de ekim sıklıkları arasındaki bu farklılıkları gölgelediği düşünülmektedir.

Bilindiği gibi, metrekarede bitki sayısı, bitkide kardeş sayısı ve ekim yöntemi gibi faktörler birim alanda başak sayısını belirleyen en önemli faktörlerdendir. Yine metrekarede başak sayısı; tohum sıklığına, birim alandaki bitki sayısına (Geçit 1982), çeşide, ekim zamanına (Topal 1997, Kenar ve Şehriali 2001), arpada iki ya da altı sıralı olma durumuna, iklim ve toprak şartlarına (Gökçora 1973) göre farklılık gösterir. Metrekarede başak sayısı başakta tane sayısı ve tane ağırlığı ile birlikte birim alan tane verimini belirleyen ana verim unsurlarından birisidir.

Bu çalışmada metrekarede başak sayısı çeşide ve ekim sıklığına bağlı olarak 213-295 adet arasında değişmiştir. Ülkemizin farklı yerlerinde yapılan bazı çalışmaların sonucunda, $m^{2'}$ de başak sayılarının; Erzurum koşullarında 382.2-492.7

(Öztürk ve ark. 2001), Tekirdağ koşullarında 416.50-444.92 (Kenar ve Şehriali 2001), Isparta koşullarında 371.7-688.3 (Sadıç 1998), Van koşullarında 348.0-645.7 (Ülker ve ark. 1999), Konya koşullarında 362.8-726.9 (Topal 1997) olduğu bildirilmektedir. Bu araştırmada metrekarede başak sayısının düşük oluşu ağır kış koşulları ile ilişkili olmuştur.

4.5. Tane Verimi

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen tane verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.6'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.7'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama tane verimleri

Çeşitler	**Tane verimleri (kg/da)**					**Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	331	397	390	411	361	378
Aydanhanım	389	402	388	406	369	390
Ortalama	360.0	399.5	389.0	408.5	365.0	384

Çizelge 4.7. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	22149.6	11074.8	4.01
Çeşit (Ç)	1	1049.29	1049.29	0.38
Hata 1	2	5513.27	2756.64	3.27
Ekim sıklığı (ES)	4	8347.62	2086.91	2.47
ÇxES	4	3131.37	782.84	0.92
Hata 2	13	10970.89	843.91	-
Genel	26	46061.27	-	-

CV (%) : 7.05

Çizelge 4.7 incelendiğinde tane verimi yönüyle çeşitler, ekim sıklıkları ve çeşit x ekim sıklıkları interaksiyonunun istatistiki anlamda önemli olmadığı anlaşılır. Bununla birlikte Avcı 2002 çeşidinde 475 tane/m^2 ekim sıklığına kadar birim alan tane veriminin arttığı ve bundan sonra azaldığı görülmektedir. Aydanhanım arpa çeşidinde ise sıklıklara göre birim alan tane veriminin düzenli bir değişim göstermediği görülür. Avcı 2002 ve Aydanhanım çeşitlerinde en yüksek tane verimine sırasıyla 411 ve 406 kg/da ile 475 tane/m^2 ekim sıklığında ulaşılırken, en düşük tane verimleri Avcı 2002 2002 çeşidinde 331 kg/da ile en düşük ekim sıklığı olan 175 tane/m^2 tohum sıklığında, Aydanhanım çeşidinde ise 369 kg/da ile en yüksek ekim sıklığı olan 575 tane/m^2 ekim sıklığında elde edilmiştir. Çeşitler ortalaması olarak ise 175, 275, 375, 475 ve 575 tane/m^2 ekim sılılıklarında belirlenen tane verimleri sırasıyla; 360.0, 399.5, 389.0, 408.5 ve 365. 0 kg/da olmuştur (Çizelge 4.6).

Ekim sıklıklarının ortalaması olarak Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinin tane verimleri sırasıyla; 378 ve 390 kg/da olmuştur (Çizelge 4.6).

Bitkilerde verim, farklı verim unsurlarının bir bileşkesidir **(**Hay ve Walker 1989). Bitkilerin verim kabiliyetinin kantitatif bir karakter olduğunu ve bunun bir çok gen tarafından idare edildiği bilinmekte olup (Çakır 1988) verim kabiliyeti, genetik yapı, ekolojik şartlar ve yetiştirme tekniklerine bağlıdır. **(**Hay ve Walker 1989).

İklim şartlarının arpa için bu ekim yılında olumlu gidişi, düşük ekim sıklıklarında kardeşlenmeyi ve başak bağlayan kardeş oranını artırarak daha yüksek ekim sıklıkları ile aralarındaki farklılıkları kapatması muhtemeldir. Nitekim ekim sıklıkları arasında metrekarede başak sayısı yönüyle önemli farklılıkların çıkmaması da (Çizelge 4.4) bu tespiti doğrular niteliktedir.

Bu araştırmada en yüksek birim alan tane verimine 475 tane/m^2 ekim sıklığında ulaşılırken, dünyanın değişik ekolojilerinde farklı arpa çeşitleri ile yürütülen araştırmalarda en yüksek birim alan tane verimine farklı ekim sıklıklarında ulaşılmıştır. Nitekim, araştırmanın yapıldığı ekolojide arpada en yüksek tane verimine (Akbay ve ark. 1983) 500-600 tane/m^2 ekim sıklığında, (Kaydan 2003) 500 tane/m^2 ekim sıklığında ulaşırlarken, (Çölkesen ve ark. 1994) de Urfa koşullarında yine 500 tane/m^2 ekim sıklığında en yüksek verim değerlerini elde etmişlerdir. Bu

araştırma sonuçlarına yakın olmak üzere arpada en yüksek tane verimini (Jevtic 1972) Yugoslavya'da 400-600 tane/m^2, (Baronovskaya 1976) Romanya'da 550 tane/m^2, (Olsen 1986) Danimarka'da 360-540 tane/m^2, (Pinzariu ve ark. 1988) Romanya'da, (Teich ve Smid 1993) Kanada'da 500 tane/m^2 ekim sıklığında saptamışlardır. Bununla birlikte (Scheffer ve Verder 1980) arpada en yüksek tane verimine 210 tane/m^2 ve (Harris 1984) İngiltere'de 335 tane/m^2 olmak üzere çok daha düşük bitki sıklığında, (Larson 1984) İsveç'te 600 tane/m^2 olmak üzere çok daha yüksek ekim sıklığında ulaşmışlardır. Araştırmalar arasındaki benzerlik ve farklıklıklar çeşitlerin, ekolojilerin ve yetiştirme şartlarının benzerlik ve farlılıklarından kaynaklanmaktadır.

Birim alan tane verimleri ekim sıklığının belirli bir orana kadar artmasıyla yükselmiş ve en yüksek değerlere 475 tane/m^2 ekim sıklığında ulaşılmış, ancak bu değişim istatistiki anlamda önemli olmamıştır. Yapılan araştırmalarda genellikle birim alan tane veriminin tohum sıklığı artışı ile orantılı olarak arttığı ancak bu artışın çeşide, çevre ve yetiştirme koşullarına göre değiştiği farklı araştırıcılar tarafından ortaya konulmuştur (Baronovskaya 1976, Mcleod 1982, Olsen 1986, Torofder ve Hossain 1991, Teich ve Smid 1993, Kaydan 2003). Bir başka araştırmada ise bu sonuçlarına benzer şekilde arpada birim alan tane verimlerinin tohum sıklığına göre önemli ölçüde değişmediğini ortaya koymuşlardır (Martiniello ve ark. 1988).

Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitleri arasında tane verimi yönüyle istatistiki anlamda önemli bir farklılığın bulunmaması, denemenin yürütüldüğü ekoloji ve benzer ekolojiler için çeşitlerin verim potansiyellerinin birbirlerine uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmada sıklıklar ortalaması olarak Avcı 2002 ve Aydanhanım çeşitlerinin ortalama tane verimleri sırasıyla 378 ve 390 kg/da olarak belirlenmiş olup, Ankara koşullarında yapılan bir araştırmada arpada tane veriminin 401 kg/da ile 575 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir (Özgen ve ark. 1996).

Çeşitler ve ekim sıklıkları arasında tane verimi yönüyle istatistiki anlamda önemli farklılıkların bulunmaması, bu çeşit ve sıklıkların tercihinde kalite parametrelerinin göz önünde bulundurulmasının önemini ortaya koymaktadır. Ancak tek yıllık bir araştırma sonucu ile kesin bir yargıya ve önerilere ulaşmanın mümkün

olmayacağı, sonuçların tekrarlanabilirliğinin ortaya konulması açısından çalışmaların gelecek yıllarda da devamının gerekliliği açıktır.

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8'da, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama bin tane ağırlıkları

Çeşitler	**Bin tane ağırlıkları (g)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	36.9	37.8	37.6	38.5	38.5	37.8 b[1]
Aydanhanım	47.9	45.3	46.8	47.0	45.0	46.4 a
Ortalama	**42.4**	**41.6**	**42.2**	**42.8**	**41.8**	**42.1**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.9. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	152.22	76.11	16.67
Çeşit (Ç)	1	485.05	485.05	106.46**
Hata 1	2	9.13	4.57	2.99
Ekim sıklığı (ES)	4	5.25	1.31	0.85
ÇxES	4	14.08	3.52	2.30
Hata 2	14	21.38	1.53	-
Genel	27	700.02	-	-

CV (%) : 2.93 **0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9 incelendiğinde, denemede kullanılan farklı ekim sıklıkları arasında bin tane ağırlığı yönünden bir farklılık gözlenmemekle birlikte, çeşitler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılık gözlemlenmiştir. Ayrıca bu özellik yönüyle ekim sıklığı x çeşit interaksiyonu da önemsiz olmuştur.

Ekim sıklıklarının ortalaması olarak Aydanhanım arpa çeşidi 46.4 g bin tane ağırlığı ile en yüksek bin tane ağırlığı ortalama değerine sahip olmuştur. Avcı 2002 arpa çeşidinde ise ortalama 37.8 g tane ağırlığı ile daha düşük değerler tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Arpa tanesi küçüldükçe teorik olarak kavuz ve kabuk oranı artar, irileştikçe azalır. Buna göre iri taneli arpalarda kavuz ve kabuk oranının daha az olması ve dolayısıyla buna bağlı olarak ekstrakt verimin daha yüksek olması beklenebilir (Yazıcıoğlu ve Durgun 1976). Bu bilgilere göre Aydanhanım arpa çeşidinde bin tane ağırlığı daha yüksek olduğu için, Avcı 2002 çeşidine göre ekstrakt veriminin daha yüksek olması muhtemeldir. Ayrıca Aydanhanım çeşidinde bin tane ağırlığının Avcı 2002 çeşidine göre oldukça yüksek olması bu çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılıktan kaynaklanmakta olup, iki sıralı arpalarda altı sıralı arpalara göre tanalerin daha iri ve homojen olduğu şeklindeki bilimsel gerçeklerle de uyumludur.

Her iki arpa çeşidinde de ekim sıklığına bağlı olarak bin tane ağırlığında önemli bir değişim olmamış, tüm ekim sıklıklarında birbirlerine yakın değerler almışlardır.

Bu araştırmada ekim sıklığının çeşitlerin bin tane ağırlığını önemli ölçüde etkilemediği ortaya konulmuştur. Nitekim, (Middleton ve ark. 1964) arpada, (Day ve ark. 1976) ekmeklik buğdayda bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde ekim sıklığının çeşitlerin bin tane ağırlığını önemli ölçüde etkilemediğini ortaya koymuşlardır. (Jevtic 1972) ise Yugoslavya'da arpada yaptıkları araştırmada 500 tane/ m^2 den sonra ekim sıklığının artırılmasının bin tane ağırlığında azalmaya neden olduğunu tespit etmiştir. Diğer bazı araştırıcılar ise (Willey ve Holiday 1971, Scheffer ve Werder 1980, Demir 1982, Larsson 1984, Martinello ve ark. 1988, Teich ve Smid 1993, Kaydan 2003) arpada farklı ekolojilerde ve yetiştirme ortamlarında yaptıkları araştırmalarda bin tane ağırlığının ekim sıklığı artışından olumsuz yönde etkilendiğini belirlemişlerdir. Ekim sıklığı arttıkça birim alana düşen bitki ve başak sayısının da artması beklenen bir durumdur. Buna karşılık ekim sıklığının artması,

bitkiler arasında su, bitki besin elementi ve yaşam alanı bakımından var olan rekabeti daha da artırmaktadır. Bu da ekim sıklığının yüksek olduğu durumlarda bin tane ağırlığının azalmasına neden olmaktadır (Kaydan 2003). Bu araştırmada ise yüksek kış ve soğuk zararları ile, kardeşlenmenin telafi yeteneğinin devreye çıkması bu beklenen sonucun ortaya çıkmasını maskelemiştir.

Arpada bin tane ağırlığı yüksek olan tanelerin daha fazla nisaşta miktarına sahip olması, çimlenme değerlerinin özellikle hız değerlerinin yüksek olması yanında, kavuz oranını nispi olarak düşürmesi nedeniyle, maltlık arpa çaşitlerinde bir kalite göstergesi olarak kabul edilmekte ve bu değerin yüksek olması istenmektedir. Arpa ile ilgili yapılan araştırmalarda, kalite kriterlerinden olan bin tane ağırlığının bir çeşit özelliği olduğu ve ürünün yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği (Çakır 1988) bildirilmiştir. Benzer bir çalışmada (Sadıç 1998), Isparta ekolojik koşullarında, 10 arpa çeşidi ve 1 arpa hattıyla kışlık ürün yetiştirme sezonunda yürüttüğü çalışmada; bin tane ağırlığını 37.47 g ile 51.82 g arasında değiştiği, Ankara koşullarında yapılan bir çalışmadada 29.9-51.4 g (Sayim 2002) arasında değiştiği bildirilmektedir. Bizim araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz değerlere bakıldığında, farklı tohumluk miktarları arasında bin tane ağırlığı ortalamaları, Aydanhanımda ortalama 46.4 gr, Avcı 2002 çeşidinde ise 37.8 g olarak tespit edilmiş (Çizelge 4.8) olup, bu değerler yukarıdaki araştırıcıların belirlediği sınırlar arasında değişim göstermiştir.

4.7. Hektolitre Ağırlığı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.10'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Denemede kullanılan farklı tohumluk miktarları arasında hektolitre ağırlığı yönünden bir farklılık gözlenmemekle birlikte, çeşitler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılık gözlemlenmiştir. Bu özellik yönüyle ekim sıklığı x çeşit interaksiyonu da önemli olmamıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama hektolitre ağırlıkları

Çeşitler	**Hektolitre ağırlıkları (kg/hl)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	63.4	64.2	64.2	65.0	64.6	64.2 b[1]
Aydanhanım	68.1	67.5	68.9	68.4	67.4	68.0 a
Ortalama	**65.8**	**65.9**	**66.6**	**66.7**	**66.0**	**66.1**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.11. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	6.39	3.20	4.49
Çeşit (Ç)	1	95.62	95.62	134.31**
Hata 1	2	1.42	0.71	1.13
Ekim sıklığı (ES)	4	3.89	0.97	1.55
ÇxES	4	4.14	1.04	1.65
Hata 2	14	8.81	0.63	-
Genel	27	115.21	-	-

CV (%) : 1.19 **0.01 düzeyinde önemli

Araştırmada bin tane ağırlığında olduğu gibi önemli bir kalite kriteri olan hektolitre ağırlığında da Aydanhanım çeşidi (68.0 kg/hl) Avcı 2002 çeşidine (64.2 kg/hl) göre daha yüksek değerler almış ve bu farlılık istatistiksel olarak önemli olmuştur. Yine çeşit ortalaması olarak farklı bitki sıklıklarında hektolitre ağırlığı değerleri 65.8 kg/hl (175 tane/m^2) ile 66.7 kg/da (475 tane/m^2) arasında değişmekle beraber bu değişim önemli olmamıştır (Çizelge 4.10).

Tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, büyüklüğü, şekli ve homojenliği hektolitre ağırlığını etkiler. Avcı 2002 çeşidinde de gözlenen, küçük, uzun ve karın çukuru fazla olan tane yapısı sebebiyle hektolitre ağırlığı çoğunlukla düşük olmaktadır.

Ayrıca hektolitre ağırlığı, kullanılan arpa çeşidine, ekim mevsimine, toprak özelliklerine, yabancı madde ve nem miktarına bağlı olarak değişim göstermektedir.

4.8. Protein Oranı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen protein oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.12'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama protein oranları

Çeşitler	**Protein oranları (%)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	15.2	14.0	13.3	13.2	13.1	13.7 b[1]
Aydanhanım	15.3	15.4	14.5	13.6	13.8	14.5 a
Ortalama LSD: 0.85	**15.25 a[2]**	**14.70 ab**	**13.90 bc**	**13.40 c**	**13.45 c**	**14.1**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemlidir.
2) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.13. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.04	0.52	7.02
Çeşit (Ç)	1	2.95	2.95	39.60*
Hata 1	2	0.15	0.07	-
Ekim sıklığı (ES)	4	11.25	2.81	11.19**
ÇxES	4	1.00	0.25	1.00
Hata 2	14	3.52	0.25	-
Genel	27	21.74	-	-

CV (%) : 3.55 *0.05 düzeyinde önemli, ** 0.01 düzeyinde önemli

Denemede ele alınan farklı tohumluk miktarları arasında protein oranları yönünden istatistiki olarak %1 düzeyinde, çeşitler arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde bir farklılık gözlemlenmiştir (Çizelge 4.13).

Ekim sıklıklarının ortalaması olarak, iki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım çeşidinde tane protein oranı %14.5 ile, altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 çeşidinden (%13.7) önemli olarak yüksek olmuştur. Arpa çeşitleri tane protein oranı yönüyle istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.12). Protein oranı çeşitlerin genetik yapılarına bağlı olmakla birlikte, iklim koşulları (Karadoğan ve ark. 1999), uygulanan kültürel işlemler (Arslan ve Gülcan 1996) ve ürünün kışlık yazlık, erkenci geçci olması, sarı olum döneminin kurak ya da nemli döneme gelmesi gibi faktörlerden etkilenmektedir (Kün 1998). Arpada yapılan çalışmalarda tane protein oranının %7 - 17.5 (Sadıç 1998) arasında olduğu ve Ankara koşullarında bu oranın % 10.85 – 14.80 arasında değiştiği (Tosun 1993) bildirilmiştir. Bu araştırmada tespit edilen ortalama tane protein değerleri, aynı konuda çalışmalar yapan araştırıcıların bildirdikleri değerler arasında yer almıştır.

Çeşitler ortalaması olarak, ekim sıklığı arttıkça buna paralelel olarak tane protein oranları da düşmüş ve en düşük tane protein oranlarına en yüksek bitki sıklığı uygulanan parsellerden elde edilen tanelerde belirlenmiştir. Nitekim, en yüksek tanede protein oranı çeşitler ortalaması olarak, en düşük ekim sıklığı olan 175 tane/m^2 ekim sıklığında %15.25 ile tespit edilmiştir. Bu ekim sıklığını azalan sıra ile 275 tane/m^2 (%14.70) ve 375 tane/m^2 (%13.90) ekim sıklıkları izlemiş, en düşük protein oranı ise %13.40 ve %12.45 protein oranları ile sırasıyla en yüksek ekim sıklıkları olan 475 tane/m^2 ve 575 tane/m^2 ekim sıklıklarında belirlenmiştir. (Çizelge 4.12). Düşük ekim sıklıklarında tane protein oranında tespit edilen yüksekliğin, bu ekim sıklığında bitki başına düşen yaşama alanındaki artışa parelel olarak bitki başına düşen azot miktarındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Artan bitki sıklığına parelel olarak tane protein oranının da düştüğüne dair bulgumuz değişik araştırma bulgularıyla da benzerlik göstermektedir. Nitekim, (Harris 1984) İngiltere'de Igri arpa çeşidi ile yaptığı araştırmada, yine (Conry ve Hegarty 1992) İngiltere'de kışlık arpa çeşitleri ile yürüttükleri araştırmada, bu araştırma sonuçlarına benzer olarak, ekim sıklığı artışına parelel olarak tane protein oranının da azaldığını ortaya koymuşlardır. (Kara 2007) de Ankara'da bazı tiritikale çeşitleri ile yürüttüğü

bir araştırmada, artan bitki sıklıklarında tane protein oranlarının azaldığını bildirmiştir. Buna karşılık (Akbay ve ark. 1983), Ankara' da iki ve altı sıralı arpa çeşitleri ile yürüttükleri araştırmalarında, ekim sıklıklarının tane protein oranı üzerine önemli etkilerinin olmadığını ifade etmişlerdir. Maltlık arpalarda tane protein oranının belirli değerlerin altında olması ve genellikle % 11.5-%12.0 nin altında olması istenir (Kün 1998, Mebak 1984, Yazıcıoğlu ve Durgun 1976, Türker 1977). Protein miktarının fazla olması gerek malt, gerekse bira yapımında sorunlar çıkarır. Ayrıca protein fazlalaştıkça nişasta miktarı azalır, bu da ekstrakt miktarını düşürür. Nitekim, protein oranındaki her %1 lik azalışın ekstrakt miktarında %0.75 lik bir artışa neden olduğu bildirilmiştir. Bu temele göre bu araştırmada düşük ekim sıklıklarında belirlenen protein oranları bu referans değerinin oldukça üzerinde olup, ekstrakt miktarını ve malt kalitesini olumsuz yönde etkileyeceği açıktır. Bu sebeple, maltlık arpa yetiştiriciliğinde ekstarkt miktarı ve malt kalitesine etki eden protein oranı üzerine etkisi önemli olduğundan, ekim sıklığı üzerinde önemle durulması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu araştırma sonuçlarına göre, 475 tane/m^2 ekim sıklığı ve üzeri sıklıklar maltlık arpa yetiştiriciliği için daha uygun görülmektedir. Ancak bu sonucun, çok yıllık yürütülecek araştırmalarda teyit edilmesi ve tekralanabilirliğinin ortaya konulması gerekliliği de açıktır.

4.9. 2,5 mm Elek Üstü Tane Oranı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen 2.5 mm Elek Üstü Tane Oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.14'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Araştırmada 2.5 mm elek üstü tane oranı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, ekim sıklıkları arasındaki farklılık önemli olmamıştır. Bu özellik yönüyle çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun da önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama 2.5 mm elek üstü tane oranları

Çeşitler	**2.5 mm elek üstü tane oranları (%)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	60.3	55.7	53.8	46.5	46.2	52.5 b[1]
Aydanhanım	93.2	92.7	92.3	88.0	87.3	90.7 a
Ortalama	**76.75**	**74.20**	**73.05**	**67.25**	**66.75**	**71.60**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.15. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen 2.5 mm elek üstü tane oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	81.96	40.98	0.52
Çeşit (Ç)	1	9728.01	9728.01	123.25**
Hata 1	2	158.20	79.10	-
Ekim sıklığı (ES)	4	214.37	53.59	2.21
ÇxES	4	273.52	68.38	2.82
Hata 2	14	339.00	24.21	-
Genel	27	10657.10	-	-

CV (%) : 6.84; ** 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.16 incelendiğinde, ekim sıklıklarının ortalaması olarak Avcı 2002 arpa çeşidi için 2.5 mm elek üstü tane oranları ortalaması % 52.5 iken, Aydanhanım arpa çeşidinde % 90.7 olduğu görülmektedir. Bu özellik yönüyle arpa çeşitleri LSD testine göre farklı istatistiksek grupta yer almışlardır. Elek analizi tanelerin irilik ve homojenliği hakkında bilgi verir. Malt sanayinde kullanılan arpalarda çimlenmenin aynı zamanda olması için tanelerin aynı irilikte olması istenir. Bu amaçla taneler 2.8 mm, 2.5 mm ve 2.2-2.5 mm elekten geçirilir. 2.5 mm ve 2.8 mm üzerinde kalan tanelerin toplamına 1.kalite, 2.2-2.5 mm üzerinde kalanlara 2. kalite denir (Özen

2006). Araştırıcılar 2.5 mm ve 2.8 mm elek üzerinde kalan 1. maltlık tane oranının %80-%85 ten fazla olması gerektiğini ifade etmektedirler (Türker 1977, Yazıcıoğlu ve Durgun 1976, Mebak 1984). Bu suretle eksrakt veriminin daha yüksek olması sağlanmış olur. Bu kaynaklara göre iki sıralı arpa çaşidi olan Aydanhanım çeşidi %90.7 lik 1. maltlık tane oranıyla bu referans değerlerinin oldukça üzerinde olmuş, iyi bir maltlık çeşit olma potansiyelini ortaya koymuştur. Buna karşılık altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 çeşidi % 52.5 lik 1. maltlık tane oranıyla referans değerin oldukça altında bir değer almış ve en azından ekstarakt oranı yönüyle maltlık bir çeşit olma yönüde önemli bir yetersizlik ortaya koymuştur. Sonuçlara göre, altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 çeşidinde birinci sınıf maltlık tane oranının iki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım çeşidine göre oldukça düşük olduğu görülür. Altı sıralı arpa çeşitlerinde her başakçıkta tane oluştuğu için her iki grupta da dış kısımdaki iki tane daha düşük iriliğe sahip olup, ortada kalan taneler daha iri ve ağırdır, bu tane yapısı sebebiyle altı sıralı arpa çeşitlerinde iriliğin daha düşük olması, daha düşük homojenite ve birinci sınıf maltlık tane oranının daha düşük olması beklenen bir sonuçtur. Yaygın olarak iki sıralı arpa çeşitlerinin maltlık olarak kullanılmasının nedenleri arasında bu özellik de önemli yer almaktadır. Ancak bu bir genel kural olmayıp son yıllarda geliştirilen bazı arpa çeşitlerinde tane homojenitesinde gelişme sağlanarak, irilik artırılarak maltlık vasfı ön plana çıkan çeşitler de geliştirilmektedir.

Bu çalışmada ekim sıklığının birinci sınıf maltlık tane oranı üzerine etkisinin önemli olmadığı bildirilmişti. Ancak, rakamsal veriler irdelendiğinde, ekim sıklığı arttıkça birinci sınıf maltlık tane oranının da parelel olarak düştüğü anlaşılır. Nitekim, çeşitler ortalaması olarak en yüksek 2.5 mm elek üstü tane oranı %76.5 ile en düşük ekim sıklığı olan 175 tane/m^2 ekim sıklığında belirlenmiştir. Bundan sonra ekim sıklığı arttıkça 2.5 mm elek üstü tane oranı da düşmüş, 275, 375 ve 475 tane/m^2 ekim sıklıklarında sırasıyla; %74.20, %73.05 ve %67.25 olmuştur. En düşük 2.5 mm elek üstü tane oranı ise %66.75 ile en yüksek ekim sıklığı olan 575 tane/m^2 ekim sıklığından elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Ekim sıklığı arttıkça 2.5 mm elek üstü tane oranındaki önemli olmayan bu azalış, muhtemelen bitki başına düşen yaşama alanının azalışına bağlı olarak, su, besin maddeleri ve ışık yönüyle ortaya çıkan rekabet artışının tane dolumu üzerine olan olumsuz etkisinden kaynaklanmaktadır.

4.10. 2.2-2.5 mm Elek Üstü Tane Oranı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen 2.2-2.5 mm Elek Üstü Tane Oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.16'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.17'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranları

Çeşitler	**2.2-2.5 mm elek üstü tane oranları (%)**					**Genel Ortalama**
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	
Avcı 2002	7.0 a	5.9 ab	4.3 bc	4.2 bc	2.9 c	4.8 a
Aydanhanım	0.7 d	0.7 d	0.4 d	0.3 d	0.2 d	0.4 b
Ortalama LSD(es):1.24 LSD(çxes):1.76	**3.85 a**	**3.30 ab**	**2.35 bc**	**2.25 bc**	**1.55 c**	**2.60**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.17. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.62	1.31	0.59
Çeşit (Ç)	1	128.85	128.85	58.29*
Hata 1	2	4.43	2.21	-
Ekim sıklığı (ES)	4	12.78	3.20	3.16*
ÇxES	4	13.75	3.44	3.40*
Hata 2	14	14.15	1.01	-
Genel	27	170.00	-	-

CV (%) : 38.45 * 0.05 düzeyinde önemli

Araştırmada 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı yönüyle çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farklılık istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bu özellik yönüyle çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun da istatistiki bakımdan %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16 incelendiğinde, Avcı 2002 çeşidi için 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranları ortalaması % 4.8 iken, bu değerin Aydanhanım çeşidinde % 0.4 olduğu görülür. Her iki çeşitte bu özellik yönüyle LSD testi sonucuna göre, farklı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.16). Malt sanayinde 2.2-2.5 mm elek üstü taneler 2. maltlık taneler olarak adlandırılır. Bu gruptaki tanelerin ekstrakt verimi 1. maltlık tanelere göre daha düşüktür. İki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım daha yüksek 1.maltlık tane oranı ve daha düşük 2. maltlık tane oranı ile dikkat çekmiş ve iyi bir maltlık arpa çeşidi olma potansiyelini göstermiştir. Altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 ise, düşük 1.maltlık tane oranı ve yüksek 2. maltlık tane oranı ile maltlık arpa çeşidi potansiyelinde sorunlar olabileceğini göstermektedir. Nitekim, bu çeşitte elek altı veya atık diye ifade edilen tane oranı %42.7 gibi oldukça yüksek bir orana sahiptir. Bu üretilen ürünün %42.7 sinin malt amaçlı kullanılamayacağını gösterir ki, bu rakamlarda bu çeşidin maltlık potansiyelinin düşük olduğuna işaret etmektedir. Değişik kaynaklarda maltlık arpalarda atık tane oranının en fazla %3-5 olması gerektiği (Mebak 1984), Türker 1977) dikkate alındığında, Avcı 2002 çeşidinde bu değerin sınırın ne kadar üzerinde olduğu daha iyi anlaşılır.

Sıklık arttıkça 1.maltlık tane oranında olduğu gibi, 2.maltlık tane oranında da azalma olmuştur. Nitekim; 175, 275, 375, 475 ve 575 tane/m^2 ekim sıklıklarında belirlenen 2.maltlık tane oranı sırasıyla; %3.85, %3.30, %2.35, %2.25, %1.55 olmuştur (Çizelge 4.16). Bu özellik yönüyle yapılan LSD testine göre, 175 tane/m^2 ekim sıklığı 1. grupta (a), 275 tane/m^2 ekim sıklığı 2. grupta (ab), 375 tane/m^2 ve 475 tane/m^2 ekim sıklıkları 3. grupta yer alırlarken (bc), 575 tane/m^2 ekim sıklığı son gruba (c) dahil olmuştur (Çizelge 4.16). Buna karşılık elek altı veya atık tane olarak adlandırılan tane oranlarında ekim sıklığı artışına parelel artışlar görülmüştür. Nitekim; 175, 275, 375, 475 ve 575 tane/m^2 ekim sıklıklarında belirlenen atık tane oranı sırasıyla; %19.40, %22.50, %24.45, %30.50, %31.70 olmuştur. Sıklık arttıkça ikinci maltlık tane oranındaki düşüş ve atık tane oranındaki artış, muhtemelen artan rekabet sonucu bitki başına yaşam alanının düşmesi, tane dolumundaki gerilemeye bağlı olarak tane iriliği ve homojenitesindeki düşüşten kaynaklanmaktadır.

Çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu incelendiğinde iki sıralı bir arpa çeşidi olan Aydanhanım çeşidinde ekim sıklıklarının 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranını bir diğer ifade ile 2. Sınıf maltlık tane oranını etkilemediği görülür. Nitekim Aydanhanım çeşidinde 2.2-2.5 mm eleküstü tane oranı yönüyle LSD testi sonucuna göre, tüm ekim sıklıkları aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Buna karşılık altı sıralı bir arpa çeşidi olan Avcı 2002 çeşidi 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı yönüyle ekim sıklıklarına önemli tepki vermiştir. Bu çeşitte en düşük ekim sıklığı olan 175 tane/m^2 ekim sıklığında 2.2-2.5 mm elke üstü tane oranı %7 ile ilk grupta (a) yer alırken, ekim sıklığı arttıkça bu oran azalmış ve en yüksek ekim sıklığı olan 575 tane/m^2 ekimsıklığında %2.9 ile son grupta (c) yer almıştır (Çizelge 4.16). Avcı 2002 çeşidinde sıklık arttıkça ikinci maltlık tane oranındaki düşüş ve atık tane oranındaki artış, muhtemelen artan rekabet sonucu bitki başına yaşam alanının düşmesi, tane dolumundaki gerilemeye bağlı olarak tane iriliği ve homojenitesindeki düşüşten kaynaklanmaktadır.

4.11. İrilik Sınıfı

Ankara koşullarında iki arpa çeşidinde beş farklı ekim sıklığı uygulanarak 2005-2006 üretim sezonunda yürütülen araştırmada, tespit edilen irilik sınıfına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.18'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.19'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen ortalama irilik sınıfları

Çeşitler	**İrilik sınıfları**					
	175 (Tane/m^2)	**275 (Tane/m^2)**	**375 (Tane/m^2)**	**475 (Tane/m^2)**	**575 (Tane/m^2)**	**Genel Ortalama**
Avcı 2002	8.0 a	7.6 a	7.0 ab	7.0 ab	6.0 b	**7.1 a**[1]
Aydanhanım	1.9 c	2.0 c	2.0 c	2.5 c	3.0 c	**2.2 b**
Ortalama LSD (çxes): 1.45	**4.95**	**4.80**	**4.50**	**4.75**	**4.50**	**4.65**

1) Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.19. Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen Avcı 2002 ve Aydanhanım arpa çeşitlerinde belirlenen irilik sınıfına ilişkin varyans analiz sonuçları

Faktör	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5.11	2.55	1.58
Çeşit (Ç)	1	177.10	177.10	110.06**
Hata 1	2	3.23	1.61	-
Ekim sıklığı (ES)	4	4.36	1.10	2.99
ÇxES	4	13.28	3.32	9.11**
Hata 2	14	5.11	0.36	-
Genel	27	194.74	-	-

CV (%) : 12.66 ** 0.01 düzeyinde önemli

Araştırmada irilik sınıfı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, ekim sıklıkları arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli olmamıştır. Bu özellik yönüyle çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.18 incelendiğinde, 1-9 skalasına göre Avcı 2002 çeşidi 7.1 irilik sınıfı değerinde yer alırken, Aydanhanım çeşidi 2.2 irilik değeri sınıfında yer almaktadır. Her iki çeşitte bu özellik yönüyle LSD testi sonucuna göre, farklı istatistiksel grupta yer almıştır. Araştırma sonuçlarına göre, 2.5 mm ve 2.2-2.5 mm elek üstü değerleri ile hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı değerleri de bu yönde paralellik göstermektedir. Buna göre iki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım arpa çeşidi, altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 arpa çeşisine göre, malt veriminin göstergesi olan bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, 1. Maltlık tane oranı ve irilik sınıfı değerleri yönüyle oldukça iyi değerlere sahip olmuş ve maltlık çeşit potansiyelini ortaya koymuştur.

İrilik sınıfı arttıkça malt ekstrakt oranının azaldığı düşünülürse çeşit x ekim sıklığı arasındaki etkileşim göz önüne alınarak her çeşit için en yüksek malt özütü elde edilecek tohum sıklığı önerilmelidir. Aydanhanım çeşidinde 175 tane/m^2 ekim sıklığında irilik sınıfı 1.9 ile en düşük değerde iken, sıklık arttıkça buna parelel olarak yükselmiş ve 575 tane/m^2 ekim sıklığında 3.0 ile en yüksek değeri almıştır. Bununla birlikte bu çeşitte tüm ekim sıklıklarının aldığı irilik sınıfı değerleri aynı LSD grubunda (c) yer almış olup, irilik sınıfının ekim sıklığından önemli ölçüde

etkilenmediği görülmektedir. Yani Aydanhanım çeşidi bu özellik yönüyle sık ekimi tolere edebilmektedir. Avcı 2002 çeşidinde ise, 175 tane/m^2 ekim sıklığında irilik sınıfı 8.0 ile en yüksek değerde iken sıklık arttıkça bu değerde düşmüş ve 575 tane/m^2 ekim sıklığında 6.0 ile en düşük değeri almıştır. Bu çeşidin irilik sınıfı yönüyle LSD gruplamasına göre; 175 tane/m^2 ve 275 tane/m^2 ekim sıklıkları birinci grupta (a), 375 tane/m^2 ve 475 tane/m^2 ekim sıklıkları ikinci grupta (b) yer alırken, 575 tane/m^2 ekim sıklığı son grupta (c) yer almıştır (Çizelge 4.18). İrilik sınıfı azaldıkça malt ekstarktının arttığı düşünüldüğünde, Avcı 2002 çeşidinin bu özellik yönüyle sık ekimlere daha iyi tepki verdiği anlaşılır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmayla Orta Anadolu Bölgesinde ekim sıklığı ile verim, bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki etkileşimin belirlenmesi amaçlanmış olup bölgede halen ekilen ve ekilmesi tavsiye edilen tescilli arpa çeşitleri olan; altı sıralı Avcı 2002 ve iki sıralı Aydanhanım çeşitleri bu araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Tarla denemeleri Ankara ili Haymana ilçesindeki Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde, 2005-2006 üretim yılında " Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Çeşitler ana parselde, ekim sıklığı ise alt parsellerde yer almıştır. Alt parsellere ekim sıklıkları; 175, 275, 375, 475, 575 tane/m^2 olarak tesadüfi olarak dağıtılmıştır.

Araştırmada ekim sıklıklarının iki arpa çeşidinde; İlkbahar ve Sonbaharda bitki sayısı, bitki boyu, yatma, metrekarede başak sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, 2.5 mm elek üstü tane oranı, 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı, irilik sınıfı özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Ele alınan özelliklerde; bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, 2.5 mm elek üstü tane oranı, 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı, irilik sınıfı yönüyle çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunurken, protein oranı ve 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı yönüyle ekim sıklıkları arası farklılık önemli bulunmuştur. Çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu ise sadece 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı ve irilik sınıfı üzerine etkili olmuştur.

Çeşitler ortalaması olarak ekim sıklıklarına göre İlkbahar ve Sonbaharda bitki sayılarının %88.7 (375 tane/m^2) ile %97.6 (475 tane/m^2) arasında değiştiği görülür. Bu rakamlar çıkış oranının tarla şartları için oldukça yüksek olduğu, her ekim sıklığında atılan tohumların büyük bir kısmının çıkışının gerçekleştiğini göstermektedir. Bununla birlikte sonbahar çıkışları oldukça yüksek oranda olmasına rağmen, kış zararı dolayısı ile ilkbahar çıkışlarında bitki sayılarında genel olarak azalma yaşanmıştır. Sonbahardaki bitki sayıları ile kıyaslandığında ilkbahara ulaşan bitki sayılarındaki kayıp oranı % 23.0 (375 tane/m^2) ile %33.2 (575 tane/m^2) arasında değişmiş olup, bu rakamlar kış ve soğuk zararı nedeniyle deneme yılında önemli kayıpların olduğunu göstermektedir.

İki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım arpa çeşidinde ekim sıklıklarının ortalaması olarak bitki boyu 88.1 cm iken, altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 arpa çeşidinde 63.3 cm olan bitki boyundan önemli ölçüde yüksek olmuştur. Araştırmada, ekim sıklıklarına göre bitki boylarının önemli ölçüde değişmemiştir.

Denemede kullanılan Aydanhanım ve Avcı 2002 çeşitleri bütün ekim sıklıklarında herhangi bir yatma göstermemiştir.

Metrekarede başak sayısı yönüyle çeşitler, ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu istatistiki anlamda önemli olmamıştır.

Tane verimi yönüyle çeşitler, ekim sıklıkları ve çeşit x ekim sıklıkları interaksiyonu istatistiki anlamda önemli olmamıştır. Bununla birlikte Avcı 2002 çeşidinde 475 tane/m^2 ekim sıklığına kadar birim alan tane veriminin arttığı ve bundan sonra azaldığı görülmektedir. Aydanhanım arpa çeşidinde ise sıklıklara göre birim alan tane veriminin düzenli bir değişim göstermediği görülür.

Ekim sıklıklarının ortalaması olarak Aydanhanım arpa çeşidi 46.4 g bin tane ağırlığı ile en yüksek bin tane ağırlığı ortalama değerine sahip olmuştur. Avcı 2002 arpa çeşidinde ise ortalama 37.8 g tane ağırlığı ile daha düşük değerler tespit edilmiştir. Her iki arpa çeşidinde de ekim sıklığına bağlı olarak bin tane ağırlığında önemli bir değişim olmamıştır.

Hektolitre ağırlığında da Aydanhanım çeşidi (68.0 kg/hl), Avcı 2002 çeşidine (64.2 kg/hl) göre daha yüksek değerler almış ve bu farlılık istatistiksel olarak önemli olmuştur.

Ekim sıklıklarının ortalaması olarak, iki sıralı arpa çeşidi olan Aydanhanım çeşidinde tane protein oranı %14.5 ile, altı sıralı arpa çeşidi olan Avcı 2002 çeşidinden (%13.7) önemli olarak yüksek olmuştur. Arpa çeşitleri tane protein oranı yönüyle istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır. En yüksek tanede protein oranı çeşitler ortalaması olarak, en düşük ekim sıklığı olan 175 tane/m^2 ekim sıklığında %15.25 ile tespit edilmiştir. Bu ekim sıklığını azalan sıra ile 275 tane/m^2 (%14.70) ve 375 tane/m^2 (%13.90) ekim sıklıkları izlemiş, en düşük protein oranı ise %13.40 ve %12.45 protein oranları ile sırasıyla en yüksek ekim sıklıkları olan 475 tane/m^2 ve 575 tane/m^2 ekim sıklıklarında belirlenmiştir.

Ekim sıklıklarının ortalaması olarak Avcı 2002 arpa çeşidi için 2.5 mm elek üstü tane oranları ortalaması % 52.5 iken, Aydanhanım arpa çeşidinde % 90.7 olmuştur. Bu özellik yönüyle arpa çeşitleri LSD testine göre farklı istatistiksel grupta yer almışlardır.

Avcı 2002 çeşidi için 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranları ortalaması % 4.8 iken, bu değerin Aydanhanım çeşidinde % 0.4 olduğu görülür. Her iki çeşitte bu özellik yönüyle LSD testi sonucuna göre, farklı istatistiksel grupta yer almıştır. Sıklık arttıkça 1. maltlık tane oranında olduğu gibi, 2. maltlık tane oranında da azalma olmuştur. Nitekim; 175, 275, 375, 475 ve 575 tane/m^2 ekim sıklıklarında belirlenen 2. maltlık tane oranı sırasıyla; %3.85, %3.30, %2.35, %2.25, %1.55 olmuştur.

Avcı 2002 çeşidi 7.1 irilik sınıfı değerinde yer alırken, Aydanhanım çeşidi 2.2 irilik değeri sınıfında yer almaktadır. Her iki çeşitte bu özellik yönüyle LSD testi sonucuna göre, farklı istatistiksel grupta yer almıştır. İrilik sınıfı arttıkça malt özütü oranının azaldığı düşünülürse çeşit x ekim sıklığı arasındaki etkileşim göz önüne alınarak her çeşit için en yüksek malt özütü elde edilecek tohum sıklığı önerilmelidir. Aydanhanım çeşidinde 175 tane/m^2 ekim sıklığında irilik sınıfı 1.9 ile en düşük değerde iken, sıklık arttıkça buna parelel olarak yükselmiş ve 575 tane/m^2 ekim sıklığında 3.0 ile en yüksek değeri almıştır. Bununla birlikte bu çeşitte tüm ekim sıklıklarının aldığı irilik sınıfı değerleri aynı LSD grubunda (c) yer almış olup, irilik sınıfının ekim sıklığından önemli ölçüde etkilenmediği görülmektedir. Yani Aydanhanım çeşidi bu özellik yönüyle sık ekimi tolere edebilmektedir. Avcı 2002 çeşidinde ise, 175 tane/m^2 ekim sıklığında irilik sınıfı 8.0 ile en yüksek değerde iken sıklık arttıkça bu değerde düşmüş ve 575 tane/m^2 ekim sıklığında 6.0 ile en düşük değeri almıştır.

Çeşit ortalamaları incelendiğinde Aydanhanım ve Avcı 2002 çeşitlerinde tespit edilen ortalama değerler sırasıyla bitki boyu için 88.1 cm ve 63.3 cm, metrekarede başak sayısı için 248 adet ve 247 adet, tane verimi için 390 kg/da ve 378 kg/da, bin tane ağırlığı için 46.4 g ve 37.8 g, hektolitre ağırlığı için 68.0 kg ve 64.2 kg, protein oranı için %14.5 ve %13.7, 2.5 mm elek üstü tane oranı için %90.7 ve %52.5, 2.2 mm elek üstü tane oranı için %0.4 ve %4.8, irilik sınıfı için 2.2 ve 7.1 olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre iki sıralı bir arpa çeşidi olan Aydanhanım

çeşidinin, altı sıralı bir arpa çeşidi olan Avcı 2002 çeşidine göre maltlık potansiyelinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Araştırmada, tane verimi, bir çok verim ve kalite özelliğinin bitki sıklığından etkilenmediği ortaya çıkmıştır. Ancak, protein oranı üzerine ekim sıklığının etkisi önemli bulunmuş, olup ekim sıklığını artışına parelel olarak tane protein oranı da düşmüştür. Maltlık arpalarda tane protein oranının belirli değerlerin altında olması ve genellikle % 11.5-%12.0 nin altında olması istenir. Protein miktarının fazla olması gerek malt, gerekse bira yapımında sorunlar çıkarır. Ayrıca protein fazlalaştıkça nişasta miktarı azalır, bu da ekstrakt miktarını düşürür. Nitekim, protein oranındaki her %1 lik azalışın ekstrakt miktarında %0.75 lik bir artışa neden olduğu bildirilmiştir. Bu temele göre bu araştırmada düşük ekim sıklıklarında belirlenen protein oranları bu referans değerinin oldukça üzerinde olup, ekstrakt miktarını ve malt kalitesini olumsuz yönde etkileyeceği açıktır. Bu sebeple, maltlık arpa yetiştiriciliğinde ekstarkt miktarı ve malt kalitesine etki eden protein oranı üzerine etkisi önemli olduğundan, ekim sıklığı üzerinde önemle durulması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu araştırma sonuçlarına göre, 475 tane/m^2 ekim sıklığı ve üzeri sıklıklar maltlık arpa yetiştiriciliği için daha uygun görülmektedir.

Araştırmada ekim sıklığı konularında aralarındaki farklılıkları koruyacak düzeyde çıkış sağlanmış olmakla beraber, yoğun kış ve soğuk zararı be farklılıkları azaltmış, telafi yeteneği ise beklenen sayılardan deneme parsellerindeki değerlerin oldukça uzaklaşmasına neden olmuştur.

Bu sebeple elde edilen sonuçların, çok yıllık yürütülecek araştırmalarda teyit edilmesi ve tekralanabilirliğinin ortaya konulması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

Akbay, G., Gençtan, T. ve Özgen, M.1983. Tohum sıklığının iki ve altı sıralı arpalarda tane ve protein verimleri ile tanedeki protein oranına etkileri.Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fak.Dergisi, 2 (1): 95-105.

Anonim. 2005a. FAO, 2005. Web sitesi. http://faostat.fao.org.

Anonim 2005b. FAO, 2005. Web sitesi. http://faostat.fao.org

Arslan, A. ve Gülcan, H. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Degişik Fiğ ve Arpa Karışımlarında Biçim Zamanının Ot Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongesi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum.

Avcı , M., Güler, M., Pala, M., Durutan, N., Karaca, M. ve Eyüpoğlu, H., 1987. Yetiştirme Tekniği Paketi Öğelerinin Orta Anadolu Bölgesi Kurak Koşullarında Buğday Verimine Etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Tubitak Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Bursa.

Baranovskaya, L.1976. Effect of sowing rate on yielding ability of seeds of winter wheat and barley. Field Crop Abs. 29 (2): 8255.

Bremner, J.M. 1965. Total Nitrogen pp: 1149-1178. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series. No: 9, Madison, Wisconsin, U.S.A.

Conry,M.J and Hegarty,A.1992. Effect of sowing date and seed rate on the grain yield an protein content of winter barley. Journal of Agric. Science, 279.

Çakır, S. 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 97-192 Sıra Numaralı Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. (Basılmamış). Ankara Üniversitesi, 63 s., Ankara

Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül,A. ve Engin, A. 1999. Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa

çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s.234-239., Adana.

Çölkesen, M., Ökten, A.,Eren, N. Ve Akıncı,C.1994. Harran ovası sulu koşullarında farklı tohum sıklığının arpa çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisiüzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi Bildirileri. Adana

Day, A.D., Alemu, A. and Jackson E.B. 1976.Effect of cultural practices on grain yield and yield components ın irrigated wheat. Agron. Jour., 68.69

Demir, Z. 1982. Kışlık arpada tohum irilik, miktar ve sıra arası açıklığının tane verimine etkileri. Doktora tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, 52 s., Ankara.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 102, Ders Kitabı:295. Ankara

Geçit, H.H.1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar. Doçentlik Tezi.(basılmamış). Ankara Üniversitesi, 91 s., Ankara

Genç, İ. Yağbasanlar, T., Özkan, H., 1993. Akdeniz iklim kuşağında uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, Ankara.

Gökçora, H., 1973. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayın No: 490 Ders kitabı No: 164, Ankara.

Harris, P.B.1984. The Effect of sowing date, disease control, seed rate and the application of a plant growth regulator of autumn nitrogen on the growth and yield ıgri winter barley. Research and devolopment in agriculture.

Hay, R. K. M., Walker, A.J., 1989. An introduction to the physiology of crop yield. Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc., New York.

Jevtic, S.1972. Investigation on seed rate row spacing for 6-row winter barley under dry farming conditions.Field crop Abs.

Kandemir, N. 2004. Search for high yielding, lodging resistant barley cultivars with satisfactory straw yields for a fertile production area of Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences., 7(6), 971-976.

Kara, K., 2007. Bazı tritikale çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ile azot dozlarının verim ve bazı verim öğelerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 89 sayfa. Ankara.

Karadoğan, T., Sağdıç, Ş., Çarkçı, K. ve Akman, Z. 1999. Bazı arpa çeşitlerinin Isparta ekolojik şartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s.395-400, Adana.

Kaydan, D. 2003. Arpada ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 134 say., Ankara.

Kenar, D. ve Şehriali, S. 2001. Farklı ekim zamanlarının 2 ve 6 sıralı arpa çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, s.177-182, Tekirdağ.

Kıran, A.K. 1999. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu. Anadolu J. of AARI , 9(2), 72-90.

Kirby, E.J.M., 1969. The effect of sowing date and plant density on barley. Ann. Appl. Biol. 63: 513-521.

Klapp, E., 1967. Lehrbuch der aker-und pflanzerbau, regel der entwicklung und stoffbildung. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 369:7-8.

Kün, E 1998. Serin İklim Tahılları (Ders Kitabı). Ankara Üni. Zir.Fak.

Lafond, G.P. 1994. Effects of row spacing, seeding rate and nitrogen on yield of barley and wheat under zero-till management. Can. J. Plant Sci. 74: 703-11.

Larsson, S., 1984. Forsok Med Hostkorn. Sorter, Satider och utsadesmangder trials with winter barley. Varieties, sowing dates and seed rates. Rapport Institutionen for Vaxtodling Sveriges Lantbruksuniversitet, No. 134.

Macintosh, G.H. and Oakenfull, D.G. 1995. Chemistry in Australia, 57: 294-296.

Martiniello, P.R., Arangino,G., Boggini,F. And Calcagno,F.1988.Influence of seeding rates on productivity and yield componens. Riv. Di Argon.

Mcleod, C.C., 1982. Effect of rates of seeding on barley sown for grain. New Zeland Journal of Experimental Agriculture, 10 (2): 133-136.

Mebak, 1984. 2.Aufl.,Band:1, D 8050, Freising-Weihenstephan, Germany.

Mızrak, G. 1983. Türkiye İklim Bölgeleri ve Haritası. Orta Anadolu Bölge Zirai

Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları : 52, 24 s. , Ankara.

Middleton, G.K., Hebert, T.T., Murph, C.F., 1964. Effect of seeding rate and row widt on yield and componenets of yield in winter barley. Agronomy Jour., 56 (3): 307-308.

Olsen, C.C., 1986. Sowing date and sowing rate in winter wheat and winter barley. Field Crops Abs., 39 (5): 358-363.

Özen,D. 2006.Farklı Arpa Çeşitlerinde Farklı Bor Düzeylerinin Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. (Doktora tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özgen, M., Eraç, A., Altınok, S., Ulukan, H., 1996. Ankara koşullarında kışlık buğday ve arpada kardeşlenme dönemindeki biçmenin tane verimine etkisi. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongesi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum.

Özkaya, H. ve Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:14, s. 1-152, Ankara.

Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A. 2001. Bazı Arpa Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 32 (2), 109-115.

Paçal, G. 2005. Farklı Bitki Sıklığı Uygulamalarının Ekmeklik Buğdayda Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 59 say., Konya.

Pant, J., Rerkasem, B. and Noppakoonwong, R. 1998. Effect of Water Stress on the Boron Response of Wheat Genotypes Under Low Boron Field Conditions. Plant and Soil, 202: 193–200.

Pavez-Saa, D. 1989. Effect of Seed Size and Sowing Rate of Wheat on plant Development and Some Yield Compenents. Simiente. 59:1-2: 21-29. Spain.

Pinzariu,D., Patras, C. And Toniuc, I.1988. Studies on the sowing date and rate of irrigated winter white and barley on the moldovei.

Poehlman, J. 1985. Adaptation and Distribution. Barley book, page; 1-18. USA

McKenzie R.H., A.B. Middleton, and E. Bremer. 2005. Fertilization, seeding date, and seeding rate for malting barley yield and quality in Southern Alberta. Can. J. Plant Sci. 85: 593-602.

Rasmusson, D.C. and Lambert, J.W. 1961. Variety x environment interactions in barley variety test. Crop. Sci., 1: 261-262

Riggs, T. J., 1986. Collaborative spring barley trials in Europe 1980-82. Analysis of grain yield. Field Crops Abst., 39:8332.

Sadıç, Ş. 1998. Bazı Arpa Çeşitlerinin Isparta Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sayim, İ. 2002. Arpa çeşit ve hatlarında (*Hordeum vulgare* L.) hasıl verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Süleyman Demirel Üniversitesi. 48 s., Isparta.

Scheffer, K and Werderi R.W.1980. Hohe saatstarken bei sommer getreide. DLG Mitteilungen.

Şehriali, S. ve Özgen, M. 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları:1059. 261 s., Ankara.

Taş, B., Engin, A., Akkaya, İ., 2001. Bursa ekolojik koşullarında bazı yabancı orjinli iki sıralı arpa çeşitlerinin kimi verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri kongesi, 17-21 Eylül 2001, Cilt I, Tahıllar ve Yemeklik Tane Baklagiller, 183-187, Tekirdağ.

Teich, A.H., Smid, A., 1993. Seed rates for soft white winter wheat in Southwestern Ontorio. Can. J. Plant.Sci., 73 (6): 1071-1073.

Topal, A. 1997. Konya Ekolojik Şartlarında Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Dane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 84-88, Samsun

Torofder,G.S. and Hossain, M.A.1991. Effect of nitrogen and seed rate on the yield of barley under rainfed condition. Annals of Bangladesh Agricultural.

Tosun, H., 1993. 8 Adet Tescilli Arpa Çeşitlerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonları. (Doktora tezi) Selçuk Üni. Zir. Fak. Fen Bilimleri Ens. Müd.

Truswell, A.S. 1995. Current Opinion in Lipidology,6, 14-19.

Turgut, İ., Konak, C., Yılmaz, R., Arabacı, O., 1997. Büyük Menderes Havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongesi, 22-25 Eylül 1997, 80-83, Samsun.

Türker,İ., 1977. Malt Bira Kimyası ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:660, Ders Kitabı:203. Ankara.

Ülker, M., Sönmez, F., Ege, H. ve Yılmaz, N. , 1999. ICARDA kökenli Bazı Kışlık Arpa Çeşit ve Hatlarının Van Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s.401-404, Adana.

Willey, R.W., Holliday, R. 1971. Plant population, shading and thinning studies in wheat. J. Agric. Sci., (77): 453- 461.

Yazıcıoğlu, T., Durgun, T., 1976. Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Kılavuzu Analiz Metodları- Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:574, Uygulama Kılavuzu:192.Ankara.

Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H. 1981. Buğdayda Anasap Verimiyle Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 755.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Metin ŞEHİTOĞLU

Doğum Yeri : Osmaniye

Doğum Tarihi : 01.01.1973

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Osmaniye Dervişpaşa Lisesi (1985-1989)

Lisans : Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü (1991-1995)

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl

Hatay Milli Eğitim Müdürlüğü (1997-2001)

Hatay Tarım İl Müdürlüğü (2001-2002)

Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (2002-Devam ediyor)

Eğitim ve Seminerler

02/2003 Genetiği Değiştirilmiş Organizmalarla ilgili eğitim (7 gün), İspanya

02/2004 Tohumculuk sektörünün yapısı ve işleyişi (10 gün), Hollanda

01/2005 UPOV 21. olağan kongre ve seminerine katılım, İsviçre

05/2007 Islahçı Hakları ve AB uygulamaları eğitimi (15 gün), Hollanda

01/2007 Eko üyesi ülkelerin mevzuatlarının uyumlaştırılması çalıştayı (7 gün), Pakistan

03/2005 Islahçı Hakları Uygulamaları hakkında seminer sunumu, Konya

2003-2007 Tohumculukla ilgili bir çok seminer ve çalıştaya eğitici ve katılımcı olarak katıldım