

**T.C.**

**AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE EKİM  
YÖNTEMLERİNİN TARM 92 ARPA ÇEŞİDİNDE TANE  
VERİMİ VE BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Mustafa KAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KIRŞEHİR**

**EKİM 2016**

**T.C.**  
**AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE EKİM**  
**YÖNTEMLERİNİN TARM 92 ARPA ÇEŞİDİNDE TANE**  
**VERİMİ VE BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE**  
**ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Mustafa KAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR**

**KIRŞEHİR**  
**EKİM 2016**

**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

Bu çalışma jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR (İmza)

Üye...

Doç. Dr. Diğdem ARPALI.(İmza)

Üye....

Yard. Doç. Dr. Ramazan AYRANCI.(İmza)

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../20..

(İmza Yeri)

Akademik Ünvan, Adı-Soyadı

Enstitü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğuna, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mustafa KAYA

**FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE EKİM YÖNTEMLERİNİN TARM 92  
ARPA ÇEŞİDİNDE TANE VERİMİ VE BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Mustafa KAYA**

**Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Ekim, 2016**

**ÖZET**

Bu araştırma Kırşehir ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarının (200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup>) ve farklı ekim yöntemlerinin (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim ve 90°lik çapraz ekim yöntemi) Tarm-92 iki sıralı arpa çeşidinde tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2013-2014 kışlık yetiştirme döneminde bir yıl süre ile yürütülmüştür.

Araştırma sonuçları tane verimi ve diğer verim öğeleri bakımından ele alındığında, uygulanan ekim sıklıklarının ve ekim yöntemleri tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine istatistiki yönden önemli etkileri tespit edilmiştir. Ekim sıklığına bağlı olarak ekim sıklıkları arttığında kardeşlenme, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığında düşüşler taespit edilirken, fertil başak sayısı, bitki boyu, başak boyu ve tane verimi artmıştır. Çalışmada, 90°lik çapraz ekim uygulaması, diğer ekim yöntemlerine göre verim ve verim öğelerine pozitif katkısı daha üstün olmuştur. En yüksek tane verimi 271.6 kg/da ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı ve 90°lik çapraz ekim yönteminden elde edilmiştir. Ayrıca araştırmada en düşük tane verim ise 113.3 kg/da ile serpme ekimin 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekim sıklığı, ekim yöntemleri, tane verimi, verim öğeleri

**Sayfa Adedi:** 44

**Tez Yöneticisi:** Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR

**THE EFFECTS OF DIFRENT SOWING RATES AND SOWING  
METHODS ON GRAIN YIELD AND SOME GRAIN YIELD  
COMPONENTS IN TARM 92 BARLEY VARIETY**

**Master's Thesis**

**Mustafa KAYA**

**Ahi Evran Universit, Institute of Science**

**October 2016**

**ABSTRACT**

This study was conducted to determine the effects of different seeding rates (200, 300, 400, 500, 600 ve 700 seed m<sup>-2</sup>) and sowing methods (sowing to the rows, broadcasting to seeding depth and contrary rows with 90°) on grain yield and some yield components of barley Tarm-92 variety (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) under Kırşehir ecological condition in 2013-2014 winter growing seasons.

In the current study, seeding rates and sowing methods significantly affected grain yields and yields components. In the study, the increasing of seeding rates decreased tillering, number of grains per spike and thousand grain weight, while the increases was obtained in number of spike, plant height, spike length and grain yield. In the study, 90 ° cross-seeding sowing method compared to other methods of seeding has been greater on yield and yield components. The highest grain yield with 271.6 kg da<sup>-1</sup> was obtained at 600 seed m<sup>-2</sup> and sowing to contrary rows with 90°. The lowest grain yield with 113.3 kg da<sup>-1</sup> was obtained at 200 seed m<sup>-2</sup> and sowing to broadcasting to seeding depth.

**Keywords:** Sowing rates, sowing methods, Tarm 92, grain yield, yield components

**Number of Pages:** 44

**Thesis Advisos:** Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR'a, saha ve analiz çalışmalarında yardımını esirgemeyen arkadaşım Zir. Müh. Derya ÇALIŐKAN'a ve Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Benim Ziraat Mühendisi olmamda emeği geçen ilköğretim ve ortaöğretimde dersini aldığım tüm öğretmenlerime ve mesleki alanda lisans eğitimini tamamladığım Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	i
<b>ÖZET</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iv
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	v
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	vii
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	xi
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	x
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	5
<b>3. MATERYAL ve METOD</b> .....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma Yerinin Bazı Genel Özellikleri.....	11
3.1.1.1. Araştırma Yerinin Konumu.....	11
3.1.1.2. Araştırma Yerinin Bazı Toprak Özellikleri.....	11
3.1.1.3. Araştırma Yerinin Genel İklim Özellikleri.....	11
3.1.2. Kullanılan Çeşit.....	13
3.2. Metod.....	14
3.2.1. Uygulanan Deneme Planı.....	14
3.2.2. Araştırma Yerinin Hazırlanması ve Ekim.....	14
3.2.3. Bakım İşlemleri.....	14



3.2.4. Hasat ve Harman.....	15
3.2.5. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	15
3.2.6. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	16
<b>4. BULGULAR ve TARTIşMA.....</b>	<b>17</b>
4.1. BULGULAR.....	17
4.1.1. Kardeş Sayısı.....	17
4.1.2. Bitkide Fertil Kardeş Sayısı.....	20
4.1.3. Metrekarede Fertil Başak Sayısı.....	21
4.1.4. Bitki Boyu.....	24
4.1.5. Başak Boyu.....	26
4.1.6. Başakta Tane Sayısı.....	28
4.1.7. Başakta Tane Ağırlığı.....	30
4.1.8. Bin Tane Ağırlığı.....	32
4.1.9. Tane Verimi.....	33
<b>5. SONUÇLAR.....</b>	<b>37</b>
<b>6. KAYNAK LİSTESİ.....</b>	<b>38</b>
<b>ÖZGEÇMİş</b>	<b>44</b>

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 3.1.</b> Deneme yeri toprak özellikleri	11
<b>Tablo 3.2.</b> Denemenin yürütüldüğü Kırşehir ili 2013 ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim değerleri	12
<b>Tablo 4.1.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin kardeş sayısı ile ilişkili varyans analiz tablosu	17
<b>Tablo 4.2.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin kardeş sayısı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	18
<b>Tablo 4.3.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitkide fertil kardeş sayısı ile ilişkili varyans analiz tablosu	20
<b>Tablo 4.4.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitkide fertil kardeş sayısı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	21
<b>Tablo 4.5.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin metrekarede fertil başak sayısı ile ilişkili varyans analiz tablosu	22
<b>Tablo 4.6.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	22
<b>Tablo 4.7.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitki boyu ile ilişkili varyans analiz tablosu	25
<b>Tablo 4.8.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitki boyu üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	25

<b>Tablo 4.9.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başak boyu ile ilişkili varyans analiz tablosu	27
<b>Tablo 4.10.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başak boyu üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	27
<b>Tablo 4.11.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane sayısı ile ilişkili varyans analiz tablosu	28
<b>Tablo 4.12.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane sayısı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	29
<b>Tablo 4.13.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane ağırlığı ile ilişkili varyans analiz tablosu	30
<b>Tablo 4.14.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane ağırlığı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	31
<b>Tablo 4.15.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bin tane ağırlığı ile ilişkili varyans analiz tablosu	32
<b>Tablo 4.16.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	32
<b>Tablo 4.17.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin tane verimi ile ilişkili varyans analiz tablosu	34
<b>Tablo 4.18.</b> Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin tane verimi üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları	34

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 4.1.** Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksyonun kardeş sayısı üzerine etkisi 19
- Şekil 4.2.** Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksyonun metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisi 23
- Şekil 4.3.** Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksyonun tane verimi üzerine etkisi 35

## KISALTMALAR LİSTESİ

Ç	Çeşit
İşba	Saturasyon
EC	Toprak Tuzluluğu
Ort.	Ortalama
Om	Organik madde
ES	Ekim sıklığı
ÇXES	Çeşit ekim sıklığı intreaksiyonu

## 1. GİRİŞ

Dünya ve ülkemiz tarımında önemli yer taşıyan arpa, yüzyıllar önce direkt insan yiyeceği olarak tüketilmiş, yıllar geçtikçe hayvan yemi olarak değerlendirilmekte ve sanayide bira yapımında kullanılmaktadır. Son yıllarda ülkemizde besi ve süt hayvancılık sektörünün büyümesi ile önem kazanan yemlik arpa ihtiyacının yanı sıra, malt sanayisinde kapasite yükselişi de biralık arpaya duyulan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu yüksek talebin yerine getirilmesi de üretimin ve dolayısıyla da birim alandan kazanılan verimin artırılmasıyla mümkün olacaktır (Budaklı, 2005).

Arpa bitkisi, dünya ve ülkemizde daha çok hayvan beslemede, tanesi kesif yem olarak ve sanayide malt-bira imalatında kullanılarak bu yönde ıslah ve yetiştiriciliği yapılır. Hayvan yemi için tüketilen hububatlar arasında ilk sıralarda bulunan arpa tanesi ortalama % 7.5-15 ham protein ve % 75 dolayında da hazmolunabilir besin kaynağı içermekte olduğundan, iyi bir hayvan besin maddesidir (Akkaya, 1984). Arpa bitkisi en çok hayvan yemi ve bira sanayisinde hammadde olarak tüketilir. Yemlik arpa bitkisinde hayvanlar için protein kalite ve oranının yüksek olması arzu edilir. Kavuz oranının fazlalığı besleyicilik için istenilen bir özellik değildir. Bira hammaddesi için ihtiyaç duyulan malt özellikle iki sıralı ve beyaz arpadan üretilir. Bira yapımında kullanılacak arpa tanelerinin protein oranları düşük (% 9-10.5) olmalıdır (Anonim, 2012). Ülkemizde hayvanların tükettiği besin kaynaklarından, nişasta değerinin % 12.20'si ham protein ihtiyaçlarının ise % 9.45'i arpa bitkisinden karşılanmaktadır (Tosun ve Altın, 1986). Son yıllarda buğday çeşitlerinin ıslah edilmesi, yaygınlaşması ve sulanır alanların genişlemesiyle buğday veriminin daha yüksek ve ekonomik olması nedeniyle arpa, buğdayla yarışamayacak ikinci sınıf alanlara doğru kaymaktadır (Kınacı ve Kınacı, 1992).

Ülkelerin ekonomilerinde ve beslenmelerinde önemli olan tahıllar, dünya genelinde işlenen toplam alanların yaklaşık olarak yarısında üretilmektedir. Dünyada üretimi yapılan tahıllar arasında arpa, ekim alanı bakımından sırasıyla buğday ve mısırdan sonra 3. sırada kendisine yer bulmaktadır. Ülkemizde ise arpa, tarla bitkileri arasında ekiliş alanında buğdaydan sonra 2. sırada yer alır. Buğdayla birlikte ülkemizin her bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yaklaşık olarak 2.8 milyon hektar alanda

üretimi yapılan arpa ortalama 287.0 kg/da verimle buğdayla eşit miktarda ortalama verim vermiş durumdadır (Anonim, 2015).

Dünya arpa üretimi 130-150 milyon ton dolayında gerçekleşmektedir. 2014 yılı üretim tahmini 138 milyon ton civarındadır. Dünyada yıllık arpa tüketimi yaklaşık 140 milyon ton dolaylarında olurken, yıllık devir stokları ise 25-30 milyon ton olarak görülmektedir. Dünya geneli arpa üretiminde, 2013/14 sezonunda, sıralamada üretimin AB (28), Rusya, Ukrayna ve Kanada'dan sonra Türkiye'nin sıralandığı görülmektedir. 2014 yılı sonuçlarında, dünya genelindeki arpa üretiminin % 39'u AB (28) ülkelerinden karşılanmaktadır. AB (28)'i sıralamada Rusya, Ukrayna, Kanada ve Türkiye; %13, %8, %7 ve %5'lik oranlarla takibini sürdürmektedir (Anonim, 2014).

Arpada verimin yüksek olması ekimi yapılacak tarlanın toprak yapısının arpa tarımına elverişli olmasına, tarlanın geçmiş yıllardaki münavebe biçimine, çevre şartlarına, tohum çeşidine ve kültürel uygulamalara bağlıdır. Bu kültürel uygulamalardan biri de birim alanda homojen olarak dağıtılacak uygun teknik yöntemle ekilecek tohumun toprakla buluşturulmasıdır. İyi bir ekim yöntemi ve ideal ekim normu verimi ve üretimi arttıracaktır. Arpa bitkisinde birim alanda ekilecek optimum bitki sayısı yüksek tane ve sap verimi almamızı sağlayacaktır. Tane verimini; birim alandaki sağlıklı başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı belirlemektedir. Birim alandaki başak sayısını arttırmakta yine tane verimini arttıracak bir diğer etmendir. Birim alandaki başak sayısını etkileyen etmenler ise daha sonra çıkan kardeşlerin gelişmesi, hayatta kalması ve sağlıklı bir bitki olup gelişmeleridir. Bitkilerin ekilip çıkışı sonrası yeterli toprak sıcaklığının ve yağışın olmaması durumunda ise tohumların bir kısmı cılız kalıp ölebilmektedir. Bunun neticesinde düzensiz ve seyrek bir bitki deseni görülmekte bu da verimin düşeceğinin sinyalini vermektedir. Bu yüzden ekimi yapılacak tarlanın yöresel şartlarına en uygun ekim sıklığını belirlemek kaçınılmazdır.

Birim alan tane veriminin artırılmasında yüksek verimli yeni çeşitlerin ıslahı yanında, bu yeni çeşitlere uygun tarımsal uygulamaların yeniden belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle ekim yöntemi ve ekim sıklığı, tane veriminin artırılmasında önemli faktörler arasındadır. Bir çeşitten normal şartlarında yüksek verim almak için önce ekim sıklığını doğru bir şekilde ayarlamak gerekir. (Geçit, 1982). McLeod (1982), arpada artan bitki sıklığına bağlı olarak metrekarede bitki başına fertil başak sayısı,

başakta tane sayısı, bin tane ağırlığında düşüşler meydana geldiğini oysa bitki sıklığına bağlı olarak tane veriminde artışlar olduğunu bildirmektedir. Ayrıca ekonomik bitki sıklığının da belirlenmesi gerektiğini bildirmektedir. Kılıç ve ark. (2000)'da ekim sıklığının tane verimi üzerine olan etkisinin çeşitten çeşide değiştiğini bildirmektedir. Bin tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısı birim alandan elde edilen verimi direkt etkileyen faktörlerdir. Bundan dolayı kullanılan çeşidin iklim ve çevre şartlarına göre en uygun sıklıkta planlanması çok önemlidir. Bununla birlikte tohumun en uygun sıklık ile homojen bir şekilde tarlaya dağılımı da oldukça önemli bir husustur. Ekim sıklığının aynı kalması şartı ile ekim yönteminin değişmesi de birim alan tane verimini büyük ölçüde değiştirebilmektedir (Kaydan ve Geçit, 2005). Kışlık buğdayda farklı ekim sıklıklarının ekim sıklığı arttıkça metrekarede bitki sayısı ve metrekarede başak sayısının arttığını ancak bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısının azaldığını Wood ve ark. (2003) ve Fang ve ark. (2010) bildirmektedir. Johri ve ark. (1992) buğdayda tane verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada iki farklı ekim sıklığı (10 ve 15 kg/da), ekim yöntemi (sıraya ve çapraz) ve sıra arası mesafe (15 ve 22.5 cm) yöntemleri kullanmış, sonuç olarak en yüksek verimin 15 kg/ da ekim sıklığı, 15 cm sıra arası mesafe ve çapraz ekim yönteminden alındığı, ayrıca bu yöntemin yabancı ot ile mücadelede de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Erzurum koşullarında farklı ekim yöntemlerinin verime etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise en yüksek verimin baskılı mibzerle ekilen alandan en düşük verimin ise serpmeye ekilen alandan elde edildiğini bildirmişlerdir. (Öztürk ve Çağlar, 2001).

Artık ülkemizde tarıma elverişli alanların hepsi üretimde kullanıldığı için yeni ekim alanları açılmamaktadır. Ancak, ülkemizde gelişmekte olan hayvancılık sektörünün hem kesif yem hem de kaba yem ihtiyacını karşılamak için birim alandan elde edilen verimin artırılması gerekmektedir. Bundan dolayı arpa verimine etkili olabilecek faktörlerin farklı toprak ve iklim şartlarında denenmesiyle verim miktarını yükseltmek için uygun ekim yöntemi, ideal ekim normu, yüksek nitelikli tohum kullanımı, bitkiye gerekli gübreleme, ideal zirai mücadele tekniği ve iyi bir toprak işleme ile uygun tohum yatağı hazırlama gibi zirai tekniklerinin uygulaması bu hususta çok önemlidir.



Bu alışmada; Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidi altı değişik ekim sıklığı (200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup> ) ve  üç farklı ekim yöntemi (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim, ve 90° lik çapraz ekim yöntemi) ile yetiştirilerek birim alan tane verimi ve verim öğelerindeki değişimin incelenmesi ve bölgede yaygın olarak yetiştirilen Tarm 92 arpa çeşidine en uygun ekim sıklığı ve ekim yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Arpa bitkisinde ekim yöntemi ve ekim sıklığı uygulaması konusunda günümüze kadar çok sayıda çalışma yapılmış, bu konudaki bulguların yeni geliştirilen çeşitlere ve bölgelere göre değişmesi nedeniyle bu çalışmalar devam etmektedir. Konu ile ilgili bazı yerli ve yabancı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

**Kirey (1967)**, tarafından yapılan araştırmada dört farklı arpa çeşidi dört farklı ekim sıklığıyla denemiş sonuç olarak tüm çeşitlerde ekim sıklığının artmasının tane verimi ve başak sayısını arttırdığını fakat bin dane ağırlığını düşürdüğünü bildirilmiştir

**Jevtic (1972)**, tarafından yapılan araştırmada farklı arpa çeşitleri metrekareye 300, 400, 500, 600, 700 ve 800 adet ekerek, metrekaredeki başak sayısının en fazla 600 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ekilen bitkide olduğunu, ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane sayısının azaldığını; bin tane ağırlığının 500 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığından sonra azaldığını; en iyi verimin ise çeşitlere göre değişmekle beraber 400-600 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığında alındığını bildirilmiştir.

**Rule ve Fiddan (1974)**, yaptıkları bir çalışmada Amerika' da yazlık ve kışlık yetiştirilen arpa ile buğday, düşük (12.6 kg/da), orta (18.8 kg/da) ve yüksek (25.1 kg/da) olmak üzere üç farklı ekim sıklığı denenerek yapılan çalışma sonucunda; tohum miktarının artması ile kardeş sayısının azaldığı; tohumu küçük çeşitlerde tohum miktarının artmasıyla başak sayısının da arttığı; tohumu iri çeşitlerde ise tohum miktarının artmasıyla başak sayısının azaldığı fakat küçükte olsa tane veriminde bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

**Brigs (1975)**, Glenlea, Pitic 62 ve Neepawa çeşitleri üzerinde ekim sıklıklarının (3.4, 6.7 ve 10.0 kg/da) verim ve verim öğelerine etkisini araştırmıştır. Çeşitlerin ekim sıklıklarından olumlu etkilendikleri; en yüksek tane verimin tüm çeşitlerde en sık ekilen bitkilerden elde edildiğini belirtmiştir.

**Baranovskaya (1976)**, tarafından yapılan araştırmada arpada dört farklı ekim sıklığında (16, 100, 360, 550 tane/m<sup>2</sup>) ekerek yaptığı çalışma sonunda, bu sıklıklar sonucunda elde edilen metrekarede başak sayısı sırasıyla 110, 274, 414 ve 498 adet

olurken; aynı sıklıklar sonunda elde edilen tane verimleri ise sırasıyla 161, 256, 337 ve 386 kg/da olarak tespit edildiği belirtilmiştir.

**Martin ve Leonard (1976)**, çalışma sonucunda özet olarak arpa ve buğday bitkilerinde tohum miktarının toprak tipi, toprak nemi, ekim zamanı ve toprak işleme ile paralel bağlantılı olmadığını; ekim takviminin geciktiği durumlarda bitki kardeş sayısının azalması neticesinde normalden daha fazla tohum önerilmesi gerektiği; bunun yanında fazla tohumun olumsuz şartlarda büyümenin engellenmesine karşı bir önlem olacağını ifade etmişlerdir.

**Scheffer ve Werder (1980)**, Almanya şartlarında yedi farklı ekim sıklığını (30, 60, 90, 150, 210, 285 ve 300 tane/m<sup>2</sup>) kullanarak tane verimi ve verim öğelerine etkilerini araştırmışlar ve bu çalışma sonucunda; ekim sıklığındaki artışla bin tane ağırlığında ve ham protein oranında azalma olduğunu; tane verimde ise 210 tane/m<sup>2</sup>'ye kadar artış olduğunu, bu sıklıktan sonra azalma olduğunu bildirmişlerdir.

**Tugay (1980)**, tarafından yapılan bir araştırmada, iki sıralı arpa için en uygun ekim sıklığının metrekarede 300 bitki oluşacak şekilde ekim sıklığının planlanması gerektiğini; bu sıklıktan fazla tohum kullanımının kardeşlenme, başak sayısı ve tane verimi üzerine olumsuz etki göstereceği bildirmiştir.

**McLead (1983)**, tarafından dört yıl tekrarlanarak Yeni Zelanda da yaptığı bir çalışmada, arpada 5 ile 15 kg/da arasında sıklıklar kullanarak yaptığı denemeler sonucunda; ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve bitkideki kardeş sayısının azaldığı ancak tane veriminin arttığını tespit etmiş ve bildirilmiştir.

**Harris (1984)**, İgri arpa çeşidinde ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisini araştırdığı çalışmada metrekareye 220, 335 ve 405 tane ekim sıklığıyla yaptığı çalışma sonucunda; ekim sıklığının artmasıyla bitkide yatma oranının ve metrekaredeki başak sayısının yükselttiğini; başaktaki tane sayısı, tanedeki azot oranı ve bin tane ağırlığını azalttığını; ancak sap oranında bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. Ekim sıklığının 220 tane/m<sup>2</sup>'den 335 tane/m<sup>2</sup>'ye çıkmasıyla tane veriminde önemli bir artış olurken, ekim sıklığının 405 tane/m<sup>2</sup>'ye çıkması ile tane veriminin artışı önemsiz bulunduğunu bildirmiştir.

**Larsson (1984)**, tarafından İsveç koşullarında farklı arpa çeşitlerini beş farklı ekim sıklığıyla (200, 300, 400, 500 ve 600 tane/m<sup>2</sup>) denemeye aldığı çalışmasında; ekim sıklığının artmasıyla çıkış oranının azaldığını fakat metrekarede başak sayısının attığını; bitkideki fertil başak sayısı, sap uzunluğu, bin tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısında azalmalar tespit edildiğini; bununla birlikte tane veriminin 600 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığında en yüksek oranda bulunduğunu bildirmiştir.

**Palmer ve Madge (1985)**, İngiltere koşullarında arpada 60-300 tane/m<sup>2</sup> arası sıklıklarda ekip; ekim sıklığının artmasıyla fertil kardeş sayısının arttırdığını; 240 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığına kadar tane veriminde bir artış gözlemlendiğini; başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının ekim sıklığının artmasından dolayı azaldığını bildirmişlerdir.

**Akten ve Akkaya (1989)**, Erzurum koşullarında iki yıl süreyle Tokak arpa çeşidinin farklı ekim sıklığı ve farklı ekim makinalarıyla ekilmesiyle elde edilecek verim ve verim öğelerine etkileri araştırılan çalışmada, ekim makinası olarak 35 cm sıra aralıklı tir mibzeri ile normal kombine hububat mibzeri kullanmışlardır. Tir mibzerinde m<sup>2</sup> ye 100, 150, 200, 250, 300 ve 350, kombine mibzerde m<sup>2</sup>'ye 250, 300, 350, 400, 450 ve 500 tohum atılmıştır. Sonuç olarak bütün özellikler ele alınarak mizberler arasındaki farkın önemli olduğunu fakat mibzer içi ekim sıklığı arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

**Yıldırım (1995)**, Kahramanmaraş koşullarında üç farklı buğday çeşidini (Panda, Gemini ve Seri-82) yedi farklı ekim sıklığıyla deneyerek verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmıştır. Bu araştırmada, çeşitler arasında tane verimi yönünden önemli bir fark olamadığını; fakat ekim sıklıkları arasında tane verimi yönünden önemli bir fark görüldüğünü; 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından (683.3 kg/da) en yüksek tane verimi, 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından (609.3 kg/da) ise en düşük tane veriminin elde edildiğinin bildirmiştir.

**Turgut ve ark. (1997)**, Bursa iklim şartlarında Otholom ekmeçlik buğday çeşidini dört farklı ekim sıklığıyla (450, 550, 650 ve 750 tane/m<sup>2</sup>) ve beş farklı azot dozlarıyla (0, 80, 120, 160 ve 200 kg N/ha) araştırmışlar ve sonuç olarak 650 tane/m<sup>2</sup>

ekim sıklığından ve 120 kg/ha N dozundan en yüksek tane veriminin elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Kılıç ve ark. (2000)**, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde iklim şartlarına uygun olarak yetiştirilen Şahin-91 ve Sur-93 arpa çeşitlerinden daha yüksek verim almak için en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla Diyarbakır'da üç sene boyunca yürüttükleri çalışmalarda en yüksek tane verimi (338.8 kg/da) Şahin-91 için 250 tane/m<sup>2</sup> sıklığından alınırken, Sur-93 içinde (359.7 kg/da) 400 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Akıncı ve Doran (2003)**, tarafından Diyarbakır koşullarında Şahin 91 arpa çeşidinde iki sene boyunca üzerinde çalışılan araştırmada, azot dozu uygulamalarının ve farklı ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına olan etkisi araştırılmıştır. Denemede 4 farklı azot dozu (0, 4, 8 ve 12 kg/da N) ve 5 farklı ekim sıklığı (250, 350, 450, 550 ve 650 adet/m<sup>2</sup>) kullanılmıştır. İki yıl ortalaması sonucu; başaklanma süresi 126.0-129.7 gün, bitki boyu 48.6-67.7 cm, başak uzunluğu 5.200-7.958 cm, başaktaki başakçık sayısı 20.97-25.23 adet, başaktaki tane sayısı 19.63-25.82 adet, başaktaki tane ağırlığı 0.623-0.844 g, 1000 tane ağırlığı 37.27-40.70 g ve tane verimi 141.6-214.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. 8 kg/da azot dozunda 650 adet/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (214.5 kg/da) en yüksek tane verimi değeri elde edildiğini bildirmektedirler.

**Yılmaz ve Kaya (2003)**, tarafından yürütülen araştırma ise, farklı ekim sıklıklarının bazı triticales hatlarında verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmış, araştırmada m<sup>2</sup> ye 200, 300, 400, 500 ve 600 tohum düşecek şekilde farklı sıklıklar uygulanmıştır. Araştırmacılar ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisini önemli bulmuşlardır. Ekim sıklığının artmasının metrekarede başak sayısını arttırdığını, fakat bin tane ağırlığını ve başaktaki tane sayısını azalttığını vurgulamışlardır. 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığına kadar tane veriminde artış gözlenirken bundan sık olan parsellerde verimin düştüğünü bildirmişlerdir.

**Hışır ve Çölkesen (2004)**, tarafından yapılan araştırmada Yüreğir-89 ekmeçlik buğday ile Zenith makarnalık buğday çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları (15 kg/da, 20 kg/da, 25 kg/da, 30 kg/da, 35 kg/da) ve farklı ekim yöntemlerinin (serpme, mibzer) verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmıştır. Bitki boyu, başakta tane sayısı, tane

verimi ve başakta tane ağırlığı gibi unsurlarda ekim yönteminin farklı olması araştırma açısından önemli bulunmuştur. Verimin, mibzerle ekilen parsellerde serpm olarak ekilen parsellere oranla daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

**Atak ve Çiftçi (2005)**, Ankara koşullarında iki sene boyunca bazı triticale hat ve çeşitleri üzerinde farklı ekim sıklıklarının triticale verimi ve verim unsurları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada üç farklı ekim sıklığı (16, 20 ve 24 kg/da) uygulanmış; tane veriminin en yüksek sonuçlandığı ekim sıklığının ise 24 kg/da tohum uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Kaydan ve Geçit (2005)**, tarafından Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde üç farklı ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m<sup>2</sup>) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya ekim, serpm ekim, 45° ve 90° lik çapraz ekim) uygulanmış, verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada bu iki arpa çeşidi için en ideal ekim sıklığı ve en ideal ekim yönteminin bulunması amaçlanmış, sonuç olarak iki çeşitte de ekim sıklığının artmasıyla tane verimi, hasat indeksi ve birim alandaki başak sayısı arttığını; bin tane sayısı ve başaktaki tane veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

**Kazan ve Doğan (2005)**, tarafından yapılan araştırmada Pehlivan ekmeklik buğday çeşidinde dört farklı ekim zamanı (15 Ekim, 01 Kasım, 15 Kasım, 01 Aralık) ve beş farklı ekim sıklığı (350, 450, 550, 650 ve 750 tane/m<sup>2</sup>) kullanılarak bu çeşit için en uygun ekim sıklığı ve en uygun ekim zamanı belirlenmek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, en yüksek başakta tane sayısı (42.9 adet/başak) 01 Kasım- 450 adet/m<sup>2</sup>, en yüksek bin tane ağırlığı (55.6 g) 01 Aralık- 550 adet/m<sup>2</sup>, en yüksek tane verimi (513.0 kg/da) 15 Ekim-750 tane/m<sup>2</sup> ve en yüksek başakta tane ağırlığı (2.14 g/başak) 01 Kasım-450 adet/m<sup>2</sup> kombinasyonlarından sonuçlandığını bildirmişlerdir.

**Kayaçetin ve Kırtok (2010)**, tarafından Ankara koşullarında yürütülen çalışmada ekim makineleri, merdane uygulaması ve ekim sıklıklarının Tarm-92 arpa çeşidinde verim ve bazı verim öğelerine etkileri araştırılmak istenmiştir. Araştırmada üç farklı ekim makinesi (pinomatik, normal ve baskılı), merdane uygulaması (ekimden sonra merdane çekilmiş ve çekilmemiş uygulama) ve altı farklı ekim sıklığı (175, 300, 425, 550, 675 ve 800 tane/ m<sup>2</sup>) uygulanmış, sonuçta ekim sıklığının artmasıyla başaklanma süresi kısılma; bin tane ağırlığında düşüş; metrekaredeki başak sayısı ve

tane verimi değerlerinde artış meydana gelmiştir. En yüksek verimin ise pinomatik veya normal ekim makinesi ile 425-550 tane/ m<sup>2</sup> ekim sıklıklarından elde edildiği bildirilmiştir.

**Kaydan ve ark. (2011),**'ın Van ekolojik koşullarında ekim sıklığı (450, 550 ve 650 tohum/m<sup>2</sup>) ve ekim yöntemlerinin (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim ve 90°lik çapraz ekim yöntemi) buğdayda tane verimi üzerine etkilerinin araştırdıkları çalışmalarında, ekim sıklılığının artmasıyla yabancı ot miktarında azalma olmadığını, özelikle yabancı ot biyomasında önemli bir azalış gözlemlendiğini saptamışlardır. Sonuç olarak tane verimi ve diğer verim öğeleri bakımından araştırma incelendiğinde, uygulanan ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin araştırılan tüm özellikleri önemli derecede etki gösterdiği bulunmuştur. 650 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklılığı ve 90°lik çapraz ekim yönteminden uygulandığı parseller tane veriminin en yüksek çıktığı değerler olduğu bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Yerinin Bazı Genel Özellikleri

###### 3.1.1.1. Araştırma Yerinin Konumu

Farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin Tarm 92 arpa çeşidinde tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın tarla denemeleri 2013-2014 kışlık arpa yetiştirme döneminde Ahi Evran Üniversitesi'nin Bağbaşı kampüsünde bulunan üretim alanında yürütülmüştür. Deneme önceki yılda nadasa bırakılmış alanlarda kurulmuştur.. Deneme alanı Kırşehir şehir merkezine 5 km uzak mesafede olup rakımı 1107 m, enlemi 39° 9' kuzey, boylamı 34° 10' doğudur.

###### 3.1.1.2. Araştırma Yerinin Bazı Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlemek için deneme alanının farklı noktalarından 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizi Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nde yapılmış ve sonuçlar Tablo 3.1.'de verilmiştir. Toprak özelliklerine göre genel olarak saturasyon (işba %= Toprak gözeneklerinin tamamen su ile dolu olduğu durumda bulunun nem yüzdesidir.) değerine göre bünye killi-tınlı toprak olup orta tuzlu ve hafif kireçli yapısı ile organik maddece fakir bir yapıda bulunmaktadır.

**Tablo 3.1.** Deneme yeri toprak özellikleri

Saturasyon (işba%)	pH	EC (mmhos/cm)	Tuz (%)	Alınabilir P(%)	Kireç %	Alınabilir K (ppm)	Organik Madde
55	7.59	0.58	0.021	0.19	21.8	63.78	1.39

###### 3.1.1.3 Araştırma Yerinin Genel İklim Özellikleri

Deneme yerinin aylık toplam yağış miktarı, nispi nem ve aylık ortalama sıcaklık özellikleri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmış olup, iklim değerleri Tablo 3.2.'de verilmiştir.



**Tablo 3.2.** Denemenin yürütüldüğü Kırşehir ili 2013 ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim değerleri\*

	Aylık ortalama sıcaklık (°C)		Aylık toplam yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2013-2014 yılı	Uzun Yıllar	2013-2014 yılı
Ağustos	22.8	23.2	5	0.2
Eylül	18.2	16.8	11.8	32
Ekim	12.4	10.5	29.2	20.5
Kasım	6.2	7.6	37.9	40
Aralık	2	-2.31	48.6	10.4
Ocak	-0.2	1.9	43.6	46.2
Şubat	1.1	4.4	34.6	23.4
Mart	5.4	7.4	35.9	52.2
Nisan	10.6	12.9	45.6	20
Mayıs	15.3	16.3	43.9	46.6
Haziran	19.6	19.9	34.5	36
Temmuz	23.1	25.5	6.7	13
Toplam			377.3	340.5
Ortalama	11.4	12.0		

\*: Kaynak: <http://www.tumas.dmi.gov.tr>

Deneme 2013 yılı ekim ayında ekilip 2014 yılı temmuz ayında hasat edildiği için Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Kırşehir'de bulunan istasyonun ölçüm yaptığı 2013 ağustos ile 2014 ağustos ayları arasındaki ölçülen veriler istenmiş ve yorumlanmıştır. 2013-14 yılı aylık toplam yağış (340.5 mm) değeri uzun yıllar aylık toplam yağış (377.3 mm) değerine göre yaklaşık olarak % 10 oranında azalış tespit edilmiştir. 2013-14 yılı aylık ortalama sıcaklık (12.0 °C) değeri uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (11.4 °C) değerinden yaklaşık olarak 0.6 °C daha yüksek olduğu görülmektedir.. Aylık toplam yağış (mm) değerleri karşılaştırıldığında Ağustos, Ekim, Aralık, Şubat ve Nisan aylarında uzun yıllar aylık toplam yağış değerlerinden düşük bulunurken; Eylül, Kasım, Ocak, Mart, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında ise uzun yıllar aylık toplam yağış değerlerinden yüksek bulunmuştur. Aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri karşılaştırıldığında Eylül, Ekim ve Aralık ayları dışında 2013-14 yılının uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (°C) değerlerinden yüksek olduğu gözlenmiştir.

### 3.1.2. Kullanılan eşit

Araştırmada materyal olarak sertifikası kademe-3 olan Tarm-92 arpa çeşidi kullanılmış olup Tarım Kredi Kooperatifinden temin edilmiş ve özellikleri aşağıda sunulmuştur (Anonim, 2000).

**Sap ve Yaprak zellikleri:** Yeşil yapraklı, sap uzunluğu 1 m civarı olan çeşit yatmaya dayanıklı ve yarı dik bir bitkidir.

**Başak ve Tane zellikleri:** Bin tane ağırlığı 45-50 g olan çeşidin başağı iki sıralı, yarı dik, uzun, sık, kılçıklar paralel ve dişli, tane uzunlukları 11-13 mm, dolgun, kavuzlu, beyaz ve iridir.

**Tarımsal zellikleri:** Kış soğuklarına, kurak sezonlara ve yatmaya dayanıklı bir çeşit olan Tarm-92, orta erkenci, yüksek verimli, gübre tepkimesi iyi, bor fazlalığı ve çinko eksikliğinden pek etkilenmez özellikler taşır.

**Patolojik zellikleri:** Kapalı rastık, çizgi yaprak lekesi ve yaprak lekesi gibi hastalıklara orta hassas dayanıklı olan Tarm-92 arpa çeşidi tohumları kullanılmadan önce ilaçlanması gerekir.

**Kalite zellikleri:** Maltlık özelliği iyi olup kalite özellikleri iklim ve yetiştirme şartlarına göre değişmektedir.

**Tavsiye Edilen Bölgeler:** Geçit bölgelerinde sulanmayan alanlarda, Orta Anadolunun tamamında ve baklagil mnevebesinde kullanılması tavsiye edilmektedir.

## **3.2. Metod**

### **3.2.1. Uygulanan Deneme Planı**

Bu çalışmada; Tarm 92 iki sıralı arpa çeşitleri altı değişik ekim sıklığı (200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup> ) ve üç farklı ekim yöntemi (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim, ve 90° lik çapraz ekim yöntemi) ile yetiştirilerek birim alan tane verimi ve verim unsurlarındaki değişim araştırılmıştır. Deneme, 3 tekrarlamalı olarak tesadüf bloklarında bölünen deneme desenine uygun ana parsellere farklı ekim sıklıkları (200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup> ), alt parsellere ise farklı ekim yöntemleri (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim, ve 90° lik çapraz ekim yöntemi) oluşacak şekilde tesadüfi olarak dağıtılarak kurulmuştur. Tüm ekim yöntemlerinde parsel alanları 2 x 5 m = 10 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Birer metre ana parseller arasına, ikişer metre ise bloklar arasına boşluk bırakılmıştır. Deneme, faktör kombinasyonlarına bağlı olarak her blokta 18 parselden oluşacak şekilde toplam 54 parselden oluşmuştur.

### **3.2.2. Araştırma Yerinin Hazırlanması ve Ekim**

Deneme yerinin ilk toprak hazırlığı 2013 Mayıs ayı başında pullukla yapılmıştır. İkileme Eylül ayı sonu kazayağı ile yapılmıştır. Denemede tohum ekimi önceki yıl nadas olan alana elle 24-25 Ekim tarihlerinde yapılmıştır. Denemeye konu olan 3 farklı ekim yönteminden ilki olan ekim derinliğine serpme ekim yönteminde; parseller parselin 5 cm kalınlığındaki toprak katmanı boşaltılarak, homojen bir şekilde tohum serpildikten sonra üzeri aynı toprak ile kapatılmıştır. İkinci ekim yöntemi olan sıraya ekim yöntemi uygulamasında ise 20 cm sıra arası mesafede 10 sıra markörle açılarak 5 cm derinliğinde tohumlar ekilmiştir. Araştırmada konu olan son ekim yöntemi olan 90° lik çapraz ekimler ise parsellerde 20 cm aralıklı 10 sıra açılarak düz sıraya ekim sıklığı miktarına göre kullanılacak tohumluğun yarısı ekilip üzeri kapatıldıktan sonra aynı parselde 90° açılarla kesişen 20 cm sıra aralığında 25 adet sıra markörle açılarak, ekim sıklığı miktarına göre kullanılacak tohumluğun diğer yarısı çapraz sıralara 5 cm derinliğinde ekilmiştir.

### **3.2.3. Bakım İşlemleri**

Deneme, kıraç alanda kurulmuş olup, bir önceki yılı nadas olarak geçiren toprakta bölgeye en uygun bakım ve yetiştirme tekniklerine göre oluşturulmuştur. Deneme alanından alınan toprakların analiz sonuçlarına göre ekimle birlikte 2.5 kg/da N ve 6.4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> karşılığı DAP (18-46-0) gübresi ve ilkbaharda kardeşlenme döneminde 3.5 kg/da N karşılığı amonyum nitrat (% 26) gübresi elle uygulanmıştır.

### **3.2.4. Hasat ve Harman**

Deneme alanında sıkça kontrol edilen bitkiler tam olgunluk evresine ulaştığı anda elle hasat edilmiştir.

### **3.2.5. Araştırmada İncelenen Özellikler**

Her parsel için araştırılan özellikler Kırtok ve Genç (1980), Sönmez (1995)'e göre, her parselde tesadüf olarak belirlenen orta sırada yer alan bitkilerden alınarak örnek oluşturulmuş ve örnek bitkiler aşağıda verildiği gibi tespit edilmiştir.

1.Kardeş Sayısı (adet): Bitkilerin kardeşlenmesi tamamlandıktan sonra her parselden tesadüfen bir kürek ağzı kadar( yaklaşık 14 cm) alınan bitkilerden elde edilen kardeşler sayılmış ve ortalama kardeş sayıları hesaplanmıştır.

2.Bitkide Fertil Kardeş Sayısı (adet): Bitkilerin olgunlaşma evresinde her parselden 10 bitki kökleri ile birlikte sökülerek alınmış ve bitkilerdeki başaklı kardeş sayıları ortalaması alınarak bitkideki fertil kardeş sayıları hesaplanmıştır

3.Metrekaredeki Fertil Başak Sayısı (adet): Bitkilerin olgunlaşma evresinde her parselin orta yerinden tesadüfe bağlı olarak seçilen üç sıranın birer metrelik bölümündeki başaklar sayılarak metrekaredeki başak sayısı hesaplanmıştır.

4.Bitki Boyu (cm): Her parselden tesadüfe bağlı olarak seçilen 10 bitkinin kök boğazı ile başağın kılçık hariç uç kısmı arasındaki mesafe cm olarak ölçülüp ortalama değeri hesaplanmıştır.

5.Başak Boyu (cm): Her parselden tesadüfe bağı olarak seçilen 10 bitkinin başak ekseninin en alt boğumu ile en üstteki başakçığın kılçık hariç ucu arasındaki mesafe cm olarak ölçülüp ortalama değeri hesaplanmıştır.

6.Başakta Tane Sayısı (adet): Boyu ölçülen 10 adet başağın, taneleri kavuzdan ayrılıp her başağın tanesi sayılıp ortalamaları alınmıştır.

7.Başakta Tane Ağırlığı (g): Her parselden tesadüfen seçilen 10 başakta taneler harman edilerek sayılmış ve hassas terazide tartılarak bir başaktaki tane ağırlıkları g cinsinden hesaplanmıştır.

8.Bin Tane Ağırlığı (g): Her bir parselden alınan ürünlerden dört defa alınmak üzere 100 tane hassas terazide tartılarak ortalaması alınmış ve sonuçlar bin tane ağırlığına göre hesaplanmıştır.

9.Tane Verimi (kg/da): Deneme orakla biçilip hasat edildikten sonra harman edilerek her parselin tane verimi belirlenecek ve değerler kg/da'a çevrilmiştir.

### **3.2.6. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi**

Ortaya çıkan verilerin varyans analizleri “Tesadüf Bloklarında Bölünen Parseller” deneme desenine göre MSTAT-C paket programı kullanılmak suretiyle hesaplanmış ve ortalamalar “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” ile gruplandırılmıştır (Steel ve Torrie, 1960).

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada, deneme faktörlerinin (ekim sıklığı ve ekim yöntemi) etkileri toplam 9 karakter üzerinde incelenmiştir.

### 4.1. BULGULAR

#### 4.1.1. Kardeş Sayısı

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitkide kardeş sayısı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, ekim sıklığı ve ekim yönteminin bitkide kardeş sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan ( $P<0.01$ ) düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Ayrıca ekim yönetimi ve ekim sıklığı intreaksiyonunda bitkide kardeş sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan ( $P<0.01$ ) düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin kardeş sayısı (adet/bitki) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.123	0.061	0.332	
Ekim sıklığı (ES)	5	10.837	2.167	11.739	0.000**
Hata <sub>1</sub>	10	1.846	0.185		
Ekim Yöntemi (EY)	2	2.323	1.161	7.456	0.003**
ES X EY İnt.	10	11.846	1.185	7.606	0.000**
Hata <sub>2</sub>	24	3.738	0.156		
Genel	53	30.713			

VK (%):11.18; \*:  $p\leq 0.05$  \*\*:  $p\leq 0.01$  düzeyinde önemli

Tablo 4.2. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin kardeş sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın Duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	4.33 ab	4.33 ab	3.33 de	2.50 fg	2.16 g	3.16 def	3.30 b
Sıraya Ekim	4.16 abc	3.50 cde	3.33 de	3.66 bcd	3.36 de	2.83 efg	3.47 b
90°'lik Çapraz ekim	4.33 ab	3.16 def	4.66 a	4.16 abc	3.66 bcd	2.83 efg	3.80 a
Ortalama	4.27 a	3.66 b	3.77 b	3.44 bc	3.06 cd	2.94 d	

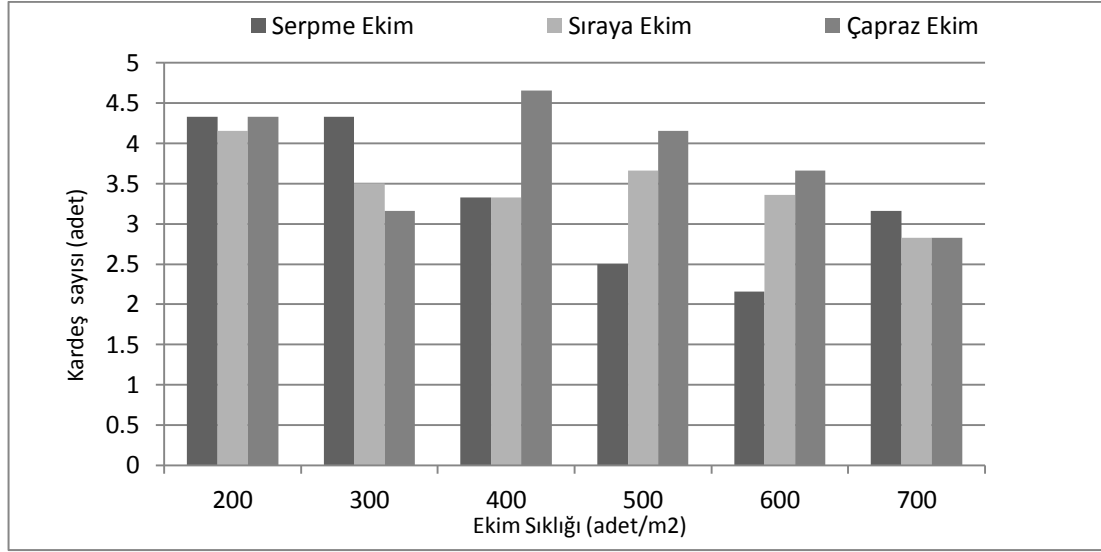
\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Tablo 4.2'deki ekim yönteminin bitkide kardeş sayısı ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, ortalama bitkide kardeş sayıları 3.30 ile 3.80 adet/bitki arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek bitkide kardeş sayısı 3.80 adet/bitki ile 90°'lik çapraz ekim yönteminden elde edilmiştir. 90°'lik çapraz ekim yönteminden elde edilen ortalama bitkide kardeş sayısını 3.47 adet/bitki ile sıraya ekim yöntemi takip ettiği Tablo 4.2.' de görülmektedir. En düşük bitkide kardeş sayısı ise serpme ekim yönteminden elde edilmiştir. Fakat istatistiki açıdan sıraya ekim yöntemi ortalamaları ile serpme ekim yönteminden elde edilen bitkide kardeş sayısı ortalamaları arasında fark oluşmamıştır.

Ekim sıklıklarının kardeş sayısına etkilerini karşılaştırıldığında m<sup>2</sup> de 200 tohum kullanılan parsellerde en yüksek kardeş sayısı saptanmıştır. M<sup>2</sup> de 700 tohum kullanılan parsellerde ise ortalama 2.94 adet/bitki kardeş sayısı ile en az bitkide kardeş sayısı elde edildiği Tablo 4.2.' de görülmektedir.

Çalışmada ekim yöntemi ile ekim sıklığı arasındaki etkileşime bağlı olarak en fazla bitkide kardeş sayısı 90°'lik çapraz ekim yapılan m<sup>2</sup> de 400 tohum kullanılan parselde saptanmıştır. En az kardeş sayısı ise serpme ekim yöntemi ile ekilen m<sup>2</sup> de 600 tohum kullanılan parselde gözlenmiştir (Tablo 4.2.). Çalışmada, kardeş sayısı bitki sıklıklarına göre ekim yöntemi bakımından farklılık göstermiştir. En fazla kardeş metrekarede 400 adet tohum kullanılan çarpaz ekim yönteminin uygulandığı parselde gözlenmiştir. Tablo 4.2. incelendiğinde ekim sıklığı ile kardeş sayısı arasında ters

orantılı bir ilişki olduğu düşünülebilir. Yani ekim sıklığı arttıkça kardeş sayısı azalmakta, dolayısıyla seyrek alanda bitkilerin daha fazla kardeşlendiği kanaatine varılabilir. Nitekim Tugay (1980), tarafından yapılan bir araştırmada iki sıralı arpa fazla tohum kullanımının kardeşlenme üzerine olumsuz etki göstereceğini bildirmiştir. Benzer olarak McLead (1983)' da ekim sıklığının bitkideki kardeş sayısının azaldığı ancak tane veriminin arttığını bildirilmiştir.



Şekil 4.1. Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksiyonunun kardeş sayısı adet/bitki üzerine etkisi

Yine ekim yöntemi açısından bakıldığında çapraz ekim yönteminin diğer ekim yöntemlerine göre genel olarak daha fazla kardeşlendiğini görebiliriz. Fakat ekim sıklığı azaldığında ya da arttığında serpme ekim yöntemindeki kardeş sayısı sıraya ekim ve çapraz ekimdeki kardeş sayısına göre daha fazladır. Bunun nedeni sıraya ekim olmayan yerlerde toprağa homojen düşmeyen seyrek tohumların toprak ve güneşten daha fazla faydalanmasından olduğu düşünülebilir (Şekil 4.1.).

#### 4.1.2. Bitkide Fertil Kardeş Sayısı

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitkide fertil kardeş sayısı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, ekim sıklığının oluşan fertil kardeş sayısı üzerine etkisi istatistikî açıdan ( $P < 0.01$ ) düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.3.). Ancak ekim yöntemleri ve ekim yöntemi ekim sıklığı



intreaksiyonu bitkide fertil kardeş sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ) önemli olmadığı bulunmuştur.

Tablo 4.3. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitkide fertil kardeş sayısı (adet/bitki) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.848	0.424	3.57	0.0674
Ekim sıklığı (ES)	5	7.601	1.520	12.82	0.000**
Hata <sub>1</sub>	10	1.186	0.119		
Ekim Yöntemi (EY)	2	0.441	0.221	2.62	0.092
ES X EY İnt.	10	1.166	0.117	1.38	0.243
Hata <sub>2</sub>	24	2.013	0.084		
Genel	53	13.253			

VK (%):10.09; \*:  $p\leq 0.05$  \*\*:  $p\leq 0.01$  düzeyinde önemli

Ekim yöntemleri bitkide fertil kardeş sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunurken, ekim yöntemlerine göre fertil kardeş sayısı 2.78 adet/bitki ile serpme ekimde, 2.59 adet/bitki fertil kardeş ile sıraya ekimde, 2.58 adet/bitki ile çapraz ekim yöntemlerinde saptanmıştır (Tablo 4.4.).

Ekim sıklıkları açısından baktığımızda en fazla fertil kardeş sayısı 3.33 adet/bitki ile  $m^2$ ' de 200 tohum kullanılan parsel olurken, en az fertil kardeş sayısı 2.26 adet/bitki ile  $m^2$ ' de 600 tohum kullanılan parsel olmuştur (Tablo 4.4.).

Araştırmada ekim sıklığı ve ekim yöntemi interaksiyonunun bitkide fertil kardeş sayısı (adet/bitki) üzerine etkisinin önemsiz olması ile birlikte, bitkide fertil kardeş sayısı 3.50 adet/bitki ile serpme ekim ve  $m^2$ ' de 200 tohum kullanılan parsel ile 2.20 adet/bitki  $90^\circ$ 'lik çapraz ekim 700 adet/  $m^2$  tohum sıklığı olan parsellerden arasında değiştiği Tablo 4.4.'de görülmektedir.

Tablo 4.4. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitkide fertil kardeş sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	3.50	3.33	2.76	2.30	2.20	2.60	2.78
Sıraya Ekim	3.16	2.83	2.56	2.33	2.30	2.36	2.59
90°'lik Çapraz ekim	3.33	2.50	2.83	2.36	2.30	2.20	2.58
Ortalama	3.33 a	2.88 b	2.72 bc	2.33 d	2.26 d	2.38 cd	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan,  $p \leq 0.05$ )

Bu çalışmada ekim sıklığı ve ekim yöntemi interaksiyonunun bitkide fertil kardeş sayısına etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Ortaya çıkan fertil kardeş sayılarına baktığımızda değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Çalışmada ekim sıklığı arttıkça bitkide fertil kardeş sayısı düştüğü saptanmış olup, benze bulgular diğer araştırmacılar tarafından da saptanmıştır. Palmer ve Madge (1985) de yaptıkları araştırmada ekim sıklığının artmasıyla bitkide fertil kardeş sayısının azaldığına dikkat çekmişlerdir.

#### 4.1.3. Metrekarede Fertil Başak Sayısı

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisinin de araştırıldığı bu çalışmada, metrekarede fertil başak sayısı (Tablo 4.5.) üzerine ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları etkileri istatistikî olarak ( $P < 0.01$ ) düzeyde önemli bulunmuştur. Bunun yanında ekim sıklığı ve ekim yöntemi arasındaki interaksiyon ilişkisi de istatistiki olarak ( $P < 0.01$ ) düzeyde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.5. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin metrekarede fertil başak sayısı (adet) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	51.593	25.796	0.1854	
Ekim sıklığı (ES)	5	184830.75	36966.15	265.610	0.000**
Hata <sub>1</sub>	10	1391.741	139.174		
Ekim Yöntemi (EY)	2	56161.730	28080.68	195.987	0.000**
ES X EY İnt.	10	14676.630	1467.663	10.243	0.000**
Hata <sub>2</sub>	24	3438.667	143.278		
Genel	53	260550.75			

VK (%):5.79; \*: p≤0.05 \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli

Tablo 4.6. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin metrekarede fertil başak sayısı (adet) üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	113.3 g	128.0 fg	136.6 f	180.6 e	203.3 d	210.0 d	162.0 c
Sıraya Ekim	124.6 fg	168.0 e	179.3 e	243.3 c	302.0 a	313.3 a	221.7 b
90°'lik Çapraz ekim	130.3 fg	172.0 e	218.0 d	277.3 b	314.6 a	307.3 a	236.6 a
Ortalama	122.7 e	156.0 b	178.0 c	233.7 b	273.3 a	276.8 a	

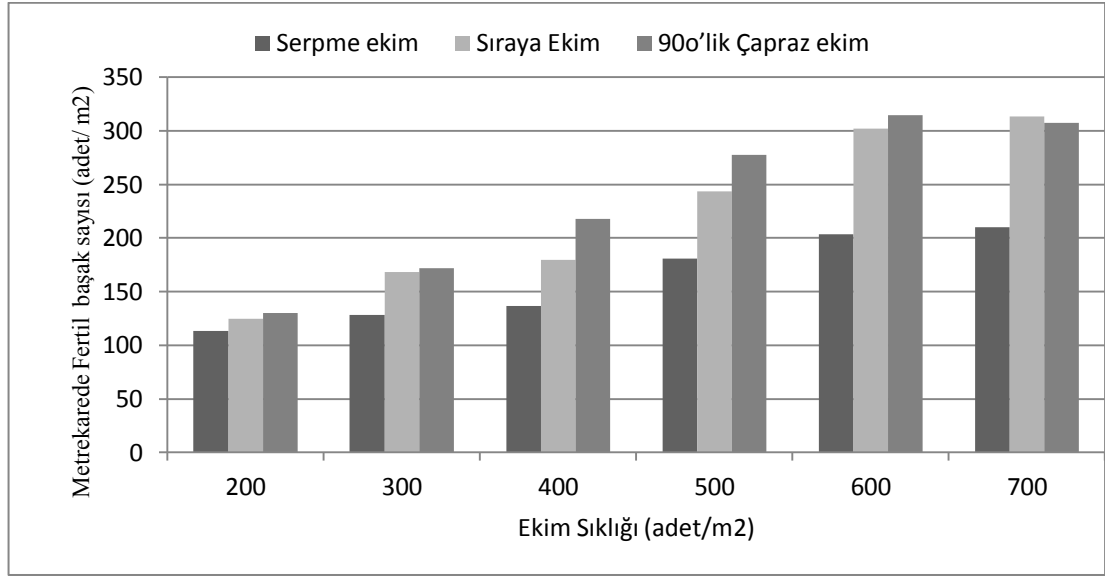
\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Ekim yöntemlerine göre metrekaredeki en yüksek fertil başak sayısı 236.6 adet ile çapraz ekim yönteminden sağlanırken, metrekaredeki en düşük fertil başak sayısı ise 162.0 adet ile serpme ekim yönteminden sağlanmıştır. Ayrıca sıraya ekim yönteminde ise metrekarede fertil başak sayısı 221.7 adet olarak saptanmıştır (Tablo 4.6.).

Araştırma sonuçlarına ekim sıklıkları açısından bakıldığında, en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 700 adet m<sup>2</sup>'lik ekim sıklığı uygulamasından 276.88 adet olarak bulunmuştur. Ekim sıklıkları azaldıkça metrekarede fertil başak sayısı düşmüştür.

En düşük metrekarede fertil başak sayısı 200 adet m<sup>2</sup> tohum uygulamasından 122.7 adet ile elde edilmiştir (Tablo 4.6.).

Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksiyonu bağlı olarak araştırmada en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 314.6 adet m<sup>2</sup> ile 600 tohum m<sup>2</sup> ekim sıklığı ve 90° lik açı ile çapraz ekim yönteminden elde edilmiştir. En düşük metrekarede fertil başak sayısı 113.33 adet ile 200 adet m<sup>2</sup> tohum uygulaması ile serpme ekim yöntemleri arasında bulunmuştur (Tablo 4.6.).



Şekil 4.2. Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksiyonun metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisi

Tahıllarda metrekarede fertil başak sayısını belirleyen en önemli faktörler metrekarede bitki sayısı ve bitkide kardeş sayısıdır (Atak ve Çiftçi 2005). Tahıllarda bitki sayısının fazla olması ekolojik şartlara bağlı olarak bir dereceye kadar metrekaredeki fertil başak sayısını artırmaktadır. Artan bitki sayısı ile bitkiler arası rekabetin en üst düzeye çıktığı noktada ise metrekarede fertil başak sayısı azalma gözlemlenebilir. Turk ve Tawaha (2003), kışlık buğday bitkisinde ekim sıklığının artmasıyla metrekarede fertil başak sayısının arttığını belirlemişlerdir.

Çalışmada, serpme ekim yöntemine göre çapraz ekim ve sıraya ekim yöntemlerinden daha yüksek metrekarede fertil başak sayısı elde edilmiştir. Bu durum çapraz ve sıraya ekim yöntemlerinde bitki başına düşen mesafenin serpme ekime göre

daha yeterli olmasını göstermektedir. Ayrıca çapraz ekim yönteminde sıra üzeri mesafe sıraya ekim yöntemindeki sıra üzeri mesafeye göre daha fazla olduğu için metrekarede fertil başak sayısının arttığı saptanmıştır. En düşük metrekarede fertil başak sayısının serpme ekilen alanlardan elde edilmesinin sebebi ise tohumların çimlenme ve çıkış şansının az olmasındandır. Nitekim Öztürk ve Çağlar (2001), serpme ekim yönteminin diğer yöntemlere göre daha az metrekarede fertil başak sayısı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Buna benzer olarak Larsson (1984), tarafından İsveç koşullarında farklı arpa çeşitlerini beş farklı ekim sıklığıyla (200, 300, 400, 500 ve 600 tane/m<sup>2</sup>) denemeye aldığı çalışmada; ekim sıklığının artmasıyla çıkış oranının azaldığını fakat metrekarede başak sayısının arttığını bildirmiştir. Diğer farklı ekolojilerde yapılan diğer benzer çalışmalarda Kaydan ve Geçit (2005), tarafından Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde üç farklı ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m<sup>2</sup>) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya ekim, serpme ekim, 45° ve 90° lik çapraz ekim) uygulanmış, verim ve verim öğelerine etkileri araştırılmak istenmiştir. Araştırmada bu iki arpa çeşidi için en ideal ekim sıklığı ve en ideal ekim yönteminin bulunması amaçlanmış, sonuç olarak iki çeşitte de ekim sıklığının artmasıyla birim alandaki başak sayısı arttığını bildirmişlerdir.

#### **4.1.4. Bitki Boyu**

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinde bitki boyuna etkisi incelendiğinde ekim sıklığının bitki boyuna etkisi istatistiki olarak düzeyde önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 4.7.). Ekim yöntemi ve ayrıca ekim yöntemi ve ekim sıklığı arasındaki interaksyon ilişkisi bitki boyuna etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitki boyu (cm) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	21.264	10.632	2.795	0.108
Ekim sıklığı (ES)	5	60.990	12.198	3.207	0.055
Hata <sub>1</sub>	10	38.034	3.803		
Ekim Yöntemi (EY)	2	4.757	2.379	1.801	0.186
ES X EY İnt.	10	8.141	0.814	0.616	
Hata <sub>2</sub>	24	31.689	1.320		
Genel	53	164.875			

VK (%):1.62; \*:  $p \leq 0.05$  \*\*:  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli

Tablo 4.8. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bitki boyu üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	68.4	70.5	71.6	72.6	70.8	71.8	71.0
Sıraya Ekim	68.3	70.4	71.6	70.6	70.6	70.9	70.4
90°'lik Çapraz ekim	69.4	70.2	72.3	71.9	71.6	71.1	71.1
Ortalama	68.7	70.3	71.8	71.7	71.0	71.3	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan,  $p \leq 0.05$ )

Ekim yönteminin bitki boyuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu nedenle tüm ortalamalar arası fark önemsiz düzeydedir. Ekim yöntemine göre bitki boyu 71.1 cm ile çapraz ekim yönteminden elde edilmiştir. Ayrıca bitki boyu 70.4 cm ile sıraya ekim yönteminde olmuştur. Serpme ekim yönteminde ise bitki boyu 71.0 cm olarak saptanmıştır (Tablo 4.8.).

Ekim sıklığının bitki boyuna etkisi istatistiki olarak önemli olmadığı saptanırken, tüm ortalamalar arası fark önemsiz düzeydedir. Ekim sıklığının bitki boyu

üzerine etkilerine baktığımızda, önemli fark olmasa bile bitki boyu 71.3 cm ile 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilirken, en düşük bitki boyu ise 68.7 cm ile 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanmıştır (Tablo 4.8.).

Araştırmada ekim yöntemi ile ekim sıklığının interaksiyonuna baktığımızda ekim yöntemi ve ekim sıklığı arasındaki interaksiyon ilişkisi bitki boyuna etkisinin istatistiki olarak önemli bulunmamış olması ortalamalar arası farkın istatistiki olarak önemsizdir.

Tahıllar üzerinde en fazla durulan morfolojik özelliklerden verim, verim unsurları ve kalite özelliklerinin yanında bir diğer önemli özellikte bitki boyudur. Tahıllarda bitki boyu, ekim sıklığı, ekim yöntemi, ekim zamanı, çeşidin genetik yapısı, gübreleme, toprak özellikleri ve yağış durumuna bağlı olarak farklılık göstermektedir (Kün 1996). Akdeniz ve ark. (2004), Van ilinde yürüttükleri iki senelik çalışmada, bitki boyu ortalamasının birinci yıl, ikinci yıldan daha yüksek olduğunu ve aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli bulunduğunu; bu durumun araştırmaların yönetildiği dönemde yağışın farklı olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Larsson (1984), tarafından İsveç koşullarında farklı arpa çeşitlerini beş farklı ekim sıklığıyla (200, 300, 400, 500 ve 600 tane/m<sup>2</sup>) denemeye aldığı çalışmasında ekim sıklığının artmasıyla sap uzunluğunda azalmalar tespit edildiğini bildirmiştir.

#### **4.1.5. Başak Boyu**

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinde başak boyuna etkisi incelendiğinde ekim yöntemi ve ekim sıklığının etkisi istatistiki olarak (P<0.05) düzeyde önemli bulunmuştur (Tablo 4.9.). Fakat ekim yöntemi ve ekim sıklığı arasındaki ilişkinin başak boyuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başak boyu ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.472	0.236	2.2880	0.1520
Ekim sıklığı (ES)	5	2.415	0.483	4.6863	0.0183*
Hata <sub>1</sub>	10	1.030	0.103		
Ekim Yöntemi (EY)	2	0.666	0.333	4.0156	0.0313*
ES X EY İnt.	10	1.217	0.122	1.4672	0.2120
Hata <sub>2</sub>	24	1.990	0.083		
Genel	53	7.790			

VK (%):3.85; \*: p≤0.05 \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli

Tablo 4.10. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başak boyu üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	7.50	7.52	7.55	6.90	7.40	7.10	7.33 b
Sıraya Ekim	7.77	7.70	7.87	7.61	7.20	7.24	7.56 a
90°'lik Çapraz ekim	7.57	8.07	7.64	7.59	7.20	7.31	7.56 a
Ortalama	7.61 abc	7.76 a	7.68 ab	7.37 bcd	7.27 cd	7.21 d	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Araştırmada ekim yönteminin bitki başak boyuna etkisi incelendiğinde en yüksek başak boyunun 7.56 cm ile sıraya ekim ve çapraz ekimde bulunduğu saptanmıştır. En düşük başak boyu 7.33 cm ile serpme ekim yönteminde elde edilmiştir (Tablo 4.10.).

Ekim sıklığının başak boyuna etkisi incelendiğinde ise 7.76 cm ile 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında en yüksek ortalama başak boyu elde edilirken, en düşük başak boyu 7.21 cm ile 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.10.).



Ekim sıklığı ve ekim yönteminin interaksiyonu incelendiğinde; ortalamalar arası fark önemli olmamakla beraber en yüksek başak boyu 8.07 cm ile çapraz ekim yöntemiyle 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanırken, en düşük başak boyu 6.90 cm ile serpme ekim yöntemi ile ekilen 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.10.).

#### 4.1.6. Başakta Tane Sayısı

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinde başakta tane sayısına etkisi incelendiğinde ekim sıklığının etkisi istatistiki olarak (P<0.01) düzeyde önemli tespit edilmiştir (Tablo 4.11.). Ancak ekim yönetimi ve ekim yönetimi ile ekim sıklığı intreaksiyonunda başakta tane sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan (P<0.01, P<0.05) düzeyinde önemli olmadığı saptanmıştır.

Tablo 4.11. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane sayısı (adet/başak) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.385	0.192	0.1202	
Ekim sıklığı (ES)	5	40.419	8.084	5.0504	0.0144*
Hata <sub>1</sub>	10	16.006	1.601		
Ekim Yöntemi (EY)	2	1.696	0.848	0.6975	
ES X EY İnt.	10	11.369	1.137	0.9352	
Hata <sub>2</sub>	24	29.176	1.216		
Genel	53	99.050			

VK (%):5.14; \*: p≤0.05 \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli

Araştırmada ekim yöntemin başakta tane sayısına etkisi incelendiğinde bulunan değerler birbirine yakın elde edilmiştir ve ayrıca elde edilen ortalama başakta tane sayısı arasındaki fark istatistiki açıdan önemli değildir (Tablo 4.12.). Ama istatistiki açıdan önemli fark omamakla beraber en yüksek başakta tane sayısı 21.6 adet/başak ile serpme ekim yöntemiyle elde edilirken, en düşük değer 21.2 adet/başak ile sıraya ekim yönteminde elde edilmiştir (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane sayısı (adet/başak) üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	22.7	23.5	22.0	20.6	20.2	20.6	21.6
Sıraya Ekim	21.5	22.0	21.4	21.9	20.0	20.3	21.2
90°'lik Çapraz ekim	21.6	22.3	21.9	22.3	20.6	20.1	21.4
Ortalama	21.9 a	22.6 a	21.8 a	21.6 ab	20.3 b	20.3 b	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Ekim sıklığının başakta tane sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş ve sonuç olarak en yüksek değer 22.6 adet/başak ile 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanırken, en düşük değer 20.2 adet/başak ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.12.).

Araştırmada ekim sıklığı ve ekim yönteminin interaksiyonu incelendiğinde başakta tane sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.11.). Bununla birlikte en yüksek değer 23.5 adet/başak ile serpme ekim yöntemi ile ekilen 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında sağlanırken, en düşük değer 20.0 adet/başak ile sıraya ekim yöntemi ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ve yine aynı değer çapraz ekim yöntemi ile 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.12.).

Çalışmada ortaya çıkan sonuçlar, daha önce diğer araştırmacılar tarafından saptanan bulgular ile benzer olmuştur. Daha önce yapılan araştırma bulguları ekim sıklığı arttıkça başakta tane sayısındaki azalışları destekler niteliktedir. Bu konu üzerinde çalışan araştırmacılarından Bockstaele ve Maddens (1967), Anderson (1981) ile Martinello ve ark. (1988), ekim sıklığındaki artışın başaktaki tane adedinde azalmaya neden olduğunu bildirmektedirler. Jevtic (1972), tarafından yapılan araştırmada ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane sayısının azaldığını; bildirilmiştir. McLead (1983), tarafından ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve bitkideki kardeş sayısının azaldığı ancak tane veriminin arttığını tespit etmiş ve

bildirilmiştir. Larsson (1984), tarafından ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane sayısının azaldığını bildirmiştir.

#### 4.1.7. Başakta Tane Ağırlığı

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinde başakta tane ağırlığına etkisi incelendiğinde ekim yönteminin etkisi istatistiki olarak ( $P<0.01$ ) düzeyde önemli bulunmuştur (Tablo 4.13.). Ekim sıklığı ve ayrıca ekim yöntemi ve ekim sıklığı arasındaki interaksiyon ilişkisi başakta tane sayısı olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane ağırlığı (g) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.007	0.003	0.4984	
Ekim sıklığı (ES)	5	0.111	0.022	3.2754	0.0521
Hata <sub>1</sub>	10	0.068	0.007		
Ekim Yöntemi (EY)	2	0.110	0.055	10.9250	0.0004**
ES X EY İnt.	10	0.081	0.008	1.6135	0.1625
Hata <sub>2</sub>	24	0.121	0.005		
Genel	53	0.498			

VK (%):7.23; \*:  $p\leq 0.05$  \*\*:  $p\leq 0.01$  düzeyinde önemli

Ekim yönteminin başakta tane ağırlığına etkisi incelendiğinde en yüksek değer 1.03 g ile çapraz ekim yönteminde elde edilirken, en düşük değer 0.92 g ile serpme ekim yönteminden elde edilmiştir. Sıraya ekimden elde edilen değer ise 0.98 g'dır (Tablo 4.14.).

Ekim sıklığının başakta tane ağırlığına etkisi incelendiğinde ise en yüksek değer 1.03 g ile 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilirken, en düşük değer 0.91 g ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin başakta tane ağırlığı üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	0.97	0.98	0.96	0.90	0.86	0.85	0.92 b
Sıraya Ekim	0.98	1.01	0.97	1.037	0.94	0.99	0.98 a
90°'lik Çapraz ekim	1.15	1.09	1.07	0.93	0.92	1.02	1.03 a
Ortalama	1.03	1.02	1.01	0.95	0.910	0.95	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan,  $p \leq 0.05$ )

Araştırmada ekim sıklığı ile ekim yönteminin interaksiyonunun başakta tane ağırlığına etkisi incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber (Tablo 4.13.), en yüksek değer 1.15 g ile çapraz ekim yöntemi ile ekilen 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilirken, en düşük değer 0.85 g ile serpme ekim yöntemi ile 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanmıştır (Tablo 4.14.).

Daha önce yapılan araştırma bulguları ekim sıklığı arttıkça başakta tane ağırlığındaki azalışları destekler niteliktedir. Ekim sıklığının başakta tane ağırlığı üzerine etkisini araştıran Akkaya (1994), Doğan (1994) gibi araştırmacılar da ekim sıklığının artmasıyla beraber başakta tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Öyle ki bu çalışmada da ekim sıklığı arttıkça başakta tane ağırlığının azaldığı saptanmıştır. Farklı araştırmalarla benzer sonuçlar çalışmada ortaya çıkmıştır. Kaydan ve Geçit (2005), ekim sıklığının artmasıyla beraber başakta tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. McLead (1983), Yeni Zelanda da yaptığı çalışmada ekim sıklığı artışının başakta tane ağırlığını düşürdüğünü vurgulamıştır.

#### 4.1.8. Bin Tane Ağırlığı

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bin tane ağırlığı üzerine etkisinin de araştırıldığı bu çalışmada, bin tane ağırlığı (Tablo 4.15.) üzerine ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları etkileri istatistikî olarak ( $P < 0.01$ ) düzeyde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.15. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bin tane ağırlığı (g) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	1.358	0.679	1.5505	0.2591
Ekim sıklığı (ES)	5	33.003	6.601	15.0712	0.0002**
Hata <sub>1</sub>	10	4.380	0.438		
Ekim Yöntemi (EY)	2	8.963	4.481	4.8052	0.0176*
ES X EY İnt.	10	2.869	0.287	0.3076	
Hata <sub>2</sub>	24	22.382	0.933		
Genel	53	72.954			

VK (%):2.15; \*: p≤0.05 \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli

Tablo 4.16. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin bin tane ağırlığı (g) üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	46.43	45.06	44.03	44.96	43.53	43.23	44.54 b
Sıraya Ekim	45.76	44.80	44.50	44.80	43.76	43.80	44.57 b
90°'lik Çapraz ekim	46.46	45.66	45.30	45.56	45.00	44.53	45.42 a
Ortalama	46.22 a	45.17 b	44.61 bc	45.11 b	44.10 cd	43.85d	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Ekim yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi incelendiğinde, en yüksek değer 45.422 g ile çapraz ekim yönteminde oluşurken, en düşük değer 44.54 g ile serpme ekim yönteminde elde edilmiştir. Sıraya ekim yönteminde ise 44.57 g saptanmıştır (Tablo 4.16.).

Araştırmada ekim sıklıklarının bin tane ağırlığına etkisine baktığımızda en yüksek değer 46.22 g ile 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ortalamalar 43.85 g ile 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.16.).

Ekim yöntemi ile ekim sıklığı interaksiyonunun bin tane ağırlığına etkisi incelendiğinde oluşan tüm ortalamalar arası fark istatistiki bakımdan önemli olmamakla beraber en yüksek değer 46.46 g ile çapraz ekim yöntemi ile ekilen 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilirken, en düşük değer 43.23 g ile serpme ekim yöntemi uygulanan 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur (Tablo 4.16.).

Tahıllarda tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden birisi de bin tane ağırlığıdır (Tosun ve Yurtman 1973, Gençtan ve Sağlam 1987, Korkut ve ark. 1993). Peterson ve ark. (1992) yürüttükleri çalışmada diğer kalite kriterlerine oranla çevrenin bin dane ağırlığı üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ekim sıklığı ve ekim yöntemlerinin bin tane ağırlığına etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ekim sıklığının artmasıyla bin tane ağırlığı değerlerinde azalmalar saptanmıştır. Diğer bir araştırmacı Demir ve Yürür (1984)'de, ekim sıklığının artmasıyla bin dane ağırlığında azalma meydana geldiğini vurgulamışlardır. Kirey (1967), tarafından yapılan araştırmada dört farklı arpa çeşidi dört farklı ekim sıklığıyla denemiş sonuç olarak tüm çeşitlerde ekim sıklığının artmasının bin dane ağırlığını düşürdüğünü bildirilmiştir

#### **4.1.9. Tane Verimi**

Ekim sıklığı ve ekim yönteminin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin tane verimi üzerine etkisinin de araştırıldığı bu çalışmada, tane verimi (Tablo 4.17.) üzerine ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları etkileri istatistikî olarak (P<0.01) düzeyde önemli bulunmuştur. Bunun yanında ekim sıklığı ve ekim yöntemi arasındaki ilişki de istatistiki olarak (P<0.01) düzeyde önemli bulunmuştur.

Araştırmada ekim yönteminin tane verimine etkisi incelendiğinde en yüksek değer 205.1 kg/da ile çapraz ekim yönteminde sağlanırken, en düşük değer 146.7 kg/da ile serpme ekim yönteminde bulunmuştur. Sıraya ekim yönteminde ise tane verimi 186.5 kg elde edilmiştir (Tablo 4.18.).

Tablo 4.17. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin tane verimi (kg/da) ile ilişkili varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	22.814	11.407	0.3150	
Ekim sıklığı (ES)	5	110230.74	22046.149	608.7388	0.000**
Hata <sub>1</sub>	10	362.161	36.216		
Ekim Yöntemi (EY)	2	31989.231	15994.615	296.1925	0.000**
ES X EY İnt.	10	13523.045	1352.304	25.0423	0.000**
Hata <sub>2</sub>	24	1296.018	54.001		
Genel	53	157424.01			

VK (%):4.09; \*: p≤0.05 \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli

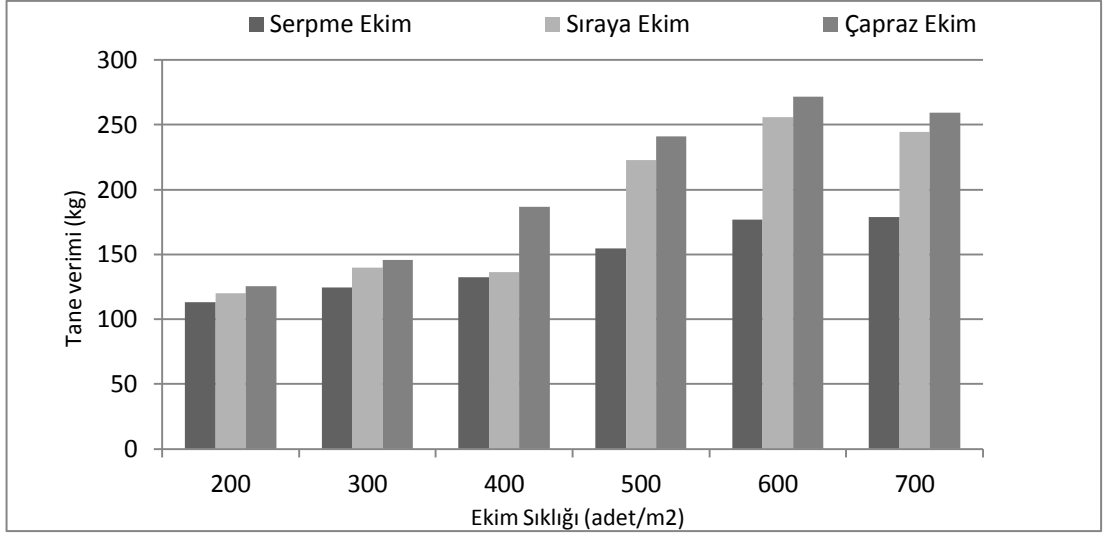
Tablo 4.18. Ekim sıklığı ve ekim şeklinin Tarm 92 iki sıralı arpa çeşidinin tane verimi (kg/da) üzerine etkisi ile ilişkili ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkın duncan testi sonuçları

Ekim Yöntemleri	Ekim Sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )						Ort.
	200	300	400	500	600	700	
Serpme ekim	113.3 l	124.6 jkl	132.2 ijk	154.6 g	176.6 f	179.0 f	146.7 c
Sıraya Ekim	120.3 kl	139.6 hl	136.3 hij	222.6 e	256.0 bc	244.3 cd	186.5 b
90°'lik Çapraz ekim	125.3 jkl	146.0 gk	187.0 f	241.3 d	271.6 a	259.3 ab	205.1 a
Ortalama	119.6 f	136.7 e	151.8 d	206.2 c	234.7 a	227.5 b	

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Ekim sıklığının tane verimi üzerine etkisi incelendiğinde ise en yüksek tane verimi 234.7 kg/da ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilirken, en düşük değer 119.6 kg/da ile 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.18.).

Ekim yöntemi ile ekim sıklığının interaksyonu incelendiğinde en yüksek değer 271.6 kg/da ile çapraz ekim yöntemi ile ekilen 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanırken, en düşük değer 113.3 kg/da ile serpme ekim yöntemi ile ekilen 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri interaksiyonunun tane verimi üzerine etkisi

Tahıllarda verimi etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi ekim sıklığıdır. Bu çalışmada bir noktaya kadar ekim sıklığı ile tane veriminin paralel bir artış sağladığı görülmektedir (Tablo 4.18.). Fakat bu ekim sıklığı arttıkça tane verimi de artar anlamına gelmez. Nitekim görüldüğü gibi (Şekil 4.3.) 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında en yüksek tane verimi elde edilirken, 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında tane veriminde azalma olmuştur.

Çalışmada, tane verimi en yüksek çapraz ekim yönteminden saptanırken, bunu sırasıyla sıraya ekim ve serpme ekim takip etmektedir. Çapraz ekim yönteminde bitkiler birim alandan daha iyi faydalandığı için bu tane verimine yansımaktadır. Serpme ekim yönteminde ise toprağa düşen tohumların dengesiz dağılımı, çıkış ve çimlenmeyi olumsuz etkilediğinden tane verimini de düşük kılmaktadır. (Kaydan ve Ark., 2011). Çapraz ekim yönteminin tane verimi sonuçları sıklık ne olursa olsun sıraya ekim yönteminden yüksek elde edilmiştir. Kirey (1967), tarafından yapılan araştırmada ekim sıklığının artmasının tane verimi ve başak sayısını arttırdığını fakat bin dane ağırlığını düşürdüğünü bildirilmiştir bunun yanında Brigs (1975), çalışmada kullandıkları tüm çeşitlerin ekim sıklıklarından olumlu etkilendikleri; en yüksek tane verimin tüm çeşitlerde en sık ekilen bitkilerden elde edildiğini belirtmiştir. Bazı araştırmacılar ekim sıklığının bir noktaya kadar tane verimin arttırdığını bu sıklıktan sonra azalma olduğunu belirtmişlerdir (Scheffer ve Werder, 1980; McLead, 1983). Bunun yanında bazı araştırmacılar ise ekim sıklığı artışı ile önce önemli tane verimi artışlarının olduğunu



fakat bir noktadan sonra ise artışın önemli olmadığını bildirmişlerdir (Harris, 1984). Larsson (1984) ise tane veriminin 600 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığında en yüksek oranda bulunduğunu bildirmiştir. Yılmaz ve Kaya (2003), 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığına kadar tane veriminde artış gözlenirken bundan sık olan parsellerde verimin düştüğünü bildirmişlerdir. Kaydan ve Geçit (2005), tarafından Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde üç farklı ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m<sup>2</sup>) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya ekim, serpme ekim, 45° ve 90° lik çapraz ekim) uygulanmış, verim ve verim öğelerine etkileri araştırılmak istenmiştir. Araştırmada bu iki arpa çeşidi için en ideal ekim sıklığı ve en ideal ekim yönteminin bulunması amaçlanmış, sonuç olarak iki çeşitte de ekim sıklığının artmasıyla tane verimi, hasat indeksi ve birim alandaki başak sayısı arttığını bildirmiştir.

Ekim yöntemlerinin tane verimi ile ilişkisinin çalışıldığı başka bir çalışmada, tane verimi ve diğer verim öğeleri bakımından araştırma incelendiğinde, uygulanan ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin araştırılan tüm özellikleri önemli derecede etki gösterdiği bulunmuştur. 650 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı ve 90°lik çapraz ekim yönteminden uygulandığı parseller tane veriminin en yüksek çıktığı değerler olduğu belirtilmiştir (Kaydan ve ark., 2011).

## 5. SONUÇ

Çalışmada elde edilen bulgulara göre arpa tarımında ekim yöntemi ve ekim sıklığının önemi öne çıkmaktadır. Ayrıca bölgenin farklı toprak yapısına uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla verim denemelerinin kurulması gerektiği ve bu denemelerin bölgenin farklı alanlarında bir yıldan daha fazla süre ile yürütülmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak Kırşehir ili ekolojik koşullarında ekim yöntemi ve ekim sıklığının Tarm 92 arpa çeşidinin verim ve verim öğelerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada en yüksek verim 271.6 kg/da ile çapraz ekim yöntemi ile ekilen 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanmıştır.

Bu çalışmanın farklı yıllarda ve farklı lokasyonlarda tekrarlanmasında optimum ekim sıklığı ve en verimli ekim yönteminin belirlenmesinde fayda olacağı düşünülebilir. Ayrıca farklı bir ekim yöntemi olan 90°'lik çapraz ekim yönteminin ile klasik ekim yöntemlerinin ekonomik analizlerinin yapılması da bu çalışmaya katkı sağlayabilir.

## 6. KAYNAK LİSTESİ

- Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ., Oral, E., **2004**. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2004, 14(2): 119-125
- Akıncı, C. ve Doran, İ. **2003**. Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Şahin 91 Arpa Çeşidinin verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, (Poster Bildiri)
- Akkaya, A., **1984**. Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinin Kışa Dayanıklılık, Verim, Verim Unsurlarına Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat. Fak., Tarla Bitk. Böl., Doktora Tezi.
- Akkaya, A. **1994**. Erzurum koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının iki Kışlık Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Tr.. of Agriculture and Forestry 1811-18.
- Akten, Ş. ve Akkaya, A. **1989**. Ekim Yöntemi ve Ekim Sıklığının Kışlık Arpanın Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. Atatürk Ü.Zir.Fak.Der, 20(1).
- Anderson, W. **1981**. Barley agronomy studies. ICARDA Annual Report 1981 Syria.
- Anonim, **2000**. Çeşit Kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
- Anonim, **2005**. <http://www.gap.gov.tr/Turkish/Tarim/Tarlayt/arpa.html>
- Anonim, **2012**. [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf)
- Anonim, **2014**. <http://www.igc.int/en/Default.aspx>
- Anonim, **2015**. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Atak, M., Çiftçi, C.Y. **2005**. Triticale (xTriticosecale wittmack)'de Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11 (1) 98-103

- Baranovskaya, L., **1976**. Effect of Sowing Rate on Yielding ağabeylity of Seeds of Winter Wheat and Barley. Field Crop Abs., 29 (2), 8255.
- Bockstaele, L., and K. Maddens. **1967**. Seed rate for spring barley. Field Crops Abstract No: 20 (1-769): 19.
- Budaklı, E. **2005**. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Uludag.Üniv.Zir.Fak.Derg., (2005) 19(2): 1-11
- Brıgs, K.G. **1975**. Effects of Seeding and Row Spacing on Agronomic Characteristics of Glenlea, Pitic 62 and Neepawa Wheats. Can. J. Plant Sci., 55, 363-367.
- Demir Z., ve N.Yürür, **1984**. Kışlık Arpada Tohum İrilik, Miktar ve Sıra Arası Açıklığının Tane Verimine Etkileri. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enst. TB.2, Ankara.
- Doğan, R. **1994**. Tohum İrilik ve Miktarlarının Atilla-1 Buğday Çeşidinin (*T. aestivum* var. *aestivum* L) Ekonomik ve Biyolojik Verimlerine Etkileri. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Bursa. 11 s.
- Fang Y, Xu B, Turner N C & Li F (**2010**). Grain yield,dry matter accumulation and remobilization, and root respiration in winter wheat as affected by seeding rate and root pruning. European Journal of Agronomy 33: 257–266.
- Geçit, H. H. **1982**. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi Ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, (Basılmamış) 91s, Ankara.
- Gençtan, T. ve N. Sağlam. **1987**. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, 171183.
- Harris, P. B., **1984**. The Effect of Sowing Date, Disease Control, Seed Rate and Application of a Plant Growth Regulator of Autumn Nitrogen on The Growth

and Yield Igri Winter Barley. Research and Development in Agriculture, 1:1, 21-27.

Hışır, Y., ölkesen, M. **2004**. Kahramanmaraş Koşullarında Ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve Makarnalık (*Triticum durum* L.) Buğdaylarda Farklı Ekim Yöntemi ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 7(2)-2004

Jevtić, S., **1972**. Investigation on Seed Rate Row Spacing for 6-Row Winter Barley Under Dry Farming Conditions. Field Crop Abs. 25 (4): 671.

Johri A K, Govindra S ; Sharma D **1992**. Nutrient uptake by wheat and associated weeds as influenced by management practices. Tropical Agriculture 69(4): 391-393

Kayaçetin, F., Kırtok, Y. **2010**. Ankara Koşullarında Ekim Makineleri, Bitki Sıklıkları ve Merdane Uygulamasının Arpa (*Hordeum vulgare* L.)'da Tane Verimine ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 20(2):107-122

Kaydan, D., Geçit H. H. **2005**. Arpada Ekim Yöntemleri Ve Ekim Sıklıklarının Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 15(1): 43-52

Kaydan, D., Tepe, I., Yağmur, M. ve Yergin, R., **2011**. Ekim yöntemi Ve Sıklığının Buğdayda Tane Verimi, Bazı Verim Öğeleri Ve Yabancı Otlar Üzerine Etkileri, Tarım Bilimleri Dergisi 17: 310-323

Kaydan, D., ve Geçit, H. H., **2005**. Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2005, 15(1): 43-52

Kazan, T., Doğan, R. **2005**. Pehlivan Ekmeklik Buğday (*Triticum aest. var. aest. L.*) Çeşidinde Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığı Üzerine Araştırma. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2005) 19(1): 63-76

Kılıç, H., Özberk, İ. ve Özberk, F. **2000**. Diyarbakır Şartlarında Şahin-91 Ve Sur-93 Arpa Çeşitlerinde Uygun Ekim Sıklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu, J. Of Aarı 10 (2), 35 – 45

- Kınacı, E., ve Kınacı, G., **1992**. Batı Asya- Kuzey Afrika Bölgesi ve Türkiye'nin Yağışı Yetersiz Marjinal Alanlarında Arpa Üretimi, Sorunları ve Geleceği. 2. aArpa Malt Semineri, 25-27 Mayıs, Konya, 10-27.
- Kırey, E. J. M., **1967**. The Effect of Plant Density Upon The Growth and Yield of Barley. J. Agric. Sci. Camp. No: 3:317-324.
- Kırtok, Y.; Genç, İ. **1980**. Çukurova Koşullarında, Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, TOAG Tebliğleri (Tarla Bitkileri Seksiyonu) 6-10 Ekim Adana, 157-170.
- Korkut, K. Z., N. Sağlam ve İ. Başer. **1993**. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi, 2 (2): 111-118.
- Kün, E. **1996**. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. Yayın No.: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.
- 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.
- Martin, J. H., and Leonard, W. H., **1976**. Principles of Field Crop Production. Text Book of Agronomy, The Mcmillan Company, Newyork.
- Martinello, P., R. Arangino, G. Boggini, I. F. Calcagno, and O. L. D. Nicosia. **1988**. Barley (*Hordeum vulgare* L.) Cultivars In: Southern Environments; The effect of sowing rate on yield and yield components. Field Crops Abstract 43 (6): 3783.
- Mclead, C. C., **1983**. Effect of Sowing Rate on Barley Sown for Grain. Field Crop Abs. 36 (1):194.
- Mcleod C. C. **1982**, Effects of rates of seeding on barley sown for grain. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 10(2), 133-136.

- Öztürk A ve Çağlar Ö (2001). Erzurum kuru tarım koşullarında ekim yöntemlerinin buğdayın verim vebazı agronomik karakterlerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 32(1): 18-24.
- Palmer, G. M., and Madge, W. E. R., 1985. Winter Barley Seed Rates for Matis Otter 1980-82. Field Crop Abs., 38 (6) 2830.
- Peterson, C.J., R.A. Graybosch, P.S. Baenziger, and A.W. Grombacher. 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. Crop Sci. 32: 98-103.
- Rule, J. S., Fiddan, W. E. H., 1974. Cereal Variety and Seed Rate Trials. Experimental Husbandry, No: 27, 79-98.
- Scheffer, K., and Werder, R. V., 1980. Hohe Saatstarken Bei Sommer Gerreide. DLG-Mitteilungen, 4, 222-223.
- Sönmez, F. 1995. Van Kırac Koşullarında Kışlık Olarak Ekilen Anadolu-86 Arpa Çeşidinin Verim ve Bazı Verim Öğelerine Ekim Sıklığı ile Fosfor ve Azot Uygulamalarının Etkisi. Yüzüncü Yıl Ün., Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Van, Doktora Tezi (yayınlanmamış) 115s.
- Steel, R. G., and Torrie, J. H., 1960. Principle and Procedures of Statistics with Special Reference to The Biological Sciences. Mc Grav Hill Co. New York.
- Tosun, F., ve Altın, M., 1986. Çayır-Mera Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Ün. Yayınları., Samsun, Yayın No:9.
- Tosun, O. ve N. Yurtman. 1973. Ekmeklik buğdaylarda (Triticum aestivum L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 23: 418-434.
- Tugay, M. E., 1980. Ege Bölgesi İçin Seçilmiş Bazı Biralık Arpa Çeşitlerinde Ekim Sıklığının, Azot Miktarının ve Azot Verme Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Agronomi ve Genetik Kürsüsü.

- Turgut, İ., Bulur, V., Çelik, N., Doğan, R. and Yürür, N. **1997**. Farklı Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Otholom Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 41-45, Samsun.
- Turk, M.A., Tawaha. A.M., **2003**. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). *Crop Protection*. 22: 673–677.
- Wood G A, Welsh J P, Godwin R J, Taylor J C, Earl R; Knight S M (**2003**). Real-time measures of canopy size as a basis for spatially varying nitrogen applications to winter wheat sown at different seed rates. *Biosystems Engineering* 84(4): 513–531
- Yıldırım, M. **1995**. Kahramanmaraş Şartlarında Ekim Sıklığının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Yılmaz, N. ve Kaya, A.N. **2003**. Ekim Sıklığının Bazı Yazlık Triticale (*Triticosecale wittmack* ) Hatlarının Verim Ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi / The Effect of Sowing Density on Yield and Yield Components of Some Spring Triticale Lines. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi*. 34, (3)



## ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Kırşehir’de doğdu. Kırşehir’in Çamalak Köyünde Çamalak İlköğretim okuluna başlayıp Kırşehir Cumhuriyet İlköğretim okulunda 2003 yılında mezun oldu. Lise eğitimini Kırşehir Lisesinde 2006 yılında tamamladı. 2008 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde lisans eğitimine başlayıp 2012 yılında Tarla Bitkileri alt programından mezun oldu. Yüksek lisans eğitimine ise Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde 2012 yılında başladı. İş hayatına 2013 yılında Bala Tarım Hayvancılık İşletmesi San. ve Tic. A.Ş şirketinde başladı ve halen üretim şefi olarak çalışmaya devam etmektedir.

Mustafa KAYA