



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ALPHONSE LAVALLÉE VE ISABELLA ÜZÜM
ÇEŞİTLERİNDE C_o⁶⁰ KULLANILARAK MUTASYON
OLUŞTURMA OLANAKLARI**

NURSEL ALYANAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ALPHONSE LAVALLÉE VE ISABELLA ÜZÜM
ÇEŞİTLERİNDE Co⁶⁰ KULLANILARAK MUTASYON
OLUŞTURMA OLANAKLARI**

NURSEL ALYANAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

Nursel ALYANAK tarafından hazırlanan "ALPHONSE LAVALLÉE VE ISABELLA ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE Co⁶⁰ KULLANILARAK MUTASYON OLUŞTURMA OLANAKLARI" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 26.06.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çekişmesi ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Prof. Dr. Tank YARILGAÇ

Jüri Üyeleri

Danışman
Prof. Dr. Tank YARILGAÇ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Hatice BİLİR EKİBİÇ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Seda SUCU
Bahçe Bitkileri, Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi

İmza



19/07/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 19/07/2019 tarih ve 2019 / 378 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

NURSEL ALYANAK

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF-1303 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

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.

ÖZET

ALPHONSE LAVALLÉE VE ISABELLA ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE CO⁶⁰

KULLANILARAK MUTASYON OLUŞTURMA OLANAKLARI

NURSEL ALYANAK

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ 42 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. TARIK YARILGAÇ)

Bu çalışmada Alphonse Lavallée ve Isabella üzüm çeşitlerinin çeliklerinde kontrol gruplarına (0 Gy) kıyasla en az fiziksel zarara neden olan ve olumlu etkide bulunan en uygun Co⁶⁰ dozu (etkili mutasyon dozu) araştırılmıştır. Bu amaçla, dinlenme dönemindeki tek gözlü çelikler 10 Gy, 20 Gy, 30 Gy ve 40 Gy dozlarında, Co⁶⁰ gama kaynağında ışınlanmış ve sonrasında çelikler sera ortamında yetiştirilmiştir.

Çalışma sonucunda 10 Gy uygulamasında canlılık oranları kontrol grubuna yakın değerler göstermiştir. Artan gama ışın dozları, gözlerin kabarma, uyanma ve sürme sürelerinde kontrol grubu bitkilerine göre gecikmeler oluşturmuştur. Aynı şekilde sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, kök sayısı, yaprak alanı ve yaprak sayısı değerlerinde artan ışınım dozlarına bağlı olarak düştüğü bulunmuştur. Isabella çeşidi 40 Gy uygulaması ve Alphonse Lavallée 30 Gy uygulamasında yapraklarda şekil bozuklukları, yaprak dişliliğinde azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca stoma genişliği ve uzunluğu da artan gama dozlarına bağlı olarak azalmıştır. Stoma sayımlarında ise Isabella çeşidi 10 Gy uygulamasında en yüksek değer elde edilmiştir. Canlılık oranı bakımından etkili mutasyon dozu (ED₅₀) Isabella çeşidi için 48.8 Gy, Alphonse Lavallée çeşidi için 24.8 Gy olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alphonse Lavallée, Asma, Gama Işınımı, Isabella, Mutasyon.

ABSTRACT

POSSIBILITIES TO GENERATE MUTATION USING Co⁶⁰ IN ISABELLA AND ALPHONSE LAVALLÉE GRAPE CULTIVARS

NURSEL ALYANAK

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

HORTICULTURE

MSc THESIS, 42 PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. TARIK YARILGAÇ)

In this study an optimum dose (effective mutation dose) among Co⁶⁰ treatments that make less physical injury and positive effects comparing the control plants (0Gy) was investigated Isabella and Alphonse Lavallée grape cuttings. For that purpose, one budded dormant cuttings were irradiated 10 Gy, 20 Gy, 30 Gy and 40 Gy doses of Co⁶⁰ gama sources and than cuttings were grown in greenhouse.

In the results of study survival percentage obtained from 10 Gy treatments were found to be closest to the control treatments. Increasing doses of gamma irradiation resulted in duration of bud break and shooting were late depending on the increasing of gamma doses. It was also found that shoot length, root length, root number, leaf area and leaf number values decreased comparing to the control. In 40 Gy treatments of Isabella and 30 Gy treatments of Alphonse Lavallée, leaf deformations and asymmetric development were observed. In addition, with increasing radiation treatments stomata dimension was reduced. The highest stomata number values were obtained from Isabella 10 Gy treatments. Effective mutation dose (ED₅₀) was found to be 48.8 Gy in Isabella and 24.8 Gy in Alphonse Lavallée.

Key Words: Alphonse Lavallée, Grapevine, Gamma Irradiation, Isabella, Mutation.

TEŞEKKÜR

Danışman hocam Sayın Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ'a destekleri ve gösterdiği sabırdan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumun belirlenmesinde ve tezimin her aşamasında maddi manevi yardımlarını esirgemeyen, beni her zaman destekleyen ve güvenen çok kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ'e sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimime başladığım dönemde desteğini esirgemeyen, yoluma ışık tutan, hep yanımda olan Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN'a, Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU'ya, Sayın Prof. Dr. Fatma KOYUNCU'ya, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tuba Dimaçunal'a ve Sayın Arş. Gör. Derya ERBAŞ'a teşekkür ederim.

Yardımlarından dolayı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ali İSLAM'a, değerli arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Saadet KOÇ GÜLER, Mehmet GÜLER, Arş. Gör. Andaç Kutay SAKA, Arş. Gör. Anıl Fırat FELEK, Arş. Gör. Serkan UZUN'a çok teşekkür ederim.

Tezimin stoma sayım kısmında laboratuvar ekipmanı desteklerinden dolayı Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN ve çalışma arkadaşlarına çok teşekkür ederim.

Tez materyallerinin ışın uygulaması için imkan sunan Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt BAHAT'a teşekkür ederim.

Tezimin arazi denemelerinde destek veren tüm hocalarıma, öğrenci arkadaşlarıma ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde bana destek olan ve yüreklendiren sevgili annem Aysel KARA'ya, sevgili babam Mustafa KARA'ya, eşim Gökhan ALYANAK'a ve tüm aileme teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BİLDİRİMİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1 Materyal.....	10
3.1.1 Isabella.....	10
3.1.2 Alphonse Lavallée.....	10
3.2 Yöntem.....	11
3.2.1 Odun Çeliklerinde Canlılık Oranı (%).....	12
3.2.2 Gözlerin Kabarma Süresi (gün).....	12
3.2.3 Gözlerin Uyanma Süresi (gün).....	13
3.2.4 Gözlerin Sürme Süresi (gün).....	13
3.2.5 Sürgün Uzunluğu (cm).....	13
3.2.6 Kök Sayısı (adet).....	13
3.2.7 Kök Uzunluğu (cm).....	13
3.2.8 Yaprak Alanı (cm ²).....	13
3.2.9 Yaprak Sayısı (adet).....	13
3.2.10 Stoma Sayısı (adet/mm ²).....	13
3.2.11 Stoma Genişliği ve Uzunluğu (µm).....	14
3.3 İstatiksel Analiz.....	14
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	15
4.1 Odun Çeliklerinde Canlılık Oranı (%).....	15
4.1.1 Isabella Çeşidinde Işınım Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	17
4.1.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Işınım Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	18
4.2 Gözlerin Kabarma Süresi (Gün).....	19
4.3 Gözlerin Uyanma Süresi (Gün).....	19
4.4 Gözlerin Sürme Süresi (Gün).....	20
4.5 Sürgün Uzunluğu (cm).....	21
4.5.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	21
4.5.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	22
4.6 Kök Sayısı (adet).....	23
4.6.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	25

4.6.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	26
4.7 Kök Uzunluğu (cm).....	26
4.7.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	27
4.7.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları	28
4.8 Yaprak Alanı (cm ²)	29
4.8.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm ²) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	29
4.8.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm ²) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	30
4.9 Yaprak Sayısı (adet).....	32
4.9.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları.....	32
4.9.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları	33
4.10 Stoma Sayısı (adet/mm ²).....	34
4.11 Stoma Genişliği (µm) ve Uzunluğu (µm)	35
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	38
6. KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	42

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Isabella Çeşidi Salkımının Asma Üzerindeki Genel Görüntüsü.....	10
Şekil 3.2 Alphonse Lavallée Salkımının Genel Görüntüsü	11
Şekil 3.3 Co ⁶⁰ Uygulama Cihazının ve Işınlaması Yapılan Odun Çeliklerinin Görünümü	12
Şekil 3.4 Işınlama Sonrası Perlit Ortamına Dikilen Odun Çeliklerinin Genel Görünümü	12
Şekil 4.1 Co ⁶⁰ Uygulaması Yapılan Isabella Çeliklerinin Perlit Ortamındaki Görünümleri.....	16
Şekil 4.2 Co ⁶⁰ Uygulaması Yapılan Alphonse Lavallée Çeliklerinin Perlit Ortamındaki Görünümleri	17
Şekil 4.3 Isabella Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	17
Şekil 4.4 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	18
Şekil 4.5 Isabella Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	22
Şekil 4.6 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	22
Şekil 4.7 Alphonse Lavallée Çeşidinde Işınlanmış ve Kontrol Grubu Çeliklerinin Köklenme Durumlarının Karşılaştırılması	24
Şekil 4.8 Isabella Çeşidinde Işınlanmış ve Kontrol Grubu Çeliklerinin Köklenme Durumlarının Karşılaştırılması	25
Şekil 4.9 Isabella Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	25
Şekil 4.10 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	26
Şekil 4.11 Isabella Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	28
Şekil 4.12 Alphonse Lavallée çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	28
Şekil 4.13 Isabella Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm ²) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	30
Şekil 4.14 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm ²) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	30
Şekil 4.15 Isabella Çeşidinin 40 Gy Gama Işınım Uygulamasında Gözlenen Yaprak Anormallikleri.....	31
Şekil 4.16 Alphonse Lavallée Çeşidinin 30 Gy Gama Işınım Uygulamasında Gözlenen Yaprak Anormallikleri	31
Şekil 4.17 Isabella Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	33
Şekil 4.18 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co ⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği.....	34
Şekil 4.19 Alphonse Lavallée Çeşidi 30 Gy Işın Uygulaması Yapılan Çeliklerdeki Yaprakların Mikroskopik Görüntüsü.....	37

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Canlılık Oranı (%) Üzerine Etkisi.....	16
Çizelge 4.2 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Gözlerin Kabarma Süresi (Gün) Üzerine Etkisi	19
Çizelge 4.3 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Gözlerin Uyanma Süresi Üzerine Etkisi.....	20
Çizelge 4.4 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Gözlerin Sürme Süresi (Gün) Üzerine Etkisi.....	20
Çizelge 4.5 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Sürgün Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi.....	21
Çizelge 4.7 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Kök Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi	27
Çizelge 4.8 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Yaprak Alanı (cm ²) Üzerine Etkisi.....	29
Çizelge 4.10 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Stoma Sayısı (adet/mm ²) Üzerine Etkisi.....	35
Çizelge 4.11 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Stoma Genişliği (µm) Üzerine Etkisi.....	36
Çizelge 4.12 Farklı Dozlarda Co ⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Stoma Uzunluğu (µm) Üzerine Etkisi.....	37

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

%	: Yüzde
<	: Küçüktür
cm	: Santimetre
cm²	: Santimetrekare
Co⁶⁰	: Kobalt 60
Cs¹³⁷	: Sezyum 137
DNA	: Deoksiribonükleik asit
ED₅₀	: Etkili mutasyon dozu
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
Gy	: Gray (Işınlanan maddenin 1 kilogramına 1 joule enerji veren radyasyon miktarı 1×10^6 J/kg)
IAEA	: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
Krad	: 10×10^6 J/kg
l	: Litre
LSD	: Least significant difference (Asgari önemli fark)
mg	: Milligram
mm	: Milimetre
mm²	: Milimetre kare
MS	: Murashige ve Skoog besi ortamı
pH	: Hidrojen iyonu miktarının negatif logaritması
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
UV	: Ultraviyole
µm	: Mikrometre (1000 µm=1 mm)

1. GİRİŞ

Ülkemiz gerek asmanın anavatanı olması gerekse üretim miktarı ve çeşit zenginliğiyle dünyada bağcılık bakımından önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde 2018 yılı TÜİK verilerine göre 4 170 410 dekar bağ alanından 3 933 000 tonluk üzüm üretilmiştir (Anonim, 2019). Türkiye'nin hemen hemen tüm bölgelerinde bağcılık yapılmasına karşın yıllık 2000 mm ve üzerinde yağmur alan, güneşli gün sayısı az olan Karadeniz Bölgesi'nin özellikle sahil şeridinde mildiyö ve külleme gibi mantari hastalıklara dayanımı daha az olan Avrupa grubu asmaları ile bağcılık yapılamamaktadır (Çelik ve ark., 1998; Çelik ve ark., 2003).

Karadeniz Bölgesi'nde ekonomik olarak bağcılık yapılmazken *Vitis labrusca* türü içinde yer alan üzüm tip ve varyeteleri çardak ve ağaçlara sardırılarak yetiştirilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Amerika üzümü, kokulu kara üzüm, Isabella veya çilek üzümü gibi değişik isimlerle adlandırılan bu tip, çeşit ya da varyetelerin mantari hastalıklardan etkilenmediği dolayısıyla bu çeşitlerle yapılan yetiştiricilikte ilaç kullanımına gereksinim duyulmadığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Cangi, 1999; Çelik, 2004; Çelik ve ark., 2009).

Ülkemizin üzüm çeşit zenginliği oldukça fazla olmasına karşın diğer türlerde olduğu gibi bağcılıkta da verim ve kalitesi yüksek, değişik iklim ve toprak koşullarına iyi adapte olabilen yeni üzüm çeşitlerinin ıslah edilmesine olan ihtiyaç her zaman bulunmaktadır. Asmada geleneksel ıslah metotlarıyla çeşit ıslahı yapılabilmesine karşın bu yöntemlerin birçok karakterde değişim meydana getirmesi ve asmada görülen heterozigoti nedeniyle bazı olumsuz özellikleri de beraberinde taşımaktadır (Değirmenci, 2006; Bilir Ekbiç, 2010).

Mutasyon ıslahıyla ise tüketici talebi yüksek olan üzüm çeşitlerinin bir veya birkaç karakterinde değişim meydana getirebilme olanağı bulunmaktadır. Mutasyon genetik materyaldeki ani ve kalıtsal değişimi ifade etmektedir. Mutasyona uğrayan parçanın ana bitkiden ayrılarak vegetatif olarak çoğaltılmasıyla orijini olan ana bitkiden kısmen veya tamamen farklı yeni çeşitlerin elde edilmesi mümkündür (Çoban, 2003). Bununla birlikte klasik ıslah çalışmaları için uzun süre gerekli iken mutasyon ıslahı çalışmaları daha kısa sürede sonuç vermektedir (Ahloowalia ve Maluszynski, 2001).

FAO ve IAEA' nın oluşturduğu Mutant Çeşit Veri Tabanında yer alan 2018 yılı verilerine göre 200'den fazla bitki türünde 3200'den fazla mutant çeşidin kayıt altına alındığı ve 70'ten fazla ülkede 210'dan fazla bitki türünün ticari kullanım amacıyla piyasaya sürüldüğü bildirilmiştir (Anonim, 2018).

Mutasyon ıslahı çalışmalarında genetik çeşitliliği sağlayan çok sayıda fiziksel ve kimyasal mutagen kullanılmaktadır. Fiziksel mutagen olarak UV ışınları, X ışınları, gama ışınları (Co^{60} ve Cs^{137}), alfa ve beta partikülleri, proton ve nötronlar kullanılmaktadır (Ahloowalia ve Maluszynski, 2001). Dietil sülfat (DES), Dimetil sulfonat (DMS), Etil metan sulfonat (EMS), Metil metan sülfat (MMS), Etilen amin (EI), kolhisin gibi maddeler ise kimyasal mutagenlerdendir (Değirmenci, 2006; Çoban, 2003).

Direkt mutant çeşitlerin elde edilme kolaylığı, geçirgenliğinin yüksek olması nedeniyle hedef hücrelere rahat ulaşabilmesi ve toksik herhangi bir etki ve zarar bulundurmaması nedeniyle bitki mutasyon ıslahı çalışmalarında mutagen olarak en çok radyasyon uygulaması kullanılmaktadır (Değirmenci, 2006). Günümüzde değişik amaçlarla kullanılan birçok bitkinin mutant çeşitlerinin çoğu bu yolla elde edilmiştir. Radyasyon uygulamaları içinde ise gama ışınımının % 64 değeri ile en yaygın kullanıldığı bilinmektedir (Ahloowalia ve ark., 2004).

Bir gende mutasyon oluşturulması amacıyla kullanılan gama ışınım çalışmalarında (Charbaji ve Nabulsi, 1999; Çoban ve ark., 2002; Marasalı ve ark., 2003; Tayyar ve ark., 2003; Dardeniz ve Tayyar, 2005; Munir ve ark., 2015; Bilir Ekbiç ve ark., 2017; Surakshitha ve ark., 2017; El Oualkadi ve ark., 2018) tane iriliği, tane dökümünün engellenmesi, hastalıklara dayanıklılık, olgunluk süresinin kısaltılması, kök sayısının artırılması gibi özelliklerde değişimler meydana getirilmeye çalışılmıştır.

Yapılan bu tez çalışmasıyla, özellikle Karadeniz Bölgesi'nde üzüm yetiştiriciliğinde önemli yeri olan *Vitis labrusca* türü içinde yer alan Isabella ve *V. vinifera* L. türü içinde yer alan Alphonse Lavallée üzüm çeşitlerinde yeni mutantlarının elde edilmesi amacıyla yapılacak mutasyon ıslahı çalışmalarında kullanılmak üzere *in vivo* denemelerle Co^{60} 'ın % 50 ve daha az düzeyde fiziksel zarar ile kontrolden olumlu yönde farklılıkların oluşumuna neden olan en etkili doz ya da dozları belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bozhinova-Boneva ve Kondarev, (1973) 2 hibrit ve 8 üzüm çeşidinin katlanmış tohumlarını 40 Gy ile 300 Gy arasındaki farklı dozlarda gama ışınımı uygulamışlar ve fiziksel mutagenin etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmada 40 - 80 Gy gama ışınım dozlarının en uygun olduğu ve 100 Gy dozunun ise tohumlar için letal olduğu belirlenmiştir. Araştırmada Nadzhim, Mavrud ve Rizimat üzüm çeşitlerinde 20 Gy ışınım dozunun en etkili mutasyon dozu olduğu ve bazı morfolojik farklılıkların tespit edildiği bildirilmiştir.

Bozhinova-Boneva, (1975) asma polenlerini materyal olarak kullandıkları çalışmalarında farklı gama ışınım dozlarının etkisini belirlemişlerdir. Araştırmada polen çimlenmesi bakımından 5 - 10 Gy ışınım dozlarının çimlenmeyi teşvik edici etkiye neden olduğu, 50 - 100 Gy gama ışınım dozlarında ise ıslaha dayalı yeni materyallerin elde edilmesi açısından farklılıkların elde edildiği belirlenmiştir. Polenler için 200 Gy'in üstündeki dozların öldürücü etkiye neden olduğu saptanmıştır.

Costacurta ve ark., (1978) dört ayrı üzüm çeşidinin tohumlarında çimlenme üzerine gama ışınımının etkisini belirlemişlerdir. Tohumları +4 °C sıcaklıktaki soğuk hava deposunda 0, 30, 60 ve 90 gün süreyle muhafaza etmişler ve sonrasında yarım saat ile 2 saat arasındaki farklı sürelerde 4 Gy/saat dozundaki gama ışınımına maruz bırakmışlardır. Raboso Piave üzüm çeşidinin katlama yapılmayan tohumlarında çimlenme oranının ışınım ve yüksek sıcaklık uygulamasıyla artış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada tüm çeşitlerde tohumların çimlenmesi üzerine ışınım uygulamalarının olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Lima da Silva ve Doazan, (1995) Fercal ve Gravesac Amerikan asma anaçlarının tek boğumlu mikro çeliklerini *in vitro* koşullarda kültüre aldıkları denemelerinde eksplantları 0, 10 Gy, 20 Gy, 30 Gy, 40 Gy, 50 Gy ve 60 Gy dozlarındaki Co⁶⁰ gama ışınımına maruz bırakmışlardır. Araştırmalarında incelenen tüm özelliklerin 20 Gy'in üzerindeki ışınım dozlarıyla farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada çeşitlere göre ışınım dozlarına olan hassasiyetin değişiklik gösterdiği, Gravesac anacının 40 Gy ve üzerinde zararlanma düzeyinin çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, Fercal anacı için 20 Gy'in üzerindeki dozların öldürücü etkiye sahip olduğunu

belirlemişlerdir. Çalışmada yüksek dozdaki gama ışınımlarının eksplantların *in vitro* şartlarda ki gelişimlerini azaltıcı etkiye neden olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada Gravesac anacının üçüncü generasyonunda 30 Gy ışınım uygulamasıyla yaprak alanı, stoma sayısı, büyüme ve fotosentez oranı açısından varyabilite sağlamışlardır.

Charbaji ve Nabulsi, (1999) 99 R ve 3309 C anaçlarıyla Helwani ve Cabernet Franc üzüm çeşitlerinde yaptıkları çalışmada düşük dozda verilen gama ışınımının *in vitro* bitki gelişimi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada tek boğumlu çelikler ve sürgün uçları 60 gün boyunca DSD1 ortamında (Lima da Silva ve Doazan, 1995) kültüre alınmıştır. 60 gün sonrasında 0, 2, 5 ve 7 Gy dozlarında ki Co⁶⁰ bitki eksplantlarına uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre 5 Gy dozunun 99 R anacının kök uzunluğu, kök sayısı ve kuru ağırlığında; 3309 C anacı ile Helwani çeşidinde ise kök sayısında artış sağladığı belirlenmiştir. Helwani ve Cabernet Franc çeşitlerinde ise 2 ve 7 Gy dozlarının bitki gelişimi, kök uzunluğu, yaprak sayısı ve kuru ağırlığını kontrol grubuna göre arttırdığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca yaprak sayısında 5 Gy ve 7 Gy uygulamalarıyla artış belirlenmiştir.

Çoban ve ark., (2002) Pembe Gemre, Misket ve Mevlana üzüm çeşitlerinde yaptıkları çalışmada 10 gözlü çeliklere 3.8 Krad dozunda gama ışınımı uygulayarak her bir gözün gama ışınımına olan hassasiyeti ve canlılık oranlarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda aynı çelik üzerinde yer alan gözlerin gama ışınımına olan hassasiyetlerinde farklılık olduğu saptanmıştır. Tek doz uygulaması yapılan çeliklerde canlılık oranı Mevlana çeşidinde % 45, Pembe Gemre çeşidinde % 60, Misket çeşidinde % 73 olarak saptanmıştır.

Marasalı ve ark., (2003) Kalecik Karası, Sultani Çekirdeksiz ve Uslu çeşitlerinde ED₅₀ değerini araştırdıkları çalışmada tek gözlü çelikleri 25 Gy, 30 Gy, 35 Gy, 40 Gy ve 45 Gy dozlarındaki Co⁶⁰ gama ışınımına maruz bırakmışlardır. Seraya dikilen çeliklerde 50. günden sonra sürme oranları ve sürgün uzunlukları belirlenmiştir. Yapılan morfolojik incelemelerde ise özellikle yaprak anormallikleri üzerinde durulmuştur. Araştırmada her üç çeşit içinde artan radyasyon dozlarıyla sürgün uzunluklarında azalma saptanmıştır. ED₅₀ değeri Sultani Çekirdeksiz çeşidi için 25.73 Gy, Kalecik Karası çeşidi için 31.5 Gy, Uslu çeşidi için 21.47 Gy olarak belirlenmiştir. Çalışmada radyasyonun neden olduğu morfolojik farklılıklarda

gözlenmiştir. Bu anormallikler çoğunlukla yapraklarda çatallaşma, diş yapısında farklılaşma ve klorofil mutasyonları şeklinde olduğu bildirilmiştir.

Tayyar ve ark., (2003) Amasya üzüm çeşidinin tek gözlü çeliklerini 20, 25, 30 ve 35 Gy dozlarında Co⁶⁰ gama ışınımına maruz bırakmışlardır. Işınım dozunun artışına bağlı olarak sürme oranının azaldığı, sürme süresinin uzadığı, ortalama sürgün uzunluğu, boğum sayısı, boğum uzunluğu ve canlılık oranının kontrol grubuna göre azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca köklenme oranı ve ortalama kök sayısının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu belirtilmiştir. 30 Gy ve 35 Gy uygulamalarında köklenme olmadığı da saptanmıştır. Araştırmacılar sürgün uzunluğu açısından ED₅₀ değerini 21.46 Gy olarak tespit etmişlerdir.

Dardeniz ve Tayyar, (2005) 5 BB ve 420 A Amerikan asma anacı çeliklerinin göz uyanması ve gelişimi üzerine farklı dozdaki gama ışınımının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 20, 25, 30 ve 35 Gy dozlarında gama ışınım uygulaması yapılan çeliklerde göz uyanması, sürgün uzunluğu, boğum sayısı, boğum uzunluğu, canlılık oranı, köklenme oranı ve ortalama kök sayısı özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda artan dozların vegetatif gelişimi olumsuz etkilediği belirtilmiştir. ED₅₀ değeri 420 A anacı için 28.13 Gy, 5 BB anacı için 15.1 Gy olarak belirlenmiştir.

Patil ve Patil, (2005) Anab-e Shahi üzüm çeşidini materyal olarak kullandıkları çalışmada kimyasal mutagenlerden biri olan etil metansülfat ve fiziksel mutagenlerden olan gama ışınımının etkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada salkım sayısı ile omca başına düşen verim açısından iki mutantta en iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Mutantlardan birinin SÇKM bakımından en yüksek değer verdiği başka bir mutantın ise daha yüksek değerlerde tane ağırlığı ve büyüklüğü oluşturduğu saptanmıştır. Çalışmada dört mutantın mildiyöye, bir mutantın ise antraknoza yüksek dayanım gösterdiği; sekiz mutantın külemeye oldukça hassas olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar çalışma sonucunda Hindistan'ın farklı ekolojik alanlarında yapılan bağıcılık için ümitvar mutantlar elde etmişlerdir.

Khawale ve ark., (2006) *Vitis vinifera* türü içinde yer alan Pusa Seedless üzüm çeşidinin mikro çeliklerinde farklı dozlarda gama ışınımı (0, 5, 10, 20, 30, 40 ve 50 Gy Co⁶⁰) uygulayarak *in vitro* koşullarda mutasyon oluşturma ve elde edilen mutant

adaylarının moleküler yolla tanımlanmasını içeren çalışma yürütmüşlerdir. Denemede materyal olarak kullanılan çeşidin mikro çelikleri için etkili mutasyon dozu 10 Gy olarak belirlenmiştir. Üçüncü alt kültüre kadar ilerletilen çalışmada elde edilen adaylar 76 adet RAPD primeri ile tanımlanmıştır. Elde edilen 11 mutant adayı 7 adet RAPD primeri kullanılarak % 36.6 düzeyinde polimorfik olduğu saptanmıştır.

Bilir Ekbiç ve Tangolar, (2012) Trakya İlkeren ve Flame Seedless çeşitlerinde iki yıl boyunca arazi denemelerinde gama ışınlarının % 50 ve daha az düzeyde fiziksel zarar ile kontrolden olumlu yönde değişikliklerin oluşumuna neden olan en etkili dozu araştırmışlardır. Araştırmada iki göz içeren çeliklerin dip gözleri köreltilip Co⁶⁰'ın 15, 25, 35, 45 Gy dozlarıyla ışınlanmıştır. Çalışma sonucunda her iki yılda da çeliklerin canlılık oranının % 90 seviyesi üzerinde olduğu, doz artışına bağlı olarak canlılık oranında düşüş olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da 45 Gy dozundaki uygulamalarda kullanılan çeliklerin canlılıklarını sürdüremediği görülmüştür. 35 Gy dozundaki uygulamalarda ise her iki çeşit içinde çeliklerin tamamının kurumuş olduğu ya da canlılık oranının % 20'nin altına düştüğü görülmüştür. Çalışmada canlılık oranı ve sürgün uzunluğu bakımından hesaplanan ED₅₀ değerinin çeşitlere göre farklı olduğu belirtilmiştir. Canlılık oranı bakımından ED₅₀ değerleri Trakya İlkeren çeşidinde yıllara göre sırasıyla 23.6 Gy ve 24.5 Gy, Flame Seedless çeşidinde yıllara göre sırasıyla 21.7 Gy ve 24.9 Gy olarak hesaplanmıştır. Sürgün uzunluğu bakımından ED₅₀ değerleri Trakya İlkeren çeşidinde 16.8 Gy olarak hesaplanmıştır. Flame Seedless çeşidinde yıllara göre sırasıyla 17.33 Gy ve 19.74 Gy olarak hesaplanmıştır. Artan ışın dozlarına bağlı olarak yaprak ve kök sayısında azalma, sürgün ve kök uzunluğunda kısalma olduğu görülmüştür. 35 Gy gama ışınım dozu uygulanmış çeliklerin yaprak şekillerinde fizyolojik zararlanma olarak adlandırılan bazı anormalliklerin olduğu belirlenmiştir. Stoma yoğunluğu, stoma genişliği ve uzunluğunun incelendiği sitolojik incelemeler sonucunda Trakya İlkeren çeşidinde 25 Gy doz uygulamasında, Flame Seedless çeşidinde ise 35 Gy doz uygulamasında belirgin bir farklılık elde edilmiştir.

Değirmenci Karataş ve Kunter, (2012) Kalecik Karası ile Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitleri için uyarılmış mutasyonun sitogenetik etkisini belirlemişlerdir. Bu amaçla 20, 25, 30, 40 ve 45 Gy gama ışınımı ile uyarılmış mutasyon gerçekleştirilen populasyon kullanılmıştır. Araştırmada M1V1, M1V2 ile M1V3 populasyonunda

morfolojik gözlemlere dayalı olarak seçilen mutant adaylarında sitolojik incelemeler gerçekleştirmişlerdir. Sitolojik incelemelerle her iki çeşit içinde diploid yapılı hücreler gözlenirken yalnızca Sultani Çekirdeksiz çeşidinin 30 Gy uygulamasında ploid olduğu düşünülen hücreler tespit etmişlerdir.

Kunter ve ark., (2015) Kalecik Karası, Sultani Çekirdeksiz ve Uslu üzüm çeşitlerinde mutasyon ıslahına yönelik iyonize radyasyon uygulamalarıyla elde edilmiş kimerik genotiplerde, stoma yoğunluğu, büyüklüğü ve yapısal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan yapraklar 20 Gy, 25 Gy, 30 Gy, ve 45 Gy ışınlanmasından elde edilen ve kimerik özellikleri nedeniyle seçilmiş bireylerden toplanmıştır. Çalışma sonucunda iyonize radyasyon uygulamalarının tüm dozlarda kontrol gruplarına göre stoma yoğunluğu daha düşük bulunmuş buna karşılık stoma büyüklüğünün (boy/en) arttığı tespit edilmiştir. Genotipler arasında en büyük stomalar Sultani Çekirdeksiz çeşidinin 25 Gy ve 20 Gy uygulamalarından elde edilmiştir. Kimerik bitkilerde genel olarak stomaların epidermise gömülü olduğu gözlemlenmiştir.

Munir ve ark., (2015) Desi, Sundar Khani ve Chinese üzüm çeşitlerinde fiziksel mutagenlerden gama ışınımı ile kimyasal mutagenlerden Sodyum azid (NaN_3)'in etkileri üzerine çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada mikro çelikler 1-10 Gy arasında dozlarda Co^{60} ile ışınlanmış ardından 2.5 mg/l BAP (Benzil amino pürin) ve 3.0 mg/l TDZ (Thidiazuron)'nin birlikte kullanıldığı MS temel besi ortamında alt kültüre alınmıştır. Sodyum azid uygulaması ise % 0.1, % 0.2, % 0.3, % 0.4 ve % 0.5 dozlarında 1, 3, 6 ve 24 saat süreyle uygulanmış sonrasında mikro çelikler 1 mg/l BAP (Benzil amino pürin) içeren MS temel besi ortamında alt kültüre alınmıştır. Her iki uygulama içinde bitki boyu, boğum sayısı ve yaprak sayısı parametreleri 30 gün süreyle kayıt altına alınmıştır. Fiziksel mutagen uygulaması sonuçlarına göre 5 Gy uygulaması dahil olmak üzere her üç çeşit içinde bitki boyları kontrol grubu bitkilerine göre artış göstermiş, 6-10 Gy arası uygulamalarda ise her 3 çeşit içinde belirgin bir düşüş görülmüştür. Kimyasal mutagen uygulamasında % 0.2 ve % 0.3 dozlarından elde edilen verilerin kontrol gruplarına göre genel olarak daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca RAPD markörler kullanılarak DNA analizi yapılmış ve gama ışınımı yapılan bitkiciklerin kontrol gruplarına göre genetik farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Islam ve ark., (2015) Bangladeş'te Jakkao üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada çeliklerin yapraksız, 4 yapraklı ve 8 yapraklı olduğu üç dönemde 0 Gy, 5 Gy, 10 Gy, 15 Gy gama dozu uygulamasıyla oluşabilecek morfolojik ve biyokimyasal değişimleri incelemişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda olduğu gibi araştırmacılar yüksek dozda gama ışınlarının çelikler üzerinde olumsuz etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Kök uzunluğu, toplam kuru madde, yaprak alanı, klorofil-a ve klorofil-b içeriği bakımından en yüksek değerler 5 Gy uygulaması sonuçlarından elde edilmiştir. Dönem bakımından elde edilen sonuçlarda ise en yüksek sonuçlar 8 yapraklı olan çeliklerden elde edilmiştir.

Surakshitha ve ark., (2017) Red Globe ve Muscat çeşitlerinin odun çeliklerini 5-50 Gy dozları arasında 10 farklı gama ışınımına (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 ve 50 Gy) maruz bırakmışlardır. Canlılık oranı, sürgün uzunluğu, yaprak boyu ve genişliği parametrelerinin incelendiği çalışmada artan ışın dozlarının incelenen parametrelerde kademeli olarak önemli derecede azalmaya neden olduğu, 35 Gy, 40 Gy, 45 Gy ve 50 Gy dozlarının da öldürücü etkisi olduğu tespit edilmiştir. İncelenen özellikler açısından ED₅₀ değeri Red Globe çeşidi için 15 - 25 Gy arası, Muscat çeşidi için 15 - 20 Gy arasında olduğu tespit edilmiştir.

Bilir Ekbiç ve ark., (2017) Pembe Çekirdeksiz üzüm çeşidinde kontrol bitkileri ile karşılaştırıldığında en az fiziksel zarara neden olan ve pozitif etkisi bulunan en uygun Co⁶⁰ dozunu araştırmışlardır. Çalışmada 0 Gy, 15 Gy, 25 Gy, 35 Gy, 45 Gy dozlarında ışına maruz bırakılan çelikler 17 yaşlı Reçel üzümü üzerine yongalı göz aşı ile aşılanmıştır. İki yıl süren çalışmada morfolojik, fenolojik, sitolojik gözlemler ve pomolojik analizler yapılmıştır. Çalışmada 35 Gy ve 45 Gy dozları bu çeşit için öldürücü doz olmuştur. İncelenen özelliklerden yaprak alanı, sürgün uzunluğu ölçümlerinde en yüksek değerler kontrol ve 15 Gy uygulamasından elde edilmiştir. Gözlerin uyanma süresi 15 Gy ve 25 Gy uygulamasında bir miktar gecikme meydana getirmiş, tam çiçeklenme, ben düşme, olgunlaşma değerleri ise kontrol, 15 Gy ve 25 Gy uygulamalarında etkilenmemiştir. Salkım ve tane büyüklüklerinde doz artışına bağlı olarak düşüş olduğu görülmüştür. SÇKM, asitlik, pH değerleri arasında istatistiki olarak uygulamalar arası fark bulunmamıştır. Stoma sayısı ise artan dozlara bağlı olarak azalmıştır. Araştırmacılar radyasyon uygulamasının farklı özelliklerde

küçük farklılıklar oluşturduğunu fakat bu farklılıkların asma ıslahı açısından pozitif varyasyonlar oluşturmadığını belirtmiştir.

El Oualkadi ve ark., (2018) Fas'ta yetiştirilen Doukkali üzüm çeşidinin tek gözlü çeliklerine 20 Gy, 30 Gy ve 40 Gy dozlarında gama ışınımı uyguladıkları çalışmalarında tomurcukların uyanma süresi ve vejetatif gelişmeyi başlatan en uygun dozu bulmayı hedeflemişlerdir. Araştırma sonucuna göre sürme oranı, yaprak alanı ve klorofil içeriği açısından 20 Gy uygulamasının daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca artan ışınım dozunun çeliklerde olumsuz etkilere de neden olduğu belirtilmiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında yer alan ısıtmasız sera ile Bahçe Bitkileri Bölümü ve Fen Edebiyat Fakültesinde yer alan Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1 Materyal

Çalışmada, Isabella ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitlerinin kış budamasını takiben alınan odun çelikleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitlere ait özellikler aşağıda yer almaktadır.

3.1.1 Isabella

Orijini Güney Amerika olan bu çeşit mantari hastalıklara son derece dayanıklı olduğu için yörenin yüksek nem ve yağışına oldukça yüksek adaptasyon göstermektedir. Taneleri orta büyüklükte olup yuvarlak, mor - siyah renktedir. Tanede 1 - 5 adet çekirdek barındırır. Salkımları küçük, dolgun ve dallı silindiriktir. Kabuk kalın ve üzeri püslü bir yapıya sahiptir. Sahip olduğu çilek aroması ile Karadeniz Bölgesi'nde "çilek üzümü, kokulu üzüm" olarak da adlandırılır. Sofralık ve sıralık bir çeşittir (Çelik, 2006) (Şekil 3.1).

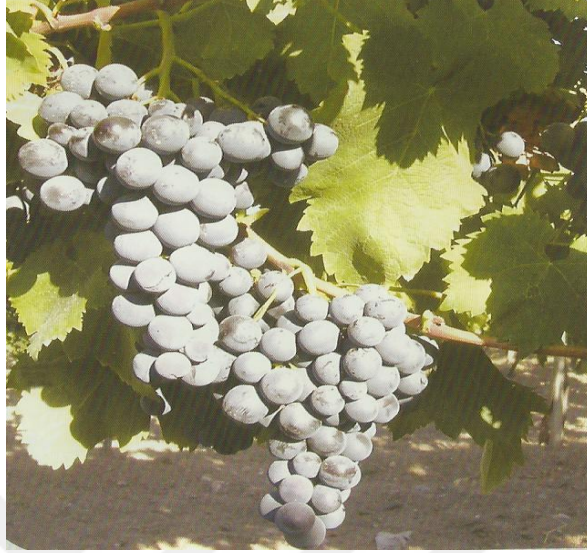


Şekil 3.1 Isabella Çeşidi Salkımının Asma Üzerindeki Genel Görüntüsü (Gökdemir, 2016)

3.1.2 Alphonse Lavallée

Fransız orijinli olup ülkemizde Marmara, Ege ve İç Anadolu Bölgeleri'nde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan bir çeşittir. Taneleri iri ve gösterişlidir. Tanede 1 - 4 adet çekirdek barındırır. Salkımları çok iri, seyrek ve dallı koniktir. Kabuk kalın, koyu mor renkli ve üzeri püslüdür. Ülkemizde son yıllarda çok tercih edilen bir çeşit

olmasına rağmen, kış soğuklarına, *Agrobacterium vitis* (bağ kanseri) ve *Stereum hirsutum* (kav hastalığı) hastalıklarına karşı duyarlı olması önemli dezavantajdır (Çelik, 2006) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Alphonse Lavallée Salkımının Genel Görüntüsü (Çelik, 2006)

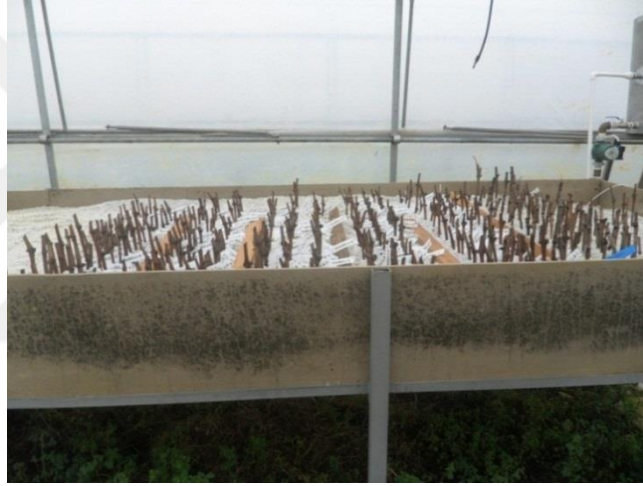
3.2 Yöntem

Denemede kullanılan çeşitlerin odun çelikleri kış budaması sonrasında Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Çelikler iki gözlü ve tek gözü köreltilmiş şekilde hazırlandıktan sonra Co^{60} kaynağı ile gama ışınım uygulaması, değişik dozlarda (0 Gy, 10 Gy, 20 Gy, 30 Gy, 40 Gy) Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkoloji Anabilim Dalında yer alan cihazla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3). Uygulamanın hemen sonrasında çelikler sera ortamında içinde perlit bulunan dikim tavalarına köklendirme amacıyla dikilmiştir (Şekil 3.4).

Çalışmada Isabella ve Alphonse Lavallée çeşidi için Co^{60} 'ın % 50 ve daha az düzeyde fiziksel zarar ile kontrolden olumlu yönde farklılık oluşumuna neden olan etkili dozu veya dozları araştırılmıştır.



Şekil 3.3 Co⁶⁰ Uygulama Cihazının ve Işınlaması Yapılan Odun Çeliklerinin Görünümü



Şekil 3.2 Işınlama Sonrası Perlit Ortamına Dikilen Odun Çeliklerinin Genel Görünümü

Uygulamaların etkinliğinin belirlenmesi amacıyla aşağıda belirtilen özelliklerde incelemeler gerçekleştirilmiştir.

3.2.1 Odun Çeliklerinde Canlılık Oranı (%)

Işın uygulaması sonrası canlı kalan çeliklerin sayısı toplam çelik sayısına bölünüp 100 ile çarpılması ile bulunmuş ve % olarak gösterilmiştir (Bilir Ekbiç, 2010).

3.2.2 Gözlerin Kabarma Süresi (gün)

Odun çeliklerinin perlit ortamına dikilmesinden gözlerde tomurcuk pulları arasından hav tüylerinin görülmeye, gözlerin şişmeye başladığı zamana kadar geçen gün sayısı olarak ifade edilmiştir (Anonim, 1997).

3.2.3 Gözlerin Uyanma Süresi (gün)

Gözlerin hav tüylerinin arasından yeşil kısımlarının görüldüğü zaman uyanma zamanı olarak belirlenmiştir. Değerlendirme aşamasında odun çeliklerinin perlit ortamına dikimlerinden gözlerin uyanma zamanına kadar geçen süre gün olarak dikkate alınmıştır (Anonim, 1997).

3.2.4 Gözlerin Sürme Süresi (gün)

Gözlerden süren yeşil tomurcukların dikimden itibaren en az bir boğum arası oluşturana kadar geçen süre sürme süresi (gün) olarak belirtilmiştir (Bilir Ekbiç, 2010).

3.2.5 Sürgün Uzunluğu (cm)

Perlit ortamında köklenen çeliklerin büyüme sonrasındaki sürgünleri ölçülerek “cm” cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.6 Kök Sayısı (adet)

Köklenen çeliklerin sökümünden sonra kök sayımları yapılmıştır.

3.2.7 Kök Uzunluğu (cm)

Köklenen çeliklerin sökümünden sonra kök uzunlukları “cm” olarak ölçülmüştür.

3.2.8 Yaprak Alanı (cm²)

Köklenen her çelik için sürgünün 1/3'lük orta kısmından alınan üçer yaprakta planimetre ile ölçümler yapılmış ve “cm²” cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.9 Yaprak Sayısı (adet)

Köklenen her çelikteki sürgün yaprakları büyümenin sona erdiği dönemde sayılmıştır.

3.2.10 Stoma Sayısı (adet/mm²)

Stoma sayısının belirlenmesi amacıyla sürgünün 1/3'lük orta kısmında yer alan gelişmiş üçer yaprak alınmış, alınan yapraklar % 70'lik alkolde tespit edilmiş ve yaprağın alt epidermisinden el yardımıyla kesitler alınmıştır. Kesitlerden elde edilen preparatlar NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı kullanılarak

sayılmıştır. Stoma sayımında örnekleme yaprağın üç farklı bölgesi için gerçekleştirilmiştir.

3.2.11 Stoma Genişliği ve Uzunluğu (μm)

Alt epidermisi sıyrılıp lamel üzerine yerleştirilen örneklerde stoma eni ve stoma boyu, NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı kullanılarak ölçülmüştür.

3.3 İstatiksel Analiz

Deneme 3 yinelemeli her yineleme için 20; her uygulama için ise toplam 60 adet çeliğin kullanılması şeklinde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Uygulamalar arası farklılıkların belirlenmesi, % 5 önem seviyesinde LSD testi kullanılarak JMP.10 istatistiki paket programında gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Odun Çeliklerinde Canlılık Oranı (%)

Farklı dozdaki Co⁶⁰ uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée çelikleri üzerinde canlılık oranı (%) üzerine etkisi Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi gama ışınım dozlarının genel ortalamalarına göre en yüksek canlılık oranı kontrol, 10 Gy ve 20 Gy Co⁶⁰ uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla % 95, % 94.2 ve % 89.2). En düşük canlılık oranı ise % 25 değeri ile 40 Gy uygulamasından elde edilmiştir. Canlılık oranı bakımından çeşitlerin genel ortalamalarında ise Isabella çeşidinin Alphonse Lavallée çeşidine göre gama ışınımına daha fazla dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ancak aralarındaki farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır.

Çeşit uygulama interaksiyon bulgularına göre yüksek canlılık oranı değerleri Isabella çeşidinin kontrol uygulaması (% 100) ve % 98.3 değerleri ile aynı çeşidin 10 Gy ve 20 Gy uygulamasından elde edilmiştir. En düşük canlılık oranı değeri ise Alphonse Lavallée çeşidinin 40 Gy uygulamasında (% 5.0) olduğu tespit edilmiştir.

Isabella çeşidinde en yüksek canlılık oranı kontrol grubunda, en düşük canlılık oranı ise 40 Gy uygulamasında elde edilmiştir (sırasıyla % 100 ve % 45). Alphonse Lavallée çeşidinde ise en yüksek canlılık oranı kontrol (% 90) ve 15 Gy (% 90.0) uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük canlılık oranı ise 40 Gy (% 5.0) uygulamasında belirlenmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere her iki çeşit içinde uygulama dozunun artışı, canlılık oranını düşürmüştür. Çeşitlerin gama ışınımı sonrası perlit ortamına dikimden sonra söküme kadar geçen süredeki genel görünümleri Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Canlılık Oranı (%) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	100.0 a	90.0 ab	95.0 a
10 Gy	98.3 a	90.0 ab	94.2 a
20 Gy	98.3 a	80.0 b	89.2 a
30 Gy	85.0 ab	38.3 c	61.7 b
40 Gy	45.0 c	5.0 d	25.0 c
ORT.	85.3	60.7	

LSD %5 (Çeşit): Ö.D. LSD %5 (Uygulama): 10.6
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 15.0



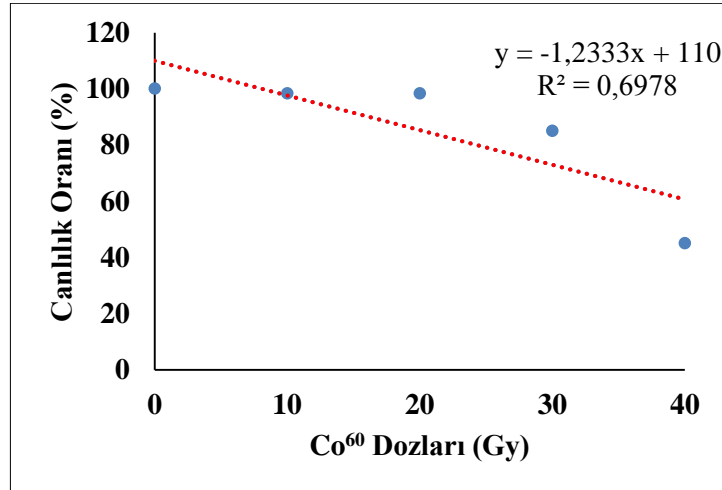
Şekil 4.1 Co⁶⁰ Uygulaması Yapılan Isabella Çeliklerinin Perlit Ortamındaki Görünümleri



Şekil 4.2 Co⁶⁰ Uygulaması Yapılan Alphonse Lavallée Çeliklerinin Perlit Ortamındaki Görünümleri

4.1.1 Isabella Çeşidinde Işınım Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon Bulguları

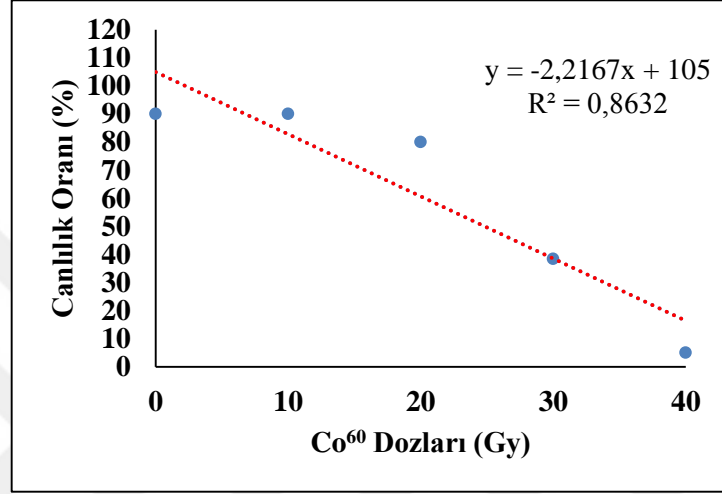
Isabella çeşidinde gama ışınım dozları ile canlılık oranı arasındaki lineer regresyon grafiği Şekil 4.3’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde bu iki özellik arasında % 69 oranında negatif yönde ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre canlılık oranının artan gama ışınım dozundan nispeten etkilendiği söylenebilir. Isabella çeşidi için canlılık oranı bakımından elde edilen ED₅₀ değeri 48.8 Gy olarak saptanmıştır.



Şekil 4.3 Isabella Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.1.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Işınım Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon Bulguları

Alphonse Lavallée çeşidi için lineer regresyon grafiği incelendiğinde iki özellik arasında R^2 değerine bakılarak % 86 oranında kuvvetli negatif bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 4.4). Grafiğe dayalı olarak elde edilen ED_{50} değeri bu özellik için 24.8 Gy olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.4 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Canlı Çelik Oranı (%) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

Etkili mutasyon dozunun belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda artan gama ışınım dozlarının çalışmamızla benzer olarak canlılık oranını kademeli olarak düşürdüğü bildirilmiştir (Marasalı ve ark., 2003; Tayyar ve ark., 2003; Bilir Ekbiç, 2010; Surakshitha ve ark., 2017).

Marasalı ve ark., (2003)'nin yaptıkları çalışmada canlılık oranı bakımından ED_{50} değerini Kalecik Karası çeşidi için 31.5 Gy, Sultani Çekirdeksiz çeşidi için 25.73 Gy, Uslu çeşidi için 21.47 Gy olarak belirlemişlerdir. Bilir Ekbiç, (2010) Trakya İlkeren ve Flame Seedless çeşidinde yaptığı iki yıllık çalışmada canlılık oranı bakımından ED_{50} değerinin Trakya İlkeren çeşidinde birinci ve ikinci yıllarda sırasıyla 23.6 Gy ve 24.5 Gy, Flame Seedless çeşidinde ise birinci ve ikinci yıllarda sırasıyla 21.7 Gy ve 24.9 Gy arasında değiştiğini belirtmiştir. Surakshitha ve ark., (2017) yaptıkları çalışmada Red Globe ve Muscat üzüm çeşitlerinde canlılık oranı bakımından ED_{50} değerini Red Globe için 15 - 20 Gy arasında, Muscat çeşidinde ise 15 - 25 Gy

arasında belirlemişlerdir. Tayyar ve ark., (2003) ise Amasya üzüm çeşidinde canlılık oranı bakımından ED₅₀ değerini 21.46 Gy olarak tespit etmiştir.

Önceki çalışmalardan anlaşılacağı gibi çeşitlere göre farklı etkili mutasyon dozları olduğu görülmektedir. Bunun yanında etkili mutasyon dozunun sadece çeşitlere göre değil bitkinin farklı vejetatif organlarına göre de değiştiği Çoban ve ark., (2002) ve Islam ve ark., (2015) tarafından da bildirilmiştir.

4.2 Gözlerin Kabarma Süresi (Gün)

Artan dozdaki gama ışınım uygulamasının gözlerin kabarma süresine olan etkisi Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşitlerin gözlerinde yaklaşık aynı zamanda kabarmanın meydana geldiği gözlenmiştir. Uygulamalar açısından ise artan gama ışınım dozlarıyla göz kabarmasında gecikmenin meydana geldiği gözlenmiştir. Çeşit ve uygulama interaksiyon bulgularına göre ise en erken kabarma, dikimden 19 gün sonra ile Alphonse Lavallée çeşidinin kontrol uygulamasında; en geç kabarma ise aynı istatistiki grup içinde yeralan aynı çeşidin 30 Gy (31 gün) ve 40 Gy (32 gün) uygulamalarında belirlenmiştir. İnteraksiyon sonuçlarına göre her iki çeşit içinde artan gama ışınım dozları kabarma süresinde gecikmeye neden olmuştur.

Çizelge 4.2 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Gözlerin Kabarma Süresi (Gün) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	24 b	19 a	21 a
10 Gy	25 b	24 b	24 b
20 Gy	27 c	28 c	28 c
30 Gy	27 c	31 d	29 cd
40 Gy	28 c	32 d	30 d
ORT.	26	27	
LSD %5 (Çeşit): Ö.D.		LSD %5 (Uygulama): 1	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 1			

4.3 Gözlerin Uyanma Süresi (Gün)

Değişen doz uygulamalarının gözlerin uyanma sürelerine etkisi Çizelge 4.3’te verilmiştir. Her iki çeşit için en erken göz uyanması kontrol gruplarında gözlenmiştir (29 ve 22 gün). 10 Gy uygulamasında Isabella çeşidinde 2 günlük gecikme olurken, Alphonse Lavallée çeşidinde 4 günlük gecikme meydana gelmiştir. En geç

uyanmanın 36 gün uyanma süresi ile Alphonse Lavallée çeşidinin 30 ve 40 Gy uygulamalarında olduğu gözlenmiştir. Her iki çeşit içinde artan gama ışınım dozları ile gözlerin uyanmasında gecikmeler gözlenmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Gözlerin Uyanma Süresi Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	29 b	22 a	26 a
10 Gy	31 c	28 b	29 b
20 Gy	33 d	31 c	32 c
30 Gy	34 d	36 e	35 d
40 Gy	34 d	36 e	35 d
ORT.	32	31	
LSD %5 (Çeşit): Ö.D.		LSD %5 (Uygulama): 1	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 1			

4.4 Gözlerin Sürme Süresi (Gün)

Gözlerin sürme sürelerine ait sonuçlar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Gözlerin uyanma ve sürme süresi benzer sonuçlar göstermiştir. Çeşit genel ortalamalarına göre Isabella çeşidinin göz sürmesinin 38 gün değeriyle daha erken olduğu gözlenmiştir. Uygulama genel ortalamalarında ise artan gama ışınım dozlarının diğer fenolojik tarihlerde gözlendiği gibi sürme süresinde de gecikmeye neden olduğu tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında 33 gün sürme süresi belirlenirken 40 Gy uygulamasıyla sürme süresinde kontrole göre 11 gün gecikme meydana gelmiştir. Çeşit uygulama interaksyonu değerlendirildiğinde; en erken sürmenin her iki çeşit içinde kontrol (33 gün) grubunda olduğu belirlenmiştir. En geç sürme ise Alphonse Lavallée çeşidinin 40 Gy (46 gün) uygulamasında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Gözlerin Sürme Süresi (Gün) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	33 a	33 a	33 a
10 Gy	36 b	38 bc	37 b
20 Gy	40 cd	39 c	39 c
30 Gy	40 d	44 ef	42 d
40 Gy	42 de	46 f	44 e
ORT.	38 a	40 b	
LSD %5 (Çeşit): 1		LSD %5 (Uygulama): 1	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 2			

4.5 Sürgün Uzunluğu (cm)

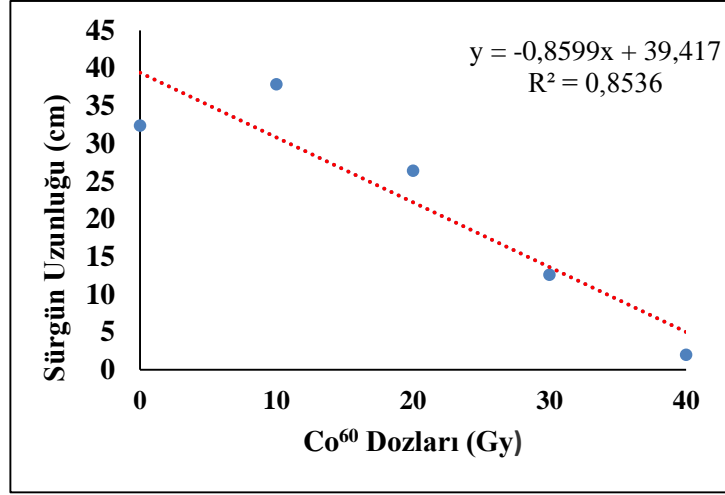
Alphonse Lavallée ve Isabella üzüm çeşitlerinde farklı gama ışınım dozlarının sürgün uzunluğuna etkisi Çizelge 4.5’de gösterilmiştir. Uygulama genel ortalama bulgularına göre en uzun sürgünler 10 Gy gama ışınım uygulamasında (24.9 cm) belirlenmiş olup bu uygulamayı kontrol uygulaması (22.3 cm) takip etmiştir. Ortalama değerlerine göre en kısa sürgünün 1.6 cm ile 40 Gy uygulamasında olduğu belirlenmiştir. İnteraksiyon sonuçları incelendiğinde; en uzun sürgünün Isabella çeşidinin 10 Gy Co⁶⁰ uygulamasında (37.8 cm) olduğu bu uygulamayı ise aynı çeşidin kontrol uygulamasının (32.3 cm) izlediği tespit edilmiştir. Isabella çeşidi için en kısa sürgün 1.9 cm ile 40 Gy uygulamasında olduğu saptanmıştır. Alphonse Lavallée çeşidinin sürgünlerinin genel ortalama olduğu gibi interaksiyon bulgularında da diğer çeşide göre daha kısa olduğu dikkat çekmiştir. Ayrıca her iki çeşit içinde 10 Gy Co⁶⁰ dozunun üstündeki artan dozlarla sürgünlerin belirgin olarak kısaldığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Sürgün Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	32.3 b	12.3 d	22.3 b
10 Gy	37.8 a	12.0 d	24.9 a
20 Gy	26.4 c	9.2 e	17.8 c
30 Gy	12.6 d	4.0 f	8.3 d
40 Gy	1.9 f	1.3 f	1.6 e
ORT.	22.2 a	7.8 b	
LSD %5 (Çeşit): 1.2		LSD %5 (Uygulama): 1.9	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 2.7			

4.5.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları

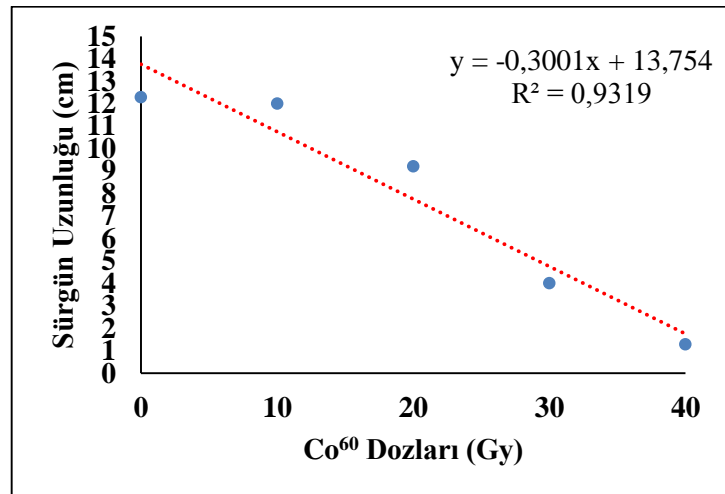
Isabella çeşidinde Co⁶⁰ uygulama dozları ile sürgün uzunluğu arasındaki ilişkiye bakıldığında iki özelliğin birbiriyle % 85 oranında negatif yönde kuvvetli bir ilişki içinde olduğu görülmüştür (Şekil 4.5). Lineer regresyon grafiği sonuçlarına göre Isabella çeşidi için sürgün uzunluğu bakımından ED₅₀ değeri 27 Gy olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.5 Isabella Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.5.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları

Alphonse Lavallée çeşidinde gama ışınım dozları ile sürgün uzunluğu arasındaki lineer regresyon grafiği Şekil 4.6'da verilmiştir. Grafik incelendiğinde bu iki özellik arasında % 93 oranında negatif yönde kuvvetli ilişkinin olduğu görülmüştür. Buna göre sürgün uzunluğunun artan gama ışınım dozundan çok yüksek düzeyde etkilendiği görülmektedir. Grafiğe göre sürgün uzunluğu bakımından elde edilen ED₅₀ değeri 25.3 Gy olarak saptanmıştır.



Şekil 4.6 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Sürgün Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

Sürgün uzunluğunun artan gama ışınım dozlarıyla azaldığı farklı çalışmalarla da desteklenmiştir. Bilir Ekbiç ve ark., (2017) Pembe Çekirdeksiz üzüm çeşidi ile yaptıkları çalışmada sürgün uzunluğunu kontrol grubunda 125 cm, 15 Gy uygulamasında 117.9 cm, 25 Gy uygulamasında ise 113.8 cm olarak belirlemiştir. Dardeniz ve Tayyar, (2005) 420 A ve 5 BB anaçlarında yaptıkları çalışmada 420 A anacının sürgün uzunluğunu kontrol grubunda 36.93 cm, 20 Gy uygulamasında 25.18 cm, 35 Gy uygulamasında ise 10.63 cm olarak belirtmiştir. 5 BB anacında da benzer oranlarda düşüşün olduğu belirtilmiştir.

Bunun yanında Marasalı ve ark., (2003) çalışmalarında Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 25 Gy uygulamasında sürgün uzunluğunu 20 Gy uygulamasına göre daha yüksek bulmuş bu etkinin düşük sayılabilecek bir radyasyon dozunda oluşması, radyasyon zararına karşı tepki olarak çalışmaya başlayan onarım mekanizmasından kaynaklı olabileceğini belirtmiştir. Isabella çeşidinde 10 Gy uygulaması ile artan sürgün uzunluğunu bu şekilde açıklamak mümkün olabilir.

4.6 Kök Sayısı (adet)

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi çeşitlerin kök sayısı bakımından farklılık göstermediği, uygulamalar arası ve çeşit ile uygulama arasındaki interaksiyonun istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Uygulama genel ortalamalarına göre en fazla kökün kontrol uygulamasında (16 adet) olduğu belirlenmiş olup artan gama ışınım dozları ile kök miktarında azalma gözlenmiştir. En az kök sayısı, 4 adet ile 40 Gy uygulamasında saptanmıştır. Çeşit x uygulama interaksiyon bulgularına göre en fazla kök 17 adet ile Isabella çeşidinin kontrol uygulamasında; en az kök ise 3 adet ile Alphonse Lavallée çeşidinin 40 Gy uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de artan gama ışınım dozları kök miktarında azalmaya neden olmuştur. Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'e bakıldığında Co⁶⁰ ile ışınlanma uygulaması yapılan çelikler ile kontrol grubu çeliklerinin köklenme durumları arasındaki farklılıklar görülmektedir.

Çizelge 4.6 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Kök Sayısı (adet) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	17 a	14 ab	16 a
10 Gy	11 bc	13 bc	12 b
20 Gy	7 de	10 cd	8 c
30 Gy	7 de	6 ef	6 cd
40 Gy	5 ef	3 f	4 d
ORT.	9	9	
LSD %5 (Çeşit): Ö.D.		LSD %5 (Uygulama): 2	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 3			



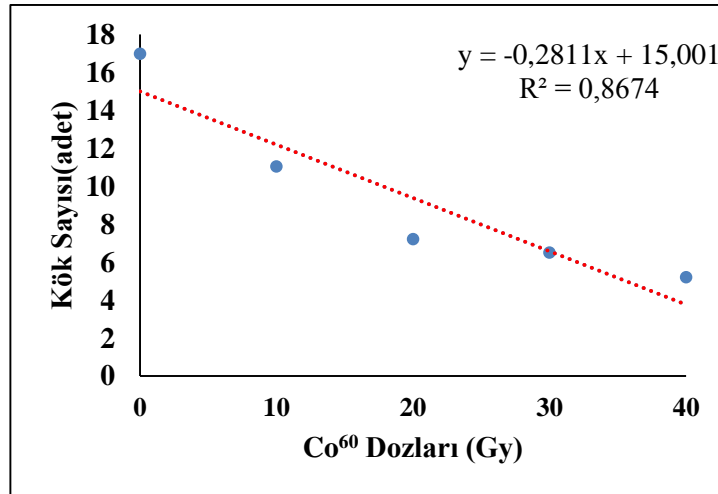
Şekil 4.7 Alphonse Lavallée Çeşidinde Işınlanmış ve Kontrol Grubu Çeliklerinin Köklenme Durumlarının Karşılaştırılması



Şekil 4.8 Isabella Çeşidinde Işınlanmış ve Kontrol Grubu Çeliklerinin Köklenme Durumlarının Karşılaştırılması

4.6.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları

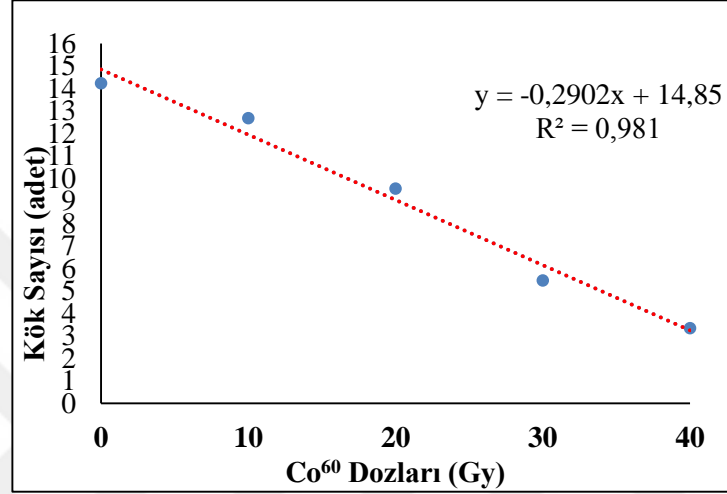
Isabella çeşidi için ışınım dozları ile kök sayısı arasındaki lineer regresyon grafiği Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Buna göre iki özellik arasında % 86 oranında kuvvetli negatif ilişkinin olduğu görülmüştür. Grafiğe göre canlılık oranı bakımından elde edilen ED₅₀ değeri 23.1 Gy olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.9 Isabella Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.6.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları

Alphonse Lavallée çeşidi için Şekil 4.10'da verilen grafiğe bakıldığında artan ışın dozları ve kök sayısı arasında % 98 oranında çok kuvvetli negatif bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Grafiğe göre canlılık oranı bakımından elde edilen ED₅₀ değeri 26.6 Gy olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.10 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

Bu çalışmanın artan ışınım dozlarıyla birlikte gözlenen kök miktarındaki azalma Lima da Silva ve Doazan, (1995), Dardeniz ve Tayyar, (2005) ve Bilir Ekbiç, (2010) tarafından da bildirilmiştir. Bu bakımdan bu özellik bakımından elde edilen sonuçlar araştırmacıların sonuçlarıyla desteklenmektedir.

4.7 Kök Uzunluğu (cm)

Perlit ortamından tüplere şaşırtma aşamasında gerçekleştirilen kök uzunluğu ölçümlerinin bulguları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Genel ortalamalar incelendiğinde çeşitler arasında istatistiki olarak farklılığın bulunmadığı dozlar ve çeşitler ile uygulama arası interaksiyonun ise istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Gama ışınım dozları arttıkça kök uzunluğunda belirgin kısalma dikkat çekmiştir. Buna göre kontrol uygulamasında 17.9 cm kök uzunluğunda fidanlar belirlenirken 40 Gy ışınım uygulamasıyla bu değer 6.4 cm'ye kadar düşmüştür. İnteraksiyon bulgularına göre en yüksek kök uzunluk değeri 19.1 cm ile Isabella

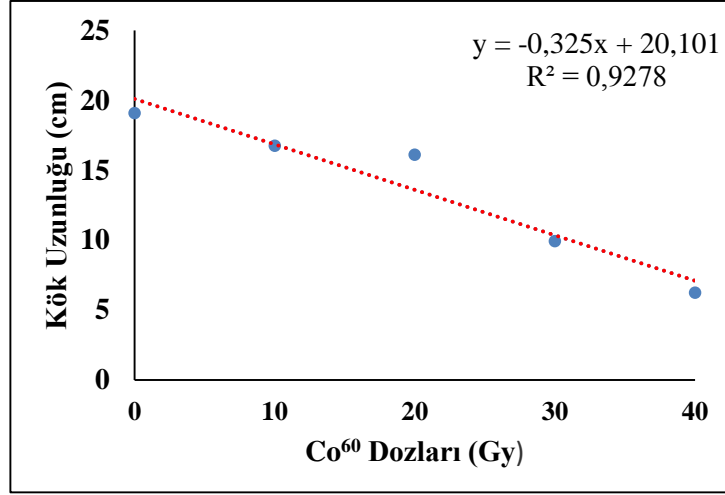
çeşidinin kontrol uygulamasında; en düşük kök uzunluk değeri ise 6.2 cm ile aynı çeşidin 40 Gy gama ışınım uygulamasında olduğu saptanmıştır. İnteraksiyon sonuçlarına göre her iki çeşitte de ışınım dozlarının artışıyla köklerde kısalmalar gözlenmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Kök Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	19.1 a	16.8 ab	17.9 a
10 Gy	16.7 ab	15.3 b	16.0 a
20 Gy	16.1 ab	14.6 b	15.4 a
30 Gy	9.9 cd	10.8 c	10.4 b
40 Gy	6.2 e	6.5 de	6.4 c
ORT.	13.6	12.8	
LSD %5 (Çeşit): Ö.D.		LSD %5 (Uygulama): 2.6	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 3.7			

4.7.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları

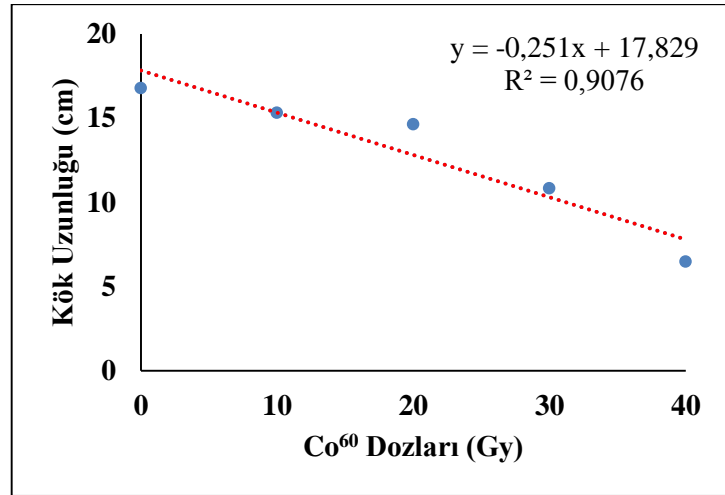
Isabella çeşidinde gama ışınım dozları ile kök uzunluğu arasındaki lineer regresyon grafiği Şekil 4.11'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde bu iki özellik arasında % 92 oranında negatif yönde kuvvetli ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu orana göre kök uzunluğunun artan gama ışınım dozundan çok yüksek düzeyde etkilendiğini söylemek mümkündür. Elde edilen regresyon denklemine dayalı olarak kök uzunluğu bakımından elde edilen ED₅₀ değeri 32.5 Gy olarak saptanmıştır.



Şekil 4.11 Isabella Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.7.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon Bulguları

Alphonse Lavallée çeşidi için lineer regresyon grafiği incelendiğinde iki özellik arasında % 91 oranında kuvvetli negatif ilişkinin olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 4.12). Grafiğe dayalı olarak elde edilen ED₅₀ değeri 37.6 Gy olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.12 Alphonse Lavallée çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Kök Uzunluğu (cm) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.8 Yaprak Alanı (cm²)

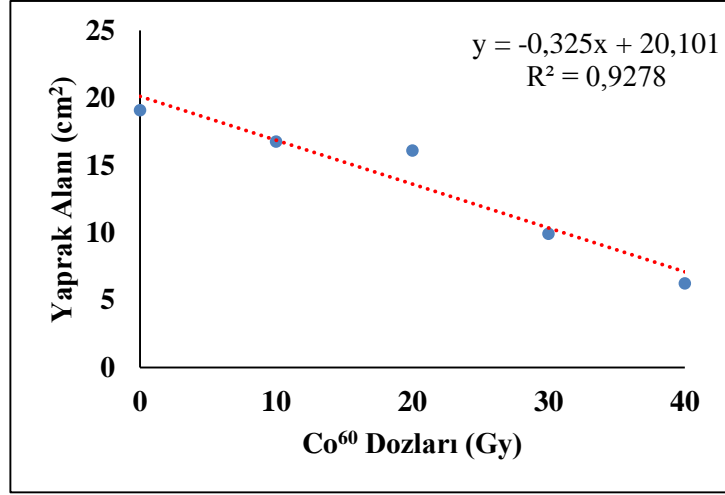
Çizelge 4.8'de genel ortalama bulgularına göre Alphonse Lavallée çeşidinin yapraklar alanı değeri (16.60 cm²) Isabella çeşidine (13.60 cm²) göre daha yüksek olmuş ve bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulama genel ortalamalarına göre artan gama ışınım dozları ile yaprakların giderek küçüldüğü belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında 21.04 cm² yaprak alanı belirlenirken 40 Gy uygulamasıyla yaprak alanı 6.51 cm² bulunmuştur. Çeşit x uygulama interaksiyon bulgularına göre en yüksek yaprak alanı 23.01 cm² değeri ile Alphonse Lavallée çeşidinin ve kontrol uygulamasında; en düşük değerler ise aynı istatistiki grup içinde yer alan her iki çeşidin 40 Gy uygulamalarında belirlenmiştir. İnteraksiyon bulgularında da her iki çeşit içinde artan ışınım dozlarıyla yapraklarda küçülmelerin olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.8 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Yaprak Alanı (cm²) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	19.06 b	23.01 a	21.04 a
10 Gy	16.73 cd	19.79 b	18.26 b
20 Gy	16.08 d	18.22 bc	17.15 b
30 Gy	9.91 e	15.28 d	12.60 c
40 Gy	6.23 f	6.80 f	6.51 d
ORT.	13.60 b	16.60 a	
LSD %5 (Çeşit): 0.81		LSD %5 (Uygulama): 1.28	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 1.81			

4.8.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm²) Arasındaki Regresyon Bulguları

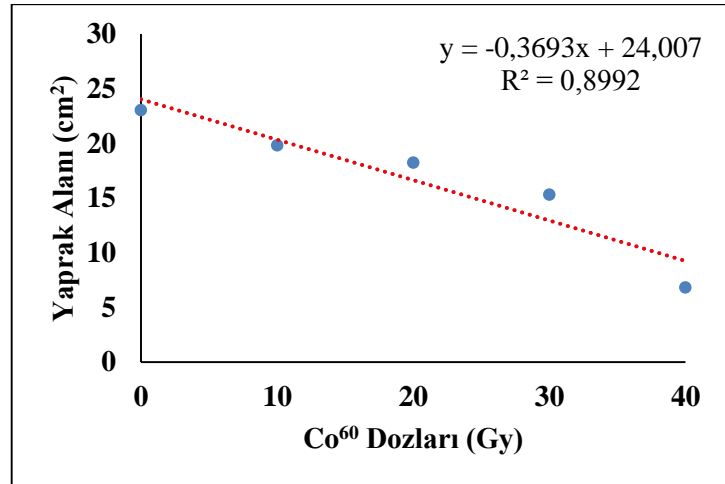
Isabella çeşidi için yaprak alanı ile ışınım dozları arasındaki ilişkinin lineer regresyon grafiğine bakıldığında % 92 oranında kuvvetli negatif bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Şekil 4.13). Bu özellik için hesaplanan ED₅₀ değeri 32.5 Gy bulunmuştur.



Şekil 4.13 Isabella Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm²) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.8.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm²) Arasındaki Regresyon Bulguları

Alphonse Lavallée çeşidinde yaprak alanı ile farklı ışınım dozları arasındaki lineer regresyon grafiğine bakıldığında % 89 oranında kuvvetli negatif ilişkinin olduğu görülmektedir (Şekil 4.14). Yaprak alanı bakımından hesaplanan ED₅₀ değeri lineer regresyon grafiğine göre 33.8 Gy olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.14 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Alanı (cm²) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

Şekil 4.15'te Isabella çeşidi 40 Gy gama ışınım uygulamasına ait yaprak örnekleri gösterilmiştir. 40 Gy gama ışınım uygulamasında yaprakların dişliliklerinde azalma, tüylülük durumunda artma gibi anormallikler gözlenmiştir. Alphonse Lavallée çeşidinde ise benzer anormallikler 30 Gy gama ışınım uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Marasalı ve ark., (2003) ışınlanma sonucu M₁V₁ generasyonunda gerçekleştirdikleri morfolojik gözlemlerde artan gama ışınım dozlarına bağlı olarak fizyolojik zararlanma olarak tanımlanan çok sayıda yaprak farklılıkları tespit etmişlerdir. Bunlardan en yaygın gözlenenlerinin yapraklarda çatallanma, diş yapısında farklılaşma ve klorofil mutasyonları olduğunu bildirmişlerdir. Dardeniz ve Tayyar, (2005) ve Bilir Ekbiç, (2010) yaptıkları çalışmalarda da benzer anormallikleri gözlemlediklerini bildirmişlerdir.



Şekil 4.15 Isabella Çeşidinin 40 Gy Gama Işınım Uygulamasında Gözlenen Yaprak Anormallikleri



Şekil 4.16 Alphonse Lavallée Çeşidinin 30 Gy Gama Işınım Uygulamasında Gözlenen Yaprak Anormallikleri

4.9 Yaprak Sayısı (adet)

Yaprak sayıları açısından gama ışınım dozlarının etkisi Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde bu özellik açısından farklı dozlarda ışınım uygulamaları ile elde edilen farklılık uygulama ve çeşit ile uygulama arasındaki interaksiyon bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Genel ortalamalar değerlendirildiğinde gama ışınım dozunun artışıyla diğer özelliklerde gözlenen kontrol uygulamasına göre değerlerde düşüş bu özelliklerde tespit edilmiştir. Buna göre kontrol uygulamasında 10 adet değeriyle en yüksek yaprak sayısı elde edilirken, 10 Gy Co⁶⁰ uygulamasında bu değer 8 adet olarak, 20 Gy Co⁶⁰ uygulamasında 7 adet olarak, 30 Gy Co⁶⁰ uygulamasında 6 adet olarak belirlenmiş ve son olarak 40 Gy Co⁶⁰ uygulamasında ise en düşük değer olan 4 adet yaprak sayısı belirlenmiştir.

Buna göre Isabella ve Alphonse Lavallée çeşitlerinde en yüksek yaprak sayısı kontrol uygulamalarında (10 adet) belirlenmiştir. Isabella çeşidinin 10 Gy ve 20 Gy uygulamalarından ise 9 adet yaprak sayısı değeri ile kontrol ile aynı istatistiki grup içinde yer almışlardır. En düşük yaprak sayısı ise her iki çeşit içinde 40 Gy uygulamalarında sayılmıştır. Isabella çeşidinin 40 Gy uygulamasında yaprak sayısı 3’e kadar düşmüştür. Alphonse Lavallée çeşidinin 40 Gy uygulamasında ise yaprak sayısı 4’e kadar düşmüştür.

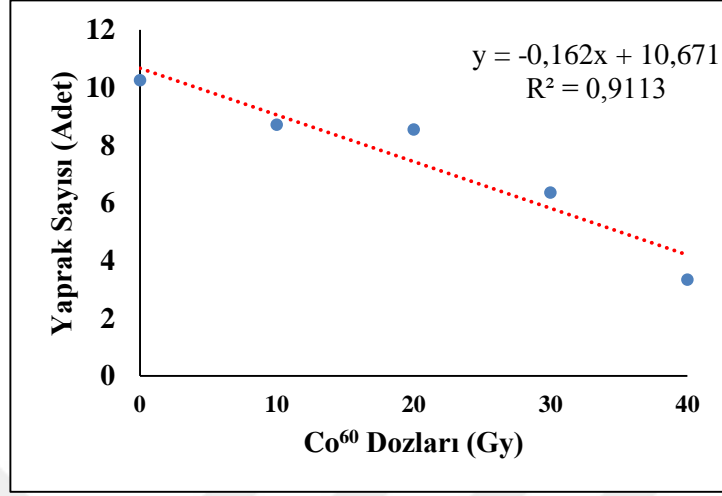
Çizelge 4.9 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Yaprak Sayısı (adet) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	10 a	10 a	10 a
10 Gy	9 a	6 b	8 b
20 Gy	9 a	6 b	7 bc
30 Gy	6 b	5 bc	6 c
40 Gy	3 c	4 bc	4 d
ORT.	7	6	
LSD %5 (Çeşit): Ö.D.		LSD %5 (Uygulama): 1	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 2			

4.9.1 Isabella Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları

Isabella çeşidinin belirtilen özellik bakımından elde edilen lineer regresyon grafiği incelendiğinde iki özellik arasında % 91 oranında kuvvetli negatif bir ilişkinin

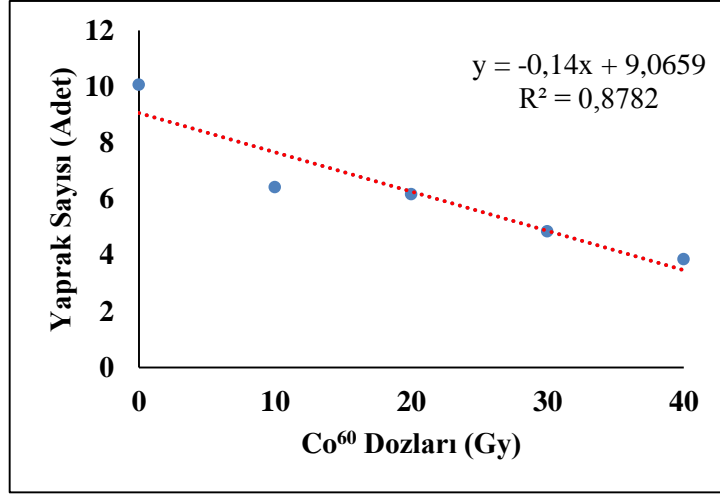
olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 4.17). Grafiğe dayalı olarak elde edilen ED₅₀ değeri 34.2 Gy olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.17 Isabella Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

4.9.2 Alphonse Lavallée Çeşidinde Gama Işınım Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon Bulguları

Alphonse Lavallée çeşidi için yaprak sayısı bakımından lineer regresyon grafiği incelendiğinde iki özellik arasında R² değerine bakılarak % 87 oranında kuvvetli negatif bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 4.18). Grafiğe dayalı olarak elde edilen ED₅₀ değeri 28.8 Gy olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.18 Alphonse Lavallée Çeşidinde Co⁶⁰ Uygulama Dozları (Gy) ile Yaprak Sayısı (adet) Arasındaki Regresyon İlişki Grafiği

Bu çalışmada belirlenen artan gama ışınımına bağlı olarak yaprak sayısındaki azalma çoğu araştırmacı tarafından gama ışınımının vejetatif gelişimi baskılamasından kaynaklandığı şeklinde ifade edilmiştir. Kaya, (2002), Blanco, (2005) ve Bilir Ekbiç, (2010), bu durumu gama ışınımının hücre bölünmesini engellemesi ve sonuç olarak büyümeyi olumsuz etkilemesi şeklinde açıklamışlardır. Katagiri, (1976)'nin dut türünde iyonize radyasyonun etkisini incelediği çalışmada da yüksek gama ışınım dozları ile polisakkarit granüllerinde artış belirlemiştir. Bu artışın ise içsel olarak fizyolojik dengesizliklere ve sürgünlerin kısılması ve yaprak sayısında azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Ponnuswami ve ark., (1991), Dardeniz ve Tayyar, (2005), Kunter Marasalı ve Değirmenci, (2007) ve Bilir Ekbiç, (2010) çalışmalarında da artan gama ışınım dozlarının yaprak sayısında azalma meydana getirdiği belirtilmiştir.

4.10 Stoma Sayısı (adet/mm²)

Çizelge 4.10'da farklı dozlardaki gama ışınım uygulamasının iki çeşidin stoma yoğunluk değerleri üzerine etkisi belirtilmiştir. Bu özellik bakımından farklı dozlarda ışınım uygulamaları ile elde edilen farklılık çeşit, uygulama ve çeşit ile uygulama arasındaki interaksiyon açısından istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Genel ortalamalar değerlendirildiğinde 1 mm²'deki stoma sayısı Isabella çeşidinde (168 adet/mm²) Alphonse Lavallée çeşidine (159 adet/mm²) göre daha yüksek

bulunmuştur. Uygulama ortalamalarında ise 30 Gy ve 40 Gy dozlarının uygulanmasıyla birim alandaki stoma sayısında belirgin bir düşüşün olduğu dikkat çekmiştir. Kontrol uygulamasında 170 adet/mm² stoma tespit edilirken 40 Gy Co⁶⁰ uygulamasıyla bu değer 136 adet/mm² ye kadar düşmüştür. İnteraksiyon bulgularına bakıldığında en yüksek stoma miktarı 181 adet/mm² değeriyle aynı istatistiki grup içinde yer alan Alphonse Lavallée çeşidinin kontrol ve Isabella çeşidinin 10 Gy Co⁶⁰ uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük stoma yoğunluğu ise 118 adet/mm² değeriyle Alphonse Lavallée çeşidinin 40 Gy Co⁶⁰ uygulamasında belirlenmiştir.

Kunter ve ark., (2015) Kalecik Karası, Sultani Çekirdeksiz ve Uslu üzüm çeşitlerinin 20 Gy, 25 Gy, 30 Gy, 40 Gy ve 45 Gy uygulamasından elde edilen kimerik özellikler göstermesi nedeniyle seçilmiş bireylerin yaprakları ile yaptıkları çalışmada stoma sayısının her üç çeşit içinde kontrol bitkilerine göre daima daha düşük olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında uygulama dozlarına bağlı olarak bir azalma olmadığı da belirtilmiştir. Çalışmamızda ise Isabella çeşidine ait çeliklerde 10 Gy uygulamasında stoma sayısının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmektedir (Kontrol grubu 167 adet/mm², 10 Gy 181 adet/mm²). Bilir Ekbiç, (2010)'in Trakya İlkeren ve Flame Seedless çeşitlerinin odun çeliklerinde farklı dozdaki gama ışınımını kullandığı çalışmasında da 35 Gy uygulamasıyla kontrole göre stoma sayısında düşüş belirlenmiş ancak doz artışına bağlı olarak net bir düşüşün olmadığı vurgulanmıştır.

Çizelge 4.10 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Stoma Sayısı (adet/mm²) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	167 abc	181 a	174 a
10 Gy	181 a	169 abc	175 a
20 Gy	178 ab	167 abc	172 a
30 Gy	158 c	159 c	158 b
40 Gy	154 c	118 d	136 c
ORT.	168 a	159 b	
LSD %5 (Çeşit): 7		LSD %5 (Uygulama): 11	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 16			

4.11 Stoma Genişliği (µm) ve Uzunluğu (µm)

Stoma genişliği üzerine çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Genel ortalamalar bakımından Isabella çeşidinin (18.0 µm) stomalarının Alphonse Lavallée çeşidine (17.2 µm) göre daha

geniş olduğu saptanmıştır. Gama ışınım uygulama ortalamaları değerlendirildiğinde ise; en yüksek stoma genişliği değeri 18.3 µm değeriyle 20 Gy gama ışınımı uygulamasından en düşük stoma genişliği ise 16.8 µm değeriyle 40 Gy uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. İnteraksiyon bulguları incelendiğinde ise; Isabella çeşidinin stoma genişliğinin 18.5 - 17.3 µm, Alphonse Lavallée çeşidinde ise 18.1 - 16.2 µm değerleri arasında olduğu görülmektedir. Denemede yer alan iki çeşitte de stoma genişliği bakımından en düşük değerler 40 Gy gama ışınım uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Stoma Genişliği (µm) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	18.5 a	17.7 ab	18.1 ab
10 Gy	17.7 ab	17.2 b	17.4 cd
20 Gy	18.4 a	18.2 a	18.3 a
30 Gy	18.2 a	17.0 bc	17.6 bc
40 Gy	17.3 b	16.3 c	16.8 d
ORT.	18.0 a	17.2 b	
LSD %5 (Çeşit): 0.3		LSD %5 (Uygulama): 0.6	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 0.6			

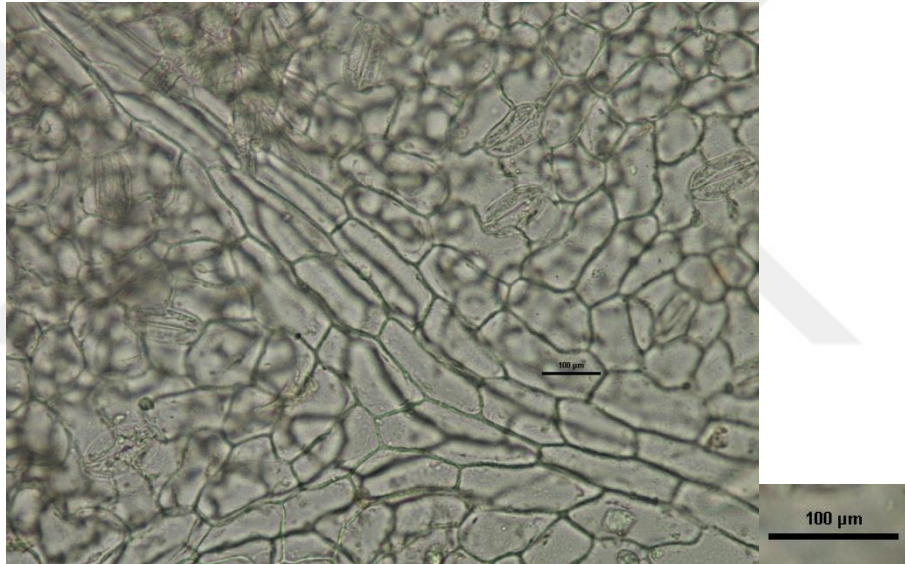
Stoma uzunluğu üzerine uygulama ve çeşit x uygulama arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulama genel ortalamalarına göre gama ışınım dozunun artışına bağlı stoma uzunluk değerlerinde düzenli olarak artış gözlenmezken en yüksek doz olan 40 Gy uygulamasıyla en düşük stoma uzunluğu (22.4 µm) elde edilmiştir. Çeşit ve uygulama arasındaki interaksiyon bakımından ise en yüksek stoma uzunluk değeri (26.3 µm) aynı istatistiki grup içinde yer alan Alphonse Lavallée çeşidinin 20 Gy ve 30 Gy gama ışınım uygulamalarında belirlenmiştir. Her iki çeşit içinde en düşük stoma uzunlukları 40 Gy Co⁶⁰ uygulamasında tespit edilmiştir. Alphonse Lavallée ışın uygulaması sonucu 30 Gy dozunda elde edilen yapraklardan alınan kesit örneği de Şekil 4.19'da verilmiştir.

Bilir Ekbiç, (2010) çalışmasında uyguladığı farklı ışınım dozlarıyla stoma boyutları açısından istatistiki olarak farklılık belirlememiştir. Kunter ve ark., (2015) Kalecik Karası, Sultani Çekirdeksiz ve Uslu üzüm çeşitlerinin 20 Gy, 25 Gy, 30 Gy, 40 Gy ve 45 Gy uygulamasından elde edilen kimerik özellikler göstermesi nedeniyle seçilmiş bireylerin yaprakları ile yaptıkları çalışmada tüm dozlarda stoma boy/en

oranının arttığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada da stoma boyutları üzerine farklı ışınım dozlarının etkili olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.12 Farklı Dozlarda Co⁶⁰ Uygulamasının Isabella ve Alphonse Lavallée Çeliklerinde Stoma Uzunluğu (µm) Üzerine Etkisi

Co ⁶⁰ Dozları	ÇEŞİT		ORTALAMA
	Isabella	Alphonse Lavallée	
0 Gy	25.5 abc	26.0 ab	25.7 a
10 Gy	24.2 d	25.0 bcd	24.6 b
20 Gy	24.5 cd	26.3 a	25.4 a
30 Gy	25.3 abc	26.3 a	25.8 a
40 Gy	24.0 d	20.7 e	22.4 c
ORT.	24.7	24.9	
LSD %5 (Çeşit): Ö.D		LSD %5 (Uygulama): 0.7	
LSD % 5 (Çeşit x Uygulama): 1.0			



Şekil 4.19 Alphonse Lavallée Çeşidi 30 Gy Işın Uygulaması Yapılan Çeliklerdeki Yaprakların Mikroskopik Görüntüsü

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Islah çalışmalarında uygulanan mutagen dozunun artışına bağlı olarak mutasyon frekansının artmasıyla fizyolojik zararda meydana gelmektedir. Bu açıdan uygulama dozu ve % 50 büyümeyi azaltan doz olarak ifade edilen ED₅₀ değerinin belirlenmesi fiziksel mutasyon ıslahı çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmada Isabella ve Alphonse Lavallée çeşitleri için bazı büyüme özellikleri temel alınarak etkili mutasyon doz veya dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Canlılık oranı bakımından Alphonse Lavallée çeşidi için ED₅₀ değeri 24.8 Gy; Isabella çeşidi içinse 48.8 Gy olarak belirlenmiştir. Artan gama ışın dozlarına bağlı olarak kontrol grubuna göre canlılık oranında azalma, gözlerin kabarma, uyanma ve sürme sürelerinde de artış olduğu tespit edilmiştir.

Bunun yanında artan gama ışınım dozlarıyla, kök sayısı ve kök uzunluğu değerleri kontrole göre kademeli olarak azalmıştır. Sürgün uzunluğu bakımından ise her iki çeşidin 10 Gy Co⁶⁰ dozunun üstündeki artan dozlarında sürgünlerin belirgin olarak kısaldığı gözlenmiştir. Bu durum artan gama ışınım dozunun vegetatif gelişmeyi baskıladığını göstermektedir.

Yaprak gözlemlerinde ise; Isabella çeşidinin 40 Gy gama ışınım uygulamasında ve Alphonse Lavallée çeşidinin 30 Gy gama ışınım uygulamasında yaprakların dişliliklerinde azalmalar ve tüylülük durumunda artış gibi anormallikler gözlenmiştir. Yaprak stoma sayısı bakımından 30 Gy ve 40 Gy gama ışınım dozlarının uygulanması stoma sayısında azalmaya neden olurken stoma uzunluğu ile stoma genişliği açısından en düşük değerler 40 Gy uygulamasından elde edilmiştir.

Yapılan bu çalışma ile Karadeniz Bölgesi'nin ekolojik koşullarına çok iyi adapte olmuş Isabella ve sofralık üzüm yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan Alphonse Lavallée çeşitleri için mutasyon ıslahı çalışmalarında anahtar rol oynayacak olan etkili mutasyon dozunun belirlenmesi sağlanmıştır.

İleride yapılacak olan çalışmalarda ise belirlenen dozlardan yararlanarak çok sayıda çelik kullanılıp ışınlamaların gerçekleştirilmesi ve bireylerde mutasyon oluşup oluşmadığının netleştirilmesi amacıyla fenolojik, sitolojik, pomolojik ve moleküler incelemelerinde yapılması yararlı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Ahloowalia, B.S., & Maluszynski, M. (2001). Induced mutations - a new paradigm in plant breeding. *Euphytica*, 118, 167-173.
- Ahloowalia, B.S., Maluszynski, M., & Nichterlein, K. (2004). Global impact of mutation derived varieties. *Euphytica*, 135, 187-204.
- Anonim, (1997). Descriptors for Grape (*Vitis* spp). <http://www.cgiar.org/ipgri/> (Eriřim Tarihi: 02.07.2012).
- Anonim, (2018). Promoting plant biodiversity and genetic resources. <https://www.iaea.org/about/plant-breeding-and-genetics-section> (Eriřim Tarihi: 12.11.2018).
- Anonim, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu 2018 yılı bitkisel üretim istatistikleri raporları. www.tuik.gov.tr (Eriřim Tarihi: 20.03.2019).
- Bilir Ekbiç, H. (2010). Trakya İlkeren ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde Co⁶⁰ ve kolhisin kullanılarak mutasyon ve poliploidi oluşturma olanakları. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Bilir Ekbiç, H. & Tangolar, S. (2012). Trakya İlkeren ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde mutasyon oluşturması amacıyla etkili Co⁶⁰ dozunun belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28-5, 88-98.
- Bilir Ekbiç, H., Tangolar, S., & Ekbiç, E. (2017). Mutation induction using Co⁶⁰ in Pembe Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) grape cultivar. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(2), 101-106.
- Blanco, C.A. (2005). Mutagenesis en la mejora genetica vegetal. Curso Notas de Especializacion Postuniversitaria del Programa Master en Mejora Genetica Vegetal, 204pp.
- Bozhinova-Boneva, I., & Kondarev, M. (1973). The effect of gamma-rays on the seeds and shoots of certain grapevine cultivars. *Gradinarska I Lozarska Nauka*, 10(6), 115-124.
- Bozhinova-Boneva, I. (1975). The effect of X Rays on the growth and development of vine seedlings. *Genetika I Seleksiya*, 8(2),106-114.
- Cangi, R. (1999). Ordu'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Ekim, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Charbaji, T., & Nabulsi, I. (1999). Effect of low doses of gamma irradiation on *in vitro* growth of grapevine. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 57, 129-132.
- Costacurta, A., Cancellier, L., Donini, B., & Mannino, P. (1978). The germination of irradiated seeds belonging to several grapevines cultivars. *Rivista Di Viticoltura E Di Enologia*, 31(10), 411-419.
- Çelik, H. (2004). Üzüm yetiştiriciliği. Pazar Ziraat Odası Eğitim Yayınları, Pazar Ofset, Rize, 121 s.

- Çelik, H. (2006). Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:3, Ankara, 165 s.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., & Söylemezoğlu, G. (1998). Genel bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara, 253s.
- Çelik, H., Cangi, R., Köse, B. (2003). Karadeniz Bölgesinde yetiştirilmekte olan İzabella (*Vitis labrusca* L.) üzüm çeşit ve tiplerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. TÜBİTAK-TOGTAG-2736 nolu Proje Kesin Raporu, Samsun.
- Çelik, H., Odabaş, F., Köse, B., & Cangi, R. (2009). Samsun'da yetişmekte olan İzabella (*Vitis labrusca* L.) üzüm tiplerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa.
- Çoban, H. (2003). Vejetatif olarak üretilen bitkilerde mutasyon ıslahı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(31), 62-67.
- Çoban, H., Kara, S., & İlter, E. (2002). Investigations on radiosensitivity of some grape varieties. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5(5), 601-603.
- Dardeniz, A., & Tayyar, S. (2005). An investigation on the bud break and growth of cuttings of 420 A and 5 BB American vine rootstocks irradiated with different gamma doses. *Journal Central European Agriculture*, 6(2), 173-178.
- Değirmenci, D. (2006). Sultani Çekirdeksiz ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde uyarılmış mutasyon etkilerinin sitolojik ve moleküler tanımlanması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Değirmenci Karataş, D., & Kunter, B. (2012). Sultani Çekirdeksiz ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde uyarılmış mutasyon etkilerinin sitolojik incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2), 59-64.
- El Oualkadi, A., Sbaghi, M., & Mouhib, M. (2018). Application of mutagenic radiation and research the optimal doses of induction of bud break and vegetative growth in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). *International Journal of Enviroment, Agriculture and Biotechnology*, 3(3), 1028-1031.
- Gökdemir, N. (2016). Isabella (*V. Labrusca* L.) üzüm çeşidinde farklı dozdaki bor uygulamasının verim, kalite ve yaprak besin maddesi içeriği üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Islam, A.F.M.S., Islam, M.M., & Hasan, M.M. (2015). Effect of gamma irradiation doses on morphological and biochemical attributes of grape saplings. *Agricultural Sciences*, 6, 505-512.
- Katagiri, K. (1976). Radiation damage and induced tetraploidy in mullberry (*Morus alba* L.). *Enviromental and Experimental Botany*, 16, 119-130.
- Kaya, A. (2002). İyonize radyasyonun biyolojik etkileri. *Dicle Tıp Dergisi*. 29(3), 65-75.

- Khawale, R. N., Singh, S.K., & Vimala, Y. (2006). Gamma rays induced *in vitro* mutagenesis and molecular marker-assisted selection of mutants in grapevine. *Acta Horticulture*, 725(2), 643-651.
- Kunter Marasalı, B., Değirmenci, D. (2007). Sultani Çekirdeksiz ve Kalecik Karası üzüm çeşirletinde uyarılmış mutasyon etkilerinin sitogenetik tanımlanması. TÜBİTAK-TOGTAG-3091 nolu proje raporu, Ankara.
- Kunter, B., Çakmak, G., Keskin, N., Değirmenci Karataş, D., & Kunter, B. (2015). İyonize radyasyon uygulamalarıyla elde edilmiş üzüm genotiplerinde stoma özellikleri üzerine araştırmalar. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı)*, 34-39.
- Lima da Silva, A., & Doazan, J.P. (1995). Gamma-ray mutagenesis on grapevine rootstocks cultivated *in vitro*. *Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin*, 29(1), 1-9.
- Marasalı, B., Kunter, B., Değirmenci, D., Keskin, N., Taner, Y., Çelik, H., Tutluer, İ., Uslu, N., Sağel, Z., & Peşkirçioğlu, H. (2003). Yerli üzüm çeşitlerinde mutasyon ıslahına yönelik olarak etkili mutasyon dozunun belirlenmesi ve M1V1 generasyonunda görülen ilk etkiler. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12 Eylül, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Munir, N., Safdar, I., & Naz, S. (2015). Effect of induced mutation for varietal improvement some local grapevine cultivars. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(1), 234-242.
- Patil, S., & Patil, V.P. (2005). Mutation studies in Anab-e-Shahi Grape (*Vitis vinifera* L.). *Indian Journal of Horticulture*, 62(3), 223-226.
- Ponnuwami, V., Iralappon, I., & Anomugam. R. (1991). Sensitivity of Muscat grape cuttings to gamma irradiation. *South Indian Horticulture*, 39 (5), 317-318.
- Surakshitha, N.C., Soorianathasundaram, K., & Meenakshi Ganesan, N. (2017). Determination of mutagenic sensitivity of hardwood cutting of grapes 'Red Globe' and 'Muscat' (*Vitis Vinifera* L.) to gamma rays. *Scientia Horticulture*, 226, 152-156.
- Tayyar, Ş., Dardeniz, A., & Oldaçay, S. (2003). Effect of different gama radiation doses on the shooting and growing of the one-eyed scions of the canes of Amasya grape variety. *Pakistan Journal of Applied Sciences*, 3(3), 185-188.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nursel Alyanak
Doğum Yeri	Eskişehir
Doğum Tarihi	01.06.1986
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0507 212 94 24
E-Posta Adresi	nurselkara86@gmail.com
	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Süleyman Demirel Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Bahçe Bitkileri Bölümü
Mezuniyet Yılı	22.06.2010
Yayınlar	
<p>Koyuncu, M.A., Bayındır, D., Celepaksoy, F., & Kara, N. (2012). Farklı ambalajların dilimlenmiş Pink Lady elma çeşidinin soğukta depolanması üzerine etkileri. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül 2012, Ege Üniversitesi, İzmir.</p> <p>Bilir Ekbiç, H., Özcan, N., & Kara, N. (2015). Isabella üzüm çeşidi çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA dozlarının etkisi, <i>Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı)</i>,695-698.</p>	