

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hüseyin MUTLU**

**YAYGIN FİĞ (*Vicia sativa* L.) ÇEŞİTLERİNDE GAMA  
IŞINLAMASININ M<sub>1</sub> VE M<sub>2</sub> DÖLÜNDE BAZI BİTKİSEL  
ÖZELLİKLERE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**ADANA, 2011**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAYGIN FİĞ (*Vicia sativa* L.) ÇEŞİTLERİNDE GAMA IŞINLAMASININ  
M<sub>1</sub> VE M<sub>2</sub> DÖLÜNDE BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERE ETKİSİ ÜZERİNE  
BİR ARAŞTIRMA**

**Hüseyin MUTLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez / / 2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof.Dr.Hasan GÜLCAN  
DANIŞMAN

.....  
Prof.Dr.Emin ANLARSAL  
ÜYE

.....  
Doç.Dr.Yeşim Yalçın MENDİ  
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarla Bitkiler Anabilim Dalında hazırlanmıştır.  
**Kod No:**

**Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL**  
**Enstitü Müdürü**

**Not:**Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### YAYGIN FİĞ (*Vicia sativa* L.) ÇEŞİTLERİNDE GAMA IŞINLAMASININ M<sub>1</sub> VE M<sub>2</sub> DÖLÜNDE BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hüseyin MUTLU

#### ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Hasan GÜLCAN

Yıl : 2011, Sayfa : 65

Jüri : Prof. Dr. Hasan GÜLCAN

Prof. Dr. A. Emin ANLARSAL

Prof. Dr. Yeşim Yalçın MENDİ

Bu çalışma, Ankara/Haymana, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde, 2010-2011 yıllarında yürütülmüştür. Yaygın fiğde (*Vicia sativa* L.) mutasyon ıslahı çalışmaları ile geniş bir varyasyon oluşturabilmek için kullanılabilir uygun gama ışını dozunun saptanması amacıyla ele alınmıştır.

Araştırmada iki fiğ çeşidini (Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001) tohumlarına farklı dozlarda gama ışını (0, 40, 60, 80, 100, 120 and 140 gray) uygulamasıyla elde edilen M<sub>1</sub> ve M<sub>2</sub> bitkilerinin morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri incelenmiştir. Araştırma ile ilgili laboratuvar ve tarla denemeleri tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak planlanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; çimlenme oranı, fide boyu, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, çıkış oranı, canlılığın devamı, bitki boyu, ana dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına dane sayısı, bakla uzunluğu ve bitki başına tohum verimi gama ışını uygulamasından belirli düzeylerde etkilenmiştir.

Araştırma sonuçlarına dayanarak, yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) üzerinde yürütülebilecek mutasyon ıslahı çalışmalarında 100-140 gray arası gama ışını dozlarının oldukça etkin dozlar olabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fiğ (*Vicia spp.*), Gama Işını, M<sub>1</sub> Bitkileri, Tarımsal Karakterler

## ABSTRACT

### MSc THESIS

<p><b>STUDY ON SOME CHARACTERISTICS OF M<sub>1</sub> AND M<sub>2</sub> PLANTS OF TWO COMMON VETCH ( VICIA SATIVA L.) CULTIVARS OBTAINED BY THE APPLICATION OF DIFFERENT DOSES OF GAMMA IRRADIATION</b></p>
--

Hüseyin MUTLU

**DEPARTMENT OF FIELD CROPS  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF CUKUROVA**

Supervisor : Prof. Dr. Hasan GÜLCAN

Year : 2011, Page : 65

Jury : Prof. Dr. Hasan GÜLCAN

Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Prof. Dr. A. Emin ANLARSAL

This experiment was carried out at Ankara/Haymana Field Crops Central Research Institute (TARM) and Application Farm during the years of 2010 - 2011. The aim of the study was to determine the most efficient dose of gamma irradiation for the mutation breeding and in order to be variation program of common vetch (*Vicia sativa* L.).

In the study, morphological, biological and agricultural characteristics of M<sub>1</sub> and M<sub>2</sub> plants of two common vetch cultivars (Alinoğlu-2001 and Farukbey-2001) obtained by irradiation of the seeds with different doses of cobalt 60 gamma rays ( 0, 40, 60, 80, 100. 120 and 140 gy) were studied. The laboratory and field experiments were arranged in the split plot design with four replications.

The results of the study showed that germination rate of the seeds, seedling height, seedling fresh weight, seedling dry weight, emergence rate, surviving rate, plant height, number of main branches per plant, number of pods per plant, number of seeds per pod, pod length and seed yield per plant were influenced by the application of gamma irradiation.

From the results of the study, it was concluded that the most efficient doses of gamma rays for the mutation breeding program of common vetch (*Vicia sativa* L.) could be 100-140 gray.

**Keywords:** Vetch, Gamma Irradiation, M<sub>1</sub> Plants, Agricultural Characteristics

## **TEŞEKKÜR**

Bu alıŐma konusunun belirlenmesi ve bu çalışmanın yşrştşlşp sonuçlandırılmasında bana yol gşsteren ve destek veren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Hasan GŐLCAN'a ve Prof.Dr. RřŐtř HATIPOğU'na sonsuz teŐekkřrlerimi sunarım. Bştşn çalıŐmalarımda, her konuda çok bşyşk yardımlarını gřrdřęřm, Prof. Dr. A. Emin ANLARSAL'a ve diğer hocalarıma teŐekkřrlerimi sunarım.

ÇalıŐmalarım sırasında maddi ve manevi desteklerini hep yanımda bulduğum sevgili eŐim Hşlya MUTLU' ya ve çocuklarıma sonsuz teŐekkřrlerimi sunarım. Yine, bu tez çalıŐmasını maddi ve manevi yşnden destekleyen Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitşsş Mşdşrş Dr. İsa ŐZKAN ile Mşdşr Yardımcıları Dr. Aydan OTTEKİN ve Yusuf ARSLAN' a teŐekkřrlerimi sunarım. Ayrıca teze konu olan denemenin kurulmasında emeği geçen Enstitşmşz Mşhendislerinden Dr. Duran KATAR' a, Muhittin BAğCI' ya ve İlhan SUBAŐI' na teŐekkřrlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
RESİMLER DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOD.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma Yılı ve Yeri.....	11
3.1.2. Araştırma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri.....	11
3.1.2.1. İklim Özellikleri.....	11
3.1.2.2. Toprak Özellikleri.....	13
3.2. Metod.....	14
3.2.1. Deneme Metodu.....	14
3.2.2. Denemenin Yürütülmesinde Yapılan İşlemler ve Gözlemler.....	19
3.2.3. İncelenen Bitkisel ve Tarımsal Özellikler ve Yöntemleri.....	20
3.2.3.1 Çimlendirme ve Fide Özellikleri.....	20
3.2.3.1.(1). Çimlenme Oranı (%).....	20
3.2.3.1.(2). Fide Boyu (Cm).....	20
3.2.3.1.(3). Fide Yaş Ağırlığı (Gr).....	20
3.2.3.1.(4). Fide Kuru Ağırlığı (Gr).....	20
3.2.3.2 Tarla Denemesinden Alınan Gözlem ve Ölçümler.....	21
3.2.3.2.(1). Çıkış Oranı (%).....	21
3.2.3.2.(2). Canlılığın Devamlılığı (%).....	21
3.2.3.2.(3). Bitki Boyu (Cm).....	21
3.2.3.2.(4). Ana Dal Sayısı (Adet/Bitki).....	21
3.2.3.2.(5). Bitki Başına Bakla Sayısı (Adet/Bitki).....	21

3.2.3.2.(6). Bakla Başına Dane Sayısı (Adet/ Bakla).....	22
3.2.3.2.(7). Bakla Uzunluğu (Mm).....	22
3.2.3.2.(8). Bitki Başına Tohum Verimi (Gr/Bitki).....	22
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi .....	22
3.3. Beklenen Yararlar/Uygulamaya Aktarma / Ekonomiye Katkı .....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Çimlendirme ve Fide Özellikleri.....	25
4.1.1 Çimlenme Oranı .....	25
4.1.2.Fide Boyu .....	27
4.1.3.Fide Yaş Ağırlığı .....	29
4.1.4. Fide Kuru Ağırlığı .....	31
4.2. Tarla Denemesinden Alınan Gözlemler ve Ölçümler .....	33
4.2.1. Çıkış Oranı .....	33
4.2.2. Canlılığın Devamı .....	35
4.2.3. Bitki Boyu .....	38
4.2.4. Ana Dal Sayısı.....	41
4.2.5. Bitki Başına Bakla Sayısı.....	45
4.2.6. Bakla Başına Dane Sayısı .....	48
4.2.7. Bakla uzunluğu .....	51
4.2.8. Bitki Başına Tohum Verimi .....	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	59
KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ .....	65

## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 3.1. Ankara Koşullarında Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri .....	11
Çizelge 3.2. Ankara Koşullarında Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek Değerler .....	12
Çizelge 3.3. Deneme Bölgesi Koşullarında 2010 Yetiştirme Mevsimine Ait Bazı İklim Verileri .....	12
Çizelge 3.4. Denemenin Yürütülmesinde Yapılan İşlemler ve Gözlemler .....	19
Çizelge 4.1. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Çimlenme Oranı (%) Varyans Analizi Sonuçları .....	25
Çizelge 4.2. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Çimlenme Oranına Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları .....	26
Çizelge 4.3. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Fide Boyları (cm) Varyans Analizi Sonuçları .....	27
Çizelge 4.4. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Fide Boylarına (cm) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları .....	28
Çizelge 4.5. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Fide Yaş Ağırlıkları (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	29
Çizelge 4.6. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Fide Yaş Ağırlıklarına (gr) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları.....	30
Çizelge 4.7. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Fide Kuru Ağırlıkları (gr) Varyans Analizi Sonuçları .....	31
Çizelge 4.8. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Fide Kuru Ağırlıklarına (gr) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları .....	32
Çizelge 4.9. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Çıkış Oranları (%) Varyans Analizi Sonuçları .....	33



Çizelge 4.10. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Çıkış Oranlarına (%) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları.....	34
Çizelge 4.11. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitleri M <sub>2</sub> Bitkilerinde Çıkış Oranı (%) Değerleri .....	35
Çizelge 4.12. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>2</sub> Bitkileri Canlılığın Devamı (%) Oranları Varyans Analizi Sonuçları.....	36
Çizelge 4.13. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>2</sub> Bitkileri Canlılığın Devamı (%) Oranları Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları .....	36
Çizelge 4.14. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinin M <sub>2</sub> Bitkileri Canlılığın Devamı (%) Değerleri .....	37
Çizelge 4.15. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bitki Boyu Değerleri (cm) Varyans Analizi Sonuçları .....	38
Çizelge 4.16. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bitki Boylarına Ait (cm) Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları .....	39
Çizelge 4.17. Alinoğlu2001 Yaygın Fiğ Çeşidi M <sub>2</sub> Bitkileri Bitki Boyu Değerleri..	40
Çizelge 4.18. Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşidi M <sub>2</sub> Bitkileri Bitki Boyu Değerleri..	40
Çizelge 4.19. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Ana Dal Sayısı (adet) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları ....	42
Çizelge 4.20. Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Ana Dal Sayılarına (adet) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları .....	42
Çizelge 4.21. Alinoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinin M <sub>2</sub> Bitkilerinde Ana Dal Sayısı Değerleri .....	43
Çizelge 4.22. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Ana Dal Sayısı Değerleri .....	44

Çizelge 4.23. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bitki Başına Bakla Sayısı (adet) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları .....	45
Çizelge 4.24. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bitki Başına Bakla Sayılarına (adet) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları .....	46
Çizelge 4.25. Almoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Bakla Sayısı Değerleri .....	47
Çizelge 4.26. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Bakla Sayısı Değerleri .....	47
Çizelge 4.27. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bakla Başına Dane Sayısı (adet/bakla) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları.....	48
Çizelge 4.28. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bakla Başına Dane Sayıları (adet/bakla) Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları .....	49
Çizelge 4.29. Almoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Başına Dane Sayısı Değerleri .....	50
Çizelge 4.30. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Başına Dane Sayısı Değerleri.....	50
Çizelge 4.31. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bakla Uzunlukları (mm) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları .....	52
Çizelge 4.32. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitleri M <sub>1</sub> Bitkileri Bakla Uzunluklarına (cm) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları .....	52
Çizelge 4.33. Almoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Uzunluğu Değerleri .....	53
Çizelge 4.34. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Uzunluğu Değerleri.....	53

Çizelge 4.35. Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bitki Başına Tohum Verimi (gr/bitki) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları .....	55
Çizelge 4.36. Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M <sub>1</sub> Bitkileri Bitki Başına Tohum Verimlerine (gr/bitki) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%1) Grupları .....	55
Çizelge 4.37. Alnoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkileri Bitki Başına Tohum Verimi Değerleri.....	56
Çizelge 4.38. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M <sub>2</sub> Bitkileri Bitki Başına Tohum Verimi Değerleri.....	57

**RESİMLER DİZİNİ****SAYFA**

Resim 3.1. İklimlendirme Dolabı.....	15
Resim 3.2. Çimlenme Tohumlarının Görünümü.....	16
Resim 3.3. Çimlenme ve Fide Boyunda Dozlar Arası Farklılık.....	16
Resim 3.4. Çimlendirme Özelliklerinin Tespiti İçin Çimlenen Fideleri Dikmek Üzere Hazırlanan Kasalar.....	17
Resim 3.5. Kasalara Ekilen Fidelerden Bir Görünüm.....	17
Resim 3.6. Seradaki Kasalarda Fide Bakım İşlemleri.....	18
Resim 3.7. Ekim Öncesi Deneme Alanının Görünümü.....	19
Resim 3.8. Denemede İlk Çıkış ve Sıra Oluşturma Durumu.....	23
Resim 3.9. Denemede Yabancı Ot Mücadelesi Sonrası Deneme Alanı.....	24



## 1. GİRİŞ

Yem bitkileri hayvansal üretimin en önemli girdilerinden birisi olup, hayvancılığa kaba yem sağlamanın yanı sıra toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine, kendisini takip eden kültür bitkilerinin verim ve kalitesine olumlu etkileri oldukları bilinmektedir. Bu amaçlarla Anadolu'da geçmişten günümüze kadar yonca, korunga, fiğ ve burçak gibi geleneksel birkaç yem bitkisinin tarımının yaygın olarak yapıldığı bilinmektedir (Açıkgöz 2001).

Yaygın fiğ (*Vicia sativa L.*) *Leguminosae* familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Yaygın fiğ fazlaca dallanan bir kazık köke sahip olup, kökleri üzerindeki nodoziteler köke dik açı yaparak birleşmektedir. Bitkinin gövdesi fazlaca dallanmakta ve bitki boyu 60-80 cm arasında değişmektedir. Yaprakları 3-7 çift yaprakçıktan meydana gelmektedir. Çiçekleri tipik bir baklagil çiçeği olup her bir yaprak koltuğunda 1-2 adet çiçek bulunur. Meyvelerinin üstü hafif tüylü olup boyu 5-7 cm arasında değişmektedir. Tohumları bakla denilen meyvelerinin içerisinde bulunmaktadır. Her bir baklada ortalama 4-10 adet yuvarlak ve genelde siyah renkli tohum bulunur (Tosun,1974). Fiğ bitkisinin, yarı tropik iklim kuşağından, karasal iklimin hüküm sürdüğü alanlara; serin ve nemli bölgelerden yarı kurak alanlara kadar, geniş bir alanda tarımı yapılmaktadır (Açıkgöz, 2001).

Dünyada 150 kadar türü bulunan ve önemli bir baklagil yem bitkisi olan Fiğ (*Vicia spp.*), birçok ülkede yeşil ot, kuru ot, yeşil gübre, otlatma ve tane üretimi amaçlı kullanılabilen bir bitkidir. Baklagil yem bitkileri içinde fiğ otu oldukça kaliteli ve besleyicidir (Elçi, 2005). Türkiye, fiğ türleri yönünden çok zengindir. Ülkemiz fiğın gen merkezi içinde gösterilmektedir. Yapılan çalışmalarda ülkemizde 59 fiğ türünün doğal olarak yetiştiği saptanmıştır (Davis, 1990)

Ülkemizde toplam yem bitkileri ekim alanı yaklaşık 1.585.681 ha dolaylarındadır. Türkiye'de ekilen tüm yem bitkileri içerisinde en geniş tarımı yapılan tek yıllık yem bitkisi fiğ (*Vicia spp*) olup, 2009 yılı verilerine göre ülkemizde 579.684 ha alanda ekimi yapılmıştır (Anonim, 2009). Yaygın fiğ hemen hemen her toprakta yetişebilmektedir. Bununla birlikte iyi drene edilmiş, derin, pH'sı 6-7 olan, kireçli, tınlı ve verimli topraklarda yetiştirilen yaygın fiğden yüksek ot ve tohum

verimi elde edilebilmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009). Fiğ türleri içerisinde en verimli toprakları yaygın fiğ istemektedir. Kumlu topraklarda, çok kurak geçen yıllarda verimi düşmektedir. Bununla birlikte yeterli yağış olduğunda kıraç topraklarda da yeterli ot ve tohum verimi üretebilmektedir. Yaygın fiğ iç bölgelerimizde daha çok dane üretimi amacıyla, kıyı bölgelerimizde yeşil ve kuru ot üretimi amacıyla tarımı yapılmaktadır. Yaygın fiğın tohum ve kaba ot üretimi amacıyla yetiştirilmesinin yanı sıra ülkemizin belirli bölgelerinde çiçeklenme döneminde biçilip toprağa karıştırılarak toprağın yapısının iyileştirilmesinde yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır. Ülkemizde yaygın fiğ tarımının bu üstün özellikleri dikkate alındığında, tarımının çok daha yaygınlaştırılmasına gereksinim vardır. Bu nedenle erken çiçeklenen ve bu döneme kadar bol ot verebilen, tohum verimi yüksek, hastalıklara dayanıklı, sert tohum oranı düşük, dik büyüyen, erkenci, mümkün olduğunca soğuğa ve kurağa dayanıklı çeşitlerin ıslahına gereksinim duyulmaktadır (Hatipoğlu, 1999).

Ülkemizde yaygın fiğın (*Vicia sativa* L.) tarımı Orta Anadolu ve geçit bölgelerimizde geniş olarak yapılmaktadır. Ülkemizin fiğ tohum gereksinimi de bu bölgelerden sağlanmaktadır (Açıkgöz, 2001). Fakat bu bölgelerimizde yazlık olarak ekilen fiğler çoğunlukla yerel çeşit (popülasyon) durumundadır. Popülasyon özelliği gösteren bu materyallerin içerisinde çok değişik tarımsal özellikler gösteren bitkilerin bulunması, yeterli verim ve kaliteye ulaşılmasını engellemektedir. Özellikle Orta Anadolu koşullarında yetiştirilebilecek dane ve kaba ot verimi yüksek yaygın fiğ ıslahı çalışmalarına ağırlık verilerek, bu bölge için önemli bir kültür bitkisi olan yaygın fiğın üretimi arttırılmalıdır (Özkaynak, 1981).

Yağış yetersizliği, tarım arazilerinin büyük bir kısmında kuru tarım yapmayı zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle kıraç ve toprağı verimsiz alanlarda getirimli bir tarımsal üretim yapabilmek için kurağa dayanıklı bitki cins ve türlerinin üretimde kullanılması gerekmektedir. Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerimizdeki olumsuz kış şartları dikkate alındığında kültürü yapılabilecek bitki sayısı daha da azalmaktadır. İklim ve toprak şartlarının bitki yetiştiriciliği açısından kısıtlayıcı olduğu yerlerde en önemli kültür bitkilerinden biri olarak yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) öne çıkmaktadır. Yaygın fiğın adaptasyon yeteneğinin geniş olması dikkate

alındığında, ülkemizde yapılacak yaygın fiğ ıslah çalışmaları daha da büyük önem kazanmaktadır (Serin ve Tan, 1997).

Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) autogam (kendine döllen) bir bitki olup, farklı ıslah yöntemleriyle yeni çeşitler geliştirme olanağı bulunmaktadır. Bu ıslah yöntemlerinin en önemlilerinden birisi de zaman bakımından oldukça avantajlı olduğu bilinen “mutasyon ıslahı” yöntemidir. Mutasyon ıslahında öncelikli hedef elimizdeki genetik kaynakların varyasyonunu genişletmektir. Oluşturulacak olan bu genetik varyasyondan daha sonraki aşamada seleksiyon veya melezleme yöntemi ile üstün verimli çeşitlerin elde edilmesi olanaklıdır.

Mutasyon ıslahında; fiziksel ve kimyasal mutagenlerden yararlanılarak, bitkilerin kromozomlarının yapı ve sayılarında ya da genlerinin fiziksel ve kimyasal yapılarında ani olarak bir takım kalıtsal değişiklikler meydana getirilebilir ve onlara yeni özellikler kazandırılabilir. Yapılan araştırmalar, mutasyon oluşturucu etkenlerin uygun doz ve sürelerde kullanılmasıyla kültür bitkilerinde verim, dayanıklılık, kalite, erkencilik ve uyum yeteneği konularında olumlu gelişmeler sağlanabileceğini göstermiştir (Şehirli ve Özgen, 1988).

Dünyada mutasyon teknikleri kullanılarak günümüze kadar yaklaşık 2252 mutant bitki çeşidi geliştirilmiştir. Bunların 1585’ i doğrudan mutant, 667’ si ise mutantlarla melezlenerek elde edilmiştir. Tarla bitkileri esas alındığında toplam mutant sayısı 1072 kadar olup, bunların 311’ i baklagil, 81’ i endüstri bitkisi, 59’ u yağ bitkileri ve 621’ i ise diğer tohumla çoğaltılan türlere aittir (Maluszynski ve ark., 2000). Ülkemizde de zaman zaman başta Atom Enerjisi Kurumu bünyesinde bulunan tarım birimi olmak üzere bazı üniversitelerimiz ve araştırma enstitülerimizde yapılan mutasyon çalışmalarıyla yeni mutant çeşitler ıslah edilerek, çiftçimizin hizmetine sunulmaktadır

Bu çalışma ile Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) tarafından, Orta Anadolu Bölgesi için geliştirilen Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 yaygın fiğ çeşitleri için, mutasyon ıslahında kullanılabilir olan en uygun gama dozunun belirlenmesi ve amaçlanmıştır.





## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yaptığımız literatür çalışmalarıyla, yaygın fiğ (*Vicia sativa L.*)' de daha önce yapılmış, konumuzla ilgili bazı araştırmaların özetleri aşağıda verilmiştir:

Akçin ve ark. (1997), Konya koşullarında yürüttükleri bu çalışmalarında, Nohut M<sub>1</sub> tek bitkileri ve M<sub>2</sub> sıralarında, mercimekte M<sub>1</sub> tek bitkilerinde; bitki boyu, meyve dalı sayısı, bakla sayısı ve bitki başına dane ağırlığı ölçüm, sayım ve tartımlarını yapmışlardır. "Gerek 79" ekmeklik ve "Kundur 1149" makarnalık buğday çeşitlerinin tek bitkilerinde; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta fertil başakcık sayısı, başakta dane sayısı ve ağırlığı ölçüm, sayım ve tanımlarını yapmışlar, bütün çeşitlerde incelenen özellikler için her ışın dozunda; ortalama, Sx, standart sapma, varyans ve değişim katsayısı (D.K.) değerlerini hesaplayarak, frekans dağılımlarını saptamışlardır. Her bir özellik için ışın dozlarında saptanan frekans dağılımlarını, kontrol ile Khi-kare (X<sup>2</sup>) testine göre karşılaştırarak gama ve hızlı nötron dozlarında ele aldıkları özelliklerin frekans dağılımlarının bütün çeşitlerde, genellikle kontrolden farklı olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak kontrolden farklı olan bitkileri elde ederek mutasyon ıslahının amacına ulaştığını belirtmişlerdir.

Akgün and Tosun (2004), Erzurum koşullarında çavdar bitkisinde yürütmüş oldukları çalışmalarında 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25 ve 30 krad gama ışını dozlarını kullanmışlar ve ışınlamanın M<sub>1</sub> bitkilerinin sitolojik ve bazı tarımsal özellikleri üzerine oluşturduğu etkiyi belirlemişlerdir. Yürüttükleri çalışmada LD50'yi 18-20 krad, büyümeyi azaltan doz olarak 12 krad'ı belirlemişlerdir.

Akıncı ve Baysal (2005), Diyarbakır koşullarında 1996-1997 ve 1997-1998 kış sezonunda yaptıkları çalışmalarında Sorgül makarnalık buğday çeşidine uyguladıkları farklı dozlardaki gama ışınlarının (0, 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 Gy) M<sub>1</sub> fidelerine olan etkilerini ve M<sub>2</sub>' deki klorofil mutasyonlarını araştırmışlardır. Artan ışın dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde klorofil mutasyonlarını önemli ölçüde arttırdığını belirlemişler ve en yüksek klorofil mutasyon frekansının 300 Gy gama dozunda olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak Sorgül makarnalık buğday çeşidinde fide boyunun % 50 azalmasına neden olan 150 Gy dozunun etkili doz (ED50) olduğunu saptamışlardır.

Albayrak ve ark. (2005), Samsun koşullarında 12 yaygın fiğ (*Vicia sativa L.*) genotipinin tane verimi, verim öğeleri ve verim stabilitesini belirlemek üzere yaptıkları araştırmalarında; bu genotiplerde önemli farklılıklar belirlemişlerdir. 2746 ve 2751 numaralı genotiplerin ümitvar ve stabil olduklarını saptamışlardır.

Artık ve Pekşen (2005), Samsun koşullarında yürüttükleri çalışmalarında bakla çeşit/hatlarında 0, 25, 50, 75 ve 100 Gy dozlarında gama ışınlaması yapmışlardır. M<sub>1</sub> generasyonunda kontrol uygulaması olan 0 Gy dozuna göre 25 Gy ışın dozunun tüm çeşit/hatlarda, 50 Gy ışın dozunun ise FLIP86-116FB hattında çimlenmeyi artırıcı etkide bulunduğunu, bazı fenolojik özellikler bakımından kontrol uygulamasına göre ışın dozlarının birkaç günlük (1-4 gün) erkencilik sağladığını ve genel olarak tüm gama dozlarının bakla çeşit/hatlarında kontrol uygulamalarına göre tüm uygulamalarda istatistiki anlamda önemli veya çok önemli derecede olmasa bile bitki boyunu azalttığını saptamışlardır.

Başer ve ark. (2007), Tekirdağ koşullarında yürüttükleri araştırmalarında, iki makarnalık buğday çeşidine uyguladıkları 6 farklı gamma ışını dozunun M<sub>1</sub> ve M<sub>2</sub> generasyonlarında bitki gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmalarında M<sub>2</sub> generasyonunda incelenen 7 karakter yönünden mutant ve kontrol genotipleri karşılaştırmışlar ve birçok özellik bakımından istenen mutant tipleri elde etmişlerdir. Özellikle 200 gray doz uygulamasından sonra seçilen mutant genotipler arasından bitki boyu yönünden önemli oranda kısalma gösteren genotipler elde etmişlerdir. Bitki verimi, ana saptaki başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, hasat indeksi, başak uzunluğu yönünden 300 gray doz uygulamalarında istenen özellikleri taşıyan genotipler ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Ayrıca, mutagen uygulamalarının bitkide kardeş sayısını arttırdığını belirlemişlerdir. Kontrol ve seçilen mutant genotiplerde SDS-PAGE yöntemiyle elde ettikleri protein bantları yönünden özellikle 300-500 gray dozlarında farklılıklar gözlemlemişlerdir.

Bhat et al. (2007), Hindistan'da 2003-2005 yılları arasında yürütmüş oldukları iki bakla çeşidinde (*Vicia faba L.*) değişik mutagenler kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında gama ışınları olarak 5, 10, 20, 30 ve 40 Kr 'yi ve 6 farklı klorofil mutant mutasyon tipini kullanmışlardır. En yüksek klorofil mutasyonu oranını gama ışınları + kimyasal mutagenlerin birlikte kullanımından elde ederlerken en düşük

klorofil mutasyon oranını ise tek başına gama ışınları kullanımından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Davis (1970), dünyanın çeşitli bölgelerinde fiğ cinsine ait 150 kadar türün doğal olarak yetiştiğini, ülkemizin ise fiğ türleri yönünden çok zengin olduğunu ve 59 türünün doğal olarak yetiştiğini bildirmektedir.

Hatipoğlu (1999), Çukurova koşullarında 1996-1997 vejetasyon döneminde yaygın fiğ (*Vicia sativa L.*) mutasyon ıslahı çalışmalarında kullanılabilir en uygun gama ışını dozunu saptamak amacıyla yürüttüğü çalışmada çimlenme oranının gama ışını uygulamasından etkilenmediğini, fide boyu, fide kuru ağırlığı, çıkış oranı, bitki boyu, ana dal sayısı, bakla sayısı, baklada dane sayısı, dane verimi ve canlılığın devamlılığı oranında özellikle 30 ve 40 Kr gama ışını dozlarının önemli azalmalara yol açtığını ve yaygın fiğ (*Vicia sativa L.*) mutasyon çalışmaları için 30 Kr gama ışını dozunun en uygun doz olabileceğini bildirmiştir.

Irfaq and Nawab (2003), Üç çeşit ekmeklik buğday materyal olarak kullanılarak 100, 200, 300 ve 400 Gy gama dozları ile yapmış oldukları ışınlamada 300 ve Gy gama ışını dozunun mutasyon ıslahı için uygun dozlar olabileceğini belirtmiştir.

Kaya ve ark. (2009), 2009 yılında Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvar ve seralarında yürüttükleri çalışmalarında Dinçer, Remzibey-05 ve Tacikistan'dan getirilen Shifa aspir çeşitleri ve Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü'nden Taek-Uslu hattına ait sağlam ve normal irilikteki, %10-11 nem içeren tohumları kullanmışlardır. Tohumları Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü (SANAEM)'ndeki 953 Gy/sa gücündeki Cobalt-60 kaynağı kullanılarak 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 ve 800 Gy dozlarında ışınlatmışlardır. Araştırmalarında çıkış oranı (%), sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, çeşitlerin gama ışını dozlarına farklı tepkiler gösterdiğini belirlemişlerdir. İncelenen özellikler bakımından gama ışını dozlarından en az etkilenen çeşidin Shifa olduğunu, en fazla etkilenen çeşidin ise Dinçer olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak, asperde varyasyon oluşturmak veya çeşit geliştirmek amacıyla kullanılan gama ışını dozunun, kullanılan genotiplere göre

değişmekle birlikte, canlılıkta bir azalma olmadan uygulanabilecek dozların 200 ile 400 Gy arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Kayan ve Eser (1992), Ankara koşullarında Bakla (*Vicia faba L.*) bitkisi tohumlarına farklı dozlarda (büyük taneli hatlara; 0, 1, 2, 4, 6, 8 krad; küçük taneli hatlara ise 0, 4, 6, 8, 10, 14 krad) gama ışını uygulayarak yürüttükleri çalışmalarında farklı gama dozlarındaki artışın büyük taneli bakla hattında; çıkışa kadar geçen gün sayısının, çıkıştaki bitki sayısını ve 1000 tane ağırlığını artırdığını; çiçeklenmeye ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısını, fertilite oranını, bitkide tane sayısını, tane veriminin, biyolojik verimi ve hasat indeksini azalttığını; bunun yanında bitki boyu, ilk meyvenin bağlandığı boğum yüksekliği ve bitkide dal sayısı gibi özelliklerde belirgin bir farklılık oluşturmadığını belirlemişlerdir. Küçük taneli bakla hattında ise artan gamma dozlarının; çıkışa kadar geçen gün sayısı, fertilite oranı, bitkide dal sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığını arttırdığını; çıkıştaki bitki sayısı, çiçeklenmeye ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı, bitki boyu, ilk meyvenin bağlandığı boğum yüksekliğini azalttığını; bunun yanında bitkide tane sayısı özelliğinde belirgin bir farklılık oluşturmadığını ve ayrıca küçük taneli bakla hattında klorofil mutasyonunun, uygulanan gamma ışını doz artışına bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir.

Ranjan Tah (2006), Hindistan'da mung fasulyesi (*Vigna radiata L.*)'ne 10,20,30ve 40 Kr gama ışını uygulamasının oluşturduğu mutasyon etkisini incelediği çalışmada en yüksek bitki başına tohum verimi, 100 dane ağırlığı, protein oranı ve bakla genişliğini 40 Kr gama ışınlanmasından elde ederken, aynı şekilde en yüksek bitki boyunu 20 Kr gama ışını dozundan, en fazla boğum arası uzunluğunu 30 Kr gama ışını dozundan ve bitki başına en yüksek primer dal sayısını da 30 Kr gama ışını dozundan elde ettiğini bildirmiştir.

Sağel ve ark. (1990) Ankara koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, tahıl (buğday, arpa, çavdar), baklagil (nohut, mercimek) ve endüstri bitkileri (soya, kolza, aspir) ile tek yıllık tohumla çoğaltılan bahçe bitkileri tür ve çeşitlerinde uygulanabilir doz oranını belirlemek amacıyla tohumları <sup>60</sup>Co kaynağında 50 ila 1000 Gray dozları arasında gama ışınıyla çeşitli yıllarda ışınlanmışlardır. Sonuç olarak mutasyon

ıslahı çalışmalarında etkili doz sınırı olarak nohutta 150-250 gray, mercimekte 100-200 gray ve soyada 150-250 gray önermişlerdir.

Sakin ve Sencar (2002), Tokat koşullarında makarnalık buğdayda çeşitlerin mutagenlere duyarlılığını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında 50, 100, 150 ve 200 Gy gama ışını dozlarını kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda Sofu çeşidinde 100 Gy gama ışını dozunun en yüksek mutagenik verimi sağladığını bildirmişlerdir.

Sarsu (2003), 1998 yılında Ankara koşullarında yürüttüğü çalışmada farklı dozlarda uygulanan gama ışınlarının kışlık iki kolza (*Brassica napus ssp. olifera*) çeşitlerinin M<sub>1</sub> ve M<sub>2</sub> bitkileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda her iki çeşitte de gama ışını dozlarının artmasıyla mutasyon frekansının arttığını gözlemlemiştir.

Taner ve ark. (2002), Yalova koşullarında yürüttükleri bu çalışmalarında fiziksel mutagen olarak sarımsak dişlerine Cs137 kaynağı ile 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 Gy dozlarında ışınlama yapmışlardır. Işınlama sonrası 60. günde, her doz için dikilen 50'er adet dişte farklı ışın dozlarının çimlenme ve sürgün gelişimleri üzerine olan etkilerini inceleyerek "Etkili Mutasyon Dozu" (ED50)' nu lineer regresyon analizleriyle hesaplamışlardır. Sonuç olarak 4.455 Gy'lik dozun, Taşköprü sarımsağı için etkili mutasyon dozu olduğunu belirlemişlerdir.

Turan (2007), Isparta koşullarında yürüttüğü çalışmasında <sup>13</sup>Cs kaynağı kullanarak 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 ve 350 Gray gama ışın dozlarını kullanarak ışınlattığı buğday (*Triticum durum Desf.*) bitkisinde farklı gama ışını dozlarının M<sub>1</sub> generasyonundan elde ettiği bitkilerde fide boyu, kök uzunluğu ve yaşayan bitki sayısı karakterleri üzerine etkilerini belirlemiştir. Yaptığı istatistik çalışmasında farklı dozlarda ışınlanan gurupların meydana getirdiği tohum kabuğu arasındaki farkı P<0.01 düzeyinde önemli bulmuştur.



### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal:

Bu çalışmada materyal olarak, TARM (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen Alınoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitleri kullanılmıştır. Dane ve kaba ot kalitesi bakımından üstün özelliklere sahip olan materyallerimiz, İç Anadolu ve benzer ekolojiler için önerilen çeşitlerdir.

##### 3.1.1. Araştırma Yılı ve Yeri

Bu araştırma 2010 yılında, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Araştırma ve Uygulama Çiftliği İkizce/Haymana deneme arazisinde yürütülmüştür.

##### 3.1.2. Araştırma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri

###### 3.1.2.1. İklim Özellikleri

Çizelge 3.1. Ankara Koşullarında Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri  
(Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü)

Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975-2008)												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık °C	0.4	1.9	6.0	11.2	15.9	19.9	23.4	22.9	18.5	12.9	6.6	2.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık °C	4.3	6.5	11.6	17.0	22.0	26.3	30.0	29.8	25.9	19.7	12.3	6.1
Ortalama En Düşük Sıcaklık °C	-2.9	-2.2	0.8	5.7	9.6	12.9	16.0	15.8	11.7	7.3	2.2	-0.8
Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat)	2.6	4.0	5.6	6.4	8.6	10.4	11.4	10.9	9.4	6.6	4.4	2.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.5	10.2	10.2	12.6	12.4	9.3	4.0	3.3	3.7	7.3	9.0	11.1



Çizelge 3.2. Ankara Koşullarında Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek Değerler (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü)

Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek Değerler (1975-2008)												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
En Yüksek Sıcaklık °C	16.6	19.9	25.7	30.3	33.0	37.0	40.8	39.0	36.0	32.2	24.4	18.0
En Çok Yağış	11.06.1997	88.9 kg/m <sup>2</sup>	En Hızlı Rüzgar	27.06.1984	86.8 km/sa	En Yüksek Kar	05.01.2002	30.0				

Çizelge 3.3. Deneme Bölgesi Koşullarında 2010 Yetiştirme Mevsimine Ait Bazı İklim Verileri (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü)

İklim Verileri	2010	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Min.Sıcaklık °C		-1,7	1,6	9,2	12,6	13,4
Max.Sıcaklık °C		21,8	28,9	30,6	35,2	38,6
Ort.Sıcaklık °C		9,4	14,6	19,1	20,6	25,5
Ort.Nispi Nem (%)		66	54,6	63,3	49,1	38,8
Toplam Yağış (mm)		13,8	21,7	75,8	19,8	0
Ortalama Toprakaltı Sıcaklığı	5 cm (°C)	12,2	17,7	21,9	22,6	29,8
	10 cm (°C)	11,8	17,9	22	22,8	29,5
	20 cm (°C)	11,2	16,6	21,2	21,4	27,4
	50 cm (°C)	10,5	15,2	19,7	19,7	25,2
	100 cm (°C)	10,2	13,6	17,4	17,6	22,5
Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)		3	2,8	2,9	2,4	2,6
Toprak Nemi (%)		15,2	10,5	14,1	12,6	8,8
Top.Üstü Min.Sic.Ort. (°C)		-1,4	5,9	11,7	11,2	15

Arazi çalışmaları 2010 yılı Nisan ile Ağustos ayları ve 2011 yılı Nisan ile Temmuz ayları arasında yürütülmüştür. Çizelge 3.4. de görüldüğü üzere denemenin yürütüldüğü dönemde en düşük sıcaklık  $-1,7^{\circ}\text{C}$  ile Nisan ayında, en yüksek sıcaklık  $38,6^{\circ}\text{C}$  ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında, en yüksek sıcaklığın  $40,8^{\circ}\text{C}$  ile Temmuz ayında gerçekleştiği görülmektedir.

Deneme süresince gerçekleşen yağış değerlerine bakıldığında; en düşük toplam yağışın 0 mm ile Ağustos ayında, en yüksek toplam yağışın 75,8 mm ile

Haziran ayında gerçekleştiği görülmektedir. Uzun yıllar ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek yağışın  $88.9 \text{ kg/m}^2$  ile Haziran ayında gerçekleştiği görülmektedir.

Oransal nem değerlerine bakıldığında; denemenin yürütüldüğü dönemde en düşük oransal nem % 38,8 ile Ağustos ayında, en yüksek oransal nem % 66 ile Nisan ayında kaydedilmiştir. Çalışmamızı yürüttüğümüz dönemde deneme sahamıza ortalama 131,1 mm yağış düşmüştür.

### 3.1.2.2. Toprak Özellikleri

Deneme Alanı Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri:

#### **Toprak Analiz sonuçları**

Su ile doymuşluk ; % 57 CL

Toplam tuz; % 0.051

Su ile doymuşluk pH ; 7.74

Kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) ; %26.1

Organik Madde ; % 1.63

#### **Bitkilere yararlı besin maddeleri**

Fosfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ; 25.61

Potasyum ( $\text{K}_2\text{O}$ ) ; 210.53

Eğim % 2-6

Drenaj İyi

Derinlik 20-50

Erozyon Çok az

Taşlılık 0-1

Tekstür Killi tın

Yukarıdaki değerlerden görüleceği üzere, deneme alanı,düz ya da düze yakın eğimlerde, iyi drenajlı, derin ve orta derin, az taşlı ve taşsız, killi-tınlı topraklardan meydana gelmektedir. Deneme toprağının pH'sı 7.74, tuz içeriği 0.051, organik

madde % 1.63, kireç oranı %26.1'dir. Deneme yerinin tekstürü killi-tınlı bir yapı arz etmektedir (Toprak-Su Gübre Araştırmaları Mer. Arş. Ens.)

### 3.2. Metot

#### 3.2.1. Deneme Metodu

Araştırmamızda, Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 yaygın fiğ (Vicia sativa L.) tohumlarına Ankara Sarayköy Nükleer Araştırma Enstitüsü'nde Cobalt-60 ( $Co^{60}$ ) gama radyasyonunun 7 farklı dozu (0,40,60,80,100,120 ve 140 Gray) uygulanmıştır. Uygulama, 40 Gray için 4,4 dakia, 60 Gray için 6,6 dakika, 80 Gray için 8,8 dakika, 100 Gray için 11 dakika, 120 Gray için 13,2 dakika ve son olarak 140 Gray için 15,4 dakika olarak yapılmıştır (SANAEM)..

Her çeşit ve doz için 250 adet tohum ışınlanmıştır. Işınlanmış olan her 250 adet tohumdan 100 adedi çimlendirme testleri ve fide özelliklerinin saptanması amacıyla kullanılmıştır. Çimlendirme testleri ve fide özelliklerinin saptanması ile ilgili yapılan çalışmalarda,altlarına kurutma kâğıtları yerleştirilmiş 90 X 15 mm boyutlarındaki cam petri kutularına 25'er adet tohum konulmuştur. Daha sonra petri kutuları 20 °C sabit sıcaklığı sağlayabilen iklim dolaplarına alınmıştır. 3.günden başlayarak petri kutularında çimlenen tohumların sayımı yapılmış ve sayım işlemine çimlenmeyen tohumların çürümesine kadar devam edilmiştir.Her petri kutusunda çimlenen tohumların sayısı petri kutusuna yerleştirilen tohum sayısına oranlanarak çimlenme oranı % olarak belirlenmiştir.

Çimlenen tohumlar, 3 kısım tarla toprağı+ 1 kısım kum+ 1 kısım yanmış hayvan gübresi ile doldurulmuş 9X9X9 cm boyutlarındaki naylon torbalara tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre3 tekrarlamalı olacak şekilde dikilmiş ve gerekli bakım işlemleri düzenli olarak yapılmıştır. Tohumların çimlenmesinden 5 hafta sonra, her çeşit x doz kombinasyonuna ait 10 fide, fide boyu ve fide toprak üstü organlarının toprak yüzeyinden biçilmesinden sonra fide boyu ile fide yaş ağırlığı saptanmış daha sonra materyaller 78 °C'de 24 saat kurutularak fide kuru ağırlığı belirlenmiştir.



Resim 3.1. İklimlendirme Dolabı.



Resim 3.2. Çimlenen tohumların görünümü.



Resim 3.3. Çimlenme ve fide boyunda dozlar arası farklılık.





Resim 3.4. Çimlendirme özelliklerin tespiti için çimlenen fideleri dikmek üzere hazırlanan kasalar.



Resim 3.5. Kasalara ekilen fidelerden bir görünüm.



Resim 3.6. Seradaki kasalarda fide bakım işlemleri.

Her çeşit x doz kombinasyonuna ilişkin ışınlanmış olan tohumlardan geriye kalan 150 adedi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün Araştırma ve Uygulama Çiftliği İkizce/Haymana deneme arazisinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göreana parsellere çeşitler, alt parsellere ise gama dozları (0,40,60,80,100,120 ve 140 Gray) gelecek şekilde 3 tekrarlamalı olarak 50 x 20 cm ekim sıklığında ekilmiştir. Her bir alt parselde 5 sıra bitki bulunacak şekilde ekilmiştir. Parsellerin alanı  $2,5\text{m} \times 2\text{m} = 5\text{ m}^2$  olup, toplam deneme alanımız  $210\text{ m}^2$ dir.

İkinci yıl her iki çeşidin dozlarından 220'şer adet 70 cm sıra arası, 20 cm sıra üstü olacak şekilde birer sıra olarak ekilmiştir. Varyasyon Katsayısı standart sapmanın örnek ortalamalarının yüz ile çarpımına bölümünden bulunmuştur(Düzgüneş ve ark., 1987).

### 3.2.2. Denemenin Yürütülmesinde Yapılan İşlemler ve Gözlemler

Çizelge 3.4. Denemenin Yürütülmesinde Yapılan İşlemler ve Gözlemler

İşlem Sırası	Tarımsal İşlem ve Takip	Kullanılan Araçlar	Dönem
1	Toprak hazırlığı	Pulluk, Kazayağı, Çizi	05-09 Nisan
2	Tohum hazırlığı	Hassas Terazi, Kese Kağıdı, Işınlama	14-15 Nisan
3	Parselasyon çalışması	Tahta, Etiketler, İp	16.04.2010
4	Ekim	Elle sıraya ekim	16.04.2010
5	İlk çıkış		Mayıs ayının ilk haftası
6	Fide doldurma (%80)		Haziran ayının ilk haftası
7	Fide kontrol		Haziran ayının son haftası
8	Bakım (Çapalama)	Çapa	Nisan, Mayıs, Haziran
9	Hasat ve Gözlemlerin alınması	Metre, Kumpas, Terazi, Çeşitli Kırtasiye Malz.	Temmuz ayı sonu - Ağustos ayı başı



Resim 3.7. Ekim öncesi deneme alanının görünümü.



### **3.2.3. İncelenen Bitkisel ve Tarımsal Özellikler ve Yöntemleri**

#### **3.2.3.1. Çimlendirme ve Fide Özellikleri**

##### **3.2.3.1.(1). Çimlenme Oranı (%)**

90 X 15 mm boyutlarındaki cam petri kutularına 25'er adet tohum konulmuştur. Petri kutuları 20 °C sabit sıcaklığı sağlayabilen iklim dolaplarına alınmıştır. 3.günden başlayarak petri kutularında çimlenen tohumların sayımı yapılmış ve sayım işlemine çimlenmeyen tohumların çürümesine kadar devam edilmiştir. Her petri kutusunda çimlenen tohumların sayısı petri kutusuna yerleştirilen tohum sayısına oranlanarak çimlenme oranı % olarak belirlenmiştir.

##### **3.2.3.1.(2). Fide Boyu (cm)**

Tohumların çimlenmesinden 5 hafta sonra, her çeşit x doz kombinasyonuna ait 10 fide, fide boylarını belirlemek amacıyla ölçülmüştür.

##### **3.2.3.1.(3). Fide Yaş Ağırlığı (gr)**

Tohumların çimlenmesinden 5 hafta sonra, her çeşit x doz kombinasyondan seçilen 10 adet fide hassas terazide tartılarak fide yaş ağırlıkları belirlenmiştir.

##### **3.2.3.1.(4). Fide Kuru Ağırlığı (gr)**

Yaş ağırlıkları belirlenen fideler daha sonra 78 °C'de 24 saat kurutulmuş, hassas terazide tartılarak fide kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

### **3.2.3.2. Tarla Denemesinden Alınan Gözlemler ve Ölçümler**

#### **3.2.3.2.(1). Çıkış Oranı (%)**

Parsellerde çıkış tamamlandıktan sonra çıkış yapan bitkiler sayılmış, ekilen tohum sayısına bölünerek çıkış oranı belirlenmiştir.

#### **3.2.3.2.(2). Canlılığın Devamlılığı (%)**

Çıkış oranı belirlendikten sonra çıkış yapan bitkilerden yaşamını devam ettirerek çiçeklenme aşamasına gelebilen bitkiler sayılmış, çıkış yapan bitki sayısına bölünerek, canlılığın devamı yüzde olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.3.2.(3). Bitki Boyu (cm)**

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra hasat alanına giren 10 bitkinin toprak seviyesinden ana sapın ucuna kadar olan kısımları ölçülerek, ortalama sap uzunlukları boyları belirlenmiştir.

#### **3.2.3.2.(4). Ana Dal Sayısı (adet/bitki)**

Her bir parselden rastgele alınan 10 adet bitkinin ana sapı üzerindeki birincil dallar sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.3.2.(5). Bitki Başına Bakla Sayısı (adet/bitki)**

Her bir parselden rastgele alınan olgunluk devresindeki 10 adet bitkinin üzerindeki baklalar sayılarak belirlenmiştir.

**3.2.3.2.(6). Bakla Başına Dane Sayısı (adet/ bakla)**

Her bir parselden olgunluk devresinde rastgele alınan 10 adet bitkinin baklaları arasından yine rastgele seçilen 10 baklanın taneleri sayılmış ve bunların ortalaması alınarak bakladaki dane sayısı bulunmuştur.

**3.2.3.2.(7). Bakla Uzunluğu (mm)**

Her bir parselden olgunluk devresinde rastgele alınan 10 adet bitkinin baklaları arasından yine rastgele seçilen 10 adet baklanın uzunlukları kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

**3.2.3.2.(8). Bitki Başına Tohum Verimi (gr/bitki)**

Olgunluk devresinde rastgele seçilen 10 adet bitki birlikte hasat edilerek tohum verimleri belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

**3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırma sonucunda tarla denemelerinden elde edilen veriler ile çimlendirme testleri ve fide özelliklerinin saptanmasıyla elde edilen veriler, uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla Duncan %5 testine tabi tutulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987). Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.



Resim 3.8. Denemede ilk çıkış ve sıra oluşturma durumu görülmektedir.

### 3.3 Beklenen Yararlar / Uygulamaya Aktarma / Ekonomiye Katkı

Bilindiği gibi son yıllarda yem bitkileri üretimini artırmak ve kültür hayvanlarımızın kaliteli kaba yem gereksinimini karşılamak amacıyla, yem bitkileri ekimi devlet tarafından, destekleme kapsamına alınmıştır. Buna karşılık özellikle Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak tarımı yapılan yaygın fiğde (*Vicia sativa*L.) ülke olarak yeterli sayıda ve istenen özelliklere sahip tescilli çeşidimiz mevcut değildir. Bu durumu ortadan kaldırmak için yürütülmekte olan ıslah çalışmalarına daha çok ağırlık verilerek, her bölge ve lokasyona yanıt verebilecek çeşitlerin hızla geliştirilmesi gerekmektedir.

Islahın temeli elimizde var olan genetik varyasyonun içerisinde istenen özelliklere sahip çeşitleri geliştirmeye dayanmaktadır. Genetik varyasyon oluşturma temel iki yöntemi bulunmakta olup, bunlardan birincisi melezleme ikincisi de mutasyondur. Melezleme yöntemi ile genetik varyasyonu elde etmek zor ve zaman alıcı bir süreçtir. Buna karşılık mutasyon ıslahı yöntemi ile çok daha kısa

zamanda ve çok sayıda genetik varyasyona sahip materyaller elde etmek mümkündür.

Çalışmamızda kullandığımız bu yöntemle ıslahçıların ihtiyaç duyduğu genetik varyasyona sahip olurken kullanacakları en uygun gama ışını dozları belirlenmeye çalışılacak ve buna bağlı olarak da ıslah çalışmasında kullanılacak çok sayıda hattın (materyalin) ortaya çıkması sağlanabilecektir.



Resim 3.9. Yaygın Fiğ denememizde yabancı ot mücadelesi sonrası deneme alanının görünümü.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Çimlendirme ve Fide Özellikleri

#### 4.1.1. Çimlenme Oranı (%)

Araştırmada Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının etkisi çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde fark oluşturmazken, dozlar ile çeşit x doz interaksiyonunda çimlenme oranları arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Çimlenme Oranı (%) Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Çimlenme Oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9.14	4.57	0.75
Çeşit	1	9.52	9.52	1.56
Hata 1	2	12.19	6.10	
Doz	6	5362.29	893.71	67.03 **
Çeşit*Doz	6	297.14	49.52	3.71 **
Hata 2	24	320.00	13.33	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmada Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının çeşitlerde, dozlarda ve çeşit x doz interaksiyonunda çimlenme oranı üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge4.2. Alinoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Çimlenme Oranına Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Çimlenme Oranı (%)		
	Alinoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	98.7 ab	100.0 a	99.3 a
40	93.3 b	97.3 ab	95.3 a
60	81.3 cd	84.0 c	82.7 b
80	78.7 cde	78.7 cde	78.7 bc
100	76.0 def	78.7 cde	77.3 c
120	73.3 efg	68.0 g	70.7 d
140	72.0 fg	60.0 h	66.0 e
Ortalama	81.91	80.95	81.43
F <sub>çesit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çesit*doz</sub>	**		
EGF <sub>çesit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	4.35		
EGF <sub>çesit*doz</sub>	6.15		
VK%	4.48		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli Ö.D=Önemli Değil

Uygulanan gama ışını dozları ortalama olarak Alinoğlu-2001 çeşidinde % 81.95 oranında çimlenme oluştururken, Farukbey-2001 çeşidinde ise % 80.95 oranında çimlenme oluşturmuştur. Uygulanan ışın dozları dozlar arasında çimlenme oranı bakımından 6 farklı grup oluşturmuştur. En yüksek çimlenme oranı 0 dozundan % 99.33 ile belirlenirken en düşük çimlenme oranı ise 140 gray dozunda %66.00 olarak belirlenmiştir. Çeşit x doz interaksyonu bakımından çimlenme oranları Çalışmamızda gama dozlarının çimlenme %' si üzerine etkisine ait değerlerimiz; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Freydenberg Sandfaer (1965)'den, Tavcar (1965)' den ve Wellensiek (1965)' den bildirdiği bulgularla paralellik göstermektedir. Aynı zamanda Akıncı ve Baysal (2005)' in değerleri, Artık ve Pekşen (2005)' in, Taner ve ark. (2004)' nın ve Kaya ve ark. (2009)' nın bulgularıyla da uyum içerisindedir.

#### 4.1.2 Fide Boyu (cm)

Araştırmada Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de fide boylarını istatistiki olarak % 1 düzeyinde etkilemiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Fide Boyları (cm) Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Fide Boyu (cm)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	11.18	5.59	5.28
Çeşit	1	713.67	713.67	673.85 **
Hata 1	2	2.12	1.06	
Doz	6	1064.82	177.47	123.33 **
Çeşit*Doz	6	50.12	8.35	5.81 **
Hata 2	24	34.54	1.44	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde fide boyları üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.4' de verilmiştir.



Çizelge 4.4. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Fide Boylarına (cm) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Fide Boyu (cm)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	25.0 c	35.2 a	30.1 a
40	24.6 c	34.7 a	29.7 a
60	24.6 c	33.5 a	29.0 a
80	21.7 de	30.1 b	25.9 b
100	21.6 de	24.8 c	23.2 c
120	14.4 f	23.1 cd	18.8 d
140	12.6 f	20.5 e	16.6 e
Ortalama	20.6 B	28.9 A	24.8
F <sub>çeşit</sub>	**		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	**		
EGF <sub>çeşit</sub>	1.37		
EGF <sub>doz</sub>	1.43		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	2.02		
VK%	4.85		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde fide boyu bakımından 3 farklı grup oluştururken Farukbey-2001 çeşidinde ise 4 farklı grup oluşturmuştur. Alınoğlu-2001 çeşidinde fide boyu değerleri 12,60-24,98 cm arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 20,53-35,19 cm arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı fide boylarında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda elde edilen değerlerimiz; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Zannone (1965)'den, Santos (1969)' dan, Constantin at al. (1976)' dan, Özbek ve Atak (1984)' dan bildirdiği bulgularla uyum içerisindedir. Aynı zamanda Akıncı ve Baysal (2005)' in değerleri ve Kaya ve ark. (2009)' nın bulgularıyla da uyum içerisindedir.

#### 4.1.3. Fide Yaş Ağırlığı (gr)

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de fide yaş ağırlıklarını istatistiki olarak %1 düzeyinde etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Fide Yaş Ağırlıkları (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Fide Yaş Ağırlığı (gr)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.00	1.00	2.12
Çeşit	1	47.87	47.87	101.19 **
Hata 1	2	0.95	0.47	
Doz	6	30.89	5.15	16.76 **
Çeşit*Doz	6	4.68	0.78	2.54 *
Hata 2	24	7.37	0.31	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde fide yaş ağırlıkları üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Fide Yaş Ağırlıklarına (gr) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Fide Yaş Ağırlığı (gr)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	3.5 def	6.9 a	5.2 a
40	3.6 def	6.4 a	5.0 a
60	3.4 ef	5.3 b	4.3 b
80	3.3 efg	4.8 bc	4.1 bc
100	2.8 fg	4.4 bcd	3.6 cd
120	2.4 gh	4.2 cde	3.3 de
140	1.8 h	3.5 def	2.6 e
Ortalama	3.0 B	5.1 A	4.1
F <sub>çeşit</sub>	**		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	*		
EGF <sub>çeşit</sub>	0.91		
EGF <sub>doz</sub>	0.66		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	0.93		
VK%	13.78		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde fide yaş ağırlıkları bakımından 3 farklı grup oluştururken Farukbey-2001 çeşidinde ise 4 farklı grup oluşturmuştur. Alınoğlu-2001 çeşidinde fide yaş ağırlıkları değerleri 1,79-3,56 gr arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 3,50-6,94 gr arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı fide yaş ağırlıklarında azalma meydana getirmiştir.

Araştırmamızdan elde edilen bulgularımız; Kaya ve ark. (2009)' nın aspir bitkisinden elde ettikleri bulguyla paralellik göstermektedir.

**4.1.4. Fide Kuru Ağırlığı (gr)**

Araştırmamızda Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de fide kuru ağırlıklarını istatistiki olarak %1 düzeyinde etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Alnoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Fide Kuru Ağırlıkları (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Fide Kuru Ağırlığı (gr)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.03	0.02	1.47
Çeşit	1	3.28	3.28	292.32 **
Hata 1	2	0.02	0.01	
Doz	6	1.42	0.24	16.49 **
Çeşit*Doz	6	0.25	0.04	2.86 *
Hata 2	24	0.35	0.01	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde fide kuru ağırlıkları üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Fide Kuru Ağırlıklarına (gr) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Fide Kuru Ağırlığı (gr)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	0.9 c	1.5 a	1.2 a
40	0.8 cd	1.5 a	1.1 ab
60	0.7 d	1.4 a	1.1 ab
80	0.7 d	1.4 a	1.1 ab
100	0.7 d	1.2 b	0.9 c
120	0.6 de	1.0 c	0.8 d
140	0.5 e	0.8 cd	0.6 cd
Ortalama	0.7 B	1.3 A	1.0
F <sub>çeşit</sub>	**		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	*		
EGF <sub>çeşit</sub>	0.14		
EGF <sub>doz</sub>	0.14		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	0.20		
VK%	12.24		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerinde fide kuru ağırlıkları bakımından 3 farklı grup oluşturmuştur. Alınoğlu-2001 çeşidinde fide kuru ağırlıkları değerleri 0,37-0,91 gr arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 0,83-1,50 gr arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı fide yaş ağırlıklarında azalma meydana getirmiştir. Çizelge 4.8' de görüldüğü gibi Alınoğlu-2001 çeşidindeki artan dozlara bağlı olarak fide kuru ağırlığındaki azalma Farukbey-2001 çeşidinden daha şiddetli olmuştur. İki çeşit arasındaki bu farklılığın genotip farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Gama ışını dozlarının fide kuru ağırlığına etkisi ile ilgili bulgular; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Frydenberg and Sandfear (1965)'dan, Constantin at al. (1976)' dan, Özbek ve Atak (1984)' dan ve Sağel (1988)' den bildirdiği bulgularla uyum içerisindedir. Ayrıca Kaya ve ark. (2009)' nın aspir bitkisinden elde ettikleri bulgularla da paralellik göstermektedir.

## 4.2. Tarla Denemesinden Alınan Gözlemler ve Ölçümler

### 4.2.1. Çıkış Oranı (%)

Araştırmamızda Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de çıkış oranları üzerine olan etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Alnoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Çıkış Oranları (%) Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Çıkış Oranı		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	127.0	63.50	0.73
Çeşit	1	603.90	603.90	6.93
Hata 1	2	174.33	87.16	
Doz	6	13546.05	2257.68	66.90**
Çeşit*Doz	6	437.38	72.90	42401
Hata 2	24	809.96	33.75	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinin çıkış oranları üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Çıkış Oranlarına (%) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Çıkış Oranı (%)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	74	88.66	81.33 a
40	67.03	81.90	74.48 ab
60	65.10	74.66	69.88 b
80	76.80	78.51	77.66 a
100	69.66	66	67.83 b
120	40.66	52.09	46.37 c
140	25.64	30.2	27.92 d
Ortalama	59.84	67.44	63.64
F <sub>çeşit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çeşit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	6.92		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	-		
VK %	9.13		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde çıkış oranı bakımından 3 farklı grup oluştururken, Farukbey-2001 çeşidinde ise 5 farklı grup oluşturmuştur. Alınoğlu-2001 çeşidinde çıkış oranı değerleri % 25,64-74,00 arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde % 34,00-89,33 arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı çıkış oranında azalma meydana getirmiştir. Artan gama dozları Alınoğlu-2001 çeşidinde Farukbey-2001 çeşidine kıyasla daha yüksek oranda azalmaya neden olmuştur. Bu durumda çeşitlerin ışınlamaya karşı farklı tepkiler verdiği anlamına gelmektedir.

Gama ışını dozlarının çıkış oranı üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Tavcar (1965)' den, Çiftçi ve ark. (1994)' ndan bildirdiği bulgularla uyum içerisindedir. Ayrıca Kaya ve ark. (2009)' nın, Akıncı ve Baysal (2005)' in, Artık ve Pekşen (2005)' in bulguları ve yine Artık ve Pekşen (2005)' in, Filipetti and Morzano (1984)' dan, Filipetti and

Pace (1988)' den ve Tekeoğlu (1991)' ndan bildirdikleri bulgularla da paralellik göstermektedir.

Alinoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının, bu çeşitlerin M<sub>2</sub> bitkilerinde çıkış oranları değerleri Çizelge 4.11' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Alinoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinin M<sub>2</sub> Bitkilerinde Çıkış Oranı (%) Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
ALINOĞLU 2001 ÇIKIŞ ORANI (%)	90	78.6	76.8	75.5	72.3	70.9	70.5
FARUKBEY 2001 ÇIKIŞ ORANI (%)	90.5	88.6	86.4	85	84.1	82.3	71.4

Alinoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının, bu çeşitlerin M<sub>2</sub> bitkilerinde 0 doza göre çıkış oranlarında azalma meydana getirdiği görülmektedir. Gama ışını dozlarının çıkış oranı üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla paralellik göstermektedir.

#### 4.2.2. Canlılığın Devamı (%)

Araştırmamızda Alinoğlu-2001 çeşidine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının bu çeşidin canlılığı üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli iken, Farukbey-2001 çeşidinde % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12.).



Çizelge 4.12. Almoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Canlılığın Devamı (%) Oranları Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Canlılığın Devamı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	13.12	6.56	0.66
Çeşit	1	0.22	0.22	0.022
Hata 1	2	19.84	9.92	
Doz	6	285.80	47.63	4.65**
Çeşit*Doz	6	56.41	9.40	0.92
Hata 2	24	245.94	10.25	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde canlılığın devamı üzerinde meydana getirdiği etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Almoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Canlılığın Devamı (%) Oranları Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Canlılığın Devamı (%)		
	Almoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	98.28	97.02	97.65 ab
40	99.18	99.18	99.18 a
60	98.95	98.26	98.60 a
80	95.2	96.60	95.90 ab
100	93.55	96	94.77 b
120	95.51	98.76	97.13 ab
140	92.98	88.85	90.91 c
Ortalama	96.24	96.38	96.31
F <sub>çeşit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çeşit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	3.82		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	-		
CV%	3.32		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde canlılığın devamı bakımından 2 farklı grup oluştururken, Farukbey-2001 çeşidinde ise 5 farklı grup meydana getirmiştir. Alınoğlu-2001 çeşidinde canlılığın devamı değerleri % 90,42-99,19 arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde % 83,33-99,33 arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı canlılığın devamı oranında azalma meydana getirmiştir. Artan gama dozları Farukbey-2001 çeşidinde Alınoğlu-2001 çeşidine kıyasla daha yüksek oranda azalmaya neden olmuştur. Bu durumda çeşitlerin ışınlamaya karşı farklı tepkiler verdiği anlamına gelmektedir.

Gama ışını dozlarının canlılığın devamı üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Tavcar (1965)' dan, Santos (1969)' dan, Constantin at al. (1976)' dan, Özbek ve Atak (1984)' dan ve Çiftçi ve ark. (1994)' ndan bildirdiği bulgularla uyum içerisinde olup, bu bulgular artan gama dozunun canlılığın devamını azalttığını göstermektedir.

Alınoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının, bu çeşitlerin M<sub>2</sub> bitkilerinde canlılığın devamı (%) değerleri Çizelge 4.14' de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinin M<sub>2</sub> Bitkilerinde Canlılığın Devamı (%) Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
Alınoğlu 2001 Canlılığın Devamı (%)	99	96	95	95	93	92	90
Farukbey 2001 Canlılığın Devamı (%)	99	98	94	93	93	92	91

Alınoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının, bu çeşitlerin M<sub>2</sub> bitkilerinde 0 doza göre canlılığın devamı oranlarında azalma meydana getirdiği görülmektedir. Gama ışını dozlarının canlılığın devamı üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla paralellik göstermektedir.

### 4.2.3. Bitki Boyu (cm)

Araştırmamızda Alınoğlu-2001 çeşidine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlanmasının bu çeşidin bitki boyunda istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli iken, Farukbey-2001 çeşidinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.15. Alınoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bitki Boyu Değerleri (cm) Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Bitki Boyu (cm)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	7.28	3.67	0.49
Çeşit	1	7.29	7.29	0.99
Hata 1	2	14.79	7.40	
Doz	6	198.72	33.12	2.95
Çeşit*Doz	6	50.40	8.40	0.75*
Hata 2	24	269.37	11.22	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlanmasının fiğ çeşitlerinde bitki boyları üzerinde meydana getirdiği etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.16' da verilmiştir.

Çizelge4.16. Alnoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bitki Boylarına Ait (cm) Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Bitki Boyu (cm)		
	Alnoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	25.83	27.13	26.48 ab
40	27.47	28.27	27.87 ab
60	26.97	27.23	27.10 ab
80	28.97	27.13	28.05 a
100	30.17	24.60	27.38 ab
120	22.37	21.13	21.75 c
140	23.77	24.20	23.98 bc
Ortalama	26.50	25.67	26.08
F <sub>çesit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	*		
F <sub>çesit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çesit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	3.99		
EGF <sub>çesit*doz</sub>	-		
CV%	12.84		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alnoğlu-2001 çeşidinde bitki boyu bakımından 3 farklı grup oluşturmuştur. Alnoğlu-2001 çeşidinde bitki boyu değerleri 22,37-30,17 cm arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde istatistiki olarak bitki boyu değerleri arasında önemli bir fark bulunmamakla birlikte 21,13-28,27 cm arasında değişmiştir. Artan gama ışını dozları her iki çeşitte de bitki boylarında kısalmaya neden olmuştur. Çeşitler yönünden incelendiğinde, farklı gama ışını dozlarına bağlı olarak bitki boylarında meydana gelen kısalma Alnoğlu-2001 çeşidinde istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli iken, Farukbey-2001 çeşidinde önemsiz çıkması farklı tohum materyallerinin (çeşitlerin) gama dozlarına karşı farklı tepki vermiş olmasıyla açıklanabilir.

Gama ışını dozlarının bitki boyları üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Frydenberg and Sandfear (1965)' dan, Constantin at al. (1976)' dan, Özbek ve Atak (1984)' dan, Çiftçi ve ark. (1994)' ndan ve Sunita (1996)' dan bildirdiği bulgularla uyum

içerisindedir. Ayrıca Artık ve Pekşen (2005)' in bulgularıyla ve yine Artık ve Pekşen (2005)' in Subramanian (1979)'dan, Tekeoğlu (1991)'den, Özbek ve Atak (1984)'den, Sağel (1998)' den, Fadl (1980)' dan ve Mohan and Sharma (1991)' dan bildirdiği bulgularla paralellik göstermektedir.

Almoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde bitki boyuna (cm) ait değerler Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18' de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Almoğlu2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkileri Bitki Boyu Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (cm)	43.250	42.400	45.300	38.400	42.200	37.750	41.100
En Düşük Değer (cm)	32.000	29.000	23.000	25.000	21.000	15.000	19.000
En Yüksek Değer (cm)	58.000	66.000	65.000	61.000	72.000	59.000	65.000
S (standart sapma)	7.649	9.933	10.906	10.903	13.256	12.636	14.443
Varyasyon Katsayısı (%)	17.685	23.420	24.076	28.394	31.414	33.473	35.142

Çizelge 4.18. Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşidi M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Boyu Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (cm)	37.850	33.350	39.000	35.700	44.400	40.250	38.900
En Düşük Değer (cm)	32.000	24.000	30.000	22.000	30.000	25.000	21.000
En Yüksek Değer (cm)	47.000	42.000	50.000	45.000	57.000	57.000	60.000
S (standart sapma)	4.579	4.416	5.486	6.641	8.410	10.823	10.794
Varyasyon Katsayısı (%)	13.062	13.321	14.066	18.602	18.940	26.889	27.748

Almoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub>bitkisinde en yüksek bitki boyu değeri 72 cm ile 100 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub>bitkisinde en yüksek değer 60 cm ile 140 gray doz uygulamasında tespit edilmiştir. Almoğlu

2001 çeşidinin M<sub>2</sub>bitkisinde en düşük bitki boyu değeri 15 cm ile 120 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub>bitkisinde en düşük değer 22 cm ile 80 gray doz uygulamasından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de M<sub>2</sub>bitkilerinde gama ışın dozları uygulamalarının varyasyon katsayısını önemli ölçüde arttırdığı görülmektedir. Alınoğlu 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 17,685 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 35,142 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 98,7 'ye varan bir yükselme görülmüştür. Farukbey 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 13,062 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 27,748 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 112 'ye varan bir yükselme görülmüştür.

Çalışmada, mutasyon oluşturmak için kullanılan gama ışınının artan dozlarına bağlı olarak, bitki boylarında varyasyonu da önemli ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir. Gama ışını dozlarının bitki boylarını üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla benzerlikler göstermektedir.

#### **4.2.4. Ana Dal Sayısı (adet)**

Araştırmamızda Alınoğlu-2001 çeşidine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının bu çeşidin ana dal sayısı (adet) üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli iken, Farukbey-2001 çeşidinde % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.19. Alnoğlu2001 ve Farukbey2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Ana Dal Sayısı (adet) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Ana Dal Sayısı (adet)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.68	0.34	1.46
Çeşit	1	0.06	0.06	0.26
Hata 1	2	0.46	0.23	
Doz	6	2.58	0.43	4.51**
Çeşit*Doz	6	0.20	0.03	0.35
Hata 2	24	5.86	0.24	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlanmasının fiğ çeşitlerinde ana dal sayısı üzerinde meydana getirdiği etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.20' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinin Ana Dal Sayılarına (adet) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Ana Dal Sayısı (adet)		
	Alnoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	2.87	2.73	2.80 a
40	2.37	2.53	2.45 ab
60	2.50	2.20	2.35 bc
80	2.27	2.27	2.27 bc
100	2.10	2.10	2.10 bc
120	2.10	1.93	2.02 c
140	2.17	2.06	2.12 bc
Ortalama	2.34	2.26	2.30
F <sub>çeşit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çeşit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	0.37		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	-		
CV%	13.42		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerinde ana dal sayısı bakımından 3 farklı grup oluşturmuştur. Alnoğlu-2001 çeşidinde ana dal sayısı değerleri 1,73-2,47 adet olarak değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 1,70-2,27 adet arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı ana dal sayısında azalma meydana getirmiştir. Artan gama dozları her iki çeşitte de benzer şekilde etkide bulunmuştur.

Gama ışını dozlarının ana dal sayıları üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Hatipoğlu (1999)' nun bulgularıyla ve Hatipoğlu (1999)' nun, Anlarsal (1987)' dan bildirdiği bulgularla uyum içerisindedir. Aynı zamanda Artık ve Pekşen (2005)' in bakla bitkisinden elde ettikleri verileriyle de paralellik göstermektedir.

Alnoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde ana dal sayısına (adet) ait değerler Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22' de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Alnoğlu2001 Yaygın Fiğ Çeşidinin M<sub>2</sub> Bitkilerinde Ana Dal Sayısı Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (adet)	2.400	2.500	2.450	2.750	2.600	2.500	2.650
En Düşük Değer (adet)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
En Yüksek Değer (adet)	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
S (standart sapma)	0.598	0.688	0.686	0.786	0.753	0.760	0.812
Varyasyon Katsayısı (%)	24.916	27.529	28.013	28.596	28.997	30.435	30.668



Çizelge 4.22. Farukbey 2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Ana Dal Sayısı Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (adet)	2.300	2.350	2.450	2.450	2.550	2.500	2.600
En Düşük Değer (adet)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000
En Yüksek Değer (adet)	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	4.000	4.000
S (standart sapma)	0.470	0.489	0.510	0.510	0.502	0.760	0.820
Varyasyon Katsayısı (%)	20.434	20.808	20.816	20.816	20.910	30.400	31.538

Almoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en yüksek ana dal sayısı değeri 4 adet olarak tüm doz uygulamalarından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en yüksek ana dal sayısı değeri 4 adet ile 100,120 ve 140 gray doz uygulamalarında tespit edilmiştir. Almoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 2 adet tüm doz uygulamalarından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 1 adet olarak 120 gray doz uygulamasından elde edilmiştir.

Her iki çeşitte de M<sub>2</sub> bitkilerine uygulanan gama ışın dozları arttıkça varyasyon katsayısını arttırdığı görülmektedir. Almoğlu 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 20,434 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 31,538 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 55'e varan bir yükselme görülmüştür. Farukbey 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 20,431 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 31,538 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 55'e varan bir yükselme görülmüştür. Her iki çeşidin M<sub>2</sub> bitkilerinde de dozların etkisiyle düzenli olmamakla beraber ana dal sayılarında kontrole göre artışlar olduğu ve doz arttıkça varyasyonun arttığı belirlenmiştir.

Bu durum, mutasyon oluşturmak için kullanılan gama ışınının, ana dal sayılarındaki varyasyonu önemli ölçüde arttırdığını ortaya koymaktadır. Gama ışını dozlarının bitki boylarını üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla benzerlikler göstermektedir.

#### 4.2.5. Bitki Başına Bakla Sayısı (adet)

Araştırmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de bitki başına bakla sayıları üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23.).

Çizelge 4.23. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Bakla Sayısı (adet) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Bitki Başına Bakla Sayısı		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	68.98	34.49	0.88
Çeşit	1	0.054	0.054	0.014
Hata 1	2	78.80	39.40	
Doz	6	179.45	29.91	3.053*
Çeşit*Doz	6	43.33	7.22	0.74
Hata 2	24	235.12	9.80	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde bitki başına bakla sayıları üzerinde meydana getirdiği etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.24' de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Bakla Sayılarına (adet) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Bitki Başına Bakla Sayısı (adet)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	13.80	13.30	13.55 a
40	14.90	14.73	14.82 a
60	13.93	12.30	13.12 ab
80	14.33	10.67	12.50 ab
100	11.50	13.37	12.43 ab
120	7.17	10.10	8.63 c
140	9.10	9.77	9.43 bc
Ortalama	12.10	12.04	12.07
F <sub>çesit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	*		
F <sub>çesit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çesit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	3.73		
EGF <sub>çesit*doz</sub>	-		
CV%	25.93		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde bitki başına bakla sayıları bakımından 4 farklı grup oluştururken, ve Farukbey-2001 çeşidinde ise 3 grup oluşturmuştur. Alınoğlu-2001 çeşidinde bitki başına bakla sayı değerleri 7,17-16,00 adet olarak değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 9,33-16,00 adet arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı bitki başına bakla sayılarında azalma meydana getirmiştir. Artan gama dozları her iki çeşitte de benzer şekilde etkide bulunmuştur.

Gama ışını dozlarının bitki başına bakla sayıları üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler Artık ve Pekşen (2005)' in bakla bitkisinden elde ettikleri verileriyle paralellik göstermektedir. Ayrıca Hatipoğlu (1999)' nun Kubilay-82 çeşidinden bildirdiği bulgularla uyum gösterirken, Karaelçi çeşidinin bulgularıyla farklılık arz etmektedir. Bu durumda materyal olarak kullanılan çeşitlerin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Alınoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde bitki başına bakla sayısına (adet) ait değerler Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Alınoğlu 2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Bakla Sayısı Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (adet)	32.450	26.850	29.350	30.400	29.600	21.900	29.500
En Düşük Değer (adet)	23.000	14.000	17.000	14.000	13.000	11.000	13.000
En Yüksek Değer (adet)	55.000	38.000	53.000	54.000	53.000	43.000	68.000
S (standart sapma)	7.687	7.442	10.189	12.167	11.971	9.486	15.568
Varyasyon Katsayısı (%)	23.691	27.720	34.715	40.023	40.442	43.316	52.773

Çizelge 4.26. Farukbey 2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Bakla Sayısı Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (adet)	24.050	29.050	31.300	29.600	38.700	40.000	43.000
En Düşük Değer (adet)	18.000	21.000	21.000	17.000	17.000	17.000	12.000
En Yüksek Değer (adet)	28.000	36.000	41.000	52.000	78.000	72.000	86.000
S (standart sapma)	3.051	4.135	5.582	11.758	16.121	17.528	20.649
Varyasyon Katsayısı (%)	12.686	14.234	17.83	39.722	41.656	43.820	48.020

Alınoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde bitki başına bakla sayısında görülen en yüksek değer 68 adet ile 140 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en yüksek değer 86 adet ile yine 140 gray doz uygulamasında tespit edilmiştir. Alınoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 11 adet ile 120 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 12 adet ile 140 gray doz uygulamasında elde edilmiştir. Her iki

çeşitte de M<sub>2</sub> bitkilerine uygulanan gama ışın dozları arttıkça varyasyon katsayısının arttığı görülmektedir. Alınoğlu 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 23,691 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 52,773 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık %123' e varan bir yükselme görülmüştür. Farukbey 2001 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 12,686 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 48,02 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 278' e varan bir yükselme görülmüştür.

Bu durum gama ışın dozu uygulaması arttıkça varyasyonun da düzenli olarak arttığını ortaya koymaktadır. Her iki çeşidin M<sub>2</sub>bitkilerinde de dozların etkisiyle düzenli olmamakla beraber bitki başına bakla sayılarında kontrole göre Alınoğlu 2001 çeşidinde azalma, Farukbey 2001 çeşidinde ise artma olduğu ve doz arttıkça varyasyonun da arttığı belirlenmiştir.

Gama ışını dozlarının bitki başına bakla sayıları üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla benzerlikler göstermektedir.

#### 4.2.6. Bakla Başına Dane Sayısı (adet/ bakla)

Araştırmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerinin her ikisinde de uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlanmasının bakla başına dane sayılarına etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.27.).

Çizelge 4.27. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bakla Başına Dane Sayısı (adet/bakla) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Bakla Başına Dane Sayısı (adet/bakla)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.44	1.72	2.84
Çeşit	1	3.54	3.54	5.86
Hata 1	2	1.20	0.60	
Doz	6	22.02	3.67	15.02**
Çeşit*Doz	6	2.30	0.38	1.57
Hata 2	24	5.86	0.24	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde bakla başına dane sayısı üzerinde meydana getirdiği etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.28' de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bakla Başına Dane Sayıları (adet/bakla) Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Bakla Başına Dane Sayısı (adet/bakla)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	5.20	5.90	5.55 a
40	4.60	5.23	4.92 b
60	4.53	5.47	5.00 ab
80	4.50	4.70	4.60 bc
100	4.37	4.00	4.18 c
120	3.13	4.00	3.57 d
140	2.87	3.97	3.42 d
Ortalama	4.17	4.75	4.46
F <sub>çeşit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çeşit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	0.59		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	-		
CV%	11.08		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde bakla başına dane sayısı bakımından 4 farklı grup oluştururken Alınoğlu-2001 çeşidinde 3 farklı grup oluşturduğu belirlenmiştir. Alınoğlu-2001 çeşidinde bakla başına dane sayısı değerleri 2,93-5,83 adet arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde bakla başına dane sayısı değerleri 3,70-6,00 adet arasında değişmiştir. Artan gama ışını dozları her iki çeşitte de bakla başına dane sayısında azalmaya neden olmuştur. Artan gama dozlarına bağlı olarak bakla başına dane sayısında meydana gelen azalma Alınoğlu-2001 çeşidinde Farukbey-2001 çeşidine oranla daha yüksek olmuştur. Bunun da çeşit farkından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Gama ışını dozlarının bakla başına dane sayısı üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Hatipoğlu (1999)' nun fiğ bitkisinden ve Artık ve Pekşen (2005)' in bakla bitkisinden elde ettikleri verileriyle de paralellik göstermektedir.

Almoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde bakla başına dane sayısına (adet) ait değerler Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30' da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Almoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Başına Dane Sayısı Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (adet)	6.300	5.650	5.750	5.850	5.650	5.400	5.250
En Düşük Değer (adet)	5.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	3.000
En Yüksek Değer (adet)	8.000	7.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
S (standart sapma)	0.732	0.670	0.966	1.136	1.136	1.095	1.332
Varyasyon Katsayısı (%)	11.63	11.872	16.809	19.430	20.118	20.286	25.386

Çizelge 4.30. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Başına Dane Sayısı Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (adet)	6.250	6.600	6.600	6.000	6.340	6.150	6.200
En Düşük Değer (adet)	6.000	6.000	5.000	4.000	3.000	4.000	4.000
En Yüksek Değer (adet)	7.000	8.000	8.000	8.000	7.000	8.000	8.000
S (standart sapma)	0.444	0.598	0.753	0.794	0.933	0.988	1.105
Varyasyon Katsayısı (%)	7.104	9.06	11.409	13.233	14.692	16.06	17.822

Almoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde bakla başına dane sayısında en yüksek değer 8 adet ile 40 gray doz uygulaması hariç diğer tüm doz uygulamalarından elde

edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en yüksek değer 8 adet ile yine 40, 60, 80, 120 ve 140 gray doz uygulamalarında tespit edilmiştir. Alinoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 3 adet ile 140 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 3 adet ile 100 gray doz uygulamasında elde edilmiştir. Her iki çeşitte de M<sub>2</sub> bitkilerine uygulanan gama ışın dozları arttıkça varyasyon katsayısını arttığı görülmektedir. Alinoğlu 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 11,63 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 25,386 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 118'i aşan bir artış görülmüştür. Farukbey 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 7,104 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 17,822 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 151'i bulan bir artış görülmüştür. Bu durum gama ışın dozu uygulaması arttıkça varyasyonun da düzenli olarak arttığını ortaya koymaktadır. Her iki çeşidin M<sub>2</sub> bitkilerinde de dozların etkisiyle düzenli olmamakla beraber bakla başına dane sayılarında kontrole göre Alinoğlu 2001 çeşidinde azalma, Farukbey 2001 çeşidinde ise çok az da olsa bir artma olduğu ve doz arttıkça varyasyonun da arttığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, mutasyon oluşturmak için kullanılan gama ışınının artan dozlarına bağlı olarak bitki başına bakla sayılarındaki varyasyonun önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Gama ışını dozlarının bitki başına bakla sayıları üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla paralellikler göstermektedir.

#### **4.2.7. Bakla Uzunluğu (mm)**

Araştırmamızda Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de bakla uzunlukları üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31.).



Çizelge 4.31. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bakla Uzunlukları (mm) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Bakla Uzunluğu (mm)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.30	0.15	11.49
Çeşit	1	2.08	2.08	161.15
Hata 1	2	0.026	0.013	
Doz	6	4.75	0.79	5.89**
Çeşit*Doz	6	0.60	0.099	0.74
Hata 2	24	3.23	0.14	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Çalışmamızda Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde bakla uzunlukları üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.32' de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bakla Uzunluklarına (cm) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Bakla Uzunluğu (mm)		
	Alınoğlu-2001	Farukbey-2001	Ortalama
0	3.78	4.08	3.93 a
40	3.60	4.10	3.85 ab
60	3.73	4.28	4.00 a
80	3.38	3.92	3.65 ab
100	3.45	3.47	3.46 bc
120	2.98	3.35	3.17 c
140	2.68	3.53	3.10 c
Ortalama	3.38 B	3.82 A	3.60
F <sub>çeşit</sub>		**	
F <sub>doz</sub>		**	
F <sub>çeşit*doz</sub>		Ö.D	
EGF <sub>çeşit</sub>		0.15	
EGF <sub>doz</sub>		0.44	
EGF <sub>çeşit*doz</sub>		-	
CV%		10.20	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alnoğlu-2001 çeşidinde bakla uzunluğu değerleri açısından bakımından 3 farklı grup oluştururken, Farukbey-2001 çeşidinde ise 2 farklı grup oluşturmuştur. Alnoğlu-2001 çeşidinde bakla uzunlukları değerleri 2,68-3,78 cm arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 3,35-4,28 cm arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı bakla uzunluklarını benzer şekilde azaltmıştır. Gama ışını dozlarının bakla uzunlukları üzerine olan etkisi ile ilgili veriler; Artık ve Pekşen (2005)' in bakla bitkisinden elde ettikleri bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Alnoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde bakla uzunluklarına (mm) ait değerler Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34' de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Alnoğlu-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Uzunluğu Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (cm)	4.600	4.230	4.450	4.300	4.100	4.560	4.200
En Düşük Değer (cm)	4.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
En Yüksek Değer (cm)	5.500	5.200	5.000	5.000	5.000	5.800	5.000
S (standart sapma)	0.552	0.622	0.686	0.801	0.771	0.874	0.894
Varyasyon Katsayısı (%)	12.011	14.715	15.423	18.635	18.809	19.176	21.295

Çizelge 4.34. Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bakla Uzunluğu Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (cm)	4.875	4.825	4.725	4.7	4.7	4.65	4.525
En Düşük Değer (cm)	4	4	4	3	4	3	3
En Yüksek Değer (cm)	5.5	6	5.5	5	6	5	6
S (standart sapma)	0.358	0.494	0.499	0.571	0.571	0.586	0.818
Varyasyon Katsayısı (%)	7.343	10.238	10.56	12.148	12.148	12.602	18.077

Alinoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde bakla uzunluğunda en yüksek değer 5,8 mm ile 120 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en yüksek değer 6 mm ile 40, 100 ve 140 gray doz uygulamalarında tespit edilmiştir. Alinoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 3 mm adet ile 0 gray doz uygulaması haricindeki tüm uygulamalardan elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 3 mm ile 80,120 ve 140 gray doz uygulamalarından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de M<sub>2</sub> bitkilerine uygulanan gama ışın dozları arttıkça varyasyon katsayısını arttığı görülmektedir. Alinoğlu 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 12,011 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 21,295 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 77'yi bulan bir artış görülmüştür. Farukbey 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 7,343 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 18,077 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık % 146'yı bulan bir artış görülmüştür. Bu durum gama ışın dozu uygulaması arttıkça varyasyonun da düzenli olarak arttığını ortaya koymaktadır. Her iki çeşidin M<sub>2</sub> bitkilerinde de dozların etkisiyle düzenli olmamakla beraber bakla uzunluklarında yapılan kontrollere göre Alinoğlu 2001 çeşidinde azalma, Farukbey 2001 çeşidinde ise düzenli bir şekilde azalma olduğu ve doz arttıkça varyasyonun da arttığı belirlenmiştir.

Yapılan ışınlama sonucunda artan dozlara bağlı olarak M<sub>2</sub> bitkilerinin bakla uzunluklarında önemli ölçüde varyasyon artışı tespit edilmiştir. Gama ışını dozlarının bakla uzunlukları üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla benzerlikler göstermektedir.

#### **4.2.8. Bitki Başına Tohum Verimi (gr/bitki)**

Çalışmamızda Alinoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının her iki fiğ çeşidinde de bitki başına tohum verimleri üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.35.).

Çizelge 4.35. Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Tohum Verimi (gr/bitki) Değerleri Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Bitki Başına Tohum Verimi (gr/bitki)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.84	0.42	2.26
Çeşit	1	0.36	0.36	1.96
Hata 1	2	0.37	0.185	
Doz	6	93.03	15.51	90.28
Çeşit*Doz	6	1.31	0.22	1.27**
Hata 2	24	4.12	0.17	

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Araştırmamızda Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki gama ışınlamasının fiğ çeşitlerinde bitki başına tohum verimleri üzerine oluşturduğu etkiye ilişkin ortalama değerler ve gruplandırmaları Çizelge 4.36' da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 Yaygın Fiğ Çeşitlerinde M<sub>1</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Tohum Verimlerine (gr/bitki) Ait Ortalama Değerler ve Farklı Duncan (%5) Grupları

Dozlar (gy)	Bitki Başına Tohum Verimi (gr/bitki)		Ortalama
	Alnoğlu-2001	Farukbey-2001	
0	6.00	6.20	6.10 a
40	6.27	6.53	6.40 a
60	5.47	5.17	5.31 b
80	4.80	4.83	4.82 c
100	3.60	4.13	3.86 d
120	2.47	3.23	2.85 e
140	2.27	2.06	2.16 f
Ortalama	4.41	4.59	4.50
F <sub>çeşit</sub>	Ö.D		
F <sub>doz</sub>	**		
F <sub>çeşit*doz</sub>	Ö.D		
EGF <sub>çeşit</sub>	-		
EGF <sub>doz</sub>	0.49		
EGF <sub>çeşit*doz</sub>	-		
CV%	9.20		

(\*) = % 5 düzeyinde önemli , (\*\*) = % 1 düzeyinde önemli

Gama ışını dozlarının artışı Alınoğlu-2001 çeşidinde bitki başına tohum verimi değerleri açısından bakımından 4 farklı grup oluştururken, Farukbey-2001 çeşidinde ise 5 farklı grup oluşturmuştur. Alınoğlu-2001 çeşidinde bitki başına tohum verimi değerleri 2,27-6,27 gr/bitki arasında değişirken Farukbey-2001 çeşidinde 2,07-6,53 gr/bitki arasında değişmiştir. Her iki çeşitte de gama dozlarının artışı bitki başına tohum verimi üzerine benzer şekilde azaltıcı etkide bulunmuştur.

Gama ışını dozlarının bitki başına tohum verimi üzerine olan etkisi ile ilgili veriler Hatipoğlu (1999)' nun verileriyle uyum içerisindedir. Yine Hatipoğlu (1999)' nun Tavcar (1965)' dan, Constantin et al. (1976)' dan, Tekeoğlu (1991)' ndan ve Çiftçi ve ark. (1994)'ndan bildirdiği bulgularla benzerlik göstermektedir.

Alınoğlu 2001 ve Farukbey 2001 yaygın fiğ çeşitlerine uygulanan farklı gama ışını dozlarının M<sub>2</sub> bitkilerinde bitki başına tohum verimlerine (gr/bitki) ait değerler Çizelge 4.37 ve Çizelge 4.38' de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Alınoğlu 2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Tohum Verimi Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (gr/bitki)	6.035	5.700	5.585	4.985	4.590	3.330	3.490
En Düşük Değer (gr/bitki)	5.500	5.100	4.800	3.000	3.100	2.000	2.400
En Yüksek Değer (gr/bitki)	6.600	6.300	8.400	5.900	5.900	5.700	5.800
S (standart sapma)	0.301	0.324	0.761	0.850	0.860	1.387	2.017
Varyasyon Katsayısı (%)	4.987	5.684	13.625	17.062	18.740	41.680	57.800

Çizelge 4.38. Farukbey 2001 Yaygın Fiğ Çeşidinde M<sub>2</sub> Bitkilerinde Bitki Başına Tohum Verimi Değerleri

DOZLAR	0	40	60	80	100	120	140
$\bar{x}$ (ortalama) (gr/bitki)	4.995	5.060	4.305	3.995	5.485	5.920	4.900
En Düşük Değer (gr/bitki)	4.600	4.800	3.300	2.900	4.900	5.400	4.000
En Yüksek Değer (gr/bitki)	5.700	5.800	5.900	5.900	6.100	6.600	5.800
S (standart sapma)	0.311	0.346	0.702	0.864	1.756	1.942	1.691
Varyasyon Katsayısı (%)	6.246	6.841	16.312	21.631	32.020	32.811	34.522

Alinoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde bitki başına tohum veriminde en yüksek değer 8,4 gr/bitki ile 60 gray doz uygulamasından elde edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en yüksek değer 6,6 gr/bitki ile 120 gray doz uygulamasında tespit edilmiştir. Alinoğlu 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 2 gr/bitki ile 120 gray doz uygulamasında tespit edilirken, Farukbey 2001 çeşidinin M<sub>2</sub> bitkisinde en düşük değer 2,9 gr/bitki ile 80 gray doz uygulamasından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de M<sub>2</sub> bitkilerine uygulanan gama ışın dozları arttıkça varyasyon katsayısının arttığı görülmektedir. Alinoğlu 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 4,987 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 57,8 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık 10 katı aşan bir artış görülmüştür. Farukbey 2001 çeşidinde 0 doz uygulamasının varyasyon katsayısı 6,249 iken, 140 gray doz uygulamasında varyasyon katsayısı 34,522 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayısında yaklaşık 5 kata varan bir artış görülmüştür. Bu durum gama ışın dozu uygulaması arttıkça varyasyonun da önemli ölçüde arttığını ortaya koymaktadır. Her iki çeşidin M<sub>2</sub> bitkilerinde de dozların etkisiyle düzenli olmamakla beraber bitki başına tohum veriminde kontrole göre Alinoğlu 2001 çeşidinde düzenli olmamakla beraber azalma görülürken, Farukbey 2001 çeşidinde ise 40, 100 ve 120 gray doz uygulamaları artarken, 60, 80 ve 140 gray doz uygulamalarında azalma görülmüştür. Doz arttıkça varyasyonun da önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir.

Bu durum mutasyon oluşturmak için kullanılan gama ışınının artan dozlarına bağlı olarak bitki başına tohum veriminde varyasyonun önemli ölçüde arttığını ortaya koymaktadır. Gama ışını dozlarının bitki başına tohum verimi üzerine olan etkisi ile ilgili elde edilen veriler; Sarsu (2003)' nun bulgularıyla benzerlikler göstermektedir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) tarafından Orta Anadolu Bölgesi için geliştirilen Alnoğlu-2001 ve Farukbey-2001 yaygın fiğ (*Vicia sativa L.*) çeşitlerinin tohumlarına 6 farklı dozda (40, 60, 80, 100, 120 ve 140 Gy) gama ışını uygulamasıyla elde edilen M<sub>1</sub> ve M<sub>2</sub> bitkilerinin morfolojik, biyolojik ve tarımsal özelliklerinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

Araştırmada, çimlenme ve fide özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çimlenme oranı (%), fide boyu (cm), fide yaş ağırlığı (gr) ve fide kuru ağırlığı (gr) değerleri incelenmiştir. Tarla çalışmasında ise çıkış oranı (%), canlılığın devamı (%), bitki boyu (cm), ana dal sayısı (adet), sap kalınlığı (mm), bitki başına bakla sayısı (adet), bakla başına dane sayısı (adet), bakla uzunluğu (cm) ve bitki başına tohum verimi (gr/bitki) bitkisel ve tarımsal özellikler incelenmiştir.

Çalışmamız topluca değerlendirilecek olursak, artan gama ışını dozlarının çimlenme oranı, fide boyu, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, çıkış oranı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına dane sayısı ve bitki başına tohum verimi özelliklerini her iki çeşitte de istatistiki anlamda % 1 düzeyinde etkilediği belirlenmiştir. Alnoğlu-2001 çeşidinde tespit edilen değerler çimlenme oranında % 73-99, fide boyunda 12,60-24,98 cm, fide yaş ağırlığında 1,79-3,56 gr, fide kuru ağırlığında 0,37-0,91 gr, çıkış oranında % 25,64-74,00, bitki başına bakla sayısında 7,17-16,00 adet, bakla başına dane sayısında 2,93-5,83 adet ve bitki başına tohum veriminde 2,27-6,27 gr/bitki olarak bulunmuştur. Farukbey-2001 çeşidinde tespit edilen değerler ise, çimlenme oranında % 61-100, fide boyunda 20,53-35,19 cm, fide yaş ağırlığında 3,50-6,94 gr, fide kuru ağırlığında 0,83-1,50 gr, çıkış oranında % 34,00-89,33, bitki başına bakla sayısında 9,33-16,00 adet, bakla başına dane sayısında 3,70-6,00 adet ve bitki başına tohum veriminde 2,07-6,53 gr/bitki olarak tespit edilmiştir.

Artan gama ışını dozlarının canlılığın devamı ve ana dal sayısı özelliklerini istatistiki anlamda Alnoğlu-2001 çeşidinde % 5, Farukbey-2001 çeşidinde % 1 oranında etkilediği belirlenmiştir. Alnoğlu-2001 çeşidinde tespit edilen değerler canlılığın devamında % 90,42-99,19 ve ana dal sayısında 1,73-2,47 adet olurken;



Farukbey-2001 çeşidinde değerler canlılığın devamında % 83,33-99,33 ve ana dal sayısında 1,70-2,27 adet olarak tespit edilmiştir.

Araştırmamızda artan gama ışını dozlarının her iki çeşitte de istatistiki anlamda % 5 düzeyinde etkilediği özellik bakla uzunluğu olarak bulunmuştur. Bakla uzunluğu ile ilgili elde edilen değerler Alınoğlu-2001 çeşidinde 2,68-3,78 cm iken Farukbey-2001 çeşidinde 3,35-4,28 cm olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda bitki boyu değerleri açısından artan gama ışın dozlarının Alınoğlu-2001 çeşidinde istatistiki anlamada % 5 oranında etkilediği görülürken, Farukbey-2001 çeşidinde önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Alınoğlu-2001 çeşidinde bitki boyu 22,37-30,17 cm olarak bulunmuştur.

M<sub>2</sub> bitkilerinde yapılan gözlemlerden anlaşıldığı üzere varyasyon oluşturmak amacıyla uygulanan gama ışın dozlarının artmasına bağlı olarak incelenen çıkış oranı ve canlılığın devamı özelliklerinde her iki çeşitte de kontrolden 140 gray doza doğru gittikçe bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan bitki boyu, ana dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına dane sayısı, bakla uzunluğu ile bitki başına tohum verimi özelliklerinde doz arttıkça varyasyonun önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak yaptığımız çalışma dikkate alındığında Alınoğlu-2001 ve Farukbey-2001 yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitleri için mutasyon ıslahında ve büyük oranda varyasyon oluşturmak amacıyla kullanılacak en uygun dozun 100-140 gray arasındaki dozlar olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E. 2001. Yem Bitkileri. Yenilenmiş 3. Baskı Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Uludağ Üniversitesi Vakfı Yayın No:182. 584 s., Bursa.
- AKINCI, C. ve Baysal, İ., 2005. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 695-700
- AKGÜN, İ., TOSUN, M. 2004. Pakistan Journal of Biological Sciences 7 (5): 827-833, ISSN 1028-8880.
- ALBAYRAK, S., GÜLER ve M., TÖNGEL, Ö. 2005. ÖMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 2005, 20(1): 56-63.
- ANONİM, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu ([www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr))
- ANONİM, 2010 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ([www.meteor.gov.tr](http://www.meteor.gov.tr))
- ARTIK, C. ve PEKŞEN, E. 2005. ÖMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 20 (3): 44-53
- AVCIOĞLU, R. , HATİPOĞLU, R. ve KARADAĞ, Y. , 2009. Yembitkileri Baklagil Yem Bitkileri Cilt II, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları İzmir, Ekim 2009 ISBN: 978-605-60864-1-0.
- BAŞER, İ., BİLGİN, O., KORKUT, K. ve BALKAN, A. 2007. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi,2007, 13 (4):346-353, Araştırma Makalesi
- BHAT, T.A., KHAN A.H. and PARVEEN, S. 2007. Asian Journal of Plant Sciences 6 (3): 558-561, 2007. ISSN 1682-3974.
- DAVIS, P.H. 1970. Flora of Turkey and East Aegean Island. Vol.3. Edinburg Univesty Press UK.
- GÜLCAN H. , ANLARSAL, A.E. 2006, Baklagil Yem Bitkileri Kitabı.
- HATİPOĞLU, R. 1999. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1999, 14 (1): 61-70
- IRFAQ, M. and NAWAB, H. 2003. Asian Journal of Plant Sciences 2 (13): 999-1003, 2003. ISSN 1682-3974, Asian Network for Scientific Information.
- KAYA, M.D., BAYRAMİN, S., KAYAÇETİN, F., KATAR, D. ve ŞENAY, A. 2009. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (2): 28-33, 2009 ISSN 1304-9984, Araştırma Makalesi

- KAYAN, N. ve ESER, D. , 2001. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2001, 10 (1-2): 43-49, Araştırma Makalesi
- MALUSZYNSKI, M., NICTERLEIN, K., VAN ZANTEN, L., AHLOOWALIA, B.S. 2000. Officially Realized Mutant Varieties, The FAO/IAEA Database. Mutation Breeding Review (12:1 – 11).
- ÖZKAYNAK. İ., 1981. Türkiye’de Yetiştirilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Yerel Çeşitlerinden Seleksiyon ile Islah Edilen Formlarının Önemli Bazı Karakterleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No.758. Ankara.
- SAGEL Z., PEŞKİRCİOĞLU, H. ve TUTLUER, M.İ., 1994. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi,, (3): 113-129, 1994.
- SAKİN, M. A. ve SENCAR, Ö. , 2002. Tarım Bilimleri Dergisi 2002, 8 (1):15-21 Araştırma Makalesi
- SARSU,F.,2003. Kışlık Kolza (*Brassica napus ssp. Oeifera* L.) Çeşitlerine Uygulanan Farklı Gama Işını Dozlarının M<sub>1</sub> ve M<sub>2</sub> Bitkilerinin Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- SERİN, Y. Ve M. TAN, 1997. Tohum Miktarı, Sıra Aralığı ve Fosforlu Gübre Uygulamalarının Korungada Ot ve Ham Protein Verimi ile Otun Ham Protein Oranına Etkileri. Sayfa 416-420. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül. Samsun.
- ŞEHİRALİ, S. ve M.Özgen, 1988. Bitki Islahı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1059, Ankara.
- RANJAN TAH, P., 2006. Asian Journal of Plant Sciences, 5 (1):61-70, 2006 ISSN 1682-3974, Asian Network for Scientific Information
- TANER, Y., BEŞİRLİ, G., KUNTER, B. ve YANMAZ, R., 2004. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Bahçe Dergisi 33 (1-2): 95-99, 2004
- TURAN, H.N. , 2007. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Isparta 2007.

TOSUN,F.,1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Üniversitesi Yayınları. No:242. Ziraat Fakültesi Yayınları No.123: Ders Kitapları Serisi No: 8

YILDIRIM A. , Y. KARADAĞ, N. KANDEMİR ve M.A.SAKİN, 2008. Genetik. Nobel Yayın No: 1269. Fen Bilimleri: 67. İSBN 978-605-395-065-3.



## ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Konya’ da doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Konya’ da yaptı. Lise öğrenimini Konya Gazi Lisesi’ nde tamamladı. 1995 yılında İzmir Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünden mezun oldu. 2001 Yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığında Mühendis olarak göreve başladı. 2008 Yılına kadar Düzce İl Tarım Müdürlüğü Kontrol Şubesinde çalıştı. 2008 yılında Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Bölümüne Ziraat Mühendisi olarak tayin oldu. 2009 Yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen Yüksek Lisans öğrenimine ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bölümünde Ziraat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.