T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ENDÜSTRİYEL KENEVİRDE (C*annabis sativa* var. *sativa* L.) MUTASYON ISLAHI YÖNTEMİYLE ÜMİTVAR GENOTİPLERİN BELİRLENMESİ

CEBRAİL YILDIRIM

DOKTORA TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Güngör YILMAZ

EYLÜL – 2025

YOZGAT

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ENDÜSTRİYEL KENEVİRDE (C*annabis sativa* var. *sativa* L.) MUTASYON ISLAHI YÖNTEMİYLE ÜMİTVAR GENOTİPLERİN BELİRLENMESİ

CEBRAİL YILDIRIM

DOKTORA TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Güngör YILMAZ

Bu çalışmanın ikinci yılı (2024), TÜBİTAK tarafından 1002-B Acil Destek Modülü kapsamında, 124O303 proje kodu ile desteklenmiştir.

EYLÜL – 2025
YOZGAT

	YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ **LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ** **LİSANSÜSTÜ TEZ ONAY FORMU**

T.C.

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Cebrail YILDIRIM'ın hazırladığı "**Endüstriyel Kenevirde (C*annabis sativa* var. *sativa* L.) Mutasyon Islahı Yöntemiyle Ümitvar Genotiplerin Belirlenmesi**" başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 26/09/2025 Cuma günü saat 10:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Başkan **:** Prof. Dr. Sabri GÖKMEN

Jüri Üyesi **:** Prof. Dr. Güngör YILMAZ
(Danışman)

Jüri Üyesi **:** Prof. Dr. Nejdet KANDEMİR

Jüri Üyesi **:** Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL

Jüri Üyesi **:** Doç. Dr. Levent YAZİCİ

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ……../……../….. tarih ve …… sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

…...../……../…….

Prof. Dr. Ümit BUDAK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan 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 eder, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Cebrail YILDIRIM

26/09/2025

ÖN SÖZ

Yozgat Bozok Üniversitesi 2020 yılında endüstriyel kenevir alanında YÖK tarafından ihtisas üniversitesi olarak ilan edilmiş ve üniversite bünyesinde Kenevir Araştırmaları Enstitüsü kurulmuştur. Türkiye'nin yeni kenevir çeşitlerine olan ihtiyacı doğrultusunda çalışmalara başlanmış, bu kapsamda kenevirde mutasyon ıslahı adı altında bu tez çalışması planlanmıştır.

Doktora eğitimimde bana özgür bir çalışma ortamı sağlayan, akademik hayatım için yol gösteren ve bu tez çalışmasında konu seçimi dahil, başından sonuna kadar her ayrıntısına titizlikle destek veren danışman hocam sayın Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a teşekkür ederim. Ayrıca, geçmişte başlayıpta tamamlayamadığım doktora programlarında danışmanlığımı yapan ve beni akademide tutan hocalarım Prof. Dr. Uğur BİLGİLİ ve Doç. Dr. Melike BAKIR'a teşekkür ederim.

Teze sağladıkları değerli katkılarından dolayı jüri üyeleri Prof. Dr. Sabri GÖKMEN, Prof. Dr. Nejdet KANDEMİR, Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL ve Doç. Dr. Levent YAZİCİ'ye teşekkür ederim.

Tez sürecinde yardımlarından dolayı başta Arş. Gör. Erdem KARAKOÇ olmak üzere Arş. Gör. Osman AKDAŞ ve Arş. Gör. Oğuz EROL'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının ikinci yılı; TÜBİTAK 1002-Hızlı Destek Programı kapsamında 124O303 nolu proje ile desteklenmiştir. Desteğinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Tabii ki önceliğim, değerli ve kıymetli ailem; yaptığım, yapmayı düşündüğüm her konuda bana koşulsuz şartsız inanıp, destekleyip, fikirlerime değer verdiniz ve her daim yanımda durdunuz. Bundan dolayı annem Meryem YILDIRIM, babam Yusuf YILDIRIM ve eşim Merve Başak YILDIRIM başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim, iyi ki varsınız, sizleri çok seviyorum.

Son olarak, bu tezi, tez sürecinde kaybettiğim babam Yusuf YILDIRIM'a ithaf ediyorum…

Cebrail YILDIRIM
26/09/2025

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ENDÜSTRİYEL KENEVİRDE (C*annabis sativa* var. *sativa* L.) MUTASYON ISLAHI YÖNTEMİYLE ÜMİTVAR GENOTİPLERİN BELİRLENMESİ

CEBRAİL YILDIRIM

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. GÜNGÖR YILMAZ

Bu çalışma, Yozgat koşullarında 2023-2024 yıllarında mutant kenevir hatlarının fenotipik ve genotipik varyasyonlarını incelemek, verim ve kalite yönünden ümitvar hatları belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmanın ilk yılında üç farklı kenevir genotipine (Finola, Fedora-17 ve Narlısaray) farklı dozlarda (0, 150, 250, 350 ve 450 Gy) mutagen uygulanmış ve M_1 generasyonu yetiştirilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise, 295 mutant M_2 hattı verim ve verimle ilişkili parametreler bakımından incelenmiştir. Her iki yılda da çıkış oranı (%), bitki boyu (cm), teknik sap uzunluğu (cm), sömek boyu (cm), sömek yapısı (1-5 aralığı), sap çapı (mm), boğum sayısı, biyolojik kütle verimi (kg/da), kuru sap verimi (kg/da), tohum verimi (kg/da), bin tohum ağırlığı (gr), lif verimi (kg/da) ve lif oranı (%) parametreleri incelenmiştir. M_2 generasyonunun çıkış oranı %6.33-79.44, bitki boyu 63.60-244.13 cm, teknik sap uzunluğu 51.32-200.26 cm, sömek boyu 5.01-46.71 cm, sömek yapısı 1.21-4.01 (1-5), sap çapı 3.28-13.51 mm, boğum sayısı 3.98-13.51, biyolojik kütle verimi 261.83-5511.83 kg/da, kuru sap verimi -13.44-2448.56 kg/da, tohum verimi 11.89-371.89 kg/da, bin tohum ağırlığı 10.01-23.67 g, lif verimi -0.94-558.47 kg/da ve lif oranı %18.16-41.50 arasında değişmiştir. M_2 generasyonunu oluşturan 295 mutant hat arasında büyük bir varyasyon tespit edilmiştir. Mutant hatlar arasından tohum ve lif özellikleri bakımından ayrı ayrı öne çıkanlar tespit edilmiştir. Ayrıca, çok amaçlı üretime uygun hem tohum hem lif özellikleri iyi olan hatlar da belirlenmiştir. Bu hatlarla tez sonrası ilerleyen generasyonlarda da çalışmalara devam edilmesi kararı alınmıştır.

2025, xiv + 143 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Kenevir, mutasyon, verim, ıslah, ileri hat, seleksiyon, lif, tohum

ABSTRACT

DOCTORATE THESIS

DETERMINATION of PROMISING GENOTYPES in INDUSTRIAL HEMP (*Cannabis sativa* var. *sativa* L.) by MUTATION BREEDING METHOD

CEBRAİL YILDIRIM

YOZGAT BOZOK UNIVERSITY
SCHOOL of GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT of FIELD CROPS

SUPERVISOR: PROF. DR. GÜNGÖR YILMAZ

This study was carried out in Yozgat conditions in 2023-2024 to investigate the phenotypic and genotypic variation of mutant hemp lines and to identify promising lines in terms of yield and quality. In the first year of the study, three different hemp genotypes (Finola, Fedora-17, and Narlısaray) were treated with different doses (0, 150, 250, 350, and 450 Gy) of mutagen, and the M_1 generation was cultivated. In the second year of the study, a total of 295 mutant M_2 lines were examined for yield and yield-related parameters. Both of the years, emergence rate (%), plant height (cm), technical stem length (cm), cola length (cm), cola structure (range 1-5), stem diameter (mm), number of nodes (number), biomass yield (kg/da), dry stem yield (kg/da), seed yield (kg/da), thousand seed weight (g), fiber yield (kg/da), and fiber percentage (%) were investigated. Emergence rate of M_2 generation varied between 6.33-79.44%, plant height between 63.60-244.13 cm, technical stem length between 51.32-200.26 cm, cola length between 5.01-46.71 cm, cola structure between 1.21-4.01 (1-5), stem diameter between 3.28-13.51 mm, number of nodes between 3.98-13.51, biomass yield between 2610.83-55110.83 kg/ha, dry stem yield between -130.44-24480.56 kg/ha, seed yield between 110.89-3710.89 kg/ha, thousand seed weight between 10.01-23.67 g, fiber yield between -0.09-5580.47 kg/ha and fiber ratio between 18.16-41.50%. A significant variation was identified among the 295 mutant lines comprising the M_2 generation. In this regard, lines that stand out in terms of both seed and fiber characteristics were identified. Furthermore, lines with superior seed and fiber characteristics were identified, as they facilitate dual-purpose production. It is believed that these lines should be examined in future generations.

2025, xiv + 143 Pages

Keywords: Hemp, mutation, yield, breeding, promising line, selection, fibre, seed

İÇİNDEKİLER

Sayfa

LİSANSÜSTÜ TEZ ONAY FORMU ii

TEZ BEYANI iii

ÖN SÖZ iv

ÖZET v

ABSTRACT vi

TABLOLAR LİSTESİ ix

RESİMLER LİSTESİ xiii

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ xiv

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 4

2.1. Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Hakkında Genel Bilgiler 4

2.2. Kenevirin Islah Geçmişi ve Mevcut Durumu 8

2.3. Mutasyon Islahına Ait Genel Bilgiler 15

2.4. Diğer Bitki Gruplarındaki Mutasyon Uygulamaları ve Ekonomik Değeri 17

2.5. Kenevirde Mutasyon Uygulamaları 20

3. MATERYAL ve YÖNTEM 24

3.1. Materyal 24

3.2. Yöntem 28

3.3. Deneme Alanı ve İklim Özellikleri 30

3.4. Deneme Alanı Toprak Özellikleri 31

3.5. Çalışmada İncelenen Özellikler 31

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi 32

4. BULGULAR 34

4.1. Çalışmanın İlk Yılında Elde Edilen Bulgular 34

4.2. Çalışmanın İkinci Yılında Elde Edilen Bulgular 39
4.2.1. Narlısaray (NSR) M_2 Hatlarının Değerlendirilmesi 40
4.2.2. Finola (FİN) Hatlarının Değerlendirilmesi 46
4.2.3. Fedora-17 (FED) Hatlarının Değerlendirilmesi 53
4.2.4. Denemede Yer Alan Hatların Tamamının Değerlendirilmesi 58
5. TARTIŞMA 65
6. SONUÇ ve ÖNERİLER 71
7. KAYNAKLAR 72
EKLER 85

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo **Sayfa**

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan genotiplerin genel özellikleri 24

Tablo 3.2. M_2 generasyonunu oluşturan hatların genel özellikleri 25

Tablo 3.3. Deneme alanının 2023, 2024 ve uzun yıllar (1929-2024) iklim verileri 31

Tablo 3.4. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri 31

Tablo 4.1. M_1 generasyonuna ait bitki boyu ve teknik sap uzunluğu bulguları 34

Tablo 4.2. M_1 generasyonuna ait boğum sayısı ve sap çapı bulguları 35

Tablo 4.3. M_1 generasyonuna ait biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları 36

Tablo 4.4. M_1 generasyonuna ait lif oranı ve lif verimi bulguları 37

Tablo 4.5. M_1 generasyonuna ait çıkış oranı, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları 38

Tablo 4.6. Narlısaray M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu ve boğum sayısı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 41

Tablo 4.7. Narlısaray M_2 hatlarına ait sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 42

Tablo 4.8. Narlısaray M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi ve sömek boyu bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 44

Tablo 4.9. Narlısaray M_2 hatlarına ait sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 45

Tablo 4.10. Finola M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu ve boğum sayısı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 47

Tablo 4.11. Finola M_2 hatlarına ait sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 49

Tablo 4.12. Finola M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi ve sömek boyu bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 50

Tablo 4.13. Finola M_2 hatlarına ait sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 52

Tablo 4.14. Fedora-17 M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 53

Tablo 4.15. Fedora-17 M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 56

Tablo 4.16. Tüm M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 59

Tablo 4.17. Tüm M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler 61

Ek Tablo 1.1. M_1 generasyonu bitki boyuna ait varyans analiz tablosu 85

Ek Tablo 1.2. M_1 generasyonu teknik sap uzunluğuna ait varyans analiz tablosu ..85

Ek Tablo 1.3. M_1 generasyonu sap çapına ait varyans analiz tablosu 85

Ek Tablo 1.4. M_1 generasyonu boğum sayısına ait varyans analiz tablosu 85

Ek Tablo 1.5. M_1 generasyonu sömek boyuna ait varyans analiz tablosu 86

Ek Tablo 1.6. M_1 generasyonu sömek sıklığına ait varyans analiz tablosu 86

Ek Tablo 1.7. M_1 generasyonu biyolojik kütle verimine ait varyans analiz tablosu86

Ek Tablo 1.8. M_1 generasyonu kuru sap verimine ait varyans analiz tablosu 86

Ek Tablo 1.9. M_1 generasyonu lif oranına ait varyans analiz tablosu 87

Ek Tablo 1.10. M_1 generasyonu lif verimine ait varyans analiz tablosu 87

Ek Tablo 1.11. M_1 generasyonu tohum verimine ait varyans analiz tablosu 87

Ek Tablo 1.12. M_1 generasyonu bin tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu ...87

Ek Tablo 1.13. M_1 generasyonu çıkış oranına ait varyans analiz tablosu 88

Ek Tablo 1.14. M_2 generasyonu tüm hatların bitki boyuna ait varyans analiz tablosu 88

Ek Tablo 1.15. M_2 generasyonu tüm hatların çıkış oranına ait varyans analiz tablosu 88

Ek Tablo 1.16. M_2 generasyonu tüm hatların teknik sap uzunluğuna ait varyans analiz tablosu 88

Ek Tablo 1.17. M_2 generasyonu tüm hatların sap çapına ait varyans analiz tablosu88

Ek Tablo 1.18. M_2 generasyonu tüm hatların boğum sayısına ait varyans analiz tablosu 89

Ek Tablo 1.19. M_2 generasyonu tüm hatların biyolojik kütle verimine ait varyans analiz tablosu 89

Ek Tablo 1.20. M_2 generasyonu tüm hatların kuru sap verimine ait varyans analiz tablosu 89

Ek Tablo 1.21. M_2 generasyonu tüm hatların lif oranına ait varyans analiz tablosu89

Ek Tablo 1.22. M_2 generasyonu tüm hatların lif verimine ait varyans analiz tablosu 89

Ek Tablo 1.23. M_2 generasyonu tüm hatların sömek boyuna ait varyans analiz tablosu 90

Ek Tablo 1.24. M_2 generasyonu tüm hatların sömek sıklığına ait varyans analiz tablosu 90

Ek Tablo 1.25. M_2 generasyonu tüm hatların tohum verimine ait varyans analiz tablosu 90
Ek Tablo 1.26. M_2 generasyonu tüm hatların bin tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu 90
Ek Tablo 1.27. Narlısaray M_2 hatlarına ait bitki boyları 91
Ek Tablo 1.28. Narlısaray M_2 hatlarına ait teknik sap uzunlukları 92
Ek Tablo 1.29. Narlısaray M_2 hatlarına ait boğum sayıları 93
Ek Tablo 1.30. Narlısaray M_2 hatlarına ait sap çapları 94
Ek Tablo 1.31. Narlısaray M_2 hatlarına ait biyolojik kütle verimleri 95
Ek Tablo 1.32. Narlısaray M_2 hatlarına ait kuru sap verimleri 96
Ek Tablo 1.33. Narlısaray M_2 hatlarına ait lif oranları 97
Ek Tablo 1.34. Narlısaray M_2 hatlarına ait lif verimleri 98
Ek Tablo 1.35. Narlısaray M_2 hatlarına ait sömek boyları 99
Ek Tablo 1.36. Narlısaray M_2 hatlarına ait sömek sıklıkları 100
Ek Tablo 1.37. Narlısaray M_2 hatlarına ait tohum verimleri 101
Ek Tablo 1.38. Narlısaray M_2 hatlarına ait bin tohum ağırlıkları 102
Ek Tablo 1.39. Narlısaray M_2 hatlarına ait çıkış oranları 103
Ek Tablo 1.40. Finola M_2 hatlarına ait bitki boyları 104
Ek Tablo 1.41. Finola M_2 hatlarına ait teknik sap uzunlukları 105
Ek Tablo 1.42. Finola M_2 hatlarına ait boğum sayıları 106
Ek Tablo 1.43. Finola M_2 hatlarına ait sap çapları 107
Ek Tablo 1.44. Finola M_2 hatlarına ait biyolojik kütle verimleri 108
Ek Tablo 1.45. Finola M_2 hatlarına ait kuru sap verimleri 109
Ek Tablo 1.46. Finola M_2 hatlarına ait lif oranları 110
Ek Tablo 1.47. Finola M_2 hatlarına ait lif verimleri 111
Ek Tablo 1.48. Finola M_2 hatlarına ait sömek boyları 112
Ek Tablo 1.49. Finola M_2 hatlarına ait sömek sıklıkları 113
Ek Tablo 1.50. Finola M_2 hatlarına ait tohum verimleri 114
Ek Tablo 1.51. Finola M_2 hatlarına ait bin tohum ağırlıkları 115
Ek Tablo 1.52. Finola M_2 hatlarına ait çıkış oranları 116
Ek Tablo 1.53. Fedora-17 M_2 hatlarına ait bitki boyları 117
Ek Tablo 1.54. Fedora-17 M_2 hatlarına ait teknik sap uzunlukları 118
Ek Tablo 1.55. Fedora-17 M_2 hatlarına ait boğum sayıları 119
Ek Tablo 1.56. Fedora-17 M_2 hatlarına ait sap çapları 120
Ek Tablo 1.57. Fedora-17 M_2 hatlarına ait biyolojik kütle verimleri 121
Ek Tablo 1.58. Fedora-17 M_2 hatlarına ait kuru sap verimleri 122

Ek Tablo 1.59. Fedora-17 M_2 hatlarına ait lif oranları 123
Ek Tablo 1.60. Fedora-17 M_2 hatlarına ait lif verimleri 124
Ek Tablo 1.61. Fedora-17 M_2 hatlarına ait sömek boyları 125
Ek Tablo 1.62. Fedora-17 M_2 hatlarına ait sömek sıklıkları 126
Ek Tablo 1.63. Fedora-17 M_2 hatlarına ait tohum verimleri 127
Ek Tablo 1.64. Fedora-17 M_2 hatlarına ait bin tohum ağırlıkları 128
Ek Tablo 1.65. Fedora-17 M_2 hatlarına ait çıkış oranları 129

RESİMLER LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 3.1. Çalışmanın ikinci yılına ait (M_2 generasyonu) genel görünüm 29

Resim 3.2. Çiçek izolasyonu yapılmış bitkilere ait genel görünüm.....30

Resim Ek-1.1. M_1 generasyonunda görülen Finola genotipine ait yaprak deformasyonu 130

Resim Ek-1.2. M_1 generasyonunda görülen Narlısaray genotipine ait yaprak deformasyonu 131

Resim Ek-1.3. M_1 generasyonunda görülen Fedora-17 genotipine ait yaprak deformasyonu 132

Resim Ek-1.4. M_1 generasyonunda görülen ana sap deformasyonu (silindirik gövde yerine düz yayılmış gövde tipi) 133

Resim Ek-1.5. M_1 generasyonunda görülen ana sapta çatal oluşumu 134

Resim Ek-1.6. M_1 generasyonunda görülen ana sapta üçlü çatal oluşumu 135

Resim Ek-1.7. M_2 generasyonunda görülen brakte deformasyonu (a: deforme, b: normal).....136

Resim Ek-1.8. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar.....137

Resim Ek-1.9. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar.....138

Resim Ek-1.10. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar.....139

Resim Ek-1.11. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar.....140

Resim Ek-1.12. Sömek boyu ve yapısına ait görünüm (a: kısa sömek, b: uzun sömek, c: sık sömek, d: seyrek sömek 141

Resim Ek-1.13. Sömek yapısının değerlendirilmesi (1: çok seyrek, 2: seyrek, 3: orta, 4: sık, 5: çok sık.....142

Resim Ek-1.14. M_2 generasyonuna ait bazı hatların gözlemlenmesi 143

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AÖF	: Asgari Önemli Fark
CBC	: Kannabikromen
CBD	: Kannabidiol
CBE	: Kannabielsoin
CBG	: Kannabigerol
CBL	: Kannabisiklol
Gy	: Gray
THC	: Tetrahidrokannabidiol
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi

1. GİRİŞ

Kenevir (*Cannabis sativa* L.), insanoğlunun kültüre aldığı eski bitkilerden biri olup (Yano & Fu, 2023; Somody & ark., 2024), günümüzde de en çok ilgi çeken bitkilerinden biridir (Yıldırım & Koca Çalışkan, 2020; Yazici & Yılmaz, 2021). Esas olarak bir lif bitkisi olan kenevir, tekstil sanayinde kullanılan liflere sahiptir. Kenevir, lif kaynağı olarak kullanılmış olsa da tohumu ve bitki ekstraktlarından elde edilen yağlarının da geniş kullanım alanı bulunmaktadır. Bu anlamda başta tekstil olmak üzere, medikal, otomotiv ve gıda sektörü gibi birçok alanda kullanıldığı bildirilmiştir (Yazici vd., 2020; Yazici, 2023; Yılmaz & Yazici, 2022; Yılmaz vd., 2023).

Kullanım alanlarının çeşitlenmesine rağmen, pamuk ve sentetik liflerle rekabetin düşük, işçilik maliyetinin yüksek olması lif kaynağı olarak kenevire olan ilgiyi azaltmış ve ekim alanlarını da daraltmıştır (De Meijer, 1995; Salentijn vd., 2015; Sebastian vd., 2023). Kenevirin uyuşturucu olarak kullanılması sebebiyle yapılan yasal kısıtlamalar da dünya genelinde kenevir tarımını sekteye uğratmıştır (Viskovic vd., 2023). Ancak, özellikle 1990'lı yıllarda hız kazanan ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilen endüstriyel kenevir çeşitleri ile dünyada kenevir tarımı tekrar artış göstermiş, çevresel olarak sürdürülebilir olması ve çeşitli kullanım alanları sayesinde bitki eski popülaritesini tekrar kazanmıştır (Hua vd., 2024; Salentijn vd., 2015; Sebastian vd., 2023).

Dünyada kenevir üretimi geniş bir coğrafi bölgeye yayılmıştır. Önemli endüstriyel kenevir üretici ülkeler; Çin, Kanada ve Fransa olmak üzere Polonya, İsveç, İngiltere, Avusturya, Finlandiya, Romanya, İsviçre ve Hollanda'dır. Dünyada 2022 yılında 43.6 bin ha ekim alanından 42.286 ton tohum, 86.9 bin ha ekim alanından 304.774 ton ham veya yarı işlenmiş lif üretimi gerçekleştirilmiştir. 2023 yılında ise 34.9 bin ha ekim alanından 34.075 ton tohum, 85.6 bin ha ekim alanından 314.630 ton ham veya yarı işlenmiş lif üretimi gerçekleştirilmiştir (FAO, 2024). Ülkemizde, 2022 yılında 196.3 ha alandan 159 ton tohum, 36.5 ha alandan 31 ton lif üretimi gerçekleştirilmiştir. 2024 yılında ise, 720.6 ha alandan 556 ton tohum, 884.5 ha alandan 1216 ton lif üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2024).

Dünyadaki popülaritesinin tekrar artmasıyla, ülkemizde de kenevir konusuna son birkaç yıldır önem verilmektedir. Ülkemizde 29842 Sayılı Resmi Gazetede yayımı yapılan "Kenevir Yetiştiriciliği ve Kontrolü" Yönetmeliğiyle (Anonim, 2016) birlikte endüstriyel amaçlı kenevir yetiştiriciliğinin 19 ilde (Amasya, Antalya, Bartın, Burdur, Çorum, İzmir,

Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kütahya, Malatya, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Uşak, Yozgat ve Zonguldak) yapılabileceği bildirilmiştir. Bu yönetmelik hükümlerine ilaveten Sivas ve Konya Valiliklerinin özel izni ile bu şehirlerde de kenevir yetiştiriciliğine izin verilmiştir (Anonim, 2025a). Şu anda Türkiye'de 21 ilde kenevir yetiştiriciliği izinli ve denetimli bir şekilde yapılabilmektedir. Ayrıca dünyada ve Türkiye'de kenevirle ilgili güncel gelişmelere bağlı olarak, 2020 yılında Yozgat Bozok Üniversitesi YÖK tarafından "Endüstriyel Kenevir" alanında ihtisas üniversitesi olarak kabul edilmiş ve bünyesinde "Kenevir Araştırmaları Enstitüsü" kurulmuştur (Anonim, 2020). Öte yandan 32154 Sayılı Resmi Gazetede yayımı yapılan "Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi" kanununda bazı değişiklikler yapılmış olup, ilaç etkin maddesi üretimi amaçlı kenevir yetiştiriciliği ve kontrolüne dair yönetmelik çıkartılmıştır (Anonim, 2024a). Bu yönetmelikle tıbbi yönden ilaç etken maddeleri amaçlı kenevir yetiştiriciliğine TMO (Toprak Mahsülleri Ofisi) denetiminde ve kapalı ortamda izin verilmiştir. Son olarak, 32965 Sayılı Resmi Gazetede 'Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi' kanununda değişiklikler yapılmıştır (Anonim, 2025b). Bunun sonucunda, kenevirden elde edilen tıbbi, sağlık, kişisel bakım ve destek ürünlerinin sadece eczanelerde satılabileceği bildirilmiştir.

Ülkemizde endüstriyel kenevir alanında yatırım yapmak isteyen girişimcilerin kenevire yönelmesi ile beraber farklı sektörlerden oluşan kenevire dayalı sanayinin oluşmasının hız kazandığını söylemek mümkündür. Ülkemizdeki gelişmelere bakıldığında kenevir tarımının yaygınlaşması yönünde bir ivme olduğu görülmektedir. Özellikle de endüstriyel kenevir alanında ihtisas üniversitesi olan Yozgat Bozok Üniversitesi ve bunun dışında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi bünyelerinde kurulan 'Kenevir Araştırmaları Enstitüsü ile bilimsel çalışmalar hız kazanmıştır. Ancak, ülkemizde bugüne kadar yapılan ıslah çalışmaları sonucunda, lif ve tohum amaçlı kullanılabilecek sadece iki kenevir çeşidinin tescil edildiği görülmektedir (Anonim, 2021). Oysa farklı ülkelerde gerek kenevir ıslahına yönelik çalışan kurumlar gerekse tescil edilen çeşit sayıları daha fazladır. Örneğin; 2001'den bu yana, Çin'in farklı eyaletlerinde 30'dan fazla kurumda 120'den fazla çeşit tescil edilmiştir (Hua vd., 2024). Kenevir tarımında önde olan ülkelerle rekabet şansımızın olabilmesi, sürdürülebilir kenevir tarımı ve birim alandan daha fazla ve kaliteli ürünlerin elde edilebilmesi için ekolojik koşullarımıza uygun yeni kenevir çeşitlerinin ıslah edilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle üreticilerin, yüksek verim ve sanayicilerin isteklerine uygun

kalitede ürün alabilmeleri için yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların artırılması son derece önemlidir.

Yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde, doğal veya farklı yöntemlerle ortaya çıkarılacak varyasyonlardan faydalanmak gerekmektedir. Kenevir ıslahında ağırlıklı olarak seleksiyon ıslahı yöntemi kullanılmaktadır (Clarke & Merlin, 2016; Williams, 2020). Kenevirin, esrar kaynaklı olumsuz algısı ve bazı ülkelerin yasal kısıtlayıcı düzenlemeleri, kenevir üretim alanlarında azalmalara neden olmuş, bunun sonucunda da kenevirin gen havuzunun daraldığı bildirilmiştir (McPartland, 2020; McPartland vd., 2019). Başarılı bir ıslah programı için daha geniş varyasyonlara ihtiyaç olmasına rağmen, Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde endüstriyel kenevir çeşitlerinin çoğu birkaç tek bitki seleksiyonuna dayanarak geliştirilmişlerdir (Clarke & Merlin, 2016; Williams, 2020).

Bitki ıslahı yöntemlerinin başında melezlemenin geldiği bilinse de günümüzde mutasyon uygulamaları genetik varyasyon oluşturma bakımından önemlidir. Mutasyon ıslahının temel ilkesi, bitkilerin farklı kısımlarına, farklı yöntemlerle uygulanacak farklı dozlardaki mutagen uygulamalarının ortaya çıkaracağı varyasyonlar içerisinde amaca uygun olanların seçilmesidir (Küçüktaban vd., 2016). Dünyada bitki ıslah programları kapsamında mutasyon ıslahının yaygın kullanımı sonucu farklı kültür bitkilerinde, 70 ülkede 3400'den fazla mutant çeşit tescil edilmiştir (Anonim 2025c). Ancak, kenevir ıslahında mutasyon uygulamaları henüz yaygınlaşmadığı gibi bu konuda büyük bir bilgi eksikliği de mevcuttur. Günümüzde mutasyon ıslahı yoluyla geliştirilmiş güncel bir kenevir çeşidi resmi olarak tescil edilmediğinden, AB (Avrupa Birliği) bitki çeşitliliği veri tabanında da bu konuda bir kayıt bulunmamaktadır (Flajsman & Acko, 2022; Kim vd., 2025).

Konuyu özetleyen bu bilgiler ışığı altında, bu çalışmanın amacı, kenevir bitkisi tohumlarına farklı dozlarda gama ışınları uygulanarak oluşturulan M_1 generasyonundan elde edilen tohumların M_2 generasyonuna aktarılması ile oluşan fenotipik ve genotipik varyasyon içerisinden verim ve kalite yönünden ümitvar hatların seçilmesidir. Bu çalışmanın orta-uzun vadedeki hedefi THC içeriği %0,3'ten az, lif, tohum veya biyokütle verimi yüksek olan farklı kullanım amaçlarına uygun çeşit adaylarının ortaya çıkartılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Hakkında Genel Bilgiler

Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Cannabinaceae familyasının *Cannabis* cinsine aittir. Orijini Orta Asya olup kültüre alınan eski bitkilerden biridir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde lifi ve tohumu için üretilmektedir. Kenevirin liflerine ait kanıtların M.Ö 10.000 yılına uzandığı bildirilmektedir (Okazaki vd., 2011). Tarihsel kayıtlar, kenevirin Batı Asya ve Mısır'a M.Ö. 1000-2000'li, Avrupa'ya ise M.Ö. 1500'lü yıllarda götürüldüğünü, daha sonra da Akdeniz kıyılarında yetiştirildiğini göstermektedir. M.Ö. 700-800'lü yıllara ait kenevir liflerinin Anadolu'da bulunduğunu gösteren kayıtlar da mevcuttur (Atakişi, 1999; İncekara, 1971).

Kenevir, çeşit, cinsiyet, üretim amacı ve çevre koşullarına göre 70-140 gün arasında değişen bir vejetasyon süresine sahiptir. Ilıman, tropikal ve yarı tropikal bölgelere uyum sağlayabilen bir bitkidir. Yağış ihtiyacı çeşide, çevre koşullarına ve üretim amacına bağlı olarak değişse de 970 mm yıllık yağış alan yerlerde iyi bir şekilde yetişebilmektedir (Blake, 2000). Fazla sıcak ve kurak koşullar, olgunlaşmayı hızlandırarak lif verimini ve kalitesini düşürmektedir (Bennett vd., 2006). Kısa gün bitkisi olan kenevir, fotoperiyoda oldukça bağımlıdır ve sıcaklık faktörü de çiçeklenme başlangıcı için önemlidir (Salentijn vd., 2019). Üzerinde çok sayıda farklı iriliklerde yan köklerin olduğu kazık kök sistemine sahiptir. Saplar (gövde) 50 cm'den 7 m'ye kadar büyüyebilen, sert-otsu ve dik yapıda, 5-20 boğumdan oluşan ve genellikle sapın alt kısımlarında içinin boş olduğu bir yapıya sahiptir. Bitkinin yaprakları, sap üzerinde karşılıklı veya almaşıklı şekilde dizilmiş olup, 3-13 yaprakçıktan oluşan palmat formundadır (Yazici & Yılmaz, 2021; Yazici, 2023).

Kenevir esasında iki evcikli (dioik) bir bitki olsa da ıslah edilmiş tek evcikli (monoik) çeşitler de bulunmaktadır. Özellikle yeni geliştirilen çeşitlerin çoğunda monoik çiçek tipi istenilen bir özeliktir. (Yazici & Yılmaz, 2021; Yazici, 2023). Dioik bitkilerde erkek bitkiler dişilere göre daha ince ve uzun olup, daha erken çiçek açmaktadır. Öte yandan dişi bitkiler ise erkeklerden çok daha sağlam, daha kısa ve daha geç çiçek açarlar (Ačko, 1999). Erkek bitkilerin çiçekleri, beş çanak yaprak (yeşil) ve beş erkek organdan (sarı), dişi çiçekler ise perigonal bir brakte ile çevrilmiş iki dişi organdan oluşmaktadır. Dişi organ ip şeklinde bir dişicik borusu ve fırça benzeri bir dişicik tepesinden oluşur (Leme vd., 2020). Farmakolojide aktif bileşikler olarak kullanılan fitokanabinoidler ve terpenler daha çok dişi çiçekler

üzerinde yoğun olan glandüler trikomlarda sentezlendiği için dişi çiçekler büyük önem taşımaktadır (Andre vd., 2016; Spitzer-Rimon vd., 2019).

Kenevir farklı sektörlerde çeşitli amaçlarla kullanılan çok yönlü bir bitkidir. Özellikle son yıllarda kök, gövde, lif, çiçek, tohum ve yaprak gibi bitkinin her bir parçasının endüstriyel ve tıbbi amaçlarla kullanılması keneviri dünyanın en ilgi çekici bitkilerinden biri haline getirmiştir (Yazici & Yılmaz, 2021).

Kenevir sapının lif oranı çeşit ve yetiştirme yöntemine göre değişmekle beraber %15'in üzerindedir (Dimitriev vd., 2021). Bazı kaynaklar lif oranının %25'ten %47'e kadar ulaştığını bildirmektedir (Amaducci & Gusovius 2010; Jankauskiene & Gruzdeviene, 2015; Tang vd., 2016; Tsaliki vd., 2021). Lif içeriği; selüloz (%70-74), hemi-selüloz (%17.9-22.4), pektin (%0.9), ve ligninden (%3.7-5.7) oluşur (Brousseau vd., 2021; Vigneshwaran vd., 2020). Lifler 20°C'de %65 bağıl nem altında %12, %95 bağıl nem altında %30 nem çekebilmektedir. Bu özellikleriyle pamuk ve ketenden daha iyi özelliklere sahiptir (Mangut & Karahan, 2006). Kenevir lifi doğal lifler içerisinde yapısal olarak en dayanıklı ve ucuz üretilebilenlerden biridir. Bu sebeple eski zamanlardan beri halat ve yelken yapımında en çok kullanılan doğal malzeme olup ülke ekonomilerini şekillendirmiştir. 19. yüzyıla kadar kağıt yapımında yalnızca keten ve kenevirden yapılan malzemeler kullanılmıştır (Van Roekel, 1994). Selülozik lifli materyalin uygun bir yapıştırıcı yardımı ile sıcaklık ve basınç etkisi altında şekillendirilmesi ile oluşan levhalar, mobilya sanayisinde kullanılan malzemeleri oluşturmaktadır (Güller, 2001). Aynı zamanda doğal liflerin üretiminin kolay olması, yüksek özgül mukavemet sağlaması (çarpma etkisini en aza indirir), ısı ve ses yalıtım özelliklerinin iyi olması nedeniyle, günümüzde polimerlerle birlikte kompozit malzeme olarak otomotiv sanayinde (araba iç panelleri vb.) kullanılmaktadır (Altınışık & Yılmaz, 2007; Holbery & Houston, 2006). Kenevir kıtıklarının tek başına veya lifleriyle beraber bir bağlayıcı (kireç, kil, alçı vb.) ile karıştırılması ile yapılan betonlar biyo-yapı sektöründe kullanılmaktadır (Akdaş, 2023; Jarabo vd., 2012).

Kenevir tohumları, önemli gıda kaynaklarından biri olarak kabul edilmekte ve gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Zahari vd., 2020). Özellikle de gıda alerjilerine neden olmaması ve çölyak hastalığı olan kişiler için güvenli olması sebebiyle bitkisel protein kaynakları içerisinde daha ilgi çekici hale gelmiştir (Sim vd., 2021). Kenevir tohumu yaklaşık %25 (%21-32) protein içermekte (Rosso vd., 2024) ve %84-92 gibi iyi bir

sindirilebilirlik oranına sahiptir (Apetroaei vd., 2024). Yaklaşık %32 oranında yağ içeren kenevir tohumunun yağ oranı çeşide, yetiştirme ve işleme koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Apetroaei vd., 2024). Kenevir yağı, linoleik asit (omega-6) ve alfa-linolenik asit (omega-3) gibi çoklu doymamış yağ asitleri içermesi nedeniyle de dikkat çekicidir (Farinon vd., 2020). Özellikle de, çoklu doymamış omega-6 ile omega-3 yağ asitlerini 3:1 oranında içerdiği için yüksek besin değerine sahiptir (Andre vd., 2016). Kenevir tohumlarının toplam karbonhidrat içeriği %20-30 arasında değişmektedir (Zanoni vd., 2017). Kenevir tohumları zengin vitamin içeriği nedeniyle de öne çıkmaktadır (Apetroaei vd., 2024; Manaia vd., 2019). Kenevir tohumunun kullanım alanlarına bakıldığında, elde edilen yağlar, vernik, cila ve boya imalinde kullandığı gibi yakıt (biyodizel) ve vücut koruyucu ürünlerin (sabun, şampuan, duş jeli el kremi vb.) yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca, kenevir tohumu insan beslenmesinde (bisküvi, makarna, kahvaltılık gevrek vb.), tohumlardan elde edilen ekstraktlar ise ilaç sanayinde, kullanılmaktadır (Mert, 2017; Yıldırım & Koca Çalışkan, 2020).

Kenevir, içerdiği benzersiz ikincil metabolitler, kanabinoidler, terpenler ve flavonoidler sayesinde farmasötik amaçlar için yetiştirilmektedir. Kanabinoidler ve terpenlerin özellikle döllenmemiş dişi çiçek salkımlarında bulunan glandüler trikomları içerisinde üretilmesi çiçek salkımlarını farmasötik endüstrisi için en değerli bitki parçası haline getirmiştir (Kotiranta vd., 2024). Kenevirde 200'den fazla fitokannabinoidin olduğu bilinmekte olup (Anderson vd., 2021) bunların bazıları tetrahidrokannabinol (THC), kannabidiol (CBD), kannabigerol (CBG), kannabikromen (CBC), kannabielsoin (CBE) ve kannabisiklol (CBL) şeklindedir (ElSohly ve Gul, 2014; Yıldırım & Koca Çalışkan, 2020). İnsanlardaki biyolojik aktiviteleri nedeniyle en çok çalışılan ve iyi bilinen kannabinoidler THC, CBD ve CBG'dir (Anderson vd., 2021; Kotiranta vd., 2024). Tıbbi ve ticari açıdan en geniş kannabinoidler olan üç ana kanabinoidin (CBG, CBD ve THC) içeriğine bağlı olarak kenevir beş kemotipte sınıflandırılır (Flajsman & Acko, 2022). Kemotip I: yüksek oranda THC ve yalnızca düşük oranda CBD (ve CBG) salgılar ve THC ile CBD arasındaki oran 1'in (>1) oldukça üzerindir. Kemotip II: orta düzeyde THC/CBD oranına sahiptir. Kemotip I ve II'nin her ikisi de ilaç tipi kenevirdir. Kemotip III: yüksek CBD ve çok düşük THC içeriğine sahiptir ve THC/CBD oranı (<1) düşüktür. Kemotip IV: ana kanabinoid olarak CBG içerir. Kemotip V: neredeyse hiç kanabinoid yoktur. Kemotip III, IV ve V lif tipi kenevir olarak sınıflandırılır (Aizpurua-Olaizola vd., 2016; Flajsman & Acko, 2022). Bunun yanında, kenevirde 120'den fazla terpen

tanımlanmıştır (Booth & Bohlmann, 2019). Terpenler her genotipe kendine özgü koku ve tat vererek çiçek kalitesine katkıda bulunurlar. Bitkide kanabinoidler ve terpenlerin yanı sıra 20'den fazla flavonoid tanımlanmıştır (Kotiranta vd., 2024).

Geçmişte tekstil endüstrisinde önemli bir yeri olmasına karşılık 16. yy'dan bu yana kenevir tarımı başlıca iki sebepten dolayı hızlı bir düşüş yaşanmıştır. Bunlar; pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) tekstil sektöründe yaygınlaşması ve sentetik lif üretiminin daha fazla artması (Salentijn vd., 2015; Sebastian vd., 2023) ile kenevirin uyuşturucu amaçlı kullanılması nedeniyle batı ülkelerinde yasaklanmasıdır (Viskovic vd., 2023). Ancak bazı araştırıcılar ve hükümetlerin çabalarıyla endüstriyel kenevir olarak adlandırılan düşük THC içeriğine sahip (<%0.3) çeşitler geliştirilmiştir (Flajsman ve Acko, 2022; Popa vd., 2021). Islah çalışmaları sonucunda geliştirilen endüstriyel kenevir çeşitleri ile kenevir tarımı tekrar yaygınlaşmaya başlamış ve özellikle Avrupa ülkelerinde ekim alanlarının sürekli arttığı bildirilmiştir (Tilkat vd., 2023). Ek olarak, dünyada endüstriyel kenevir üzerine yürütülen çalışmalar günden güne ivme kazanmakta ve Avrupa'da da benzer şekilde üretim artmaktadır (Sebastian vd., 2023).

Dünyadaki gelişmelere paralel, Türkiye'de de uzun yıllar kenevir üretimi kısıtlanmış olsa da, yetiştiriciliği tamamen yasaklanmamıştır. Ekim 2016'da Kenevir Yetiştiriciliği ve Kontrolü Hakkındaki Yönetmelikte düzenleme ve izne tabi üretim, kenevir üretimini tekrar gündeme getirmiştir. Bu yönetmelikle beraber endüstriyel amaçlı kenevir yetiştiriciliğinin 21 ilde denetimli bir şekilde yapılabileceği bildirilmiştir (Anonim, 2016; Anonim, 2025a). Öte yandan 32154 Sayılı Resmi Gazetede yayımı yapılan "Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi" kanununda bazı değişiklikler yapılmış ve ilaç etkin maddesi üretimi amaçlı kenevir yetiştiriciliği ve kontrolüne dair yönetmelik çıkartılmıştır (Anonim, 2024a). Bu yönetmelikle tıbbi yönden ilaç etken maddeleri amaçlı kenevir yetiştiriciliğine TMO denetiminde ve kapalı ortamda izin verilmiştir. Son olarak, 32965 Sayılı Resmi Gazetede 'Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi' kanununda değişiklikler yapılmış ve kenevirden elde edilen tıbbi, sağlık, kişisel bakım ve destek ürünlerinin sadece eczanelerde satılabileceği bildirilmiştir (Anonim, 2025b).

Ancak ülkemizde kenevir ile ilgili hala eksik bilgilerin olduğu ve ihtiyaç duyulan bilimsel çalışmaların yeterince yapılmadığı bilinmektedir. Bu eksiklikleri gidermek ve güncel bilgileri ortaya koymak için yürütülecek çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Nitekim

Samsun ilinde düzenlenen endüstriyel kenevir gerçeği panel sonuç raporuna göre ülkemizde kenevir yetiştiriciliğinin yaygınlaşması ve ekim alanlarının artması için tohumluk üretiminin yetersizliği nedeniyle tohumluk üretimine ihtiyaç olduğu ve çeşit geliştirme çalışmalarına hız verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Anonim, 2018).

2.2. Kenevirin Islah Geçmişi ve Mevcut Durumu

Kenevir son 100 yıldır sistematik olarak ıslah edilmektedir (Flajsman & Acko, 2022). Son yıllarda Avrupa'da ıslah çalışmalarının hız kazanmasıyla 1995 yılında 12, 2004 yılında 45, 2008 yılında ise 46 çeşit tescil edilmiştir. AB bitki çeşidi veri tabanında 2013 yılında 51 çeşit kayıtlı iken, 2021 yılında 75 çeşide ulaşılmıştır (Anonim, 2024b).

Kenevir ıslahındaki temel yaklaşımlar Posselt (2010)'a göre; (i) mevcut populasyondaki varyasyonu araştırmak ve daha iyi özelliklere sahip genotiplerden oluşan bir ıslah seti oluşturmak, (ii) seleksiyon yoluyla varsa üstün özelliklere sahip ebeveynleri veya çeşit adayları için tekrarlayan seleksiyonlarla popülasyonu iyileştirmek ve (iii) çeşit adayı olabilecek hatları belirlemek şeklinde sıralanmıştır. Clarke ve Merlin (2017) ise, belirli bir özellik için lokus veya lokuslarda homozigotluğu artırarak istenen özellikleri sabitlemenin yanında, genomdaki diğer lokuslarda heterozigotluğu ve dolayısıyla çeşidin gücünü korumayı kenevir ıslahçılarının birincil amacı olarak bildirmiştir.

Bitki ıslahının başlangıç noktası, ıslah amaçlarının baştan belirlenmesidir. Söz konusu kenevir olduğunda, bitkinin farklı kısımlarının özel kullanımları olması sebebiyle ıslah amaçları büyük ölçüde farklılık gösterebilir. Tarih boyunca kenevir kullanımı değiştikçe ıslah amaçları da ihtiyaçlara göre değişmiştir. Kullanım amaçları göz ardı edilirse, tüm kenevir çeşitlerinin ıslahındaki ortak amaç, %0.3'lük yasal sınırın altında olması gereken düşük THC seviyesi, hastalık ve zararlılara dayanıklılık ile farklı iklim koşullarında maksimum verim şeklinde ifade edilebilir. Çiçeklenme ve vejetasyon süresinin uzunluğu, monoik veya dioiklik derecesi, bitki boyu, THC dışındaki diğer kannabinoidlerin içeriği ve bileşimi, tohum ve lif verimi gibi diğer morfolojik ve fizyolojik özellikler kullanım amacına göre ıslah amaçlarındandır (Salentijn vd., 2015).

Lif içeriği açısından kenevirin genetik potansiyeline göre saptaki lif oranının %15'lerden (Dimitriev vd., 2021) %38-40'a kadar çıkabileceği bilinmektedir (Bócsa & Karus, 1998). Birincil ve ikincil lifler arasında, birincil lifleri ön planda tutacak mümkün olan en iyi oranın elde edilmesi amacıyla yeterli lif kalitesi de önemlidir. Kağıt ve tekstil endüstrileri için,

yüksek selüloz içeriği, düşük odunlaşma oranı ve lif oluşturan hücrelerin hücre duvarındaki pektinler ve diğer yapısal elementlerin az sayıda çapraz bağlantı oluşturduğu lifler arzu edilmektedir (Mandolino & Carboni, 2004).

Kenevirin önemli ıslah amaçlarından birisi de tohum verimini arttırmaktır. Bu amaca, genellikle dioik çeşitlerden daha yüksek tohum verimine sahip olan, monoik çeşitlerin geliştirilmesiyle kısmen ulaşılmıştır (Berenji vd., 2013). Tohum verimi, birden fazla lokustaki birçok gen tarafından kontrol edilen kantitatif bir özellik olduğundan, geleneksel ıslah yöntemleri kullanılarak yapılan seleksiyon ıslahında süreç yavaş ilerlemektedir (Clarke & Merlin, 2017). Bu nedenle, tohum verimi açısından kenevir ıslahı, diğer bitki grupları ile karşılaştırıldığında geride kalmıştır (Flajsman & Acko, 2022).

Kenevir ıslahında tüketim açısından temel amaç, tohumlardaki protein ve yağ içeriğini arttırmak, yağ asidi kompozisyonunu iyileştirmektir. Kenevir yağı %90 civarında (Rosso vd., 2024) doymamış yağ asitleri içermektedir. Bu sebeple düşük bir oksidatif stabiliteye sahip olup, oda sıcaklığında bozulabilmektedir. Islah ile bu durumun düzeltilmesi amaçlamaktadır (Bielecka vd., 2014). Islahın bir diğer amacı, linoleik ve α-linolenik asit arasındaki uygun olan oranı daha da iyileştirmek (Ranalli, 2004) ve gama-linolenik asit içeriğini arttırmaktır (Berenji vd., 2013). Proteinlerin ve yağ asitlerinin sentez yolu daha az gen tarafından kodlanır, bu nedenle uygun hatların seçimi ve çeşitlerin ıslahı, tohum verimi artışına göre biraz daha kolay olmaktadır (Clarke & Merlin, 2017).

AB'de 2001 yılında, endüstriyel kenevir için izin verilen THC'nin üst sınırını %0.2 olarak tanımlayan bir yasa çıkmıştır (2022 yılında %0.3 olarak düzenlenmiştir (Anonim, 2024c)). O zamandan bu yana kenevir ıslahında, çok az THC içeren veya hiç içermeyen hatlara daha yoğun bir şekilde odaklanılmıştır (Grassi & McPartland, 2017). Son zamanlarda, başta CBD olmak üzere, kanabinoid içeriği yüksek olan kenevir çeşitleri (%0.2'nin altında kalması gereken THC hariç) daha ilgi çekici hale gelmektedir. Ayrıca ilaç endüstrisinde aktif maddelerin hazırlanmasında kullanılmak üzere CBG (kannabigerol), THCV (tetrahidrokannabivarin) ve CBC (kannabikromen) gibi yalnızca belirli bir kanabinoid içeriği yüksek olan çeşitler geliştirmek amaçlanmaktadır (Mandolino & Carboni, 2004).

Toplu seleksiyon, en iyi bitkilerden elde edilen tohumların ertesi yıl tekrar ekilmesi yoluyla gerçekleştirilen, bu işlemin de her yıl tekrarlanmasına dayanan bir yöntemdir (Brown, vd., 2014). Geçmiş dönemlerde, çiftçiler farkında olmadan tekrarlayan toplu seleksiyonla yabani

popülasyonlardan yerel çeşitleri geliştirmişlerdir. Çiftçiler, tarımsal açıdan arzu edilen özelliklere sahip bitkilerden elde ettikleri tohumları ekerek homozigotluğunu artırırken, bitkilerin direnç ve canlılığı için lokuslardaki heterozigotluk, doğal seleksiyon yoluyla artmıştır (Clarke & Merlin, 2017). Toplu seleksiyon, genellikle az sayıda gen tarafından kodlanan ve dolayısıyla yüksek kalıtıma sahip olan kalitatif özelliklerin (örneğin bitki boyu, tohum boyutu, kannabinoid içeriği) iyileştirilmesi için etkili bir yöntemdir. Bununla birlikte, toplu seleksiyon hassas bir şekilde uzun yıllar devam ederse, düşük kalıtım derecesine sahip kantitatif özelliklerin ilerlemesine de yol açabilir. Kenevir için toplu seleksiyon, örneğin sapların lif içeriği ve trikom bezlerinin kanabinoid içeriği gibi oldukça kalıtsal özellikleri geliştirmek için başarıyla kullanılmaktadır (Hennink, 1994).

Toplu seleksiyonda, çeşitli ana bitkilerin tohumları kullanılabileceği gibi, tek bir ana bitkinin tohumları kullanılarak da gerçekleştirilebilir ki, bu durum genetik olarak daha homojen bir ıslah hattı oluşmasını sağlar. Kenevirde toplu seleksiyon, yalnızca seçilmiş erkek bitkilerin, dişi bitkileri döllemesine izin verilip, ardından yalnızca seçilmiş dişi bitkilerin tohumlarının kullanılmasıyla daha etkili olmaktadır. Bu yöntem kullanılmış ve hala Avrupa'daki birkaç dioik çeşidin (örneğin, "Carmagnola", "Kompolti", "Lovrin" ve "Novosadska konoplja") korunması için de kullanılmaya devam etmektedir (Clarke & Merlin, 2017).

Melezleme yöntemini kullanan ıslahçılar, ebeveyn olarak mümkün olduğu kadar üniform olan ancak genetik olarak farklılık gösteren iki hattı seçmektedirler. Son zamanlarda çeşitler de ebeveyn hat olarak kullanılmaktadır. Melezlemeden sonra melez döller, lif içeriği, sap ve tohum verimi, cinsiyet, fenolojik gelişim, sap kalitesi, düşük THC içeriği, hastalıklara ve zararlılara karşı direnç ve yatmaya dayanıklılık yönünden seçilirler. Seleksiyon, farklı melez kombinasyonlarının genel kombinasyon yeteneğine dayanmaktadır (Salentijn vd., 2015).

Kenevir ıslahındaki sorunlar bitkinin dioik ve yabancı döllenme gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Kenevir çok fazla polen ve tohum üretmesine rağmen, ıslahı kolay bir bitki değildir. Yabancı döllenen bitkilerin başarılı bir ıslah programı, öncelikle istenen özelliklere sahip bitkilerin seleksiyonunu, tekrarlanan seleksiyonlarla ıslah hatlarının elde edilmesini ve ardından farklı ıslah hatlarının melezlenmesini ve döllerinin arazide test edilmesini gerektirmektedir (Posselt, 2010). Yeni bir çeşidin geliştirilmesi uzun bir süreçtir (Poniatowska vd., 2019). Kantitatif özellikler (verim, kanabinoidlerin içeriği vb.) genellikle genomdaki farklı lokuslarda bulunan birçok alel gen ile kontrol edilmekte olup, tek bir genin

çok az etkisi vardır. Bu nedenle bu tür özelliklerin kalıtımı düşüktür ve ıslah süreci yavaştır. Bu da kenevir ıslahında ilerlemeyi daha da zorlaştırmaktadır (Clarke & Merlin, 2017).

Hedef odaklı bir ıslah programının kullanılması ile yeni çeşit ıslahına başlarken, arzu edilen özelliklere sahip bitkilerin seçilebilmesi ve daha sonra bunların melezlemelerde kullanılabilmesi için geniş bir bitki popülasyonuna sahip olmak gerekir. Önemli alelik formların yavru döllere aktarılabilmesi için geniş bir popülasyonuna ihtiyaç vardır; bir ebeveyn için monoik hatlarda en az 1000, dioik hatlar için ise en az 2000 seçilmiş bitkinin kullanılması gerekir (Crossa vd., 1993). Bu durum, başlangıç popülasyonunun çok daha büyük olması gerektiği anlamına gelir (Flajsman & Acko, 2022).

Avrupa'da 20. yüzyıldan önce kenevir ekimi, yetiştiricilerin kendileri tarafından toplu seleksiyon yoluyla yavaş yavaş geliştirilen yerel çeşitlerin kullanımına dayanmaktaydı. Ancak 20. yüzyılda ıslahçılar, lif ve tohum verimini artırmaya yönelik, melezlemede kullanabilecekleri yabancı genetik materyalleri kullanmaya başlamışlardır. Akdeniz ve Orta Rusya ekotipleri arasındaki melezlemeler, Avrupa'daki modern çeşitlerin çoğunun ortaya çıktığı ana ıslah hatlarını oluşturmuştur (Clarke & Merlin, 2017).

Yirminci yüzyılda kenevir ıslahında üç dönüm noktası kaydedilmiştir (Flajsman & Acko, 2022). İlk dönüm noktası, dioik kenevirlerde lif içeriğinin hem anne hem de baba tarafından belirlendiğinin keşfedilmesidir. Bredemann (1961), kenevir saplarındaki lif içeriğini artırmak için erkek bitki seleksiyonu yöntemini kullanan ilk kişi olmuş ve sonraki 30 yıl içinde lif içeriği %12-15'ten %25-35'e kadar artmıştır (Berenji vd., 2013). Bir diğer önemli dönüm noktası da kendine tozlaşabilen ve böylece daha üniform yeni çeşitlerin geliştirilmesi için kullanılabilen monoik bitkilerin keşfedilmesidir (Grishko vd., 1937). O zamandan beri, monoik ve dioik bitkilerin kendine tozlaşması ve melezlenmesi yöntemleri daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve modern çeşitlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Neuer ve Sengbusch (1943), monoiklik özelliğini düzelten ilk kişilerdir. Onların çalışmaları, muhtemelen resmi olarak kayıtlı ilk monoik çeşit olan (Bredemann vd., 1961) ve birçok modern çeşidin temelini oluşturan “Fibrimon” çeşidinin geliştirilmesine yol açmıştır. Son önemli dönüm noktası da gün uzunluğuna bakılmaksızın çiçek açan (otomatik çiçeklenme) “Finola” çeşidinin (1999 yılında AB'de tescil edilmiştir) geliştirilmesidir (Clarke & Merlin, 2017).

Lif üretimi için kullanılan günümüz dioik kenevir çeşitlerinin çoğunun ortak ebeveyni Carmagnola çeşididir. Carmagnola, İtalya'nın kuzey kesiminde yetişen yerel bir çeşittir ve İtalya'daki en eski popülasyondur. Toplu seleksiyon yöntemiyle geliştirilmiş bir çeşittir. Orijini, Çin'in geniş yapraklı yerel çeşididir (Clarke & Merlin, 2017). Geçmişte, İtalya'nın her yerine yayılmış, ardından toplu seleksiyon kullanılarak Bolognese, Toskana ve Ferrarese çeşitleri ve bazı ekotipler elde edilmiştir (Ranalli, 2004). CS (Carmagnola Selezionata) çeşidi 1970'lerde Carmagnola'dan elde edilmiştir. Carmagnola aynı zamanda Fibranova (diğer ebeveyn Bredemann Eletta çeşididir) ve Eletta Campana (diğer ebeveyn muhtemelen Alman Fibridia çeşididir) çeşitlerinin ebeveynlerinden birisidir (de Meijer, 1995). CS, Fibranova ve Eletta Campana çeşitleri bugün hala AB bitki çeşitleri veri tabanında listelenmektedir.

Macar çeşitlerinin çoğu dioiktir. Eski bir Macar çeşidi olan Fleischmann keneviri veya F-kenevir, 1931 yılında Rudolf Fleischmann tarafından İtalyan orijinli Bologna ve Ferrara yerel çeşitlerinin melezlenmesiyle geliştirilmiştir (Grassi & McPartland, 2017). Kompolti çeşidi muhtemelen yüksek lif içeriğine sahip bitkilerin seleksiyonuna dayanarak İtalyan Carmagnola çeşidinden geliştirilmiştir (Clarke & Merlin, 2017). Uniko-B, ana ebeveynin dioik Kompolti çeşidi ve baba ebeveynin monoik Fibrimon 21 çeşidinin olduğu tek hatlı bir hibrit olup 1969'da tescil edilmiştir (Bócsa & Karus, 1998).

Eski Yugoslavya'da (özellikle Sırbistan ve Hırvatistan), yetiştiriciliğin ilk dönemlerinde öncelikle yabancı çeşitler kullanılmış, ıslah çalışmaları ise ancak 1950'den sonra başlamıştır (Bouloc & Berenji, 2013). Flajsmanova (bunlar Macaristan'dan F-keneviri'nin adapte olan bitkileridir) ve 1960'larda F-keneviri'nden toplu seleksiyon ile ıslah edilen Novosadska konoplja olmak üzere iki yerli çeşit kullanılmıştır (de Meijer, 1995). 2002 yılından bu yana, Sırp çeşit listesi Marina (dioik), Helena (monoik) ve Diana (F_1 hibrit) olmak üzere üç çeşit içermektedir (Bouloc & Berenji, 2013). Marina ve Helena çeşitleri de yakın zamanda AB bitki çeşitleri veri tabanına kaydedilmiştir.

Finola çeşidi, fotoperiyottan bağımsız olarak çiçeklenmeye başlama özelliği nedeniyle tüm endüstriyel kenevir çeşitleri arasında özel bir yere sahiptir (Callaway & Laakkonen, 1996). Finlandiya'da ıslah edilen, mekanizasyona uygun, kısa boylu ve erkenci bir çeşittir ve daha kuzey enlemlerde tohum üretimi için geliştirilmiştir (Clarke & Merlin, 2017). Finola, Rusya'nın St. Petersburg kentindeki Vavilov Araştırma Enstitüsü'nde saklanan, çok benzer

iki erkenci Kuzey Rusya dar yapraklı yerel çeşitlerinin melezidir (1999 yılında tescil edilmiştir) (Clarke & Merlin, 2017). İtalya'da son yıllarda yavru döllere monoik özellikleri kazandırmak ve tohum verimini arttırmak amacıyla Carmagnola çeşidi ve Carmagnola'dan türetilen diğer çeşitlerle melezlemede ebeveyn olarak kullanılmaktadır (Grassi & McPartland, 2017).

Hemen hemen tüm modern Avrupa monoik çeşitleri, 1951 ile 1955 yılları arasında Almanya'da ıslah edilen Fibrimon çeşidinden türetilmiştir. Fibrimon, Orta Rusya topraklarında tesadüfen bulunan tek bir monoik bitkiden geliştirilmiştir. Bitki kendine tozlaşmış ve daha sonra Almanya'daki yüksek lif içeren bir hattın dişi bitkileri ve İtalya ile Türkiye'deki geç çiçeklenen yerel popülasyonlarıyla melezlenerek bir hat geliştirilmiştir (Clarke & Merlin, 2017; de Meijer, 1995).

Polonya, monoik çeşitlerini diğer Avrupa çeşitlerinden melezleme ve seleksiyon yoluyla geliştirmiştir. En eski çeşitler Bialobrzeskie ve Beniko'dur. Bialobrzeskie, dioik ve monoik çeşit ve hatların (LKCSD x Kompolti) çoklu melezlenmesiyle geliştirilmiş ve yavru döller daha sonra monoik Fibrimon çeşidiyle melezlenmiştir. Her yıl devam eden seleksiyonun ardından, 12 yıllık bir seleksiyonla çeşit 1967'de tescil edilmiştir. Monoik Beniko çeşidi (1985'te tescil edildi) 21 yıl boyunca selekte edilerek ıslah edilmiştir. Bu çeşidin geliştirilmesi, iki monoik çeşidin (Fibrimon 21 x Fibrimon 24) melezlenmesine ve ardından yapılan teksel seleksiyona dayanmaktadır. Tanımlanan her iki çeşit de ayrıca Tygra, Wojko ve Rajan çeşitlerinin geliştirilmesinde ebeveynlerden biri olarak kullanılmıştır. Henola çeşidi 2017 yılında tescil edilen bir çeşittir ve Zołotonowska 13 (monoik) ve Zenica (dioik) çeşitlerinin melezidir (Poniatowska vd., 2019).

Tüm Fransız çeşitleri, 1960'ların sonlarında Almanya'dan Fransa'ya getirilen monoik Fibrimon çeşidinden köken almaktadır ve seleksiyon ıslahı bu zamanda başlamıştır. Fibrimon 21, Fibrimon 24 ve Fibrimon 56 çeşitleri (bugün artık çeşit listesinde yer almıyorlar) doğrudan Fibrimon'dan seçilmiş ve çiçeklenme sırasında birbirlerinden farklılık göstermişlerdir. Ferimon da doğrudan Fibrimon'dan seçilmiş ve halen çeşit listesinde yer almaktadır. Fedora 19, Rus dioik çeşidi JUS-9'un dişi bitkileri ile monoik Fibrimon 21 çeşidinin melezlenmesi ve ardından F_1 döllerinin Fibrimon 21 ile geri melezlenmesiyle iki hatlı bir hibrit olarak geliştirilmiştir. Bugün Fedora 17 çeşidi (Fedora 19 çeşidinden seçilmiş ve daha düşük THC içerir) AB çeşit listesinde yer almaktadır. Aynı şema, Félina 34 (ana

ebeveyn Macar dioik Kompolti çeşidinin dişi bitkileridir), Fédrina 74 ve Futura 77 (her iki çeşidin de ana ebeveyni, Alman dioik Fibridia çeşidinin dişi bitkilerdir) çeşitlerini geliştirmek için kullanılmış ve Fibrimon 24 çeşidi tozlayıcı hat olarak iki kez kullanılmıştır (de Meijer, 1995). 1980'lerin başında Fransa'da, THC içerikleri nedeniyle hatlarda yoğun bir şekilde seleksiyon çalışması başlamıştır. 2001'den sonra kuru ağırlığa göre yalnızca %0.05 THC içeren hatları seçmeyi başarmışlardır. Bu, kanabinoid içeriği çok düşük olan Fedora 17, Félina 32 ve Futura 75 gibi modern çeşitlerin orijinidir (Berenji vd., 2013).

Türkiye'de 2021 yılında, seleksiyon ıslahıyla geliştirilen Narlı ve Vezir olmak üzere iki dioik kenevir çeşidi tescil edilmiştir (Anonim, 2021). Avrupa'daki gelişmeler dikkate alındığında, kenevir ıslahı çalışmalarında ne yazık ki geride olduğumuz görülmektedir. Modern monoik çeşitlerin atası olarak kabul edilen Fibrimon çeşidinin (1951-1955 yılları) ebeveynlerinden birisi Türkiye'de geç çiçeklenen yerel bir popülasyondur (Clarke & Merlin, 2017). Bu noktada, ülkemizdeki genetik kaynaklar yaklaşık 70 yıl önce Avrupa ülkelerince ıslah materyali olarak kullanılmış, buna karşılık ilk yerli çeşitlerimiz 2021 yılında tescil edilmiştir.

Ülkelerin kenevir yetiştiriciliğine izin verdiği çeşit sayıları birbirinden farklılık göstermektedir. Avrupa Komisyonu (EUPVP) bitki çeşitliliği katalogları ve veri tabanında farklı alanlarda kullanılabilecek 176 çeşit bulunmaktadır (Avusturya: 4, Bulgaristan: 12, İsviçre: 13, Çekya: 6, Almanya: 8, Estonya: 1, İspanya: 5, Finlandiya: 1, Fransa: 32, Macaristan: 22, İtalya: 15, Litvanya: 2, Letonya: 7, Hollanda: 12, Polonya: 12, Romanya: 13, Slovenya: 13). Bu çeşitlerin statüsü başvuru sürecinde veya tescil edilmiş durumdadır (Anonim, 2024b). AB bitki çeşidi veri tabanındaki artan çeşit sayısı, Avrupa'da kenevir ıslahının yoğun olduğunu açıkça göstermektedir. Toplu seleksiyon, melezleme, kendileme ve hibritlerin geliştirilmesi gibi yabancı döllenen bitkilerin ıslahındaki geleneksel yaklaşımlar hâlâ en yaygın kullanılan yaklaşımlardır, ancak bunlar gerçek hibritler vermezler. Bu nedenle, kenevirin lif, tohum ve kannabinoid verimi gibi önemli ekonomik özelliklerinin iyileştirilmesi konusunda ilerlemeler yavaştır. Spesifik üretim amaçlarını karşılamak üzere henüz pek çok yeni çeşit ortaya çıkmamıştır. Kenevirde, genetik mühendisliği de dahil olmak üzere yeni ıslah yöntemlerinin öne çıkma olasılığı mevcuttur (Russo, 2019).

2.3. Mutasyon Islahına Ait Genel Bilgiler

Bir ıslah programının başarısını doğrudan etkileyen en önemli faktör, üzerinde çalışılacak materyaldeki genetik varyabilitenin genişliğidir. Genetik varyabilite ne kadar geniş olursa seleksiyonda başarı o denli fazladır. Günümüzde birçok kültür bitkisinde olduğu üzere genetik varyabilite oldukça daralmış durumdadır (Yılmaz & Soysal, 2021). Bitki ıslahçıları çeşitlilik oluşturmak ve yüksek verim potansiyeline sahip genotipler geliştirmek için seleksiyon, melezleme ve mutasyon gibi çeşitli stratejileri benimsemişlerdir. Islah metodolojileri arasında benimsenen mutasyon ıslahı çeşitliliğin oluşturulmasında potansiyel bir araç olarak görülmektedir. Günümüzde mutasyon kaynaklı ortaya çıkan pek çok çeşit bulunmaktadır (Erkılıç, 2022; Solanki vd., 2011).

Bitki mutasyonunun tarihi M.Ö. 300'e kadar uzansa da (Oladosu vd., 2016) mutasyon terimi ilk kez 1901'de mutasyonların keşfiyle tanınan Hugo De Vries tarafından kullanılmıştır (Udage, 2021). İndüklenen mutasyonlar yoluyla ürün iyileştirme programları yaklaşık 100 yıl önce, Muller'in 1927'de meyve sineği üzerinde ve Stadler'in 1928 ve 1930'da arpa, buğday ve mısır üzerinde X ışınlarının mutagenik etkilerini keşfetmesinden hemen sonra başlamıştır (Udage, 2021). İlk mutant çeşit 1936'da Endonezya'da tescil edilen bir tütün çeşidi olan Chlorina olmuştur (Yali ve Mitiku, 2022). "Mutasyon Islahı" terimi ise ilk olarak 1944 yılında Freisleben ve Lein tarafından bitkilerdeki özelliklerin iyileştirilmesi için kasıtlı olarak indüklenen ve geliştirilen mutant hatları belirtmek için kullanılmıştır (Udage, 2021).

Bitkilerin genetik yapısında aniden ortaya çıkan kalıtsal değişimler olarak ifade edilen mutasyon, doğal olarak ortaya çıkabileceği gibi yapay olarak da meydana getirilebilirler. Yapay mutasyonlar fiziksel veya kimyasal mutagenler kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Altıntaş, 2020; Erkılıç, 2022). Fiziksel mutasyon uygulamalarında X ışınları, gama ışınları, UV ışınları, β parçacıkları, nötronlar ve ivmelenmelerden gelen parçacıklar kullanılırken kimyasal mutasyonda baz analogları, antibiyotikler, alkilleme ajanları (EMS, MNU, dietil sülfat (DES), etilnitroso üre (ENU), etilenimin (EI)), akridinler, azidler, hidroksil amin (HA) ve nitröz asit mutagen olarak kullanılmaktadır (Erkılıç, 2022; Solanki vd., 2011).

Genel olarak X ışınları, gama ışınları gibi iyonize edici radyasyonlar, kolay uygulanmaları, iyi nüfuz etmeleri, tekrarlanabilirlikleri, yüksek mutasyon frekansları ve daha az imha problemleri nedeniyle tercih edilmektedir (Solanki vd., 2011). Dünyadaki mutant çeşitlerin

yaklaşık %70'i gama ışını radyasyonunun ürünleridir (Acquaah, 2009). Kobalt 60 (60^{co}) ve sezyum 137 (137^{cs}), kullanılan gama ışınlarının temel kaynaklarıdır (Çelik & Atak, 2017).

Mutasyon ıslahında kullanılan mutagenler, basitçe bitki dokusuna nüfuz edip direkt olarak DNA'yı etkilemektedirler. DNA üzerindeki bazların yapısını ve dizilişlerini, hatta kromozom yapılarını değiştirip mutasyonlara neden olurlar (Broertjes, 1977; Erkılıç, 2022). Bu anlamda, mutasyonlar, üretilen yapısal değişimin türüne göre DNA'nın nükleotid yapısında değişikliklere neden olan gen mutasyonu, kromozom yapısındaki değişikliklere neden olan kromozom yapısı değişimi ve kromozom sayısındaki değişikliklere neden olan ploidi varyasyonu şekilde sınıflandırılabilir. Fiziksel mutagenlerle karşılaştırıldıklarında kimyasal mutagenlerin bitki materyali üzerindeki etkileri genellikle daha hafiftir (Acquaah, 2009). Kimyasal mutagenler kromozomal mutasyonlar yerine gen mutasyonları, tek nükleotid polimorfizmleri (SNP) indükleme eğilimindedirler (Erkılıç, 2022; Till vd., 2007).

Mutasyonlar oluşturdukları fenotipik etkinin büyüklüğüne bağlı olarak makro ve mikro mutasyonlar olarak iki gruba ayrılabilirler (Gaul, 1964). Makro mutasyonlar bitkiler üzerinde büyük çaplı fenotipik etki oluştururken, mikro mutasyonlar yalnızca bir populasyon temelinde tanımlanabilen küçük bir fenotipik etki oluştururlar. Mutasyonlar ayrıca, morfolojik, ölümcül, biyokimyasal, dirençli ve koşullu mutasyonlar olarak sınıflandırılırlar (Erkılıç, 2022; Solanki vd., 2011).

Mutasyon oluşumundaki ana nokta, mutantları indüklemek için en iyi mutagen dozunu belirlemektir. Geçmişten günümüze LD_{50} ile LD_{30} arasındaki dozların (%50 ila %30 öldürücülüğe yol açan dozların) mutasyon ıslah programlarında genellikle faydalı olduğu sonucuna varılmıştır. Radyasyon yoğunluğuna ve maruz kalma süresine bağlı olan uygun dozun önemi araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Oladosu vd., 2016).

Mutasyon ıslahının temel ilkesi, bitkilerin farklı kısımlarına, farklı yöntemlerle uygulanacak mutagen dozlarının ortaya çıkaracağı varyasyonlar içerisinden amaca uygun olanların seçilmesidir (Küçüktaban vd., 2016). Bitki ıslah programlarında mutasyonların kullanımı seçkin mutant bitki çeşitlerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu tür mutantlar verim ve verime katkıda bulunan özelliklerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Erkılıç, 2022). Bitki ıslahında mutasyon uygulaması genetik varyasyonun genişletilmesi, biyotik ve abiyotik streslere tolerans, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, çiçeklenme ve olgunlaşma süresi, raf ömrü, agronomik girdiler, yağ ve protein oranı ve tohum büyüklüğü gibi verim ve

kalite bakımından tarımsal özellikleri iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Erkılıç, 2022; Yılmaz & Soysal, 2021). Mutasyon ıslahı ile bitkilerin verimliliklerini sınırlayan veya kalite değerlerini artıran bir veya iki önemli özelliği değiştirerek iyi adapte olmuş yeni bitki çeşitleri elde edilmektedir. Bunun yanında, yeni çeşitler oluşturmak için mutant ebeveynler kullanılarak doğrudan veya dolaylı mutasyon ıslahı kullanılmasıyla farklı bitkilerde çeşit sayısı artırılmaktadır (Ahloowalia vd., 2004; Erkılıç, 2022).

2.4. Diğer Bitki Gruplarındaki Mutasyon Uygulamaları ve Ekonomik Değeri

Dünyada bitki ıslah programları kapsamında mutasyon ıslahının yaygın kullanımı yüzlerce bitki türünde binlerce yeni çeşidin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır (Jafri & Yadav, 2023). Genel itibariyle, tescil edilmiş mutant çeşitlerin büyük çoğunluğu doğrudan mutant hatlardan elde edilmiştir. Doğrudan tescil edilmeyen mutant hatlar da bir genetik stok oluşturmuş ve melezleme programlarına dahil edilmişlerdir (Oladosu vd., 2016). Nitekim, hiçbir değeri olmayan mutantların da genellikle melezlendiklerinde ümitvar yavru döller verebileceği bildirilmiştir (Kharkwal vd., 2004).

Mutasyon ıslahındaki temel hedef, diğer ıslah programlarında olduğu gibi, verim ve verimle ilişkili karakterlerin iyileştirilmesi ve adaptasyonu yüksek çeşitlerin geliştirilmesi olmuştur (Raina vd., 2016). Mutasyon ıslahı yoluyla iyileştirilen özellikler arasında, yüksek verim, iri tohum, erkencilik, yatma direnci, büyüme şekli, biyotik ve abiyotik streslere karşı tolerans, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, su basmasına karşı dayanıklılık, iyileştirilmiş kalite özellikleri ve toksin içeriğinin azaltılması gibi çok çeşitli karakterler yer almaktadır (Udage, 2021; Yali & Mitiku, 2022). Geliştirilen mutant çeşitler, verimin yüksek ve tarımsal girdilerin düşük olduğu bitkisel üretimin tasarlanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Raina vd., 2016). Çin, Hindistan, Pakistan, Bangladeş, Vietnam, Tayland, İtalya, İsveç, A.B.D., Kanada ve Japonya dahil olmak üzere birçok ülke, tahıllar, baklagiller ve yağlı tohumlu bitkiler gibi çok çeşitli önemli bitkilerde üstün mutant çeşitleri geliştirmek için mutasyon ıslahını kullanmıştır (Pathirana, 2011; Yali & Mitiku, 2022).

Mutasyon ıslahıyla geliştirilen çeşit sayılarına bakıldığında, 1960 yılında mutant bitki sayısı 15, 1970'de 72, 1975'te ise 201 olarak kayıtlara geçmiştir (Spencer- Lopes vd., 2018; Kökpınar, 2022). Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın (IAEA) mutant çeşit veri tabanına göre 2025 yılı itibariyle 3462 mutant çeşidin kaydı bulunmaktadır. Bu çeşitlerin 1287'si tohuma, 421'i vegetatif aksama yapılan uygulamalar ile elde edilmiş çeşitlerdir. Kimyasal

mutagenler kullanılarak 281, fiziksel mutagenler kullanılarak 2499, fiziksel+kimyasal mutagenler kullanılarak 32 çeşit geliştirilmiştir. Geliştirilen çeşitlerin 2123'ü Asya, 965'i Avrupa, 215'i Kuzey Amerika, 95'i Afrika, 53'ü Latin Amerika ve 9'u Avusturalya kıtasında tescil edilmiştir (Anonim 2025c)

Geliştirilen mutant çeşitlerin çoğu gama ışını ve X-ışını gibi fiziksel mutagenler kullanılarak yapılmış olup, yaklaşık %80'i tohumla çoğaltılmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre, dünya çapında yetiştirilen mutant çeşitlerin yaklaşık yarısı tahıllardan oluşmaktadır (Udage, 2021). Mutant çeşitlerin yaklaşık %70'i herhangi bir ıslah çalışması olmadan doğrudan mutant olarak tescil edilmiş, geri kalan %30'luk kısım mutantların kullanıldığı kombinasyon ıslahı programları yoluyla geliştirilmiştir (Yılmaz & Soysal, 2021).

Yeni bir çeşidin ekonomik değeri verim ve kalitedeki artış, stres faktörlerine dayanıklılık ile iç veya dış pazar taleplerine bağlıdır (Ahloowalia vd., 2004; Silme & Çağırgan, 2006). Bu anlamda, bazı mutant çeşitlerin tarımsal üretimde elde ettiği başarılara aşağıdaki örnekler verilebilir;

En büyük ekonomik etki kanola ve ayçiçeği gibi yağ bitkilerinde mutant hatların klasik ıslahta kullanılarak yağ içeriğinin modifiye edilmesi ve verimin artırılması ile olmuştur (Silme & Çağırgan, 2006). Ayrıca, soya ve yer fıstığında yağ kalitesindeki iyileştirmeler mutasyon ıslahı yoluyla elde edilmiştir (Pathirana, 2021).

Kanola yağı yüksek miktarda erusik asit ve besin olarak kullanımında glukosinolatlar gibi istenilmeyen maddeler içermektedir. Mutant hatların melezlemelerde kullanılması sonucu ıslahçılar bu maddelerin miktarını azaltmayı başarmışlardır ve bu çalışmalar sonucunda %1'den az erusik asit ve 20 μm/g'dan az glukosinolat içeren çeşitler geliştirilmiştir (Ahloowalia vd., 2004). Bu gelişmeler sonucunda Kanada'da kanolanın ekim alanları artmış ve büyük bir ekonomik paya sahip olmuştur (Silme & Çağırgan, 2006).

Ayçiçeğinde geliştirilen mutant Pervenets çeşidi ilk yüksek oleik asit ve düşük linoleik asit özelliğine sahip çeşittir. Daha sonra geliştirilen çok sayıda NuSun adıyla bilinen hibrit çeşitlerin kökeni Pervenets çeşidine dayanmaktadır (Ahloowalia vd., 2004).

Genel itibariyle ebeveyn veya standartlarla karşılaştırıldığında yaklaşık %25'lik verim artışı iyi bir kazanç olarak kabul edilebilir. Ancak, geliştirilmiş bazı mutant çeşitlerden daha fazla verim artışı da elde edilmiştir. Örneğin, Pakistan'da geliştirilen mutant fasülye çeşidi

anaçlarına göre %30-40, standart çeşide göre ise %35-65 daha yüksek verime sahip olmuştur (Raina vd., 2016).

Çoğu bitkide, mutant hatların anaç bitkiye göre 1-3 hafta önce olgunlaştığı bildirilmiş olsa da daha yüksek bir erkencilik aralığı da elde edilmiştir. Bu anlamda, çeltikte 30-45, soyada 25-30 ve hint yağı bitkisinde ise 150 gün önce olgunlaşan mutant hatlar elde edilmiştir (Kharkwal vd., 2004).

Asya-Pasifik bölgesinde, tane verimi ve kalitesi yüksek, yarı-bodur ve erkencilik gibi özelliklere sahip birçok mutant çeltik çeşidi geliştirilmiş ve ekim alanlarında artışlar meydana gelmiştir (Maluszynski vd., 2000). Aynı şekilde, yarı-bodur, yatmaya dirençli, erkenci ve soğuğa dirençli olan mutant çeltik çeşitleri ile ABD, Pakistan ve Çin'de çeltik üretimi büyük oranda artmıştır (Raina vd., 2016).

Kısa boylu ve yüksek verime sahip olan mutant arpa çeşitleri Diamant ve Golden Promise Avrupa'da biracılık sektöründe devrim yaratmıştır. Bu mutant çeşitlerin ebeveyn olarak kullanıldığı melezleme çalışmalarında ise pek çok arpa çeşidi geliştirilmiştir. Diamant'la melezleme sonucunda Avrupa ülkelerinde, Kuzey Amerika ve Asya'da 150 arpa çeşidi geliştirilmiştir (Raina vd., 2016).

İtalya'da, 1974 yılında, Cappelli mutantının melezlemede kullanılması sonucu bir durum buğdayı olan Creso ceşidi geliştirilmiş ve 1984'de İtalya'daki sertifikalı buğday tohumu piyasasının %53.3'ünü oluşturmuştur (Silme & Çağırgan, 2006). Hindistan, ABD ve İtalya'da yarı bodur, yatmaya, yaprak pasına, kuraklığa ve soğuğa dirençli, erkenci ve yüksek verimli mutant buğday çeşitlerinin kullanımı ile ekim alanları önemli ölçüde genişlemiştir (Pathirana 2021; Raina vd., 2016).

Pakistan'da, hastalığa dayanıklı mutant popülasyonlar seçilmiş ve ilk antraknoza dayanıklı, yüksek verimli mutant nohut ceşidi 4CM-72 geliştirilmiştir. Böylelikle, 1988-1990 arasında Kuzey Batı Vilayetinde bu çeşidin kullanılması sonucu nohut verimi önceki yıllara göre %44-45 artış göstermiştir. Ayrıca, 1995 yılında, çoklu hastalığa (Antraknoz ve *Fusarium* solgunluğu) dayanıklı yeni bir mutant çeşit CM-88 geliştirilmiştir (Ahloowalia vd., 2004). Bunun yanında, nohutta geliştirilen bazı mutant çeşitler ince kabuklu, iri tohumlu ve daha iyi pişirme kalitesinin yanı sıra yüksek verimli ve solgunluk hastalığına dirençli olmuştur. Ayrıca Hindistan'ın Kuzey-Batı bölgesinde geç ekim koşullarında yüksek verim vermişlerdir (Kozgar & Khan, 2009; Raina vd., 2016).

Çin'de 'Yueyou' serisi altında geliştirilen yüksek verimli mutant fıstık çeşitleri geliştirilmiştir. Bu çeşitlerden bazıları yarı bodur, erkenci, kompakt bakla oluşumu, yüksek bakla verimi, yüksek hasat indeksi ve başlıca hastalıklara karşı toleransına sahiptir (Jafri & Yadav, 2023).

Ayrıca, süs bitkileri bakımından çiçek rengi ve şekli, büyüme formu ve ekonomik açıdan önemli diğer özelliklerine göre geliştirilmiş mutant bitkiler mevcuttur (Maluszynski vd., 1992). Bunlar arasında krizantem, begonya, Alstroemeria, dahlia, Achimenes, begonvil, gül, karanfil, açelya ve Streptocarpus yer almaktadır. Ayrıca, meyve çeşitlerinde de az da olsa mutant çeşit geliştirilmiştir. Bunlar arasında kabuk rengi değişmiş elma, hastalığa dirençli armut, çekirdeksiz üzüm, dikensiz ananas ve erken olgunlaşan muz gibi tescil edilmiş çeşitler bulunmaktadır (Bado vd., 2015; Raina vd., 2016).

2.5. Kenevirde Mutasyon Uygulamaları

Kenevir ıslahında mutasyon uygulamaları diğer bitki grupları ile karşılaştırıldığında geride kalmıştır. Farklı araştırıcılar tarafından belirli çalışmalar yürütülmüş olsa da resmi olarak mutant kenevir çeşitleri tescil edilmediği bildirilmiştir (Flajsman & Acko, 2022; Kim vd., 2025).

Kenevirde monoik çeşitlerin geliştirilmesi kenevir ıslahında bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Monoik kenevir bitkilerinin, dioik bitkiler arasında doğal bir mutasyon sonucunda ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Ancak mevcut monoik çeşitlerin klasik ıslah yöntemleri ile geliştirildiği unutulmamalıdır (Flajsman & Acko, 2022). Aynı şekilde, sarı saplı kenevir bitkileri de doğal mutasyon sonucu ortaya çıkmış olup ıslah çalışmalarında kullanılmış ve sap rengi sayesinde diğer çeşitlerden kolayca ayrılabilmiştir (Berenji vd., 2013; Flajsman & Acko, 2022).

di Candilo vd. (2000), fiziksel mutasyon kullanarak Carmagnola ve Fibranova çeşitlerinin polenlerine mutasyon uygulamış ve “Kırmızı Petiole” (bitkilerin kırmızı renkli petiol-yaprak sapları bulunan) ve “Sarı Apex” (bitkilerin bitkinin üstünde sarı renkli yaprakçıklar bulunan) varyeteleri geliştirmiştir. Ancak, tanımlanan özellikler tam olarak baskın olmadığından birkaç generasyondan sonra devam edememiş ve bitkilerde yeşil renk oluşumu tekrar gözlenmiştir (Grassi & McPartland, 2017).

Ermes çeşidine fiziksel mutasyon uygulanmış ve düşük kanabinoidli bir erkek bitkiden polen elde edilmiştir. Bu polenlerin tozlayıcı olarak kullanılmasıyla Ermo çeşidi geliştirilmiştir (Grassi & McPartland, 2017). Ancak, günümüzde bahsedilen çeşitler AB bitki çeşitliliği veri tabanında yer almamaktadır (Flajsman & Acko, 2022).

Fiziksel ve fiziksel + kimyasal mutagenlerle kombinasyon halinde (sodyum azid ile ön işlem ve ardından gama ışını) işlem görmüş kenevir tohumlarından yetiştirilen bitkiler sera koşullarında değişen cinsiyet ifadesi göstermiştir. Dişi bitkiler biseksüel çiçeklerin varlığını göstermiş, dişi ve erkek çiçeklerin oranı azalmıştır. Muhtemelen bitkinin içinde ve dışında değişen koşullar hormon dengesini bozmuş, dişi bitkilerde erkeklik hormonları da varlıklarını sürdürmüştür. Cinsiyet ifadesinde değişiklik gösteren bitkiler, gövdelerde kıvrımlar göstermiştir. Kıvrımların bu bölgelerinde gözlenen kalınlaşma muhtemelen büyüme hormonlarının bu bölgelerde birikmesinden kaynaklanmaktadır (Kaushal, 2012).

Kenevirde genetik olarak tekdüze bitkiler elde etmek için ana bitkilerden alınan gövde çelikleri kullanılarak çoğaltım yapılabilmektedir. Bununla birlikte, üreticiler, klonal hatların zamanla bozulduğunu ve sonunda orijinal ana bitkiden daha zayıf ve daha düşük kanabinoid seviyelerine sahip klonlar ürettiklerini bildirmiştir. Bu bozulmanın nedeni araştırılmamış olsa da, bitkide somatik mutasyonların birikimi, buna neden olmuş olabilir. Bunu test etmek ve tek bir kenevir çeşidindeki (Honey Banana) değişkenliği karşılaştırmak için bitkinin alt, orta ve üst kısımlardan alınan örnekler ile tüm genomların (>50x) derin dizilimi kullanılmıştır. Örnekler arasındaki varyantlar karşılaştırıldığında, üst kısım için yaklaşık 600.000 (%34), alt kısım için sadece 148.000 (%12) ve orta kısım için 77.000 (%9) benzersiz varyant içerdiği ortaya çıkmıştır. Kritik kannabinoid-terpen biyosentez yollarındaki mutasyonları tanımlamak için biyoinformatik araçlar kullanılmıştır. Dört gen, genin içinde veya yakınında ortalama nükleotid çeşitliliğinin iki katından fazlasını içermektedir. İki gen, kanabinoid yolu için gerekli olan temel enzimleri kodlarken, diğer ikisi terpen yolaklarında olup, bu mutasyonların bu yollarda biriktiğini ve bunların işlevlerini etkileyebileceğini göstermektedir. Genel olarak, klonal hatların uzun vadeli genetik doğruluğunu etkileyebilecek, canlılık ve kanabinoid içeriğinde gözlenen düşüşe potansiyel olarak katkıda bulunabilecek ölçülebilir sayıda bitki içi genetik çeşitlilik keşfedilmiştir (Adamek vd., 2021).

Mikroçoğaltım tekniklerindeki gelişmeler, çok sayıda kenevir klonu üretmeyi kolaylaştırmıştır, ancak bu yöntemler ardışık nesiller boyunca genetik istikrarsızlığa da neden olabilir. Bu istikrarsızlık genellikle her alt kültürde genetik mutasyonların veya epigenetik değişikliklerin kademeli birikimiyle karakterize edilen somaklonal varyasyon olarak ortaya çıkar. Bu sebeple, 6-11 alt kültüre tabi tutulan kenevir klonlarında mutasyonların nasıl biriktiği incelenmiştir. GBS (genotyping-by-sequencing) yöntemi kullanılarak, 70 klonda 9405 polimorfik varyant belirlenmiştir. Analiz, alt kültür sayısı ile bu mutasyonların sıklığı arasında bir korelasyon olduğunu ortaya koyarak, aynı kronolojik yaşı paylaşan klonlara rağmen genetik değişikliklerin ardışık alt kültürlerde biriktiğini göstermiştir. Ek olarak, özellikle gen işlevi ve genel bitki sağlığı üzerindeki etkilerine dikkat ederek, biriken mutasyonların işlevsel etkileri değerlendirilmiştir. Nadir olmakla birlikte, bitki gelişimi için önemli olan genlerde 14 yüksek etkili varyant belirlenmiştir. Özellikle, kanabinoid ve terpen sentez yollarıyla ilgili genlerde altı varyant da bulunmuş ve bu da bitkinin biyokimyasal bileşimini potansiyel olarak etkilemiştir (Adamek vd., 2024).

Bielecka vd. (2014), kimyasal mutasyon kullanarak Finola çeşidinde çalışmalar yapmıştır. Sonrasında, belirli genlerdeki mutasyonların seçimi için güçlü bir yöntem olan TILLING (Targeting induced local lesion in genomes) yöntemini tohum yağı bileşiminde değişikliğe yol açan CsFAD2 ve CsFAD3 genlerindeki mutasyonlara sahip kenevir bitkilerini bulmak için kullanılmıştır. Sonuç olarak, yağ desatüraz genleri CsFAD2 ve CsFAD3'ün hedeflenen mutasyonları yoluyla yağ kalitesinin (yüksek oleik içerik) ve raf ömrünün arttığı gösterilmiştir.

Flajšman vd. (2017), üç endüstriyel kenevir çeşidi (Tisza, Tiborszalasi ve Kompolti) tohumlarını farklı dozlarda (50, 100, 200 ve 300 Gy) ışınlamış ve kenevir ıslahında kullanıma uygun olacak radyasyon dozunu belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan üç kenevir çeşidi, farklı ışınlama dozlarına çok farklı tepkiler vermiştir. En duyarlı çeşit, artan ışınlama dozu ile yaprak yüzeyi ve bitki boyu hızla azalan Tisza çeşididir ve bu çeşit aynı zamanda en düşük RD_{30} dozuna sahiptir. Tiborszalasi çeşidi, artan radyasyon dozu ile yaprak yüzeyi ve bitki boyu en az azaldığı için radyasyona en dayanıklı çeşit olduğunu belirlenmiş. Kompolti çeşidinde 50 ve 100 Gy'lik dozların tohum çimlenmesi üzerinde uyarıcı etkisi olduğu görülmüştür. Her çeşit için bir RD_{30} dozu belirlenmiştir. Buna göre Tisza çeşidi için 120 Gy, Tiborszalasi çeşidi için 225 Gy ve Kompolti çeşidi için 159 Gy dozları RD_{30} dozu olarak belirlenmiş.

Carmagnola çeşidine ait kenevir polenleri üç farklı dozda (20, 60 ve 100 krad) γ-ışınları ile muamele edilmiş ve in vitro ortamda polen canlılığı ile çimlenme kapasitesinin yanında tohum tutumu incelenmiştir. Canlılık testleri, yüklü flüoresan diasetatın (FDA) flüoresansının mikroskobik gözlemine dayandırılırken, çimlenebilirlik testleri için beş farklı ortam test edilmiştir. Test edilen besi ortamlarından birinde polen tanelerinin yaklaşık %85-90'ının canlı olduğunu ve kontrol örneklerinde çimlenebildiği, FDA testi ile ölçülen canlılığın artan γ-ışını dozlarından etkilenmediği, in vitro çimlenebilirliğin ise kullanılan maksimum γ-ışını dozunda (100 krad) kontrole göre yarı yarıya düştüğü gözlenmiştir. Işınlanmış polenle tozlanan kenevir bitkilerinin tohum setine bakıldığında, daha yüksek dozda ışınlanmış polenle tozlanan bitkilerin tohum tutma oranı kontrole göre %1'den daha az oranda düşmüştür (Zottini vd., 1997).

Serada tıbbi amaçla yetiştirilen Pilar çeşidinde doğal mutasyon sonucu kimeraların oluştuğu tespit edilmiştir. Bu bitkilerden alınan vejetatif örneklerle dioik Divina çeşidi ortaya çıkmıştır. Pilar çeşidinden alacalı yaprak yapısıyla (benekli sarı ve yeşil yaprak) ayırt edilen Divina çeşidinin önemli bir süs bitkisi potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Ortaya çıkan kimeraların çoğu hala seleksiyon sürecinde olsa da Avrupa Birliği Topluluğu Bitki Çeşitleri Ofisi'nden (CPVO) Divina için bitki ıslahçısı haklarının geçici olarak korunması kararı çıkmıştır. Moleküler markörler ile yapılan çalışmalarda 15 SSR markörü kullanılmış ve Pilar ile Divina çeşitlerinin aynı genotipe sahip oldukları saptanmıştır. Bunun yanında, her iki çeşitte de yalnızca CBDA sentazında görev alan alellerin varlığı tespit edilmiş ve bu iki çeşit CBD kemotipine sahip olduğu doğrulanmıştır (Casano, 2018).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Yozgat Bozok Üniversitesi Kenevir Araştırmaları Enstitüsü deneme alanlarında iki yıl süre ile (2023 ve 2024) yürütülmüştür. Çalışmanın ilk yılında (2023) kenevirde M_1 generasyonu oluşturulmuş, ikinci yılda (2024) ise M_2 generasyonunda mutant hatlar incelenmiştir.

3.1. Materyal

Çalışmanın ilk yılında Finola (FİN), Fedora-17 (FED) ve Narlısaray (NSR) kenevir genotiplerine ait tohumlar kullanılarak M_1 generasyonu oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan genotiplerin genel özellikleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan genotiplerin genel özellikleri

Genotip	**Genotip özellikleri**
Narlısaray	Yerel bir çeşittir. Vejetasyon süresi 4-6 ay, bitki boyu 200 - 500 cm arasında değişmektedir. Yan dal oluşturma eğiliminde olan genotip lif ve tohum amaçlı yetiştirilmekte olup dioik formdadır.
Fedora-17	Fransa orijinli tescilli bir çeşittir. Vejeyasyon süresi 3-5 ay, bitki boyu 100-200 cm arasında değişmektedir. Monoik formda olan çeşit lif ve tohum amaçlı yetiştirilmektedir.
Finola	Finlandiya orijinli tescilli bir çeşittir. Vejeyasyon süresi 2-4 ay, bitki boyu 50-100 cm arasında değişmektedir. Dioik formda olup tohum amaçlı yetiştirilmektedir.

Çalışmanın ikinci yılında, M_1 generasyonundan elde edilen M_2 tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci yılı 312 mutant hat ve kontrol gruplarından oluşmuştur. Ancak, 17 hatta çıkış gerçekleşmediği için (Finola'dan 5, Fedora-17'den 10 ve Narlısaray'dan 2 hat) çalışma 295 hat ve kontrol grupları ile yürütülmüştür.

M_2 generasyonunda incelenen mevcut hatların dağılımı aşağıdaki gibidir:

Finola için: 116 hat,

Fedora-17 için: 90 hat,

Narlısaray için: 89 hat,

Kontroller için: Finola, Fedora-17 ve Narlısaray'a ait mutagen uygulanmamış tohumlar kontrol olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan M_2 hatlarına ait genel özellikler Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. M_2 generasyonunu oluşturan hatların genel özellikleri

Hat No.	Seçim sebebi	Hat No.	Seçim sebebi
FİN 1	Tohum verimi ve sömek boyu	NSR 39	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 2	Sömek boyu	NSR 40	Erkenci
FİN 3	Erkenci ve sömek yapısı	NSR 41	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 4	Sömek yapısı	NSR 42	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
FİN 5	Sömek boyu	NSR 44	Ana sapta üçlü çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 6	Sömek boyu ve yapısı	NSR 45	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 8	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 46	Lif verimi
FİN 9	Erkenci	NSR 47	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
FİN 10	Tohum verimi ve sömek yapısı	NSR 48	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 11	Sömek boyu ve yapısı	NSR 49	Ana sapta çatal oluşumu ve tohum verimi
FİN 12	Sömek yapısı	NSR 50	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 14	Monoik	NSR 51	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 15	Bitki boyu	NSR 52	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu
FİN 17	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	NSR 54	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 18	Bitki boyu ve sömek yapısı	NSR 55	Lif verimi
FİN 19	Sömek boyu ve yapısı	NSR 56	Ana sapta çatal oluşumu ve tohum verimi
FİN 20	Monoik	NSR 57	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 21	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	NSR 58	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 22	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	NSR 59	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
FİN 23	Bitki boyu ve tohum verimi	NSR 60	Ana sapta üçlü çatal oluşumu ve tohum verimi
FİN 24	Monoik	NSR 61	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 25	Tohum verimi ve sömek yapısı	NSR 62	Ana sapta çatal oluşumu ve tohum verimi
FİN 26	Bitki boyu ve tohum verimi	NSR 63	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 27	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 65	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu
FİN 28	Erkenci	NSR 66	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu
FİN 29	Ana sapta çatal oluşumu ve tohum verimi	NSR 67	Ana sapta çatal oluşumu ve tohum verimi
FİN 31	Sömek boyu ve yapısı	NSR 68	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
FİN 32	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 69	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 33	Bitki boyu ve monoik	NSR 70	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 34	Lif verimi	NSR 71	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
FİN 35	Tohum verimi ve sömek yapısı	NSR 72	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 36	Sömek boyu	NSR 74	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 37	Erkenci ve sömek boyu	NSR 75	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 38	Ana sapta çatal oluşumu ve monoik	NSR 76	Ana sapta çatal oluşumu

Tablo 3.2. (devamı) M_2 generasyonunu oluşturan hatların genel özellikleri

FİN 39	Lif ve tohum verimi	NSR 77	Erkenci
FİN 40	Bitki boyu	NSR 79	Sömek yapısı
FİN 42	Sömek boyu	NSR 80	Tohum verimi
FİN 43	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	NSR 82	Tohum verimi
FİN 44	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 84	Sömek boyu
FİN 45	Tohum verimi ve sömek yapısı	NSR 85	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 46	Monoik	NSR 86	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 47	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 87	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 49	Lif ve tohum verimi	NSR 88	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 51	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 89	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 53	Sömek boyu	NSR 90	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 54	Monoik	NSR 91	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 55	Lif verimi	NSR 92	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 56	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	NSR 93	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 57	Monoik	NSR 94	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 58	Tohum verimi	NSR 95	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 59	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	NSR 96	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 60	Tohum verimi ve sömek yapısı	NSR 97	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 61	Sömek boyu	NSR 98	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 62	Ana sapta çatal oluşumu ve monoik	NSR 99	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 64	Tohum verimi ve sömek yapısı	NSR 100	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 66	Monoik	NSR 101	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 67	Ana sapta çatal oluşumu	NSR 101	M_2 generasyonunun incelenmesi
FİN 68	Tohum verimi	FED 1	Lif verimi
FİN 69	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 2	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 70	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	FED 3	Tohum verimi
FİN 71	Tohum verimi ve sömek yapısı	FED 4	Erkenci
FİN 72	Lif verimi	FED 5	Sömek boyu
FİN 73	Ana sapta çatal oluşumu	FED 7	Lif verimi
FİN 74	Lif ve tohum verimi	FED 9	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 75	Lif verimi	FED 10	Tohum verimi
FİN 77	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 11	Lif ve tohum verimi
FİN 78	Ana sapta üçlü çatal oluşumu ve sömek yapısı	FED 14	Sömek yapısı
FİN 79	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	FED 16	Sömek boyu
FİN 80	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	FED 17	Sömek boyu ve yapısı
FİN 81	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu	FED 18	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 82	Sömek boyu ve yapısı	FED 19	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 83	Sömek boyu	FED 20	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 84	Sömek yapısı	FED 22	Sömek boyu
FİN 85	Ana sapta çatal oluşumu	FED 24	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 86	Erkenci	FED 25	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 87	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	FED 26	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 88	Monoik	FED 27	Lif verimi
FİN 90	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 28	Lif verimi
FİN 91	Sömek boyu	FED 29	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 92	Ana sapta çatal oluşumu	FED 30	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 93	Tohum verimi	FED 31	Erkenci
FİN 94	Sömek boyu	FED 32	Sömek boyu ve yapısı
FİN 95	Sömek boyu	FED 33	Sömek yapısı
FİN 96	Tohum verimi	FED 36	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 98	Sömek boyu	FED 37	Erkenci

Tablo 3.2. (devamı) M_2 generasyonunu oluşturan hatların genel özellikleri

FİN 99	Sömek boyu	FED 39	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 100	Ana sapta çatal oluşumu	FED 41	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 101	Sömek boyu	FED 42	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 102	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu	FED 43	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 103	Sömek boyu	FED 44	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 104	Sömek boyu	FED 45	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 105	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu	FED 48	Lif verimi
FİN 106	Tohum verimi ve sömek boyu	FED 49	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 108	Tohum verimi	FED 50	Ana sapta çatal oluşumu ve sökek yapısı
FİN 109	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı	FED 51	Dört başlı
FİN 110	Erkenci	FED 52	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
FİN 111	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 53	Lif ve tohum verimi
FİN 112	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 54	Erkenci
FİN 113	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 55	Ana sapta çatal oluşumu ve tohum verimi
FİN 114	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 56	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 115	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 57	Ana sapta üçlü çatal oluşumu ve sömek boyu
FİN 116	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 59	Erkenci
FİN 117	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 60	Tohum verimi
FİN 118	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 61	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 119	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 62	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 120	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 63	Ana sapta çatal oluşumu ve erkenci
FİN 121	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 64	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 122	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 65	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 123	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 67	Tohum verimi ve sömek yapısı
FİN 124	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 68	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 125	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 69	Lif verimi
FİN 126	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 72	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 127	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 73	Erkenci
FİN 128	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 74	Ana sapta çatal oluşumu
FİN 129	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 75	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
FİN 130	M_2 generasyonunun incelenmesi	FED 76	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
NSR 1	Sömek boyu ve yapısı	FED 77	Ana sapta çatal oluşumu
NSR 2	Lif verimi	FED 78	Lif ve tohum verimi
NSR 3	Lif verimi	FED 79	Tohum verimi
NSR 5	Lif verimi	FED 81	Tohum verimi
NSR 6	Ana sapta çatal oluşumu	FED 82	Ana sapta çatal oluşumu
NSR 9	Sömek boyu ve yapısı	FED 84	Ana sapta üçlü çatal oluşumu
NSR 10	Erkenci	FED 85	Ana sapta çatal oluşumu
NSR 11	Sömek boyu ve yapısı	FED 86	Tohum verimi
NSR 13	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 87	Tohum verimi
NSR 14	Ana sapta çatal oluşumu	FED 89	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek yapısı
NSR 15	Sömek boyu	FED 91	Lif verimi
NSR 16	Ana sapta çatal oluşumu	FED 92	M_2 generasyonunun incelenmesi

Tablo 3.2. (devamı) M_2 generasyonunu oluşturan hatların genel özellikleri

NSR 17	Ana sapta çatal oluşumu	FED 93	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 18	Lif verimi	FED 94	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 19	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu	FED 95	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 20	Ana sapta çatal oluşumu	FED 96	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 21	Erkenci	FED 97	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 22	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 98	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 24	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 99	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 25	Lif verimi	FED 100	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 26	Ana sapta çatal oluşumu	FED 101	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 27	Ana sapta çatal oluşumu	FED 102	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 28	Ana sapta çatal oluşumu	FED 103	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 29	Ana sapta çatal oluşumu	FED 104	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 30	Tohum verimi ve sömek yapısı	FED 105	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 31	Ana sapta çatal oluşumu ve sömek boyu	FED 107	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 33	Ana sapta üçlü çatal oluşumu	FED 108	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 34	Tohum verimi ve sömek yapısı	FED 109	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 35	Ana sapta çatal oluşumu	FED 110	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 36	Ana sapta çatal oluşumu	FED 111	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 37	Lif verimi	FED 112	M_2 generasyonunun incelenmesi
NSR 38	Ana sapta üçlü çatal oluşumu		

3.2. Yöntem

Çalışmanın ilk yılında (2023), etkili mutasyon dozunu belirlemek için bir ön çalışma yapılmıştır. Ön çalışmadan elde edilen veriler ışığında tohumlara gamma ışını uygulaması (0 (kontrol), 150, 250, 350 ve 450 Gy dozları) Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Ankara Nükleer Tarım Araştırma Merkezi'nde Sezyum 137 (137^{cs}) kaynağı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mutagen uygulanan tohumlar bir gün boyunca +4 ^{o}C'de muhafaza edildikten sonra 05/05/2023 tarihinde ekilmişlerdir. Ekim işlemi tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü gerçekleştirilmiştir. Ekimler 8 m^2 (5x1,6 m)'lik parsellere, sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Her parsel 4 sıradan oluşmuş ve her sıraya 50 tohum ekilmiştir. Bu şekilde her uygulama için 200 tohum ekilmiştir. Toplam deneme alanı 432 m^2 (24x18) olup ekili alan 360 m^2 'dir (24x15).

Çalışmanın ikinci yılında (2024), M_1 generasyonundan gelen M_2 hatlarının ekimi augmented deneme desenine göre gerçekleştirilmiş ve çalışma altı bloktan oluşmuştur. Ekim işlemi 18/04/2024 tarihinde gerçekleştirilmiştir. M_2 hatları, her biri 5 m uzunluğunda ve sıra arası 20 cm olan sıralara 150 bitki/m^2 hesabıyla ekilmiştir. Toplam deneme alanı 880 m^2 (22x40) olup ekili alan 660 m^2 'dir (22x30).



Resim 3.1. Çalışmanın ikinci yılına ait (M_2 generasyonu) genel görünüm

Çalışmanın her iki yılında da gübreleme için dekara 16 kg N, 8 kg P_2O_5 ve 8 kg K_2O (Özük, 2023) verilmiş olup azotlu gübrelemenin yarısı ekim sırasında, diğer yarısı ise bitkilerin boyca uzamanın hızlandığı (20-30 cm) dönemde uygulanmıştır. Ekim işleminden hemen sonra damlama sulama sistemi kurulmuş ve çalışma sulu koşullarda yürütülmüştür. Çıkışların tamamlamasının ardından, bitkilerin fide döneminde yabancı ot kontrolü gerçekleştirilmiştir. Çiçeklenme döneminde izolasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. İzolasyon erkek çiçeklerin ilk ortaya çıktığı, dişi çiçeklerin henüz polen kabul edip, döllenme duruma geçmediği dönemde yapılmıştır. Dioik bitkilerde bir erkek ve bir dişi bitki beraber izole edilirken monoiklerde tek bitkiler izole edilmişlerdir. Hasat işlemi tohumların %75-80 olgunluğa ulaştığı dönemde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk yılında Finola için 10/08/2023, Fedora-17 için 24/08/2023 ve Narlısaray için 09/10/2023 tarihlerinde hasat yapılmıştır. İkinci yılda ise mutant hatlar arasında tohum olgunluğu dönemi bakımından farklılık tespit edilmemiş olup, Finola hatları 13/08/2024, Fedora-17 hatları 28/08/2024 ve Narlısaray hatları 22/10/2024 tarihlerinde hasat edilmişlerdir. Hasat sonrasında harman

işlemleri ile tohumlar, lif soyma (dekortikasyon) makinesi yardımıyla lif ve kıtık elde edilmiştir.



Resim 3.2. Çiçek izolasyonu yapılmış bitkilere ait genel görünüm

3.3. Deneme Alanı ve İklim Özellikleri

Yozgat, İç Anadolu Bölgesi'nin yarı kurak karasal iklimin hakim olduğu konumdadır. Çalışmanın yürütüldüğü alan 39º 49' kuzey enlemi ve 34º 50' doğu boylamında yer almakta olup, 1399 m rakıma sahiptir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllara (2023 ve 2024) ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Tablo 3.3'te verilmiştir (MGM, 2025). Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da yıllık ortalama sıcaklık değerleri (2023: 10.83 °C, 2024: 11.26 °C) uzun yıllar ortalamasının üstünde (9.3 °C) seyretmiştir. Vejetasyon süresinde ise ciddi bir fark olmayıp uzun yıllar ortalamasına yakın olmuştur. Toplam yıllık yağış her iki yılda da uzun yıllar ortalamasının üstünde (571.8 mm) olup vejetasyon süresindeki yağışlar birbirinden farklılık göstermektedir. Her iki yılda da en az yağış Ağustos ayı içerisinde (2023: 0.2 mm, 2024: 15.2) gerçekleşmiştir.

Tablo 3.3. Deneme alanının 2023, 2024 ve uzun yıllar (1929-2024) iklim verileri

YOZGAT		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Yıllık
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	2023	8.4	12.7	16.8	20.3	23.6	17.1	13.0	10.83
	2024	13.5	12.6	20.7	21.6	21.6	17.7	10.7	11.26
	1929-2024	8.6	13.1	16.8	19.6	19.9	15.9	10.8	9.3
Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	2023	101.7	53.2	65.4	4.9	0.2	0.3	29.6	626.1
	2024	29.5	107.9	18.5	58.5	15.2	70.6	8.7	587.2
	1929-2024	58.0	66.4	45.6	13.1	11.3	18.7	33.0	571.8
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	2023	68.7	65.2	68.0	50.7	44.3	56	57.9	64.55
	2024	53.8	68.1	50.7	56.5	50.5	62.8	66.6	65.84
	1929-2024	62.5	65.6	59.8	54.4	49.8	58.6	62.9	63.51

3.4. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri Niğde İl Özel İdaresi, Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü, Toprak ve Su Tahlil Laboratuvarı'nda yapılmış olup, sonuçlar Tablo 3.4'te verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü bölgedeki toprak killi, az kireçli ve hafif alkali yapıdadır. Organik madde ve azot seviyeleri düşük, fosfor ve potasyum seviyeleri yüksektir. Toprak tuzluluğu ise normal seviyederir.

Tablo 3.4. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Analiz adı*	Sonuçlar	Açıklama
Tekstür (%)	60.60	Killi
Tuz (%)	0.03	Normal
pH	7.20	Hafif alkali, Nötr
Kireç (%)	0.50	Az kireçli
Organik Madde (%)	1.00	Düşük
Azot (ppm)	700.00	Düşük
Yarayışlı Fosfor (kg/da)	20.80	Yüksek
Yarayışlı Potasyum (kg/da)	97.33	Yüksek

*Analizler, Niğde İl Özel İdaresi, Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü Laboratuvarında yapılmıştır (2024), Niğde

3.5. Çalışmada İncelenen Özellikler

Çalışmada incelenen özellikler aşağıda verilmiş olup, veriler UPOV kriterleri de dikkate alınarak Koçer (2022), Özük (2023), Yazici (2023), Yılmaz vd. (2023)'a göre, her bir hattan seçilen 20 bitki üzerinden alınmıştır.

Çıkış oranı (%): Ekilen tohum sayısından, çıkış yapan bitkilerin oranı belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin toprak seviyesinden en üst nokta arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Teknik sap uzunluğu (cm): Kotiledon yaprak izlerinin olduğu yer ile ilk dallanmanın başladığı veya karşılıklı yaprakların almaşıklı hale geldiği yer arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Sömek boyu (cm) ve yapısı (1-5 aralığı): Dişi bitkilerin ana sap üzerinde, sömek oluşumunun başlangıç ve bitiş noktası ölçülmüştür. Sömek yapısının sıklığı puanlanmıştır (Yılmaz, 2023, sözlü görüşme, Resim Ek-1. 13).

Sap çapı (mm): Sapın toprak yüzeyinin 10 cm üzerindeki noktanın çapı ölçülmüştür.

Boğum sayısı: Teknik sap üzerindeki boğumlar sayılmıştır.

Biyolojik kütle verimi (kg/da): Hasat edilen bitkiler tartılarak biyolojik kütlenin toplam ağırlığı ölçülmüştür.

Kuru sap verimi (kg/da): Biyolojik kütle ağırlığı belirlenen materyalin yaprak, çiçek ve tohumları uzaklaştırılmış ve saplar doğal şartlarda kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işleminden sonra lif alınmasına uygun olan saplar tartılarak toplam ağırlığı ölçülmüştür.

Tohum verimi (kg/da): Dişi bitkiler harman edildikten sonra elde edilen ürün temizlenip tartılmış ve % 8 nem oranı esas alınarak hesaplanmıştır.

Bin tohum ağırlığı (g): Tohumlar hasat edilip, kurutulduktan sonra 4x100 esasına göre sayılmış, ortalamaları belirlenmiştir.

Lif verimi (kg/da): Kuru sapların lifleri ayrıldıktan sonra elde edilen lif miktarı tartılarak belirlenmiştir.

Lif oranı (%): Kuru sapların lifleri ayrıldıktan sonra lif ve sapların ağırlıkça oranı hesaplanmıştır.

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın ilk yılında gözlem ve ölçümlerden elde edilen verilerin varyans analizi tesadüf bloklarında iki faktörlü deneme desenine göre yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında gözlem ve ölçümlerden elde edilen veriler, her bir özellik için ayrı olacak şekilde augmented deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Önemlilik

testleri F testiyle, ortalamaların farklılık sınıflandırmaları asgari önemli fark (AÖF) yöntemiyle bulunmuştur. Asgari önemli farklar, standart çeşitlerin birbiriyle karşılaştırılması, aynı blokta yer alan genotiplerin birbiriyle karşılaştırılması, farklı blokta yer alan genotiplerin birbiriyle karşılaştırılması ve standart çeşitlerle genotiplerin karşılaştırılması için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her bir bloktaki genotiplere ait değerler o bloktaki standart çeşitlerin blok ortalamalarının genel ortalamalarından sapmaları oranında bir düzeltme terimiyle düzeltilmiştir. Düzeltilmiş ortalamalar üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Genotiplerin düzeltilmiş değerleri deneme sonucunda genotiplerden elde edilen değerden düzeltme terimi çıkarılarak elde edilmiştir. Standart çeşitlerin genel ortalaması 16.15, o bloktaki standart çeşitlerin ortalaması 16.20 ise blokta yer alan genotipler için kullanılacak düzeltme terimi; 16.20-16.15=0.05 olarak bulunmuştur (Karakoç, 2021).

Asgari Önemli Fark değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Peterson, 1994).

Standart çeşitlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t_{0.05}\sqrt{2HKO/b}$

Aynı blokta yer alan genotiplerin düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t_{0.05}\sqrt{2HKO}$

Farklı blokta yer alan genotiplerin düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t_{0.05}\sqrt{2(k+1)HKO/k}$

Standart çeşitlerin değerleri ile genotiplerin düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırmasında;

$AÖF = t_{0.05}\sqrt{(b+1)(k+1)HKO/bk}$

Burada:

AÖF = Asgari Önemli Fark,

HKO = Standart çeşitlerin incelenen özelliklerine ait varyans analizi tablosundaki Hatanın Kareler Ortalamasını,

b = Blok sayısını,

k = Kontrol çeşit sayısını,

$t_{(0.05)}$ = Hata serbestlik dereceli 0.05 düzeyindeki iki yönlü tablo t değerini ifade etmektedir.

4. BULGULAR

4.1. Çalışmanın İlk Yılında Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın ilk yılında, üç farklı kenevir genotipine farklı dozlarda gamma ışını uygulanmış ve M_1 generasyonu yetiştirilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4.1-4.5'te, varyans analiz sonuçları Ek Tablo 1.1-1.13'te verilmiştir. İlk yıla ait veriler incelendiğinde; genotipler arasında, lif oranı ve sömek sıklığı, dozlar arasında lif oranı, sömek sıklığı, sömek boyu ve bin tohum ağırlığı dışındaki tüm özellikler bakımından istatistiksel yönden farklılıklar ($P<0.01$) tespit edilmiştir. Genotip x Doz interaksiyonunda ise bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, biyolojik verim ve kuru sap verimi, lif verimi ve sömek boyu özellikleri için $P<0.01$, sap çapı, tohum verimi ve çıkış oranı özellikleri için $P<0.05$ düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. M_1 generasyonuna ait bitki boyu ve teknik sap uzunluğu bulguları

Çeşit x Doz	Bitki Boyu (cm)			Teknik Sap Uzunluğu (cm)		
	Erkek	Dişi	Ortalama	Erkek	Dişi	Ortalama
Narlısaray Kontrol	219.13	198.73	208.93 a	165.40	145.93	155.66 a
Narlısaray 150	224.53	205.63	215.08 a	176.67	148.33	162.50 a
Narlısaray 250	221.47	184.97	203.22 a	159.33	132.80	146.06 a
Narlısaray 350	202.67	191.10	196.88 a	128.80	106.92	117.85 b
Narlısaray 450	168.33	134.22	151.27 bc	35.60	45.22	40.40 d
Finola Kontrol	95.53	102.67	99.10 de	69.27	71.17	70.21 c
Finola 150	95.40	95.90	95.65 de	66.30	68.10	67.20 c
Finola 250	98.07	97.57	97.82 de	67.20	66.25	66.72 c
Finola 350	95.60	91.12	93.36 de	67.67	57.55	62.60 cd
Finola 450	85.30	98.44	91.87 e	52.10	29.58	40.83 d
Fedora-17 Kontrol			160.32 b			111.46 b
Fedora-17 150			161.08 b			112.98 b
Fedora-17 250			155.95 b			108.65 b
Fedora-17 350			160.52 b			107.53 b
Fedora-17 450			122.51 cd			62.56 cd
Doz Ortalaması						
Kontrol	157.33	150.70	156.11 a	117.33	108.55	112.45 a
150	159.97	150.77	157.27 a	121.48	108.22	114.22 a
250	159.77	141.27	152.32 a	113.27	99.53	107.14 a
350	149.13	141.11	150.25 a	98.23	82.23	96.00 b
450	126.82	116.33	121.88 b	43.85	37.40	47.93 c
Genotip Ortalaması						
Narlısaray	207.23	182.93	195.07 a	133.16	115.84	124.49 a
Finola	93.98	97.14	95.55 c	64.51	58.53	61.51 c
Fedora-17			152.07 b			100.64 b

Çalışmanın ilk yılında, bitki boyları 91.87-215.08 cm arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama bitki boyu Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 95.55, 152.07 ve 195.07 cm olmuştur. Dozların ortalama bitki boyu ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 156.11, 157.27, 152.32, 150.25 ve 121.88 cm olmuştur. En yüksek bitki boyu (215.08 cm) Narlısaray 150 Gy'den elde edilirken Finola 450 Gy en düşük bitki boyuna (91.87 cm) sahip olmuştur (Tablo 4.1).

Teknik sap uzunlukları 40.83-162.50 cm arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama teknik sap uzunluğu Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 61.51, 100.64 ve 124.49 cm olmuştur. Dozların ortalama teknik sap uzunluğu ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 112.45, 114.22, 107.14, 96.00 ve 47.93 cm olmuştur. En yüksek teknik sap uzunluğu (162.50 cm) Narlısaray 150 Gy'den en düşüğü ise (40.83 cm) Finola 450 Gy'den elde edilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.2. M_1 generasyonuna ait boğum sayısı ve sap çapı bulguları

Çeşit x Doz	Boğum Sayısı			Sap Çapı (mm)		
	Erkek	Dişi	Ortalama	Erkek	Dişi	Ortalama
Narlısaray Kontrol	12.07	10.42	11.24 a	10.12	9.75	9.94 ab
Narlısaray 150	11.53	9.38	10.45 ab	9.51	9.60	9.55 ab
Narlısaray 250	10.27	8.58	9.42 bc	10.32	9.32	9.81 ab
Narlısaray 350	8.80	6.87	7.83 de	10.66	11.02	10.83 a
Narlısaray 450	4.33	6.74	5.53 gh	10.32	9.25	9.78 ab
Finola Kontrol	5.67	6.60	6.13 fgh	5.71	7.05	6.38 d
Finola 150	4.80	5.88	5.33 gh	5.15	6.26	5.70 d
Finola 250	5.20	6.23	5.71 gh	5.36	7.01	6.18 d
Finola 350	5.53	6.27	5.90 gh	5.14	6.91	6.02 d
Finola 450	3.60	5.60	4.59 h	4.35	6.93	5.63 d
Fedora-17 Kontrol			8.85 cd			9.34 ab
Fedora-17 150			8.18 cde			9.49 ab
Fedora-17 250			7.48 def			8.64 bc
Fedora-17 350			6.88 efg			8.67 bc
Fedora-17 450			5.228 h			6.74 cd
Doz Ortalaması						
Kontrol	8.87	8.51	8.74 a	7.92	8.40	8.55 a
150	8.17	7.63	7.99 b	7.33	7.93	8.25 ab
250	7.73	7.41	7.54 bc	7.84	8.16	8.21 ab
350	7.17	6.57	6.87 c	7.90	8.96	8.51 a
450	3.97	6.17	5.12 d	7.33	8.09	7.38 b
Genotip Ortalaması						
Narlısaray	9.40	8.40	8.89 a	10.19	9.79	9.98 a
Finola	4.96	6.11	5.53 c	5.14	6.83	5.98 c
Fedora-17			7.32 b			8.58 b

Boğum sayıları 4.59-11.24 arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama boğum sayısı Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 5.53, 7.32 ve 8.89 olmuştur. Dozların ortalama boğum sayısı ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 8.74, 7.99, 7.54, 6.87 ve 5.12 olmuştur. En yüksek boğum sayısı (11.24) Narlısaray kontrolden elde edilirken, Finola 450 Gy en düşük boğum sayısına (4.59) sahip olmuştur (Tablo 4.2).

Sap çapları 5.63-10.83 mm arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama sap çapı Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 5.98, 8.58 ve 9.98 mm olmuştur. Dozların ortalama sap çapı ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 8.55, 8.25, 8.21, 8.51 ve 7.38 mm olmuştur. En yüksek sap çapı (10.83 mm) Narlısaray 350 Gy'den elde edilirken, en düşük (5.63 mm) Finola 450 Gy uygulamasından elde edilmiştir (Tablo4.2).

Tablo 4.3. M_1 generasyonuna ait biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları

Çeşit x Doz	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Kuru Sap Verimi (kg/da)		
	Erkek	Dişi	Toplam	Erkek	Dişi	Toplam
Narlısaray Kontrol	252.92	936.67	1186.25 a	242.50	287.92	530.42 a
Narlısaray 150	226.67	788.33	1015.00 abc	212.50	254.58	467.08 a
Narlısaray 250	177.08	806.67	983.75 abc	167.08	258.75	425.83 a
Narlısaray 350	215.00	962.50	1177.50 ab	206.67	282.08	488.75 a
Narlısaray 450	42.58	379.58	420.83 def	40.83	96.67	137.50 bc
Finola Kontrol	31.75	465.83	496.25 def	30.00	96.67	126.67 bc
Finola 150	24.42	416.88	440.62 def	23.13	78.75	101.87 bc
Finola 250	25.42	554.58	580.00 cde	23.75	103.33	127.08 bc
Finola 350	20.08	494.58	513.33 def	18.33	85.00	103.33 bc
Finola 450	4.45	169.17	172.91 ef	3.33	28.75	32.08 c
Fedora-17 Kontrol			742.92 bcd			230.83 b
Fedora-17 150			736.66 cd			217.50 b
Fedora-17 250			640.00 cd			182.50 bc
Fedora-17 350			835.00 a-d			220.41 b
Fedora-17 450			100.41 f			25.83 c
Doz Ortalaması						
Kontrol	142.33	701.25	808.47 a	136.25	192.29	295.97 a
150	125.54	602.60	730.76 a	117.81	166.67	262.15 a
250	101.25	680.63	734.58 a	95.42	181.04	245.13 a
350	117.54	728.54	841.94 a	112.50	183.54	270.83 a
450	23.52	274.38	231.38 b	22.08	62.71	65.13 b
Genotip Ortalaması						
Narlısaray	182.85	774.75	956.66 a	173.92	236.00	409.91 a
Finola	21.22	420.21	440.62 c	19.71	78.50	98.20 c
Fedora-17			611.00 b			175.41 b

Biyolojik kütle verimleri 100.41-1186.26 kg/da arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama biyolojik kütle verimi Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 440.62, 611.00 ve

956.66 kg/da olmuştur. Dozların ortalama biyolojik kütle verimi ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 808.47, 730.76, 734.58, 841.94 ve 231.38 kg/da olmuştur. En yüksek biyolojik kütle verimi (1186.25 kg/da) Narlısaray kontrolden elde edilirken Fedora-17 450 Gy en düşük biyolojik kütle verimine (100.41 kg/da) sahip olmuştur (Tablo 4.3).

Kuru sap verimleri 25.83-530.42 kg/da arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama kuru sap verimi Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 98.20, 175.41 ve 409.91 kg/da olmuştur. Dozların ortalama kuru sap verimi ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 295.97, 262.15, 245.13, 270.83 ve 65.13 kg/da olmuştur. En yüksek kuru sap verimi (530.42 kg/da) Narlısaray kontrolden elde edilirken Fedora-17 450 Gy en düşük kuru sap verimine (25.83 kg/da) sahip olmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. M_1 generasyonuna ait lif oranı ve lif verimi bulguları

Çeşit x Doz	Lif Oranı (%)			Lif Verimi (kg/da)		
	Erkek	Dişi	Ortalama	Erkek	Dişi	Toplam
Narlısaray Kontrol	21.92	21.95	21.93 c	52.93	62.72	115.65 a
Narlısaray 150	21.35	22.35	21.85 c	44.97	56.57	101.53 ab
Narlısaray 250	20.01	21.66	20.83 c	33.15	55.31	88.46 abc
Narlısaray 350	21.39	21.43	21.40 c	44.04	60.46	104.49 ab
Narlısaray 450	22.13	22.82	22.47 c	8.96	20.89	29.84 efg
Finola Kontrol	36.58	34.14	35.36 a	10.72	32.43	43.16 de
Finola 150	35.00	34.78	34.88 a	8.11	26.90	35.01 d-g
Finola 250	37.47	32.62	35.04 a	8.80	33.56	42.36 def
Finola 350	37.55	31.49	34.51 a	6.89	27.06	33.94 efg
Finola 450	33.66	24.32	28.99 b	1.13	6.98	8.11 g
Fedora-17 Kontrol			35.21 a			81.02 bc
Fedora-17 150			37.64 a			81.87 bc
Fedora-17 250			36.78 a			67.52 cd
Fedora-17 350			35.59 a			78.10 bc
Fedora-17 450			35.77 a			9.24 fg
Doz Ortalaması						
Kontrol	29.25	28.04	30.84 ab	31.82	47.58	79.94 a
150	28.17	28.57	31.46 a	26.54	41.74	72.81 a
250	28.74	27.14	30.88 ab	20.98	44.44	66.11 a
350	29.47	26.46	30.50 ab	25.46	43.76	72.18 a
450	27.90	23.57	29.08 b	5.05	13.93	15.73 b
Genotip Ortalaması						
Narlısaray	21.36	22.04	21.70 c	36.81	51.19	88.00 a
Finola	36.05	31.47	33.76 b	7.13	25.39	32.52 c
Fedora-17			36.20 a			63.56 b

Lif oranları % 20.83-37.64 arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama lif oranı Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla %33.76, 36.20 ve 21.70 olmuştur. Dozların ortalama

lif oranı ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla %30.84, 31.46, 30.88, 30.50 ve 29.08 olmuştur. En yüksek lif oranı (%37.64) Fedora-17 150 Gy'den elde edilirken, Narlısaray 250 Gy en düşük lif oranına (%20.83) sahip olmuştur (Tablo 4.4).

Dekara lif verimleri 8.11-115.65 kg arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama lif verimi Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 32.52, 63.56 ve 88.00 kg/da olmuştur. Dozların ortalama lif verimi ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 79.94, 72.81, 66.11, 72.18 ve 15.73 kg/da olmuştur. En yüksek lif verimi (115.65 kg/da) Narlısaray kontrolden elde edilirken Finola 450 Gy en düşük lif verimine (8.11 kg/da) sahip olmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.5. M_1 generasyonuna ait çıkış oranı, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları

Çeşit x Doz	Çıkış Oranı (%)	Sömek Boyu (cm)	Sömek Sıklığı (1-5)	Tohum Verimi (kg/da)	Bin Tohum Ağırlığı (g)
Narlısaray Kontrol	52.17	32.83 bcd	3.08	77.08 a	18.90 a
Narlısaray 150	52.33	34.71 a-d	2.53	52.08 a-d	18.60 ab
Narlısaray 250	52.83	27.76 d	2.80	55.41 a-d	18.63 ab
Narlısaray 350	40.16	31.31 bcd	3.05	73.33 ab	18.27 ab
Narlısaray 450	10.66	28.13 d	2.70	26.25 def	18.10 ab
Finola Kontrol	65.67	34.50 a-d	2.78	38.33 c-f	15.30 bc
Finola 150	66.25	28.60 cd	2.80	31.87 def	13.75 c
Finola 250	63.00	32.21 bcd	2.71	49.58 a-d	13.77 c
Finola 350	54.00	31.68 bcd	2.61	40.00 cde	14.33 c
Finola 450	10.16	42.87 a-d	2.25	15.83 ef	13.47 c
Fedora-17 Kontrol	49.83	51.10 ab	2.67	66.67 abc	14.50 c
Fedora-17 150	55.16	54.40 a	2.63	59.17 a-d	15.47 abc
Fedora-17 250	50.33	48.36 abc	2.65	42.91 b-e	15.13 bc
Fedora-17 350	54.50	41.95 a-d	2.75	69.58 abc	15.43 abc
Fedora-17 450	8.00	26.68 d	2.44	5.83 f	12.30 c
Doz Ortalaması					
Kontrol	55.89 ab	39.48	2.84	60.69 a	16.23 a
150	57.91 a	39.23	2.65	47.70 a	15.93 ab
250	55.38 ab	36.11	2.72	49.30 a	15.84 ab
350	49.556 b	34.98	2.80	60.97 a	16.01 ab
450	9.61 c	32.56	2.46	15.97 b	14.62 b
Genotip Ortalaması					
Narlısaray	41.63 b	30.95 b	2.83	56.83 a	18.50 a
Finola	51.82 a	33.97 b	2.63	35.12 b	14.12 b
Fedora-17	43.56 b	44.50 a	2.63	48.83 a	14.56 b

Çıkış oranları %8.00-66.25 arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama çıkış oranı Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla %51.82, 43.56 ve 41.63 olmuştur. Dozların ortalama çıkış oranı ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla %55.89, 57.91, 55.38, 49.556

ve 9.61 olmuştur. En yüksek çıkış oranı (%66.25) Finola 150 Gy'den elde edilirken Fedora-17 450 Gy en düşük çıkış oranına (%8.00) sahip olmuştur (Tablo 4.5).

Sömek boyları 26.68-54.40 cm arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama sömek boyu Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 33.97, 44.50 ve 30.95 cm olmuştur. Dozların ortalama sömek boyu ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 39.48, 39.23 36.11, 34.98 ve 32.56 cm olmuştur. En yüksek sömek boyu (54.40 cm) Fedora-17 150 Gy'den elde edilirken Fedora-17 450 Gy en düşük sömek boyuna (26.68 cm) sahip olmuştur (Tablo 4.5).

Sömek sıklığı 1: çok seyrek ve 5: çok sık olmak kaydıyla 1-5 arasında değerlendirilmiştir. Çalışmanın ilk yılında, sömek sıklıkları 2.25-3.08 arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama sömek sıklığı Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 2.63, 2.63 ve 2.83 olmuştur. Dozların ortalama sömek sıklığı ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 2.84, 2.65, 2.72, 2.80 ve 2.46 olmuştur. En yüksek sömek sıklığı (3.08) Narlısaray kontrolden elde edilirken Finola 450 Gy en düşük sömek sıklığına (2.25) sahip olmuştur (Tablo 4.5).

Tohum verimleri 5.83-77.08 kg/da arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama tohum verimi Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 35.12, 48.83 ve 56.83 kg/da olmuştur. Dozların ortalama tohum verimi ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 60.69, 47.70, 49.30, 60.97 ve 15.97 kg/da olmuştur. En yüksek tohum verimi (77.08 kg/da) Narlısaray kontrolden elde edilirken Fedora-17 450 Gy en düşük tohum verimine (5.83 kg/da) sahip olmuştur (Tablo 4.5).

Bin tohum ağırlıkları 12.30-18.90 g arasında değişmiştir. Genotiplerin ortalama bin tohum ağırlığı Finola, Fedora-17 ve Narlısaray için sırasıyla 14.12, 14.56 ve 18.50 g olmuştur. Dozların ortalama bin tohum ağırlığı ise kontrol, 150, 250, 350 ve 450 Gy için sırasıyla 16.23, 15.93, 15.84, 16.01 ve 14.62 g olmuştur. En yüksek bin tohum ağırlığı (18.90 g) Narlısaray kontrolden elde edilirken Fedora-17 450 Gy en düşük bin tohum ağırlığına (12.30 g) sahip olmuştur (Tablo 4.5).

4.2. Çalışmanın İkinci Yılında Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın ikinci yılında, üç kontrol hattı dahil olmak üzere 298 M_2 hattı (89'u Narlısaray, 90'ı Fedora-17, 116'sı Finola ve üçü kontrol) değerlendirilmiştir. Dioik formda olan Finola ve Narlısaray hatlarının erkek ve dişi bitkilerinden ayrı ayrı veriler alınmış, ancak

değerlendirmelerde bu iki verinin ortalaması veya toplamı kullanılmıştır. Hatların değerlendirilmesinde, Narlısaray, Fedora-17 ve Finola'ya ait hatlar hem kendi içerisinde hem de beaber değerlendirilmişlerdir.

Tüm hatlara ait verilerin varyans analizi sonuçları Ek Tablo 1.14-1.26'da verilmiştir. Hatlara ait verilere tesadüf bloklarında augmented deneme deseni mantığına uygun bir şekilde düzeltme terimi uygulanmış ve veriler Tablo 4.6-4.17'de verilmiştir. Hatlara ait verilerin tamamı ise Ek Tablo 1.27-1.66'da verilmiştir.

4.2.1. Narlısaray (NSR) M_2 Hatlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada Narlısaray popülasyonuna ait 89 M_2 ve bir kontrol olmak üzere toplam 90 hat yer almıştır. Narlısaray M_2 hatlarının bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı verilerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.6-4.9'da verilmiştir.

Narlısaray M_2 hatlarının boğum sayıları 9.09-13.51 arasında değişmiş ve standart hata 0.09 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatlarının ortalama boğum sayısı 11.41, kontrolün boğum sayısı ise 11.54 olmuştur. İncelenen M_2 hatlarından 42'sinin boğum sayısı ortalamadan, 39'unun ise kontroldan daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük boğum sayısına (9.09) 21 numaralı hat sahip olurken, 96, 93, 92, 67, 94, 3, 95, 86, 59 ve 33 numaralı hatlar yüksek ilk 10 değere sahip olmuşlardır. Bunlar sırasıyla 13.51, 13.31, 13.06, 13.01, 12.83, 12.76, 12.74, 12.49, 12.39 ve 12.39 şeklindedir (Tablo 4.6). Kontrole göre mutant hatların ortalama boğum sayısı % 1.17, en düşüğü ise % 21.24 oranında azalmıştır. En yüksek boğum sayısı kontrole kıyasla % 17.05 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının bitki boyları 135.44-244.19 cm arasında değişmiş ve standart hata 2.46 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatların ortalama bitki boyu 178.66 cm, kontrolün bitki boyu ise 176.37 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 40'ı bitki boyu ortalamasından, 43'ü ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray M_2 hatlarından en düşük bitki boyuna (135.44 cm) 42 numaralı hat sahip olurken, 96, 86, 92, 85, 93, 67, 95, 33, 3 ve 100 numaralı hatlar sırasıyla ilk 10'da yer almışlardır. Bunlar sırasıyla 244.19, 232.30, 227.44, 226.85, 225.84, 221.89, 221.30, 217.80, 210.59 ve 208.57 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.6). Mutant hatların ortalama bitki boyu kontrole göre % 1.30

artarken en düşüğü % 23.21 oranında azalmıştır. En yüksek bitki boyu ise kontrole kıyasla % 38.46 artmıştır.

Tablo 4.6. Narlısaray M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu ve boğum sayısı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Narlısaray (89 Hat)	Bitki Boyu (cm)			Teknik Sap Uzunluğu (cm)			Boğum Sayısı		
	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Ort.
En yüksek	227.51	261.13	244.19	195.56	205.27	200.26	12.91	14.12	13.51
En düşük	133.04	133.43	135.44	104.79	125.17	116.13	8.51	10.02	9.09
Mutant Hatların Ortalaması	165.17	191.84	178.66	145.29	157.89	151.70	11.04	11.80	11.41
Kontrol Hattı	159.47	193.27	176.37	138.63	156.73	147.68	11.18	11.90	11.54
Kontrolü geçen hat sayısı	43	43	43	48	48	48	39	39	39
Ortalamayı geçen hat sayısı	40	40	40	42	42	42	42	42	42
Standart Sapma	24.83	25.18	23.35	19.18	21.93	19.08	0.82	0.92	0.83
Standart Hata	2.62	2.65	2.46	2.02	2.31	2.01	0.09	0.10	0.09
Örnek Varyans	609.69	626.79	539.14	363.77	475.69	359.96	0.67	0.84	0.69
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	5.13	5.20	4.82	3.96	4.53	3.94	0.17	0.19	0.17
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular									
1. Hat	227.51	261.13	244.19	195.56	205.27	200.26	12.91	14.12	13.51
2. Hat	218.19	252.33	232.30	181.76	207.27	194.36	12.61	14.02	13.31
3. Hat	220.61	234.53	227.44	195.39	194.18	192.28	12.41	13.72	13.06
4. Hat	207.69	251.93	226.85	165.69	218.98	189.83	12.51	13.52	13.01
5. Hat	211.41	240.53	225.84	183.66	193.27	188.31	12.54	13.17	12.83
6. Hat	218.11	225.93	221.89	176.49	197.78	184.63	12.11	13.42	12.76
7. Hat	216.39	232.13	221.30	178.26	190.67	184.31	12.21	13.62	12.74
8. Hat	204.99	236.53	217.80	181.09	191.38	183.73	11.91	13.42	12.49
9. Hat	204.71	216.73	210.59	179.46	184.87	182.01	12.01	13.12	12.39
10. Hat	188.91	230.58	208.57	165.09	179.92	172.71	11.91	13.22	12.39

Narlısaray M_2 hatlarının teknik sap uzunlukları 116.13-200.26 cm arasında değişmiş ve standart hata 2.01 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu 151.70 cm, kontrolün ise 147.68 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 42'sinin teknik sap uzunluğu ortalamadan, 48'inin ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray M_2 hatlarından en düşük teknik sap uzunluğuna (116.13 cm) 44 numaralı hat sahip olurken, 96, 93, 95, 85, 92, 86, 67, 33, 3 ve 94 numaralı hatlar ilk 10'da yüksek değere sahip olmuşlardır. Bunlar sırasıyla 200.26, 194.36, 192.28, 189.83, 188.31, 184.63, 184.31, 183.73, 182.01 ve

172.71 cm şeklinde olmuştur (Tablo 4.6). Mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu kontrole göre % 2.72 artarken en düşüğü % 21.37 oranında azalmıştır. En yüksek teknik sap uzunluğu ise kontrole kıyasla % 35.60 artmıştır.

Tablo 4.7. Narlısaray M_2 hatlarına ait sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Narlısaray (89 Hat)	Sap Çapı (mm)			Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Kuru Sap Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Top.	Dişi	Erkek	Top.
En yüksek	9.29	7.01	8.15	4421.50	1105.50	5511.83	1468.67	994.84	2448.56
En düşük	4.94	4.87	5.01	518.17	180.50	718.50	196.33	151.34	369.23
Mutant Hatların Ortalaması	7.21	5.43	6.32	1687.22	521.15	2208.25	575.43	466.75	1042.11
Kontrol Hattı	7.68	5.48	6.58	1980.00	646.67	2626.67	729.83	594.00	1323.83
Kontrolü geçen hat sayısı	26	26	26	23	23	23	18	18	18
Ortalamayı geçen hat sayısı	34	34	34	40	40	40	38	38	38
Standart Sapma	1.27	0.75	0.90	691.73	216.66	871.56	214.43	199.53	386.31
Standart Hata	0.13	0.08	0.09	72.92	22.84	91.87	22.60	21.03	40.72
Örnek Varyans	1.59	0.55	0.80	473180.04	46419.64	751175.45	45468.84	39368.99	147575.99
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.26	0.15	0.19	142.91	44.76	180.07	44.30	41.22	79.81
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular									
1. Hat	9.29	7.01	8.15	4421.50	1105.50	5511.83	1468.67	994.84	2448.56
2. Hat	9.46	7.24	8.12	3771.50	1115.50	4871.83	1301.67	1043.84	2330.56
3. Hat	9.25	6.81	8.11	3621.50	905.50	4511.83	787.67	1137.29	1910.19
4. Hat	9.86	6.77	8.08	2699.17	1252.50	3937.50	1003.67	835.84	1824.56
5. Hat	9.94	5.91	8.00	2609.17	902.50	3497.50	823.67	813.29	1622.19
6. Hat	9.42	6.37	7.99	2631.50	805.50	3441.83	710.67	871.84	1587.89
7. Hat	9.30	6.40	7.95	2878.17	520.50	3415.17	966.67	629.29	1581.19
8. Hat	9.52	6.41	7.94	2538.17	840.50	3395.17	838.67	734.84	1578.89
9. Hat	9.07	6.80	7.93	2579.17	742.50	3307.50	912.33	636.34	1570.23
10. Hat	9.44	6.38	7.91	2359.17	892.50	3237.50	782.33	765.84	1564.56

Narlısaray M_2 hatlarının sap çapları 5.01-8.15 mm arasında değişmiş ve standart hata 0.09 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatlarının ortalama sap çapı 6.32 mm, kontrolün sap çapı ise 6.58 mm olmuştur. İncelenen M_2 hatlarından 34'ünün sap çapı ortalamadan, 26'sı ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük sap çapına (5.01 mm) 31 numaralı hat sahip olurken, ilk 10'da sırasıyla 67, 100, 90, 94 95, 98, 88, 97, 92 ve 96 numaralı hatlar yer almıştır. Bunların sap çapları sırasıyla 8.15, 8.12, 8.11, 8.08, 8.00, 7.99, 7.95, 7.94, 7.93 ve 7.91 mm olmuştur (Tablo 4.7). Kontrole göre mutant hatların ortalama sap çapı % 3.87 en

düşüğü ise % 23.86 oranında azalmıştır. En yüksek sap çapı kontrole kıyasla % 23.87 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının biyolojik kütle verimleri 718.50-5511.83 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 91.87 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatlarının ortalama biyolojik kütle verimi 2208.25 kg/da, kontrolün biyolojik kütle verimi ise 2626.67 kg/da olarak belirlenmiştir. İncelenen hatlardan 40'ının biyolojik kütle verimi ortalamadan, 23'ü ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük biyolojik kütle verimine (718.50 kg/da) 42 numaralı hat sahip olurken, 22, 3, 79, 1, 46, 26, 5, 14, 24 ve 6 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların biyolojik kütle verimleri sırasıyla 5511.83, 4871.83, 4511.83, 3937.50, 3497.50, 3441.83, 3415.17, 3395.17, 3307.50 ve 3237.50 kg/da olmuştur (Tablo 4.7). Kontrole göre mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi % 15.93, en düşüğü ise % 72.65 oranında azalmıştır. En yüksek biyolojik kütle verimi kontrole kıyasla % 109.84 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının kuru sap verimleri 369.23-2448.56 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 40.72 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatlarının ortalama kuru sap verimi 1042.11 kg/da, kontrolün kuru sap verimi ise 1323.83 kg/da şeklinde belirlenmiştir. İncelenen hatlardan 38'i kuru sap verimi ortalamasından, 18'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük kuru sap verimine (369.23 kg/da) 42 numaralı hat sahip olurken, 22, 3, 1, 79, 46, 62, 24, 26, 63 ve 14 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların kuru sap verimleri sırasıyla, 2448.56, 2330.56, 1910.19, 1824.56, 1622.19, 1587.89, 1581.19, 1578.89, 1570.23 ve 1564.56 kg/da şeklinde belirlenmiştir (Tablo 4.7). Kontrole göre mutant hatların ortalama kuru sap verimi % 21.28, en düşüğü ise % 72.11 oranında azalmıştır. En yüksek kuru sap verimi kontrole kıyasla % 84.96 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının lif oranları %18.16-32.10 arasında değişmiş ve standart hata 0.26 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatlarının lif oranı ortalaması %23.30, kontrol ise %23.03 olmuştur. İncelenen hatlardan 47'si lif oranı ortalamasından, 50'si ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük lif oranına (%18.16) 95 numaralı hat sahip iken, 77, 21, 31, 56, 42, 18, 9, 1, 52 ve 57 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif oranları sırasıyla % 32.10, 30.00, 28.98, 27.51, 27.30, 27.29, 26.45, 26.31, 26.23 ve 25.83 şeklinde belirlenmiştir (Tablo 4.8). Mutant hatların ortalama lif oranı kontrole göre

% 1.17 artarken en düşüğü % 21.13 oranında azalmıştır. En yüksek lif oranı ise kontrole kıyasla % 39.40 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının lif verimleri 98.72-558.47 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 9.01 olmuştur. Narlısaray mutant hatların ortalama lif verimi 240.63 kg/da, kontrolün lif verimi ise 302.11 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 39'unun lif verimi genel ortalamadan, 15'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük lif verimine (98.72 kg/da) 41 numaralı hat sahip olurken, 22, 3, 1, 46, 63, 79, 26, 14, 24 ve 62 numaralı hatlar sırasıyla ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif verimleri sırasıyla 558.47, 510.09, 473.01, 389.97, 389.04, 386.34, 376.26, 358.13, 355.88 ve 355.74 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.8). Kontrole göre mutant hatların ortalama lif verimi % 20.35, en düşüğü ise % 67.32 oranında azalmıştır. En yüksek lif verimi kontrole kıyasla % 84.86 artmıştır.

Tablo 4.8. Narlısaray M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi ve sömek boyu bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Narlısaray (89 Hat)	Lif Oranı (%)			Lif Verimi (kg/da)			Sömek Boyu (cm)
	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Top.	Dişi
En yüksek	31.99	31.76	32.10	331.01	229.37	558.47	34.01
En düşük	18.03	18.16	18.16	47.42	44.07	98.72	5.01
Mutant Hatların Ortalaması	23.68	22.93	23.30	134.63	106.20	240.63	18.11
Kontrol Hattı	22.46	23.60	23.03	162.97	139.14	302.11	20.00
Kontrolü geçen hat sayısı	50	50	50	15	15	15	30
Ortalamayı geçen hat sayısı	47	47	47	39	39	39	38
Standart Sapma	2.95	2.90	2.47	45.94	47.03	85.44	6.88
Standart Hata	0.31	0.31	0.26	4.84	4.96	9.01	0.73
Örnek Varyans	8.58	8.31	6.06	2087.12	2187.12	7218.06	46.79
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.61	0.60	0.51	9.49	9.72	17.65	1.42
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular							
1. Hat	31.99	31.76	32.10	331.01	229.37	558.47	34.01
2. Hat	28.72	31.14	30.00	275.32	236.68	510.09	33.34
3. Hat	30.90	27.40	28.98	194.42	284.65	473.01	33.17
4. Hat	27.23	28.02	27.51	210.19	185.84	389.97	32.11
5. Hat	28.75	26.18	27.30	234.00	154.82	389.04	31.64
6. Hat	26.22	28.58	27.29	200.73	187.52	386.34	30.21
7. Hat	26.25	26.88	26.45	204.31	171.03	376.26	29.61
8. Hat	25.66	25.80	26.31	170.68	180.22	358.13	29.27
9. Hat	28.77	24.01	26.23	226.76	135.18	355.88	28.81
10. Hat	27.49	24.50	25.83	161.09	193.73	355.74	28.71

Narlısaray M_2 hatlarının sömek boyları 5.01-34.01 cm arasında değişmiş ve standart hata 0.73 olarak belirlenmiştir. Narlısaray mutant hatların ortalama sömek boyu 18.11 cm, kontrolün sömek boyu ise 20.00 cm şeklinde belirlenmiştir. İncelenen hatlardan 382'i sömek

boyu ortalamasından, 30'u ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük sömek boyuna (5.01 cm) 24 numaralı hat sahip olurken 92, 98, 88, 85, 87, 79, 95, 99, 96 ve 86 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sömek boyları sırasıyla 34.01, 33.34, 33.17, 32.11, 31.64, 30.21, 29.61, 29.27, 28.81 ve 28.71 cm şeklinde tespit edilmiştir (Tablo 4.8). Kontrole göre mutant hatların ortalama sömek boyu % 9.46, en düşüğü ise % 74.95 oranında azalmıştır. En yüksek sömek boyu kontrole kıyasla % 70.05 artmıştır.

Tablo 4.9. Narlısaray M_2 hatlarına ait sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Narlısaray (89 Hat)	**Sömek Sıklığı (1-5)**	**Tohum Verimi (kg/da)**	**Bin Tohum Ağırlığı (g)**
	Dişi	**Dişi**	**Dişi**
En yüksek	4.01	371.89	23.67
En düşük	2.01	21.89	15.87
Mutant Hatların Ortalaması	3.07	141.23	19.88
Kontrol Hattı	3.05	209.50	20.25
Kontrolü geçen hat sayısı	43	15	40
Ortalamayı geçen hat sayısı	43	43	46
Standart Sapma	0.47	69.18	1.61
Standart Hata	0.05	7.29	0.17
Örnek Varyans	0.22	4732.11	2.56
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.10	14.29	0.33
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular			
1. Hat	4.01	371.89	23.67
2. Hat	4.01	306.89	22.97
3. Hat	4.01	300.89	22.67
4. Hat	3.91	295.89	22.37
5. Hat	3.81	272.89	22.27
6. Hat	3.81	248.22	22.21
7. Hat	3.81	227.56	21.97
8. Hat	3.71	227.56	21.87
9. Hat	3.71	225.56	21.87
10. Hat	3.71	224.56	21.77

Narlısaray hatlarının sömek sıklıkları 2.01-4.01 arasında değişmiş ve standart hatası 0.05 olarak belirlenmiştir. Narlısaray mutant hatların ortalama sömek sıklığı 3.07, kontrolün sömek sıklığı ise 3.05 değerine ulaşmıştır. İncelenen hatlardan 43'ü sömek sıklığı ortalamasından ve kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük sömek sıklığına (2.01) 48 numaralı hat sahip iken, 56, 17, 25, 62, 9, 97, 70, 72, 66 ve 98 numaralı hatlar ilk 10'da ve sırasıyla '5' üzerinden 4.01, 4.01, 4.01, 3.91, 3.81, 3.81, 3.81, 3.71, 3.71 ve 3.71 sömek sıklığı almışlardır (Tablo 4.9). Mutant hatların ortalama sömek

sıklığı kontrole göre % 0.72 artarken en düşüğü % 34.10 oranında azalmıştır. En yüksek sömek sıklığı ise kontrole kıyasla % 31.48 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının tohum verimleri 21.89-371.89 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 7.29 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatların ortalama tohum verimi 141.23 kg/da, kontrolün tohum verimi ise 209.50 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 43'ü tohum verimi ortalamasından, 15'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük tohum verimine (21.89 kg/da) 49 numaralı hat sahip olurken, 22, 79, 26, 3, 70, 1, 72, 5, 14 ve 39 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların tohum verimleri sırasıyla, 371.89, 306.89, 300.89, 295.89, 272.89, 248.22, 227.56, 227.56, 225.56 ve 224.56 kg/da şeklinde belirlenmiştir (Tablo 4.9). Kontrole göre mutant hatların ortalama tohum verimi % 32.59, en düşüğü ise % 89.55 oranında azalmıştır. En yüksek tohum verimi kontrole kıyasla % 77.51 artmıştır.

Narlısaray M_2 hatlarının bin tohum ağırlıkları 15.87-23.67 g arasında değişmiş ve standart hata 0.17 olarak bulunmuştur. Narlısaray mutant hatlarının bin tohum ağırlığı ortalamaları 19.88 g, kontrolün ise 20.25 g olmuştur. İncelenen hatlardan 46'sının bin tohum ağırlığı ortalamadan, 40'ının ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Narlısaray hatlarından en düşük bin tohum ağırlığına (15.87 g) 77 numaralı hat sahip olurken, 46, 29, 38, 97, 55, 57, 26, 9, 50 ve 98 numaralı hatlar ilk 10'da yer almış, bunların bin tohum ağırlıkları sırasıyla 23.67, 22.97, 22.67, 22.37, 22.27, 22.21, 21.97, 21.87, 21.87 ve 21.77 g şeklinde belirlenmiştir (Tablo 4.9). Kontrole göre mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı % 1.85, en düşüğü ise % 21.63 oranında azalmıştır. En yüksek bin tohum ağırlığı kontrole kıyasla % 16.89 artmıştır.

4.2.2. Finola (FİN) Hatlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada Finola çeşidine ait 116 M_2 ve bir kontrol olmak üzere toplam 117 hat yer almıştır. Finola hatlarının bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.10-4.13'te verilmiştir.

Finola M_2 hatlarının bitki boyları 63.60-131.92 cm arasında değişmiş ve standart hata 1.18 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama bitki boyu 102.44 cm, kontrolün ise 94.39 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 64'ü bitki boyu ortalamasından, 85'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük bitki boyuna (63.60 cm) 90 numaralı

hat sahip olurken, 18, 111, 83, 115, 69, 47, 72, 23, 123 ve 84 numaralı hatları ilk 10'da yer almış ve bunların bitki boyu sırasıyla 131.92, 127.60, 126.20, 125.85, 123.70, 122.90, 121.25, 121.25, 120.70 ve 117.70 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.10). Mutant hatların ortalama bitki boyu kontrole göre % 8.53 artarken en düşüğü % 32.62 oranında azalmıştır. En yüksek bitki boyu ise kontrole kıyasla % 39.76 artmıştır.

Tablo 4.10. Finola M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu ve boğum sayısı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Finola (116 Hat)	Bitki Boyu (cm)			Teknik Sap Uzunluğu (cm)			Boğum Sayısı		
	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Ort.
En yüksek	136.81	129.38	131.92	94.99	126.38	110.91	7.41	8.02	7.71
En düşük	51.21	74.32	63.60	41.76	58.67	51.32	4.64	3.22	3.98
Mutant Hatların Ortalaması	97.43	107.42	102.44	76.78	91.90	84.40	6.14	6.09	6.10
Kontrol Hattı	91.40	97.38	94.39	76.23	82.22	79.23	5.85	5.83	5.84
Kontrolü geçen hat sayısı	85	85	85	81	81	81	80	80	80
Ortalamayı geçen hat sayısı	64	64	64	57	57	57	61	61	61
Standart Sapma	14.37	14.29	12.72	12.63	13.92	11.64	0.80	0.89	0.69
Standart Hata	1.33	1.32	1.18	1.17	1.29	1.08	0.07	0.08	0.06
Örnek Varyans	204.77	202.33	160.52	158.27	192.20	134.26	0.64	0.78	0.47
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	2.60	2.59	2.31	2.29	2.52	2.11	0.15	0.16	0.12
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular									
1. Hat	136.81	129.38	131.92	94.99	126.38	110.91	7.41	8.02	7.71
2. Hat	114.24	138.63	127.60	107.19	111.98	109.81	7.34	7.97	7.63
3. Hat	125.44	124.63	126.20	97.49	115.38	106.66	7.61	7.22	7.41
4. Hat	126.54	122.83	125.85	110.29	101.38	106.06	7.61	7.22	7.41
5. Hat	127.79	125.53	123.70	100.09	111.38	105.96	7.94	6.62	7.33
6. Hat	108.59	143.13	122.90	88.39	127.98	105.68	7.11	7.02	7.06
7. Hat	127.94	112.23	121.25	95.99	112.98	104.71	6.91	7.52	7.04
8. Hat	125.74	114.43	121.25	103.89	104.98	104.66	7.01	7.02	7.01
9. Hat	117.44	121.63	120.70	95.09	113.58	101.83	7.41	6.92	6.99
10. Hat	113.39	127.93	117.70	92.59	115.98	101.78	7.21	7.12	6.99

Finola M_2 hatlarının teknik sap uzunlukları 51.32-110.91 cm arasında değişmiş ve standart hata 1.08 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu 84.40 cm, kontrolün ise 79.23 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 57'sinin teknik sap uzunluğu ortalamadan, 81'inin ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük

teknik sap uzunluğuna (51.32 cm) 90 numaralı hat sahip olurken, 111, 83, 12, 72, 115, 47, 123, 23, 69 ve 84 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların teknik sap uzunlukları sırasıyla 110.91, 109.81, 106.66, 106.06, 105.96, 105.68, 104.71, 104.66, 101.83 ve 101.78 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.10). Mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu kontrole göre % 6.53 artarken en düşüğü % 35.22 oranında azalmıştır. En yüksek teknik sap uzunluğu ise kontrole kıyasla % 39.99 artmıştır.

Finola M_2 hatlarının boğum sayıları 3.98-7.71 arasında değişmiş ve standart hata 0.06 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama boğum sayısı 6.10, kontrolün ise 5.84 olmuştur. İncelenen hatlardan 61'inin boğum sayısı ortalamadan, 80'inin ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük boğum sayısına (3.98) 90 numaralı hat sahip olurken, 55, 18, 94, 44, 29, 85, 47, 40, 106 ve 69 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların boğum sayıları sırasıyla 7.71, 7.63, 7.41, 7.41, 7.33, 7.06, 7.04, 7.01, 6.99 ve 6.99 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.10). Mutant hatların ortalama boğum sayısı kontrole göre % 4.35 artarken en düşüğü % 31.87 oranında azalmıştır. En yüksek boğum sayısı ise kontrole kıyasla % 31.98 artmıştır.

Finola M_2 hatlarının sap çapları 3.28-6.71 mm arasında değişmiş ve standart hata 0.06 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama sap çapı 4.88 mm, kontrolün ise 4.25 mm olmuştur. İncelenen hatlardan 59'unun sap çapı ortalamadan, 100'ünün ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük sap çapına (3.28 mm) 92 numaralı hat sahip olurken, 119, 18, 115, 38, 127, 110, 117, 80, 121 ve 123 num numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sap çapları sırasıyla 6.71, 6.53, 6.32, 6.10, 6.08, 6.03, 5.96, 5.84, 5.83 ve 5.76 mm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.11). Mutant hatların ortalama sap çapı kontrole göre % 15.02 artarken en düşüğü % 22.70 oranında azalmıştır. En yüksek sap çapı ise kontrole kıyasla % 58.08 artmıştır.

Finola hatlarının biyolojik kütle verimleri 261.83-3011.83 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 55.28 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi 1240.68 kg/da, kontrolün ise 583.83 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 49'unun biyolojik kütle verimi ortalamadan, 109'unun ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük biyolojik kütle verimine (261.83 kg/da) 90 numaralı hat sahip olurken, 44, 83, 64, 60, 88, 99, 85, 106, 29 ve 100 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların biyolojik kütle verimleri sırasıyla 3011.83, 2965.17, 2771.83, 2711.83, 2711.83,

2711.83, 2571.83, 2145.17, 2086.83 ve 2071.83 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.11). Mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi kontrole göre % 112.51 artarken en düşüğü % 55.15 oranında azalmıştır. En yüksek biyolojik kütle verimi ise kontrole kıyasla % 415.87 artmıştır.

Tablo 4.11. Finola M_2 hatlarına ait sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Finola (116 Hat)	Sap Çapı (mm)			Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Kuru Sap Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Ort.	Dişi	Erkek	Top.	Dişi	Erkek	Top.
En yüksek	6.68	6.55	6.71	2831.50	195.50	3011.83	603.33	270.84	860.56
En düşük	3.47	2.93	3.28	251.50	5.50	261.83	2.33	-32.16	-13.44
Mutant Hatların Ortalaması	5.24	4.54	4.88	1146.91	93.56	1240.68	200.67	80.65	281.57
Kontrol Hattı	4.58	3.91	4.25	519.50	64.33	583.83	109.83	52.68	162.52
Kontrolü geçen hat sayısı	100	100	100	109	109	109	90	90	90
Ortalamayı geçen hat sayısı	59	59	59	49	49	49	54	54	54
Standart Sapma	0.70	0.78	0.65	554.98	64.31	597.95	115.44	62.08	161.68
Standart Hata	0.07	0.07	0.06	51.31	5.95	55.28	10.67	5.74	14.95
Örnek Varyans	0.49	0.60	0.42	305374.10	4100.03	354482.94	13212.91	3820.49	25916.60
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.13	0.14	0.12	100.56	11.65	108.35	20.92	11.25	29.30
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular									
1. Hat	6.68	6.55	6.71	2831.50	195.50	3011.83	603.33	270.84	860.56
2. Hat	6.52	7.00	6.53	2691.50	285.50	2965.17	528.67	237.84	751.56
3. Hat	6.48	5.99	6.32	2551.50	215.50	2771.83	478.67	163.84	627.56
4. Hat	6.36	5.66	6.10	2551.50	175.50	2711.83	487.67	133.84	626.89
5. Hat	6.14	5.82	6.08	2551.50	155.50	2711.83	459.67	171.84	616.56
6. Hat	6.74	5.13	6.03	2531.50	175.50	2711.83	434.67	148.84	588.89
7. Hat	6.64	5.29	5.96	2301.50	285.50	2571.83	406.33	183.84	576.56
8. Hat	6.20	5.28	5.84	2048.17	80.50	2145.17	409.67	160.84	575.89
9. Hat	5.57	6.54	5.83	1931.50	150.50	2086.83	401.67	157.84	544.56
10. Hat	6.32	5.03	5.76	1901.50	185.50	2071.83	384.67	167.84	537.56

Finola M_2 hatlarının kuru sap verimleri -13.44-860.56 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 14.95 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama kuru sap verimi 281.57 kg/da, kontrolün ise 162.52 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 54'ünün kuru sap verimi ortalamadan, 90'ının ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük kuru sap verimine (-13.44 kg/da) 74 numaralı hat sahip olurken, 83, 85, 44, 88, 87, 99, 38,

64, 40 ve 100 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların kusu sap verimleri sırasıyla 860.56, 751.56, 627.56, 626.89, 616.56, 588.89, 576.56, 575.89, 544.56 ve 537.56 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.11). Mutant hatların ortalama kuru sap verimi kontrole göre % 73.26 artarken en düşüğü % 108.27 oranında azalmıştır. En yüksek kuru sap verimi ise kontrole kıyasla % 429.52 artmıştır.

Tablo 4.12. Finola M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi ve sömek boyu bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Finola (116 Hat)	**Lif Oranı (%)**			**Lif Verimi (kg/da)**			**Sömek Boyu (cm)**
	Dişi	**Erkek**	**Ort.**	**Dişi**	**Erkek**	**Top.**	**Dişi**
En yüksek	40.22	40.89	41.14	209.30	89.82	298.71	46.71
En düşük	22.54	27.15	24.91	1.40	-9.57	-0.94	7.37
Mutant Hatların Ortalaması	35.66	34.60	35.13	72.15	28.78	100.78	20.10
Kontrol Hattı	37.08	32.83	34.96	40.82	17.32	58.15	13.73
Kontrolü geçen hat sayısı	62	62	62	94	94	94	97
Ortalamayı geçen hat sayısı	62	62	62	52	52	52	50
Standart Sapma	4.18	4.38	3.25	39.00	19.83	54.21	6.91
Standart Hata	0.39	0.40	0.30	3.61	1.83	5.01	0.64
Örnek Varyans	17.32	19.01	10.49	1508.18	389.79	2913.50	47.32
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.76	0.79	0.59	7.07	3.59	9.82	1.25
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular							
1. Hat	40.22	40.89	41.14	209.30	89.82	298.71	46.71
2. Hat	41.27	40.00	40.47	182.36	77.27	257.72	46.54
3. Hat	38.75	40.89	40.40	188.79	56.79	246.50	38.01
4. Hat	38.04	40.95	40.08	149.05	56.23	206.20	34.01
5. Hat	39.45	39.52	40.07	145.56	58.83	205.31	33.41
6. Hat	39.85	40.16	39.84	152.54	44.03	194.66	33.37
7. Hat	39.98	40.00	39.82	139.94	48.90	188.43	32.81
8. Hat	39.54	38.92	39.82	140.06	40.99	181.27	31.31
9. Hat	38.90	41.78	39.75	135.12	47.38	180.59	30.87
10. Hat	39.49	41.03	39.68	140.42	34.23	174.24	29.71

Finola M_2 hatlarının lif oranları %24.91-41.14 arasında değişmiş ve standart hata 0.30 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama lif oranı %35.13, kontrolün ise %34.96 olmuştur. İncelenen hatlardan 62'sinin lif oranı ortalamadan ve kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük lif oranına (%24.91) 112 numaralı hat sahip

olurken, 9, 34, 93, 17, 67, 3, 91, 108, 88 ve 1 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif oranları sırasıyla %41.14, 40.47, 40.40, 40.08, 40.07, 39.84, 39.82, 39.82, 39.75 ve 39.68 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.12). Mutant hatların ortalama lif oranı kontrole göre % 0.50 artarken en düşüğü % 28.74 oranında azalmıştır. En yüksek lif oranı ise kontrole kıyasla % 17.68 artmıştır.

Finola M_2 hatlarının lif verimleri -0.94-298.71 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 5.01 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama lif verimi 100.78 kg/da, kontrolün ise 58.15 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 52'sinini lif verimi ortalamadan, 94'ünün ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük lif verimine (-0.94 kg/da) 112 numaralı hat sahip olurken, 83, 85, 88, 64, 99, 87, 38, 49, 44 ve 72 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif verimleri sırasıyla 298.71, 257.72, 246.50, 206.20, 205.31, 194.66, 188.43, 181.27, 180.59 ve 174.24 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.12). Mutant hatların ortalama lif verimi kontrole göre % 73.32 artarken en düşüğü % 101.62 oranında azalmıştır. En yüksek lif verimi ise kontrole kıyasla % 413.74 artmıştır.

Finola M_2 hatlarının sömek boyları 7.37-46.71 cm arasında değişmiş ve standart hata 0.64 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama sömek boyu 20.10 cm, kontrolün ise 13.73 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 50'sinin sömek boyu ortalamadan, 97'sinin ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük sömek boyuna (7.37 cm) 92 numaralı hat sahip olurken, 18, 118, 44, 113, 126, 127, 116, 69, 119 ve 40 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sömek boyları sırasıyla 46.71, 46.54, 38.01, 34.01, 33.41, 33.37, 32.81, 31.31, 30.87 ve 29.71 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.12). Mutant hatların ortalama sömek boyu kontrole göre % 46.36 artarken en düşüğü % 46.33 oranında azalmıştır. En yüksek sömek boyu ise kontrole kıyasla % 240.12 artmıştır.

Finola M_2 hatlarının sömek sıklıkları 1.21-3.91 arasında değişmiş ve standart hata 0.04 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama sömek sıklığı 2.87, kontrolün ise 2.15 olmuştur. İncelenen hatlardan 61'inin sömek sıklığı ortalamadan, 110'unun ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük sömek sıklığına (1.21) 9 numaralı hat sahip olurken, 10, 124, 110, 80, 69, 32, 117, 113, 60 ve 44 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sömek sıklıkları sırasıyla 3.91, 3.87, 3.71, 3.71, 3.67, 3.51, 3.41, 3.41, 3.41 ve 3.41 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.13). Mutant hatların ortalama sömek sıklığı

kontrole göre % 33.38 artarken en düşüğü % 43.72 oranında azalmıştır. En yüksek sömek sıklığı ise kontrole kıyasla % 81.86 artmıştır.

Finola M_2 hatlarının tohum verimleri 11.89-251.56 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 4.64 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama tohum verimi 94.94 kg/da, kontrolün ise 43.83 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 47'sinin tohum verimi ortalamadan, 103'ünün ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük tohum verimine (11.89 kg/da) 90 numaralı hat sahip olurken, 83, 64, 88, 60, 40, 44, 101, 99, 49 ve 31 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların tohum verimleri sırasıyla 251.56, 246.89, 230.89, 224.89, 211.89, 207.89, 191.89, 182.89, 166.89 ve 165.89 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.13). Mutant hatların ortalama tohum verimi kontrole göre % 116.58 artarken en düşüğü % 72.87 oranında azalmıştır. En yüksek tohum verimi ise kontrole kıyasla % 473.90 artmıştır.

Tablo 4.13. Finola M_2 hatlarına ait sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Finola (116 Hat)	Sömek Sıklığı (1-5)	Tohum Verimi (kg/da)	Bin Tohum Ağırlığı (g)
	Dişi	Dişi	Dişi
En yüksek	3.91	251.56	18.57
En düşük	1.21	11.89	10.01
Mutant Hatların Ortalaması	2.87	94.94	15.46
Kontrol Hattı	2.15	43.83	15.52
Kontrolü geçen hat sayısı	110	103	61
Ortalamayı geçen hat sayısı	61	47	65
Standart Sapma	0.46	50.24	1.57
Standart Hata	0.04	4.64	0.14
Örnek Varyans	0.21	2502.02	2.43
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.08	9.10	0.28
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular			
1. Hat	3.91	251.56	18.57
2. Hat	3.87	246.89	18.57
3. Hat	3.71	230.89	18.11
4. Hat	3.71	224.89	17.97
5. Hat	3.67	211.89	17.87
6. Hat	3.51	207.89	17.87
7. Hat	3.41	191.89	17.77
8. Hat	3.41	182.89	17.77
9. Hat	3.41	166.89	17.61
10. Hat	3.41	165.89	17.61

Finola M_2 hatlarının bin tohum ağırlıkları 10.01-18.57 g arasında değişmiş ve standart hata 0.14 olarak bulunmuştur. Finola mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı 15.46 g,

kontrolün ise 15.52 g olmuştur. İncelenen hatlardan 65'inin bin tohum ağırlığı ortalamadan, 61'inin ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Finola hatlarından en düşük bin tohum ağırlığına (10.01 g) 112 numaralı hat sahip olurken, 100, 108, 47, 29, 40, 99, 25, 87, 73 ve 102 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların bin tohum ağırlıkları sırasıyla 18.57, 18.57, 18.11, 17.97, 17.87, 17.87, 17.77, 17.77, 17.61 ve 17.61 g şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.13). Mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı kontrole göre % 6.91 artarken en düşüğü % 76.22 oranında azalmıştır. En yüksek bin tohum ağırlığı ise kontrole kıyasla % 87.27 artmıştır.

4.2.3. Fedora-17 (FED) Hatlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada Fedora-17 çeşidine ait 90 M_2 ve bir kontrol olmak üzere toplam 91 hat yer almıştır. Fedora-17 hatlarının bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.14-4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Fedora-17 M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Fedora-17 (90 Hat)	Bitki Boyu (cm)	Teknik Sap Uzunluğu (cm)	Boğum Sayısı	Sap Çapı (mm)	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)	Kuru Sap Verimi (kg/da)
En yüksek	164.44	125.49	9.24	8.22	4481.50	1008.67
En düşük	84.21	70.76	5.81	3.86	381.50	117.67
Mutant Hatların Ortalaması	123.67	100.80	7.61	5.63	1466.65	408.78
Kontrol Hattı	116.25	99.42	7.80	5.03	875.00	308.33
Kontrolü geçen hat sayısı	61	50	40	69	75	61
Ortalamayı geçen hat sayısı	43	48	49	51	35	36
Standart Sapma	16.27	12.73	0.78	0.86	757.78	178.13
Standart Hata	1.71	1.33	0.08	0.09	79.44	18.67
Örnek Varyans	261.91	160.21	0.61	0.72	567920.55	31382.78
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	3.34	2.62	0.16	0.18	155.70	36.60
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular						
1. Hat	164.44	125.49	9.24	8.22	4481.50	1008.67
2. Hat	156.51	123.86	9.14	7.91	3419.17	879.67
3. Hat	156.41	122.59	9.01	7.34	3249.17	851.67
4. Hat	156.14	122.39	8.98	7.15	3149.17	792.67
5. Hat	156.01	122.26	8.91	6.84	3021.50	779.67
6. Hat	154.21	121.59	8.88	6.82	2911.50	768.67
7. Hat	145.79	119.59	8.81	6.79	2831.50	741.33
8. Hat	144.61	118.99	8.74	6.72	2781.50	714.67
9. Hat	143.89	117.79	8.61	6.67	2668.17	680.67
10. Hat	143.51	117.56	8.58	6.65	2621.50	673.67

Fedora-17 M_2 hatlarının bitki boyları 84.21-164.44 cm arasında değişmiş ve standart hata 1.71 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama bitki boyu 123.67 cm, kontrolün ise 116.25 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 43'ü bitki boyu ortalamasından, 61'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük bitki boyuna (84.21 cm) 25 numaralı hat sahip olurken, 69, 7, 28, 41, 111, 19, 1, 75, 50 ve 3 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların bitki boyları sırasıyla 164.44, 156.51, 156.41, 156.14, 156.01, 154.21, 145.79, 144.61, 143.89 ve 143.51 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Mutant hatların ortalama bitki boyu kontrole göre % 6.39 artarken en düşüğü % 27.56 oranında azalmıştır. En yüksek bitki boyu ise kontrole kıyasla % 41.45 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının teknik sap uzunlukları 70.76-125.49 cm arasında değişmiş ve standart hata 1.33 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu 100.80 cm, kontrolün ise 99.42 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 48'i teknik sap uzunluğu ortalamasından, 50'si ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük teknik sap uzunluğuna (70.76 cm) 99 numaralı hat sahip olurken, 41, 75, 69, 50, 28, 111, 2, 89, 1 ve 3 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların teknik sap uzunlukları sırasıyla 125.49, 123.86, 122.59, 122.39, 122.26, 121.59, 119.59, 118.99, 117.79 ve 117.56 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu kontrole göre % 1.39 artarken en düşüğü % 28.82 oranında azalmıştır. En yüksek bitki boyu ise kontrole kıyasla % 26.23 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının boğum sayıları 5.81-9.24 arasında değişmiş ve standart hata 0.08 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama boğum sayısı 7.61, kontrolün ise 7.80 olmuştur. İncelenen hatlardan 49'u boğum sayısı ortalamasından, 40'ı ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük boğum sayısına (5.81) 18 numaralı hat sahip olurken, 101, 109, 3, 33, 19, 82, 107, 26, 28 ve 85 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların boğum sayıları sırasıyla 9.24, 9.14, 9.01, 8.98, 8.91, 8.88, 8.81, 8.74, 8.61 ve 8.58 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Kontrole göre mutant hatların ortalama boğum sayısı % 2.45, en düşüğün ise % 25.51 oranında azalmıştır. En yüksek boğum sayısı kontrole kıyasla % 18.46 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının sap çapları 3.86-8.22 mm arasında değişmiş ve standart hata 0.09 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama sap çapı 5.63 mm, kontrolün ise 5.03 mm olmuştur. İncelenen hatlardan 51'i sap çapı ortalamasından, 69'u ise kontrolden

daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük sap çapına (3.86 mm) 18 numaralı hat sahip olurken, 69, 41, 111, 4, 19, 20, 110, 28, 96 ve 7 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sap çapları sırasıyla 8.22, 7.91, 7.34, 7.15, 6.84, 6.82, 6.79, 6.72, 6.67 ve 6.65 mm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Mutant hatların ortalama sap çapı kontrole göre % 12.08 artarken en düşüğü % 23.15 oranında azalmıştır. En yüksek sap çapı ise kontrole kıyasla % 63.46 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının biyolojik kütle verimleri 381.50-4481.50 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 79.44 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi 1466.65 kg/da, kontrolün ise 875.00 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 35'i biyolojik kütle verimi ortalamasından, 75'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük biyolojik kütle verimine (381.50 kg/da) 25 numaralı hat sahip olurken, 19, 78, 9, 36, 33, 3, 61, 7, 1 ve 43 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların biyolojik kütle verimleri sırasıyla 4481.50, 3419.17, 3249.17, 3149.17, 3021.50, 2911.50, 2831.50, 2781.50, 2668.17 ve 2621.50 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi kontrole göre % 67.62 artarken en düşüğü % 56.40 oranında azalmıştır. En yüksek biyolojik kütle verimi ise kontrole kıyasla % 412.17 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının kuru sap verimleri 117.67-1008.67 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 18.67 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama kuru sap verimi 408.78 kg/da, kontrolün ise 308.33 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 36'sı kuru sap verimi ortalamasından, 61'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük kuru sap verimine (117.67 kg/da) 25 numaralı hat sahip olurken, 78, 19, 3, 28, 7, 36, 1, 43, 24 ve 9 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların kuru sap verimleri sırasıyla 1008.67, 879.67, 851.67, 792.67, 779.67, 768.67, 741.33, 714.67, 680.67 ve 673.67 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Mutant hatların ortalama kuru sap verimi kontrole göre % 32.58 artarken en düşüğü % 61.84 oranında azalmıştır. En yüksek kuru sap verimi ise kontrole kıyasla % 227.14 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının lif oranları %23.65-41.50 arasında değişmiş ve standart hata 0.35 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama lif oranı %32.99, kontrolün ise %31.23 olmuştur. İncelenen hatlardan 43'ü lif oranı ortalamasından, 64'ü ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük lif oranına (%23.65) 108

numaralı hat sahip olurken, 17, 25, 56, 52, 76, 100, 97, 101, 16 ve 48 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif oranları sırasıyla %41.50, 40.87, 39.39, 38.96, 38.50, 38.37, 38.33, 37.88, 37.58 ve 37.56 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.15). Mutant hatların ortalama lif oranı kontrole göre % 5.62 artarken en düşüğü % 24.28 oranında azalmıştır. En yüksek lif oranı ise kontrole kıyasla % 32.87 artmıştır.

Tablo 4.15. Fedora-17 M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Fedora-17 (90 Hat)	**Lif Oranı (%)**	**Lif Verimi (kg/da)**	**Sömek Boyu (cm)**	**Sömek Sıklığı (1-5)**	**Tohum Verimi (kg/da)**	**Bin Tohum Ağırlığı (g)**
En yüksek	41.50	353.89	37.44	3.87	343.89	20.87
En düşük	23.65	44.02	9.17	1.81	29.56	14.47
Mutant Hatların Ortalaması	32.99	133.67	21.91	2.82	103.16	17.14
Kontrol Hattı	31.23	96.32	15.98	2.42	57.33	16.55
Kontrolü geçen hat sayısı	64	65	70	75	75	58
Ortalamayı geçen hat sayısı	43	36	42	44	31	42
Standart Sapma	3.33	56.80	6.78	0.38	58.09	1.31
Standart Hata	0.35	5.95	0.71	0.04	6.09	0.14
Örnek Varyans	10.95	3191.17	45.48	0.14	3337.29	1.70
Güvenirlik Düzeyi (95.0%)	0.68	11.67	1.39	0.08	11.94	0.27
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular						
1. Hat	41.50	353.89	37.44	3.87	343.89	20.87
2. Hat	40.87	272.91	35.41	3.51	254.22	19.97
3. Hat	39.39	257.42	35.37	3.47	238.22	19.97
4. Hat	38.96	255.54	35.21	3.41	227.89	19.67
5. Hat	38.50	248.95	34.27	3.41	227.22	19.57
6. Hat	38.37	242.54	33.91	3.41	202.89	19.27
7. Hat	38.33	238.36	32.91	3.41	200.56	19.27
8. Hat	37.88	226.25	32.74	3.31	195.89	19.21
9. Hat	37.58	223.70	31.81	3.31	195.56	18.91
10. Hat	37.56	221.41	31.74	3.27	194.22	18.77

Fedora-17 M_2 hatlarının lif verimleri 44.02-353.89 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 5.95 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama lif verimi 133.67 kg/da, kontrolün ise 96.32 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 36'sı lif verimi ortalamasından, 65'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük lif verimine (44.02 kg/da) 87 numaralı hat sahip olurken, 78, 36, 3, 1, 19, 28, 7, 24, 10 ve 43 numaralı hatlar ilk

10’da yer almışlardır. Bunların lif verimleri sırasıyla 353.89, 272.91, 257.42, 255.54, 248.95, 242.54, 238.36, 226.25, 223.70 ve 221.41 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.15). Mutant hatların ortalama lif verimi kontrole göre % 38.78 artarken en düşüğü % 54.30 oranında azalmıştır. En yüksek lif verimi ise kontrole kıyasla % 267.43 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının sömek boyları 9.17-37.44 cm arasında değişmiş ve standart hata 0.71 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama sömek boyu 21.91 cm, kontrolün ise 15.98 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 42’si sömek boyu ortalamasından, 70’i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük sömek boyuna (9.17 cm) 76 numaralı hat sahip olurken, 109, 19, 69, 7, 110, 111, 94, 95, 108 ve 99 numaralı hatlar ilk 10’da yer almışlardır. Bunların sömek boyları sırasıyla 37.44, 35.41, 35.37, 35.21, 34.27, 33.91, 32.91, 32.74, 31.81 ve 31.74 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.15). Mutant hatların ortalama sömek boyu kontrole göre % 37.10 artarken en düşüğü % 42.63 oranında azalmıştır. En yüksek sömek boyu ise kontrole kıyasla % 134.24 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının sömek sıklıkları 1.81-3.87 arasında değişmiş ve standart hata 0.04 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama sömek sıklığı 2.82, kontrolün ise 2.42 olmuştur. İncelenen hatlardan 44’ü sömek sıklığı ortalamasından, 75’i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük sömek sıklığına (1.81) 52 numaralı hat sahip olurken, 44, 19, 86, 45, 29, 27, 48, 75, 63 ve 20 numaralı hatlar ilk 10’da yer almışlardır. Bunların sömek sıklıkları sırasıyla 3.87, 3.51, 3.47, 3.41, 3.41, 3.41, 3.41, 3.31, 3.31 ve 3.27 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.15). Mutant hatların ortalama sömek sıklığı kontrole göre % 16.66 artarken en düşüğü % 25.10 oranında azalmıştır. En yüksek sömek sıklığı ise kontrole kıyasla % 60.14 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının tohum verimleri 29.56-343.89 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 6.09 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama tohum verimi 103.16 kg/da, kontrolün ise 57.33 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 31’i tohum verimi ortalamasından, 75’i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük tohum verimine (29.56 kg/da) 82 numaralı hat sahip olurken, 19, 9, 78, 24, 36, 3, 10, 60, 1 ve 49 numaralı hatlar ilk 10’da yer almışlardır. Bunların tohum verimleri sırasıyla 343.89, 254.22, 238.22, 227.89, 227.22, 202.89, 200.56, 195.89, 195.56 ve 194.22 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.15). Mutant hatların ortalama tohum verimi kontrole göre

% 79.93 artarken en düşüğü % 48.44 oranında azalmıştır. En yüksek tohum verimi ise kontrole kıyasla % 499.81 artmıştır.

Fedora-17 M_2 hatlarının bin tohum ağırlıkları 14.47-20.87 g arasında değişmiş ve standart hata 0.14 olarak bulunmuştur. Fedora-17 mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı 17.14 g, kontrolün ise 16.55 g olmuştur. İncelenen hatlardan 42'si bin tohum ağırlığı ortalamasından, 58'i ise kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Fedora-17 hatlarından en düşük bin tohum ağırlığına (14.47 g) 85 numaralı hat sahip olurken, 57, 4, 74, 45, 75, 26, 78, 20, 2 ve 22 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların bin tohum ağırlıkları sırasıyla 20.87, 19.97, 19.97, 19.67, 19.57, 19.27, 19.27, 19.21, 18.91 ve 18.77 g şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.15). Mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı kontrole göre % 3.59 artarken en düşüğü % 12.57 oranında azalmıştır. En yüksek bin tohum ağırlığı ise kontrole kıyasla % 26.10 artmıştır.

4.2.4. Denemede Yer Alan Hatların Tamamının Değerlendirilmesi

Çalışmada 295 M_2 ve üç kontrol olmak üzere toplam 298 hat yer almıştır. Tüm hatların incelenen özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.16-4.17'de verilmiştir.

Denemede yer alan tüm M_2 hatları birlikte değerlendirildiğinde, bitki boyları 63.60-244.19 cm arasında değişmiş ve standart hata 2.12 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama bitki boyu 131.90 cm, en yüksek değere sahip olan kontrol (Narlısaray) ise 176.37 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 119'u bitki boyu genel ortalamasından, 43'ü ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük bitki boyuna (63.60 cm) FİN 90 numaralı hat sahip olurken, NSR'ye ait 96, 86, 92, 85, 93, 67, 95, 33, 3 ve 100 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların bitki boyları sırasıyla 244.19, 232.30, 227.44, 226.85, 225.84, 221.89, 221.30, 217.80, 210.59 ve 208.57 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.16). Tüm mutant hatların ortalama bitki boyu en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 25.20 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 2.26 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük bitki boyu % 50.70 azalırken en yükseği % 89.29 artmıştır.

Teknik sap uzunlukları 51.32-200.26 cm arasında değişmiş ve standart hata 1.85 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu 109.7 cm, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 148.43 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 116'sı teknik sap uzunluğu genel ortalamasından, 48'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha

yüksek bulunmuştur. En düşük teknik sap uzunluğuna (51.32 cm) FİN 90 numaralı hat sahip olurken, NSR'ye ait 96, 93, 95, 85, 92, 86, 67, 33, 3 ve 94 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların teknik sap uzunlukları sırasıyla 200.26, 194.36, 192.28, 189.83, 188.31, 184.63, 184.31, 183.73, 182.01 ve 172.71 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.16). Tüm mutant hatların ortalama teknik sap uzunluğu en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 25.72 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 0.86 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük teknik sap uzunluğu % 52.82 azalırken en yükseği % 84.10 artmıştır.

Tablo 4.16. Tüm M_2 hatlarına ait bitki boyu, teknik sap uzunluğu, boğum sayısı, sap çapı, biyolojik kütle verimi ve kuru sap verimi bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Tüm Hatlar (295 M_2 hat ve 3 kontrol)	**Bitki Boyu (cm)**	**Teknik Sap Uzunluğu (cm)**	**Boğum Sayısı**	**Sap Çapı (mm)**	**Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)**	**Kuru Sap Verimi (kg/da)**
En büyük değer	244.19	200.26	13.51	8.22	5511.83	2448.56
En küçük değer	63.60	51.32	3.98	3.28	261.83	-13.44
Mutant Hatların Ortalaması	131.90	109.70	8.20	5.55	1601.53	549.83
En yüksek değere sahip kontrol	176.37	148.43	11.54	6.58	2626.67	1323.83
Ortalamayı geçen hat sayısı	119	116	111	147	124	110
En yüksek değere sahip kontrolü geçen hat sayısı	43	48	39	38	38	18
Standart sapma	36.51	31.97	2.36	1.00	844.73	416.74
Standart sata	2.12	1.85	0.14	0.06	48.93	24.14
Örnek varyans	1328.65	1018.38	5.53	0.99	711177.23	173090.23
Güvenirlik düzeyi (95.0%)	4.15	3.63	0.27	0.11	95.91	47.32
CV%	7.89	9.11	7.30	12.31	17.44	32.69
AÖF (0.05): Kontrol Çeşitlerin birbiri ile karşılaştırılmasında	13.38	12.85	0.77	0.88	358.68	231.42
AÖF (0.05): Aynı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiri ile karşılaştırılmasında	32.79	31.49	1.88	2.15	878.60	566.86
AÖF (0.05): Farklı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiri ile karşılaştırılmasında	37.86	36.36	2.17	2.48	1014.51	654.55
AÖF (0.05): Kontrol çeşitlerin değerleri ile hatların düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırılmasında	28.91	27.77	1.66	1.90	774.85	499.92
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular						
1. Hat	244.19	200.26	13.51	8.22	5511.83	2448.56
2. Hat	232.30	194.36	13.31	8.15	4871.83	2330.56
3. Hat	227.44	192.28	13.06	8.12	4511.83	1910.19
4. Hat	226.85	189.83	13.01	8.11	4481.50	1824.56
5. Hat	225.84	188.31	12.83	8.08	3937.50	1622.19
6. Hat	221.89	184.63	12.76	8.00	3497.50	1587.89
7. Hat	221.30	184.31	12.74	7.99	3441.83	1581.19
8. Hat	217.80	183.73	12.49	7.95	3419.17	1578.89
9. Hat	210.59	182.01	12.39	7.94	3415.17	1570.23
10. Hat	208.57	172.71	12.39	7.93	3395.17	1564.56

Boğum sayıları 3.98-13.51 arasında değişmiş ve standart hata 0.14 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama boğum sayısı 8.20, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 11.54 olmuştur. İncelenen hatlardan 111'i boğum sayısı genel ortalamasından, 39'u ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur.

En düşük boğum sayısına (3.98) FİN 90 numaralı hat sahip olurken, NSR'ye ait 96, 93, 92, 67, 94, 3, 95, 86, 59 ve 33 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların boğum sayıları sırasıyla 13.51, 13.31, 13.06, 13.01, 12.83, 12.76, 12.74, 12.49, 12.39 Ve 12.39 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.16). Tüm mutant hatların ortalama boğum sayısı en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 29.30, üç kontrolün ortalamasından ise % 2.80 azalmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük boğum sayısı % 52.59 azalırken en yükseği % 60.94 artmıştır.

Sap çapları 3.28-8.22 mm arasında değişmiş ve standart hata 0.06 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama sap çapı 5.55 mm, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 6.58 mm olmuştur. İncelenen hatlardan 147'si sap çapı genel ortalamasından, 38'si ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük sap çapına (3.28) FİN 92 numaralı hat sahip olurken, FED 69 ve NSR 67, 100, 90, 94, 95, 98, 88, 97 ve 92 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sap çapları sırasıyla 8.22, 8.15, 8.12, 8.11, 8.08, 8.00, 7.99, 7.95, 7.94 ve 7.93 mm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.16). Tüm mutant hatların ortalama sap çapı en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 15.66 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 4.98 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük sap çapı % 37.87 azalırken en yükseği % 55.50 artmıştır.

Biyolojik kütle verimleri 261.83-5511.83 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 48.93 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi 1601.53 kg/da, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 2626.67 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 124'ü biyolojik kütle verimi genel ortalamasından, 38'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük biyolojik kütle verimine (261.83 kg/da) FİN 90 numaralı hat sahip olurken, NSR 22, NSR 3, NSR 79, FED 19, NSR 1, NSR 46, NSR 26, FED 78, NSR 5 ve NSR 14 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların biyolojik kütle verimleri sırasıyla 5511.83, 4871.83, 4511.83, 4481.50, 3937.50, 3497.50, 3441.83, 3419.17, 3415.17 ve 3395.17 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.16). Tüm mutant hatların ortalama biyolojik kütle verimi en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 39.03 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 17.60 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük biyolojik kütle verimi % 80.77 azalırken en yükseği % 304.74 artmıştır.

Tablo 4.17. Tüm M_2 hatlarına ait lif oranı, lif verimi, sömek boyu, sömek sıklığı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bulguları ile bazı tanımlayıcı istatistikler

Tüm Hatlar (295 hat ve 3 kontrol hattı)	**Lif Oranı (%)**	**Lif Verimi (kg/da)**	**Sömek Boyu (cm)**	**Sömek Sıklığı (1-5)**	**Tohum Verimi (kg/da)**	**Bin Tohum Ağırlığı (g)**
En büyük değer	41.50	558.47	46.71	4.01	371.89	23.67
En küçük değer	18.16	-0.94	5.01	1.21	11.89	10.01
Mutant Hatların Ortalaması	30.91	153.01	20.10	2.90	111.41	17.31
En yüksek değere sahip kontrol	34.96	302.11	20.00	3.05	209.50	20.25
Ortalamayı geçen hat sayısı	172	123	133	144	116	137
En yüksek değere sahip kontrolü geçen hat sayısı	85	16	135	114	25	41
Standart sapma	5.94	88.80	6.99	0.45	62.14	2.37
Standart sata	0.34	5.14	0.40	0.03	3.60	0.14
Örnek varyans	35.11	7858.77	48.70	0.20	3848.63	5.59
Güvenirlik düzeyi(95.0%)	0.67	10.08	0.79	0.05	7.06	0.27
CV%	624.93	23.33	2188.65	14.15	34.34	3.47
AÖF (0.05): Kontrol Çeşitlerin birbiri ile karşılaştırılmasında	248.37	45.92	563.54	0.53	49.18	0.77
AÖF (0.05): Aynı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiri ile karşılaştırılmasında	608.38	112.48	1380.40	1.30	120.46	1.89
AÖF (0.05): Farklı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiri ile karşılaştırılmasında	702.50	129.89	1593.94	1.50	139.10	2.19
AÖF (0.05): Kontrol çeşitlerin değerleri ile hatların düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırılmasında	536.54	99.20	1217.40	1.14	106.24	1.67
Sırasıyla İlk 10'da Yer Alan M_2 Hatları ve Elde Edilen Bulgular						
1. Hat	41.50	558.47	46.71	4.01	371.89	23.67
2. Hat	41.14	510.09	46.54	4.01	343.89	22.97
3. Hat	40.87	473.01	38.01	4.01	306.89	22.67
4. Hat	40.47	389.97	37.44	3.91	300.89	22.37
5. Hat	40.40	389.04	35.41	3.91	295.89	22.27
6. Hat	40.08	386.34	35.37	3.87	272.89	22.21
7. Hat	40.07	376.26	35.21	3.87	254.22	21.97
8. Hat	39.84	358.13	34.27	3.81	251.56	21.87
9. Hat	39.82	355.88	34.01	3.81	248.22	21.87
10. Hat	39.82	355.74	34.01	3.81	246.89	21.77

Kuru sap verimleri -13.44-2448.56 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 24.14 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama kuru sap verimi 549.83 kg/da, en yüksek değere sahip

olan kontrolün (Narlısaray) ise 1323.83 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 110'u kuru sap verimi genel ortalamasından, 18'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük kuru sap verimine (-13.44 kg/da) FİN 74 numaralı hat sahip olurken, NSR'ye ait 22, 3, 1, 79, 46, 62, 24, 26, 63 ve 14 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların kuru sap verimleri sırasıyla 2448.56, 2330.56, 1910.19, 1824.56, 1622.19, 1587.89, 1581.19, 1578.89, 1570.23 ve 1564.56 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.16). Tüm mutant hatların ortalama kuru sap verimi en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 58.47, üç kontrolün ortalamasından ise % 8.09 azalmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük kuru sap verimi % 102.25 azalırken en yükseği % 309.30 artmıştır.

Lif oranları %18.16-41.50 arasında değişmiş ve standart hata 0.34 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama lif oranı %30.91, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Finola) ise %34.96 olmuştur. İncelenen hatlardan 172'si lif oranı genel ortalamasından, 85'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük lif oranına (%18.16) Narlısaray 95 numaralı hat sahip olurken, FED 17, FİN 9, FED 25, FİN 34, FİN 93, FİN 17, FİN 67, FİN 3, FİN 91 ve FİN 108 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif oranları sırasıyla % 41.50, 41.14, 40.87, 40.47, 40.40, 40.08, 40.07, 39.84, 39.82 ve 39.82 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.17). Tüm mutant hatların ortalama lif oranı en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 11.58 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 3.93 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük lif oranı % 38.94 azalırken en yükseği % 39.55 artmıştır.

Lif verimleri -0.94-558.47 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 5.14 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama lif verimi 153.01 kg/da, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 302.11 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 123'ü lif verimi genel ortalamasından, 16'sı ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük lif verimine (-0.94 kg/da) FİN 112 numaralı hat sahip olurken, NSR'ye ait 22, 3, 1, 46, 63, 79, 26, 14, 24 ve 62 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların lif verimleri sırasıyla 558.47, 510.09, 473.01, 389.97, 389.04, 386.34, 376.26, 358.13, 355.88 ve 355.74 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.17). Tüm mutant hatların ortalama lif verimi en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 49.35 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 0.54 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük lif verimi % 100.62 azalırken en yükseği % 266.96 artmıştır.

Sömek boyları 5.01-46.71 cm arasında değişmiş ve standart hata 0.40 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama sömek boyu 20.10 cm, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 20.00 cm olmuştur. İncelenen hatlardan 133'ü sömek boyu genel ortalamasından, 135'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük sömek boyuna (5.01 cm) NSR 24 numaralı hat sahip olurken, FİN 18, FİN 118, FİN 44, FED 109, FED 19, FED 69, FED 7, FED 110, FİN 113 ve NSR 92 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sömek boyları sırasıyla 46.71, 46.54, 38.01, 37.44, 35.41, 35.37, 35.21, 34.27, 34.01 ve 34.01 cm şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.17). Tüm mutant hatların ortalama sömek boyu en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 0.26, üç kontrolün ortalamasından ise % 21.00 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük sömek boyu % 69.77 azalırken en yükseği % 181.86 artmıştır.

Tüm M_2 hatları beraber değerlendirildiğinde, sömek sıklıkları 1.21-4.01 arasında değişmiş ve standart hata 0.03 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama sömek sıklığı 2.90, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 3.05 olmuştur. İncelenen hatlardan 144'ü sömek sıklığı genel ortalamasından, 114'ü ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük sömek sıklığına (1.21) FİN 9 numaralı hat sahip olurken, NSR 56, NSR 17, NSR 25, FİN 10, NSR 62, FİN 124, FED 44, NSR 9, NSR 97 ve NSR 70 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların sömek sıklıkları sırasıyla 4.01, 4.01, 4.01, 3.91, 3.91, 3.87, 3.87, 3.81, 3.81 ve 3.81 şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.17). Tüm mutant hatların ortalama sömek sıklığı en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 4.44 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 14.80 artmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük sömek sıklığı % 52.34 azalırken en yükseği % 57.94 artmıştır.

Tohum verimleri 11.89-371.89 kg/da arasında değişmiş ve standart hata 3.60 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama tohum verimi 111.41 kg/da, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 209.50 kg/da olmuştur. İncelenen hatlardan 116'sı tohum verimi genel ortalamasından, 25'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük tohum verimine (11.89 kg/da) FİN 90 numaralı hat sahip olurken, NSR 22, FED 19, NSR 79, NSR 26, NSR 3, NSR 70, FED 9, FİN 83, NSR 1 ve FİN 64 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların tohum verimleri sırasıyla 371.89, 343.89, 306.89, 300.89, 295.89, 272.89, 254.22, 251.56, 248.22 ve 246.89 kg/da şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.17). Tüm mutant hatların ortalama tohum verimi en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 46.82 azalmış, üç kontrolün ortalamasından ise % 7.59 artmıştır.

Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük tohum verimi % 88.52 azalırken en yükseği % 259.12 artmıştır.

Bin tohum ağırlıkları 10.01-23.67 g arasında değişmiş ve standart hata 0.14 olarak bulunmuştur. Mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı 17.31 g, en yüksek değere sahip olan kontrolün (Narlısaray) ise 20.25 g olmuştur. İncelenen hatlardan 137'si bin tohum ağırlığı genel ortalamasından, 41'i ise en yüksek değere sahip olan kontrolden daha yüksek bulunmuştur. En düşük bin tohum ağırlığına (10.01 g) FİN 112 numaralı hat sahip olurken, NSR'ye ait 46, 29, 38, 97, 55, 57, 26, 9, 50 ve 98 numaralı hatlar ilk 10'da yer almışlardır. Bunların bin tohum ağırlıkları sırasıyla 23.67, 22.97, 22.67, 22.37, 22.27, 22.21, 21.97, 21.87, 21.87 ve 21.77 g şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 4.17). Tüm mutant hatların ortalama bin tohum ağırlığı en yüksek değere sahip olan kontrole göre % 14.53, üç kontrolün ortalamasından ise % 0.75 azalmıştır. Üç kontrolün ortalamasına kıyasla en düşük bin tohum ağırlığı % 42.60 azalırken en yükseği % 35.73 artmıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, fiziksel mutasyon uygulanan üç farklı kenevir genotipinin M_1 generasyonu 2023 yılında üretilmiş ve 2024 yılında 295 mutant kenevir hattı verim ve verimle ilişkili özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Bu kısımda M_2 generasyonuna ait bulgular tartışılacaktır.

Mutasyon ıslahında, çalışmaya başlamadan önce çalışılacak materyal üzerinde etkili mutasyon dozunu belirlenmek gerekir (Acquaah, 2009). Mevcut çalışma için, bir ön çalışma yapılmış ve kenevir için etkili mutasyon dozu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan mutagen dozları ön çalışmadan elde edilen veriler ışığında oluşturulmuştur.

Mutasyon çalışmalarında M_2 popülasyonunun 20.000–50.000 bitki arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Acquaah, 2009). Bu anlamda, çalışmamızda değerlendirilen M_2 popülasyonu 33.698 dişi bitkiden (dişi ve erkek toplam bitki sayısı 47.942) oluşmuş olup, önerilen değerler arasında yer almıştır.

Islah çalışmalarının genelinde olduğu gibi, mutasyon ıslahında da belirli bir özelliği iyileştirmek için oluşturulan bir program daha odaklı şekilde yürütüleceğinden başarı şansının daha yüksek olması beklenir (Acquaah, 2009). Her ne kadar kenevir bir lif bitkisi olsa da liflerinin yanında tohumları, hatta bu bitkinin çok amaçlı üretimi söz konusudur (Yazici & Yılmaz, 2021). Bundan dolayı, bu çalışmada mutant kenevir hatları esas olarak lif ve tohum özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

Genetik olarak, yalnızca bir alelin bir mutasyondan etkilenmesi sebebiyle M_1 mutant bitkiler heterozigotturlar. Ancak, son derece düşük olsa da her iki alelde de aynı anda mutasyon olma olasılığı vardır (Oladosu vd., 2016). M_1'de yalnızca baskın mutasyonlar tanımlanabilirken, bu aşamada çekinik bir mutasyon belirlemek imkansızdır. Bu durumda, açılmanın gerçekleşeceği sonraki nesillerde mutasyonların taranması gerekir (Roychowdhury & Tah, 2013). Ancak, M_1 bitkileri, varsa baskın mutasyonları aramak için eleştirel olarak gözlemlenmelidir (Jafri & Yadav, 2023). Bu sebeple, bu çalışmada M_1 bitkileri incelenmiş ve farklılık gösteren bitkiler ayrı ayrı hasat edilmiştir. Bu bitkiler gösterdikleri özelliklere göre gruplandırılmış ve çalışmaya konu olan 295 M_2 hatları oluşturulmuştur. M_2 generasyonunda ise ortaya çıkan mutantları tespit etmek için bitkiler incelenmiş ve seleksiyon yapılmıştır. Seçilen bitkilerin her biri ayrı ayrı hasat edilmiş ve tohumları karıştırılmamıştır. Bu anlamda, 295 mutant hattan oluşan M_2 generasyonu

içerisinde 293 tek bitki seçilmiştir. Seçilen yeni hatlar farklı bir ıslah seti olarak değerlendirilecek ve ilerleyen generasyonlarda incelenecektir.

Mutant Finola hatlarından 33'ü bitki boyu, teknik sap uzunluğu, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif oranı, lif verimi ve tohum verimi bakımından Finola kontrol hattının üstünde yer almış olup ilerleyen generasyonlarda detaylı incelenebilir. Lif özelinde bir değerlendirilme yapıldığında, 55 hat lif oranı ve lif verimi bakımından kontrolün üstünde yer almıştır. Tohum verilerine bakıldığında 57 hat tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bakımından kontrol uygulamasını geçmiştir. Çift amaçlı yapılan değerlendirmede ise 48 hat lif oranı, lif verimi ve tohum verimi bakımından kontrolün üstünde yer almıştır. Sadece lif özellikleri açısından 55, tohum özellikleri açısından 57, lif ve tohum özellikleri açısından ise 48 hat ilerleyen generasyonlarda değerlendirilmeye değer bulunmuştur.

Fedora-17 hatlarından 25'i bitki boyu, teknik sap uzunluğu, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif oranı, lif verimi ve tohum verimi bakımından Fedora-17 kontrol hattının üstünde yer almıştır. Bu 25 hat ilerleyen generasyonlarda detaylı incelenebilir. Lif değerleri özelinde bir değerlendirilme yapıldığında, 50 hat hem lif oranı hem de lif verimi bakımından kontrol uygulamasının üstünde yer almıştır. Tohum verilerine bakıldığında ise 48 hat hem tohum verimi hem de bin tohum ağırlığı bakımından kontrol uygulamasını geçmiştir. Çift amaçlı yapılan değerlendirmede ise 46 hat lif oranı, lif verimi ve tohum verimi bakımından kontrol uygulamasının üstünde yer almıştır. Sadece lif özellikleri açısından 50, tohum özellikleri açısından 48, lif ve tohum özellikleri açısından ise 46 hat ilerleyen generasyonlarda üzerinde çalışmaya değer bulunmuştur.

Mutant Narlısaray hatlarından beş hat bitki boyu, teknik sap uzunluğu, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif verimi ve tohum verimi bakımından kontrol hattının üstünde yer almıştır. Ancak bu özelliklere lif oranı dahil edilirse sadece bir hat kontrol uygulamasını geçmiştir. Lif değerleri özelinde, 10 hat lif oranı ve lif verimi bakımından kontrol uygulamasının üstünde yer almıştır. Tohum verilerine bakıldığında dokuz hat hem tohum verimi hem de bin tohum ağırlığı bakımından kontrol uygulamasını geçmiştir. Çift amaçlı yapılan değerlendirmede ise dört hat lif oranı, lif verimi ve tohum verimi bakımından kontrol uygulamasının üstünde yer almışlardır. Sadece lif özellikleri açısından 10, tohum özellikleri açısından 10, lif ve tohum özellikleri açısından ise dört hat ilerleyen generasyonlarda

değerlendirilebilir. Çalışmada Narlısaray hatlarının lif oranları diğer hatlardan düşük olmasına rağmen, lif verimi bakımından daha üstün bulunmuştur.

Tüm hatlar beraber incelendiğinde 16 hat lif verimi bakımından en yüksek değere sahip olan kontrol hattının (Narlısaray) üstünde yer almıştır. Bunlardan 15'i Narlısaray'a, biri ise Fedora-17'ye ait hatlardır. Lif oranı bakımından en yüksek değere sahip olan kontrolü (Finola) geçen 85 hat vardır (62'si Finola, 23'ü Fedora-17'ye aittir). Narlısaray hatlarının kuru sap verimleri yüksek olduğu için, her ne kadar lif oranları düşük de olsa lif verimleri yüksektir. Bu sebeple, lif oranı bakımından Narlısaray'a ait hiçbir hat en yüksek değere sahip olan kontrolü geçmese de lif veriminde en yüksek değere sahip olan kontrolü geçen hatların neredeyse tamamı Narlısaray hatlarından oluşmuştur. Tohum verimi bakımından ise en yüksek değere sahip olan kontrol (Narlısaray) hattını geçen 25 hat vardır. Bunların 15'i Narlısaray, beşi Fedora-17 ve beşi Finola'ya ait hatlardır. Özellikle lif ve tohum veriminde kontrolü geçen Finola ve Fedora-17'ye ait hatların ilerleyen generasyonlarda tekrar değerlendirilmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Öne çıkan hatlar arasında melezleme programları da oluşturulabilir. Bu anlamda, hiçbir değeri olmayan mutantların da genellikle melezlendiklerinde ümitvar yavru döller verebileceği bildirilmiştir (Kharkwal vd., 2004). Örneğin, en yüksek lif verimi ve tohum verimine sahip NSR 22 hattı ile en yüksek lif oranına sahip FED 17 hattı ile çift amaca uygunluğa yönelik bir melezleme programı oluşturulabilir. Bunun yanında, Finola hatları içerisinde en yüksek lif oranına sahip olan FİN 9 hattı ile tüm hatlar arasında en yüksek lif verimine sahip olan NSR 22 hattı ile oluşturulacak bir melezleme programı lif özelliklerini daha iyi duruma getirebilir. Bu sebeple, hatlar arasında melezleme programlarının oluşturulmasının, özellikle lif değerlerinin yanı sıra çift amaçlı kullanılabilecek hatların oluşturulmasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Ancak çalışmanın esas amacının melezleme programlarına ebeveyn seçmek olmadığı göz ardı edilmemelidir.

Çalışmadan elde edilen mutant hatların bitki boyları 63.60-244.19 cm, teknik sap uzunlukları ise 51.32-200.26 cm arasında değişmiştir. Kenevirin bitki boyunun Tokat ekolojik şartlarında 208.19-324.43 cm (Koçer, 2022), Yozgat ekolojik şartlarında ise 90.33-149.27 cm (Yılmaz vd., 2023) arasında değiştiği bildirilmiştir. Teknik sap uzunlukları ise Samsun ekolojik şartlarında 32-119 cm (Aksoy, 2021), Yozgat'ta 56.23-133.33 cm (Yılmaz vd., 2023), Tokat'ta ise 101.0-246.60 cm (Yazici vd., 2020) arasında değişmiştir. Kenevirin bitki

boyu tür ve çeşitlere göre 50-70 cm'den 5.0-6.0 m'ye kadar çıkabilmektedir (Yazici vd., 2020). Bitki boyunun teknik sap uzunluğu ile doğrudan bir ilişkisi vardır. Teknik sap uzunluğunun fazla olması yekpare liflerin elde edilmesinde önem arz etmekte, bu durum lif kalitesini arttırmaktadır (Akdaş, 2023). Kenevirde yüksek lif verimi, teknik sap uzunluğu ile ilişkili olup (Amaducci vd., 2008), uzun saplar lif verimi ve kalitesini önemli ölçüde arttırmaktadır (Amaducci vd., 2015). Çalışmada bitki boyu değerleri bakımından ilk 10 sırada yer alan hatlardan dokuzu (NSR 96, 86, 92, 85, 93, 67, 95, 33 ve 3 nolu hatlar) teknik sap uzunluğu bakımından da ilk 10 sırada yer almışlardır.

Ekim normu ve hasat zamanı gibi yetiştirme teknikleri, biyolojik kütle verimi üzerinde etkili olmaktadır (Jankauskiene & Gruzdeviene, 2015). Bu anlamda, hasadın tohum olgunluğuna kadar ertelenmesi, sürekli ikincil lif ve ksilem birikiminin bir sonucu olarak kuru sap verimini artırabilmektedir (Akdaş, 2023; Amaducci vd., 2005). Kenevir bitkisinin hasat dönemindeki nem içeriği kuru sap verimini belirleyen faktörlerden biridir. Kuru sap ağırlığının, hasat dönemi ve sapların nem içeriğine bağlı olarak biyolojik kütle veriminden ortalama %60-70 arasında azaldığını bildirilmiştir (Jankauskine & Gruzdeviene, 2015).

Yılmaz vd. (2023) iki yıllık ortalama veriler ile kenevirin biyolojik kütle veriminin 791.6-1883.3 kg/da, kuru sap veriminin ise 132.6-598.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Jankauskiene ve Gruzdeviene (2015), biyolojik kütle verimlerinin 2515.60-3964.40 kg/da, kuru sap veriminin ise 761.80-1075.60 kg/da arasında değiştiğini ifade etmektedir. Flajsman ve Acko (2020), ekstrem hava koşullarında biyolojik kütle veriminin 600.00-1150.00 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmadan elde edilen biyolojik kütle verimi 261.83-5511.83 kg/da arasında değişmiştir. Kuru sap verimi ise -13.44 ile 2448.56 kg/da arasındadır. Prade vd. (2011), kenevirde kuru sap veriminin iklim koşullarına göre değişiklik gösterebileceğini bildirmiştir.

Çalışmadan elde edilen lif oranı %18.16-41.50 arasında değişmiştir, lif verimi ise -0.94-558.47 kg/da arasında değişmiştir. Amaducci ve Gusovius (2010)'e göre, son yıllarda geliştirilen kenevir çeşitlerinin lif oranları %25-47 arasında değişmektedir. Tang vd. (2016), ise kenevirdeki lif oranının %21-43 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Yazici vd. (2020), lif oranlarının %19.96-35.57 arasında değiştiğini, en yüksek lif oranının %35.57 ile Finola çeşidinden, en düşük lif oranının ise %19.96 ile Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini bildirmiştir. Yılmaz vd. (2023), 18.37-202.00 kg/da arasında değişen lif verimi elde etmiştir.

Kenevirin lif verimi biyolojik kütle ve kuru sap verimi ile kuvvetli bir pozitif korelasyon içerisinde olup bu faktörler de bitki boyu ile doğru orantılıdır (Tsaliki vd., 2021). Yüksek kuru sap verimine ek olarak, yüksek lif oranına sahip kenevir çeşitleri üretimde daha fazla tercih edilmektedir (Tang vd., 2016). Bu çalışmada, Narlısaray'a ait 10 hat (NSR 22, 3, 1, 79, 46, 62, 24, 26, 63 ve 14) hem kuru sap veriminde hem de lif veriminde ilk 10 sırada yer almıştır. Bu hatlardan yedisi (NSR 22, 3, 79, 1, 46, 26 ve 14) ise biyolojik kütle verimi bakımından da ilk 10 hat içerisinde bulunmaktadır.

Kenevirde tohum olgunlaşması bitkide aşağıdan yukarıya doğru gerçekleşir ve homojen değildir (Madia & Tofani, 1998; Marzocchi & Caboni, 2020). Kenevirde tohum amaçlı seleksiyon genellikle daha iri tohumlar (1000 tıhum ağırlığı daha fazla) ve daha yüksek tohum verimi için yapılmaktadır (Sadras, 2006). Bunun yanında, sadece tohum üretimi için geliştirilmiş çok fazla sayıda çeşit yoktur. Kenevir tohum ihtiyacı, genellikle lif ve tohum için yetiştirilen çift amaçlı üretimlerden tedarik edilmektedir (Grassi & McPartland, 2017).

Bu çalışmadan elde edilen tohum verimi 11.89-371.89 kg/da, bin tohum ağırlığı ise 10.01-23.67 g arasında değişmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda kenevirde tohum veriminin 66.26-114.90 kg/da (Aksoy, 2021), 179.00-399.00 kg/da (Tsaliki vd., 2021) ve 130.9-217.8 kg/da (Yılmaz vd., 2023) arasında değiştiği bildirilmiştir. Raman vd. (2017), bin tohum ağırlığının 12-30 g arasında değiştiğini ve farklı çeşit ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterebileceğini ifade etmektedir. Kenevirde bin tohum ağırlığı ile tohum verimi arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır (Woods vd., 2021).

Çalışmada, gerek M_1 gerekse M_2 generasyonunda toptan ve teksel seleksiyon yapılarak hatlar belirlenmiştir. Tozlaşmayı kontrol etmek adına çiçeklerde izolasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bir mutant popülasyon geliştirildikten sonra, mutasyon ıslahı sürecinin sonraki adımları geleneksel ıslah prosedürlerini ile aynıdır (Jankowicz-Cieslak vd., 2017). Geleneksel olarak kenevir ıslahında, toplu seleksiyon kullanılan en yaygın yöntemdir (Grassi & McPartland, 2017). Toplu seleksiyon, genellikle az sayıda gen tarafından kodlanan ve dolayısıyla yüksek kalıtıma sahip olan kalitatif özelliklerin (örneğin bitki boyu, tohum boyutu, kannabinoid içeriği) iyileştirilmesi için etkili bir yöntem olup, hassas bir şekilde uzun yıllar devam ederse, düşük kalıtım derecesine sahip kantitatif özelliklerin ilerlemesine de yol açabilir. Kenevirin birincil ekonomik özelliklerinin çoğunun kalıtımı basittir (Clark & Merlin, 2016). Kenevir için toplu seleksiyon, örneğin sapların lif içeriği, lif

kalitesi ve trikom bezlerinin kanabinoid içeriği gibi oldukça kalıtsal özellikleri geliştirmek için başarıyla kullanılmaktadır (Flajsman & Acko, 2022; Williams, 2020). Ancak, tozlaşmanın kontrol edilemediği durumlarda toplu seleksiyonla sağlanan ilerleme yavaştır (Williams, 2020).

Mutasyon ıslahında üstün hatların M_5'e kadar uygun bir kontrolle birlikte ön verim denemeleriyle değerlendirilmeleri ve ümitvar hatların, yeni bir çeşit olarak piyasaya sürülmeden önce 2-3 yıl boyunca çoklu lokasyon denemelerinde daha fazla test edilmesi gerekmektedir (Erkılıç, 2022; Jafri & Yadav 2023; Solanki vd., 2011). Bu sebeple, çalışmada değerlendirilen hatların ilerleyen generasyonlarda da incelenmesine devam edilecek, bu şekilde çeşit adayı olabilecek hatlar netlik kazanacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması, mutasyon yöntemi kullanılarak Türkiye'de yürütülen kenevirle ilgili ilk ıslah çalışması niteliğini taşımaktadır. Çalışmada Finola ve Fedora-17 çeşitleri ile Narlısaray popülasyonuna ait tohumlara farklı dozlarda fiziksel mutagen uygulanmış ve mutant M_1 generasyonu 2023 yılında yetiştirilmiştir. M_1 generasyosunu 2885 dişi olmak üzere toplamda 4110 bitkiden oluşmuştur. Sonrasında, 2024 yılında M_2 generasyonuna ait 295 mutant kenevir hattı incelenmiştir. M_2 generasyosunu 33.698 dişi olmak üzere toplamda 47.942 bitkiden oluşmuştur. Elde edilen veriler, incelenen özellikler bakımından hatlar arasında büyük bir değişkenlik olduğunu göstermiştir. Her ne kadar kesin bir kanıya varmak için hatların birkaç generasyon daha değerlendirilmesi uygun ise de şu aşamada bile incelenen özellikler bakımından öne çıkan hatlar mevcuttur.

M_2 generasyonunda 312 mutant hat ekilmiş, 17 hatta çıkış olmadığı için 295 hat incelenmiştir. Toplam 312 hattan 91'i Narlısaray, 121'i Finola ve 100'ü Fedora-17'ye aittir. Narlısaray hatlarının 14'ü 150 Gy (%15.38), 33'ü 250 Gy (%36.26), 34'ü 350 Gy (%37.36) ve 10'u 450 Gy (%10.99) dozlarından seçilmiştir. Finola hatlarının 18'i 150 Gy (%14.88), 38'i 250 Gy (%31.40), 44'ü 350 Gy (%36.36) ve 21'i 450 Gy (%17.35) dozlarından seçilmişlerdir. Fedora-17 hatlarının ise 24'ü 150 Gy (%24), 27'si 250 Gy (%27), 38'i 350 Gy (%38) ve 11'i 450 Gy (%11) dozlarından seçilmişlerdir. Tüm hatların tamamına bakıldığında, 56 hat 150 Gy (%17.95), 98 hat 250 Gy(%31.41), 116 hat 350 Gy (%37.18) ve 42 hat 450 Gy (%13.46) dozlarından seçildiği görülmüştür.

Toplam 312 mutant hat içerisinde çıkış sağlayan ve incelenen 295 hattan 109'u tek bitkiden, 63'ü 2, 32'si 3, 20'si 4, 8'i 5, 1'i 6 ve 4'ü 7 bitkiden oluşmuştur. Kalan 58 hat ise M_2 generasyonunda gözlem yapabilmek için daha fazla sayıda tohumun bir araya getirilmesiyle oluşmuştur.

Sonuç olarak, çalışmada incelenen hatlar lif, tohum ve her iki amaca uygunluk bakımından değerlendirilecek olursa, aşağıdaki gibi özetlenebilir;

Lif özellikleri bakımından Narlısaray'a ait 10, Finola'ya ait 55 ve Fedora-17'ye ait 50 hat, tohum özellikleri bakımından Narlısaray'a ait 9, Finola'ya ait 57 ve Fedora-17'ye ait 48 hat, her iki amaç için yetiştiriciliğe uygunluğu bakımından Narlısaray'a ait 4, Finola'ya ait 48 ve Fedora-17'ye ait 46 hat kendisine ait olan kontrol hattının üstünde yer almışlardır.

7. KAYNAKLAR

Ačko, D. K. (1999). *Poljščine*. Ljubljana: Kmečki glas (in Slovenian).

Acquaah, G. (2009). *Principles of plant genetics and breeding: Molecular breeding.* ISBN:9780470664766, Online ISBN:9781118313718, John Wiley & Sons.

Adamek, K., Jones, A. M. P., & Torkamaneh, D. (2021). Accumulation of somatic mutations leads to genetic mosaicism in cannabis. *Plant Genome 15*: e20169.

Adamek, K., Jones, A. M. P., & Torkamaneh, D. (2024). Somatic Mutation Accumulations in Micropropagated Cannabis Are Proportional to the Number of Subcultures. *Plants, 13*(14), 1910.

Ahloowalia, B. S., Maluszynski, M., & Nichterlein, K. (2004). Global impact of mutation-derived varieties. *Euphytica, 135*(2), 187-204.

Aizpurua-Olaizola, O., Soydaner, U., Öztürk, E., Schibano, D., Simsir, Y., Navarro, P., Etxebarria, N., & Usobiaga, A. (2016). Evolution of the cannabinoid and terpene content during the growth of Cannabis sativa plants from different chemotypes. *Journal of Natural Products, 79,* 2, 324–331.

Akdaş, O. (2023). *Yozgat koşullarinda farkli kenevir (Cannabis sativa var. sativa l.) genotiplerinden seçilen bazi tek bitki hatlarinin karakterizasyonu.* [Yüksek lisans tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı].

Aksoy, D. (2021). *Samsun ekolojik koşullarında Narlısaray populasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması* [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].

Altınışık, F., & Yılmaz, F. B. (2007). *Hasat Sonrası Muz Bitkisi Atıklarından Elde Edilen Doğal Liflerin Plastik Bazlı Kompozitlerde Takviye Elemanı Olarak Kullanılması*. Mersin Üniversitesi Ulusal Çevre Sempozyumu. 18-21 Nisan 2007, Mersin.

Altıntaş, D. (2020). Mutasyon ıslahı yoluyla pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) herbisitlere toleranslı genotip geliştirebilme olanaklarının değerlendirilmesi. [Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı].

Amaducci, S., Scordia, D., Liu, F. H., Zhang, Q., Guo, H., Testa, G., & Cosentino, S. L. (2015). Key cultivation techniques for hemp in Europe and China. *Industrial Crops and Products, 68*, 2–16. https://doi.org/10.1016/j.indcr op.2014.06.041.

Amaducci, S., & Gusovius, H. J. (2010). Hemp–cultivation, extraction and processing. *Industrial applications of natural fibres: structure, properties and technical applications*, 109-134.

Amaducci, S., Colauzzi, M., Bellocchi, G., & Venturi, G. (2008). Modelling post-emergent hemp phenology (Cannabis sativa L.): theory and evaluation. *European Journal of Agronomy, 28*(2), 90-102.

Amaducci, S., Pelatti, F., & Bonatti, P. M. (2005). Fibre development in hemp (Cannabis sativa L.) as affected by agrotechnique: preliminary results of a microscopic study. *Journal of Industrial Hemp, 10*(1), 31-48.

Anderson, S. L., Pearson, B., Kjelgren, R., & Brym, Z. (2021). Response of essential oil hemp (Cannabis sativa L.) growth, biomass, and cannabinoid profiles to varying fertigation rates. *PLoS One, 16*(7), e0252985.

Andre, C. M., Hausman, J. F., & Guerriero, G. (2016). Cannabis sativa: The plant of the thousand and one molecules. *Frontiers in Plant Science*, 7, 19.

Anonim, (2025a). Kenevir tarımı ve mevzuatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

Anonim, (2025b). T.C. Cumhurbaşkanlığı, 24 Temmuz 2025 Tarihli ve 32965 Sayılı Resmi Gazete.

Anonim, (2025c). International Atomic Energy Agency. https://www.iaea.org/

Anonim. (2024a). T.C. Cumhurbaşkanlığı, 13 Eylül 2024 Tarihli ve 32661 Sayılı Resmi Gazete.

Anonim. (2024b). EUPVP - Varieties of agricultural plant and vegetable species.

Anonim. (2024c). EU, Commission Regulation, Official Journal of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html

Anonim, (2021). Narlı ve Vezir Kenevir Çeşidinin Tescili Hakkında Rapor. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü.

Anonim. (2020). T.C. Cumhurbaşkanlığı, 16 Haziran 2020 Tarihli ve 31157 Sayılı Resmi Gazete.

Anonim, (2018). Endüstriyel Kenevir Gerçeği Panel Sonuç Raporu (02-03 Mayıs 2018, Samsun) http://www.arastirma.tarimorman.gov.tr.

Anonim. (2016). T.C. Cumhurbaşkanlığı, 29 Eylül 2016 Tarihli ve 29842 Sayılı Resmi Gazete.

Apetroaei, T. V., Pricop, E. M., Istrati, D. I., & Vizireanu, C. (2024). Hemp Seeds (Cannabis sativa L.) as a Valuable Source of Natural Ingredients for Functional Foods—A Review. *Molecules, 29*(9), 2097.

Atakişi, K. (1999). Lif Bitkileri Yetistirme ve Islahı. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları*. No: 10.

Bado, S., Forster, B. P., Nielen, S., Ali, A. M., Lagoda, P. J., Till, B. J., & Laimer, M. (2015). Plant mutation breeding: current progress and future assessment. *Plant breeding reviews, 39*, 23-88.

Bennett, S. J., Snell, R., & Wright, D. (2006). Effect of variety, seed rate abd time of cutting on fibre yield of dew-retted hemp. *Industrial Crop and Products, 24*(1):79-86.

Berenji, J., Sikora, V., Fournier, G., & Beherec, O. (2013). *Genetics and selection of hemp*. Hemp: industrial production and uses (pp. 48-71). Wallingford UK: Cabi.

Bielecka, M., Kaminski, F., Adams, I., Poulson, H., Sloan, R., Li, Y., et al. (2014). Targeted mutation of Δ12 and Δ15 desaturase genes in hemp produce major alterations in seed fatty acid composition including a high oleic hemp oil. *Plant Biotechnology Journal, 12*(5), 613–623.

Blake, W. (2000). *Requirements for growth*. Hemp diseases and pests: management and biological control-an advanced treatise (pp. 9-12). Wallingford UK: CABI.

Bocsa, I., & Karus, M. (1998). *The cultivation of hemp: botany, varieties, cultivation and harvesting*. Hemptech.

Booth, J. K., & Bohlmann, J. (2019). Terpenes in Cannabis sativa–From plant genome to humans. *Plant Science*, *284*, 67-72.

Bouloc, P., & Berenji, J. (2013). *Hemp production outside the EU-North America and Eastern Europe*. Hemp: industrial production and uses (pp. 268-277). Wallingford UK: CABI.

Bredemann, G., Garber, K., Huhnke, W., & Sengbusch, R. V. (1961). Die Züchtung von monözischen und diözischen, faserertragreichen Hanfsorten (Fibrimon und Fibridia). *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung*, *46*(3), 235-245.

Broertjes, C. (1977). *Mutagen treatment and handling of treated material*. International Atomic Agency, Tech. Rep. Ser., Second edition.

Brousseau, V. D., Wu, B. S., MacPherson, S., Morello, V., & Lefsrud, M. (2021). Cannabinoids and terpenes: how production of photo-protectants can be manipulated to enhance Cannabis sativa L. phytochemistry. *Frontiers in Plant Science*, *12*, 620021.

Brown, J., Caligari, P., & Campos, H. (2014). *Plant breeding*. John Wiley & Sons.

Callaway, J. C., & Laakkonen, T. T. (1996). Cultivation of Cannabis oil seed varieties in Finland. *Journal of the International Hemp Association, 3*, 32–34.

Casano, S. (2018). *Development of ornamental Cannabis sativa L. cultivars: Phytochemical, morphological, genetic characterization and propagation aspects.* XXX International Horticultural Congress IHC2018: International Symposium on Ornamental Horticulture and XI International 1263.

Clarke, R. C., & Merlin, M. D. (2017). Cannabis domestication, breeding history, present-day genetic diversity, and future prospects. *Critical Reviews in Plant Sciences, 35*(5–6), 293–327.

Clarke, R. C., & Merlin, M. D. (2016). Cannabis domestication, breeding history, present-day genetic diversity, and future prospects. *Critical Reviews in Plant Sciences, 35*:5-6, 293-327, DOI: 10.1080/07352689.2016.1267498.

Crossa, J., Hernandez, C. M., Bretting, P., Eberhart, S. A., & Taba, S. (1993). Statistical genetic considerations for maintaining germplasm collections. *Theoretical and Applied Genetics, 86*, 673–678.

Çelik Ö., & Atak Ç. (2017). Applications of ionizing radiation in mutation breeding. *New Insights on Gamma Rays, 6,* 111-32.

de Meijer, E. P. M. (1995). Fibre hemp cultivars: A survey of origin, ancestry, availability and brief agronomic characteristics. *Journal of the International Hemp Association, 2*(2), 66–73.

di Candilo, M., di Bari, V., Giordano, I., Grassi, G., Pentagelo, A., & Ranalli, P. (2000). Due nuovi genotipi di canapa da fibra: Descrizione morfo-produttiva. *Sementi Elette, 46*(1), 25–31 (in Italian).

Dimitriev, V. L., Makushev, A. E., Kayukova, O. V., Eliseeva, L. V., Shashkarov, L. G., & Lozhkin, A. G. (2021, March). Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 677, No. 4, p. 042038). IOP Publishing.

ElSohly, M., & Gul, W. (2014). *Constituents of Cannabis sativa*. Handbook of cannabis, 3(1093), 187-188.

Erkılıç, E. G. (2022). Mutasyon ıslahı tekniği aracılığıyla kuraklığa toleranslı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinin geliştirilmesi. [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü, Temel Biyoteknoloji Anabilim Dalı].

FAO (2024). Food and Agriculture Organization (FAO) Stats. http: //www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize

Farinon, B., Molinari, R., Costantini, L., & Merendino, N. (2020). The seed of industrial hemp (Cannabis sativa L.): Nutritional quality and potential functionality for human health and nutrition. *Nutrients*, *12*(7), 1935.

Flajšman, M., & Ačko, D. K. (2022). *Industrial hemp breeding and genetics*. In Industrial Hemp (pp. 37-57). Academic Press.

Flajšman, M., & Ačko, D. K. (2020). Influence of edaphoclimatic conditions on stem production and stem morphological characteristics of 10 European hemp (Cannabis sativa L.) varieties. *Acta Agriculturae Slovenica, 115*(2), 399-407.

Flajšman, M., Ačko, D. K., & Bohanec, B. (2017). *Determination of dosage effect of X-ray RD30 from leaf area on three varieties of hemp*. In B. Čeh (Ed.), New challenges in agronomy 2017: Proceedings of symposium, Laško, 2017 (pp. 140–146). Ljubljana: Slovenian Society of Agronomy (in Slovenian).

Gaul, H. (1964). Mutations in plant breeding. *Radiation Botany, 4*(3):155-232.

Grassi, G., & McPartland, J. M. (2017). *Chemical and morphological phenotypes in breeding of Cannabis sativa L.* In S. Chandra, H. Lata, & M. A. ElSohly (Eds.), Cannabis sativa L. – Botany and biotechnology (pp. 137–160). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Grishko, N. N., Levchenko, V. I., & Seletski, V. I. (1937). Question of sex in hemp, the production of monoecious forms and of varieties with simoultaneous ripening of both sexes. *Nauchno-Issled Inst Konopli, 5*, 73–108 (in Russian).

Güller, B. (2001). Odun kompozitleri. *Turkish Journal of Forestry*, *2*(1), 135-160.

Hennink, S. (1994). Optimization of breeding for agronomic traits in fiber hemp (Cannabis sativa L.) by study of parent-offspring relationships. *Euphytica, 78*, 69–76.

Holbery, J., & Houston, D. (2006). Natural-fiber-reinforced polymer composites in automotive applications. *Jom*, *58*(11), 80-86.

Hua, K. Q., Yi, S. Z., Sheng, Q. C., Fu, W. Y., Xuan, Z., Xia, S. X., .., & Bo, Y. Y. (2024). The Study Progress on Breeding of Flax and Industrial Hemp in China. *Journal of Natural Fibers*, *21*(1), 2389159.

İncekara, F. (1971). *Endüstri Bitkileri ve Islahı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 65.

Jafri, S. K. F., & Yadav, D. (2023). Mutation breeding: an overview. *Just Agriculture, 3* (6). 171-174.

Jankauskienė, Z., & Gruzdevienė, E. (2015). Screening of industrial hemp (Cannabis sativa L.) cultivars for biomass yielding capacities in Lithuania. *Journal of natural fibers*, *12*(4), 368-377.

Jankowicz-Cieslak, J., Mba, C., & Till, B. J. (2017). Mutagenesis for crop breeding and functional genomics. *Biotechnologies for Plant Mutation Breeding, 30*, 3-18.

Jarabo, R., Fuente, E., Monte, M. C., Savastano Jr, H., Mutjé, P., & Negro, C. (2012). Use of cellulose fibers from hemp core in fiber-cement production. Effect on flocculation, retention, drainage and product properties. *Industrial Crops and Products, 39*, 89-96.

Karakoç, E. (2021). Tütün Yerel Çeşitlerinin Morfolojik, Agronomik Ve Kimyasal Özelliklerinin Karakterizasyonu. [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı].

Kaushal, S. (2012). Impact of physical and chemical mutagens on sex expression in Cannabis sativa. *Indian Journal Fundamental and Applied Life Sciences*, *2*, 97-103.

Kharkwal, M. C., Pandey, R. N., & Pawar, S. E. (2004). *Mutation breeding for crop improvement.* In Plant breeding: Mendelian to molecular approaches (pp. 601-645). Dordrecht: Springer Netherlands.

Kim, J., Kim, D. G., Ha, T. H., Ryu, J., Lee, Y. J., Kim, W. J., & Kim, S. H. (2025). Optimal gamma-ray doses for inducing mutation in cannabis sativa L. cultivars at different growth stages. *International Journal of Radiation Biology*, 1-10.

Koçer, T. (2022). Tokat-Kazova şartlarında bazı kenevir (*Cannabis sativa* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. [Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı].

Kotiranta, S., Pihlava, J. M., Kotilainen, T., & Palonen, P. (2024). The morphology, inflorescence yield, and secondary metabolite accumulation in hemp type *Cannabis sativa* can be influenced by the R: FR ratio or the amount of short wavelength radiation in a spectrum. *Industrial Crops and Products, 208*, 117772.

Kozgar, M. I. and Khan, S. (2009). Genetic improvement of chickpea through induced mutation. *Journal of Phytology. 1*(6).

Kökpınar, S. Ş. (2022). Marulda (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) Mutasyon Islahı Yöntemi Kullanılarak Besinsel Değeri Artırılmıi Hatların Elde Edilmesi. [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı].

Küçüktaban, F., Çoban, M., Çiçek, S., & Yazici, L. (2016). İpek 607 pamuk (G. hirsitum L.) çeşidinde farklı gama ışını (Cobalt 60) dozlarının M2 popülasyonunda lif kalite özellikleri üzerine etkisi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25* (Özel sayı-2):106- 111.

Leme, F. M., Schönenberger, J., Staedler, Y. M., & Teixeira, S. P. (2020). Comparative floral development reveals novel aspects of structure and diversity of flowers in Cannabaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society, 193*(1), 64–83.

Madia, T., & Tofani, C. (1998). La coltivazione della canapa. *Una semplice guida per i coltivatori che desiderano coltivare canapa (Cannabis sativa), Coordinamento nazionale per la canapicoltura, Ed. Assocanapa*.

Maluszynski, M., Nichterlein, K., Van Zanten, L., & Ahloowalia, B. S. (2000). Officially released mutant varieties-the FAO/IAEA Database.

Maluszynski, M., Sigurbjörnsson, B., Amano, E., Sitch, L. and Kamra, O. (1992). Mutant varieties-data bank, FAO/IAEA database. Part II. *Mutation Breed Newsl. 39*:14-7.

Manaia, J.P., Manaia, A.T., & Rodriges, L. (2019). Industrial Hemp Fibers: An Overview. *Fibers, 7*, 106.

Mandolino, G., & Carboni, A. (2004). Potential of marker-assisted selection in hemp genetic improvement. *Euphytica, 140*, 107–120.

Mangut, M., & Karahan, N. (2006). *Tekstil Lifleri*. Ekin Kitabevi, Bursa, 2006.

Marzocchi, S., & Caboni, M. F. (2020). Effect of harvesting time on hemp (Cannabis sativa L.) seed oil lipid composition. *Italian Journal of Food Science, 32*(4). https://doi.org/10.14674/IJFS.1898

McPartland, J. M., Cutler, S., McIntosh, D. J. (2004). Hemp production in Aotearoa. *Journal of Industrial Hemp 9*: 105- 115.

McPartland, J. (2020). Cannabis: the plant, its evolution, and its genetics—with an emphasis on Italy. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali, 31*(4), 939-948.

McPartland, J. M., Hegman, W., & Long, T. (2019). Cannabis in Asia: its center of origin and early cultivation, based on a synthesis of subfossil pollen and archaeobotanical studies. *Vegetation History and Archaeobotany, 28*, 691-702.

Mert, M. (2017). *Lif Bitkileri*. Güncellenmiş 2. Basım, Nobel Yayıncılık.

MGM (2025). *Yozgat Hava Durumu, Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. https://mgm.gov.tr/

Neuer, H. V., & Sengbusch, R. V. (1943). Die Geschlechtsvererbung bei Hanf und die Züchtung eines monöcischen Hanfes. *Der Züchter, 15*(3), 49–62 (in German).

Okazaki, H., Kobayashi, M., Momohara, A., Eguchi, S. I., Okamoto, T., Yanagisawa, S. I., ... & Kiyonaga, J. (2011). Early Holocene coastal environment change inferred from deposits at Okinoshima archeological site, Boso Peninsula, central Japan. *Quaternary International*, *230*(1-2), 87-94.

Oladosu, Y., Rafii, M. Y., Abdullah, N., Hussin, G., Ramli, A., Rahim, H. A., et al. (2016). Principle and application of plant mutagenesis in crop improvement: a review. *Biotechnology & Biotechnological Equipment.30*(1):1-16.

Özük, A. (2023). Yozgat şartlarında farklı azot dozlarının bazı kenevir genotiplerinin (*Cannabis sativa* var. *sativa*) verim ve kalite özelliklerine etkileri. [Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı].

Pathirana, R. (2011). Plant mutation breeding in agriculture. *CABI Reviews*, *Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resource, 6*,1-20.

Pathirana, R. (2021). Mutations in plant evolution, crop domestication and breeding. *Tropical Agricultural Research and Extension, 24*(3).

Peterson, R. G. (1994). *Agricultural field experiments design and analysis*. Marcel Dekker,Inc., 409 p., Corvallis, Oregon.

Poniatowska, J., Wielgus, K., Szalata, M., Ozarowski, M., & Panasiewicz, K. (2019). Contribution of polish agrotechnical studies on *Cannabis sativa* L. to the global industrial hemp cultivation and processing economy. *Herba Polonica, 65*(2), 37–50.

Popa, L. D., Naie, M., Teliban, G. C., Panda, A. O., Matei, G., Zaica, A., .., & Meluca, C. (2021). *Considerations regarding the genetic particularities and breeding methods*

at industrial hemp (Cannabis sativa L.). National Institute of Research – Development for Machines and Installations Designed for Agriculture and Food Industry – INMA Bucharestx

Posselt, U. K. (2010). *Breeding methods in cross-pollinated species. In B. Boller (Ed.), Vol. 5. Fodder crops and amenity grasses.* Handbook of plant breeding (pp. 39–87). New York: Springer Science and Business Media.

Prade, T., Svensson, S. E., Andersson, A., & Mattsson, J. E. (2011). Biomass and energy yield of industrial hemp grown for biogas and solid fuel. *Biomass and bioenergy, 35*(7), 3040-3049.

Raina, A., Laskar, R. A., Khursheed, S., Amin, R., Tantray, Y. R., Parveen, K., & Khan, S. (2016). Role of mutation breeding in crop improvement-past, present and future. *Asian Research Journal of Agriculture, 2*(2), 1-13.

Raman, V., Lata, H., Chandra, S., Khan, I. A., & ElSohly, M. A. (2017). Morpho-anatomy of marijuana (Cannabis sativa L.). In *Cannabis sativa L.Botany and Biotechnology* (pp. 123-136). Cham: Springer International Publishing.

Ranalli, P. (2004). Current status and future scenarios of hemp breeding. *Euphytica, 140*(1–2), 121–131.

Rosso, E., Armone, R., Costale, A., Meineri, G., & Chiofalo, B. (2024). Hemp seed (*Cannabis sativa* L.) varieties: lipids profile and antioxidant capacity for monogastric nutrition. *Animals, 14*(18), 2699.

Roychowdhury, R., & Tah, J. (2013). Mutagenesis—A potential approach for crop improvement. In *Crop improvement: new approaches and modern techniques* (pp. 149-187). MA: Springer US.

Russo, E. B. (2019). The case for the entourage effect and conventional breeding of clinical cannabis: No "strain," no gain. *Frontiers in Plant Science, 9*, 1969.

Sadras, V. (2006). Evolutionary aspects of the trade-off between seed size and number in crops. *Science Direct, 100*(2-3), 125 - 138.

Salentijn, E. M., Petit, J., & Trindade, L. M. (2019). The complex interactions between flowering behavior and fiber quality in hemp. *Frontiers in Plant Science, 10*, 614.

Salentijn, E. M., Zhang, Q., Amaducci, S., Yang, M., & Trindade, L. M. (2015). New developments in fiber hemp (Cannabis sativa L.) breeding. *Industrial crops and products*, *68*, 32-41.

Sebastian, S. V. J., Dong, X., Trostle, C., Pham, H., Joshi, M. V., Jessup, R. W., .., & Provin, T. L. (2023). Hemp agronomy: Current advances, questions, challenges, and opportunities. *Agronomy*, *13*(2), 475.

Silme, R. S., & Çağırgan, A. İ. (2006). *Mutasyon teknikleriyle geliştirilmiş çeşitlerin ekonomik katkısı*. Türkiye VII. Tarım Ekonomisi Kongresi. Antalya, 13-15.

Sim, S.Y.J., Srv, A., Chiang, J.H., & Henry, C.J. (2021). Plant Proteins for Future Foods: A Roadmap. *Foods*, *10*, 1967.

Solanki, R. K., Gill, R. K., Verma, P., & Singh, S. (2011). Mutation breeding in pulses: an overview. *Breeding of pulse crops. Kalyani Publishers, Ludhiana*, 85-103.

Somody, G., Molnár, Z., & Lakatos, E. (2024). Possibilities of rapid generation cycling of hemp (Cannabis sativa L.) for the stabilization of recessive traits. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 125, p. 01012). EDP Sciences.

Spencer-Lopes, M. M., Forster, B. P., & Jankuloski, L. (2018). *Manual on Mutation Breeding and Introduction to Plant Breeding and Selection.* Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Atomic Energy Agency, 299, Austria.

Spitzer-Rimon, B., Duchin, S., Bernstein, N., & Kamenetsky, R. (2019). Architecture and florogenesis in female *Cannabis sativa* plants. *Frontiers in Plant Science*, *10*, 350.

Tang, K., Struik, P. C., Yin, X., Thouminot, C., Bjelková, M., Stramkale, V., & Amaducci, S. (2016). Comparing hemp (Cannabis sativa L.) cultivars for dual-purpose production under contrasting environments. *Industrial Crops and Products*, *87*, 33-44.

Tilkat, E., Hoşer, A., Tilkat, E. A., Süzerer, V., & Çiftçi, Y. Ö. (2023). Production of industrial hemp: breeding strategies, limitations, economic expectations, and potential applications. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 16*(1), 54-74.

Till B. J., Cooper, J., Tai, T. H., Colowit, P., Greene, E. A., Henikoff, S., et al. (2007). Discovery of chemically induced mutations in rice by TILLING. *BMC Plant Biology. 7*(1):19.

Tsaliki, E., Kalivas, A., Jankauskiene, Z., Irakli, M., Cook, C., Grigoriadis, I., & Dhima, K. (2021). Fibre and seed productivity of industrial hemp (Cannabis sativa L.) varieties under mediterranean conditions. *Agronomy*, *11*(1), 171.

TÜİK. (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. https://www.tuik.gov.tr/

Udage, A. C. (2021). Introduction to plant mutation breeding: Different approaches and mutagenic agents. *Journal of Agricultural Sciences (Sri Lanka), 16*(3). University Press.

Van Roekel, G. J. (1994). Hemp pulp and paper production. *Journal of the International Hemp Association*, *1*, 12-14.

Vigneshwaran, S., Sundarakannan, R., John, K. M., Johnson, R. D. J., Prasath, K. A., Ajith, S., ... & Uthayakumar, M. (2020). Recent advancement in the natural fiber polymer composites: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, *277*, 124109.

Viskovi´c, J., Zheljazkov, V.D., Sikora, V., Noller, J., Latkovi´c, D., Ocamb, C.M., & Koren, A. (2023). Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Agronomy and Utilization: A Review. *Agronomy, 13*, 931.

Williams, A. (2020). *Hemp Breeding and the Uses of Photoperiod Manipulation*. Creative Components. 560.

Woods, P., Campbell, B. J., Nicodemus, T. J., Cahoon, E. B., Mullen, J. L., & McKay, J. K. (2021). Quantitative trait loci controlling agronomic and biochemical traits in *Cannabis sativa*. *Genetics, 219*(2), iyab099.

Yali, W., & Mitiku, T. (2022). Mutation breeding and its importance in modern plant breeding. *Journal of Plant Sciences, 10*(2), 64-70.

Yano, H., & Fu, W. (2023). Hemp: A sustainable plant with high industrial value in food processing. *Foods, 12*(3), 651.

Yazici, L. (2023). Optimizing plant density for fiber and seed production in industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). *Journal of King Saud University-Science, 35*(1), 102419.

Yazici, L., & Yılmaz, G. (2021). *Endüstriyel Kenevir ve Geleceği*. 12. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi (Online), Kongre Bildiri Tam Metin Kitabı, 362-369.

Yazici, L., Yılmaz, G., Koçer, T., & Şakar, H. (2020). Investigation of some yield characteristics of hemp (Cannabis sativa L.) in Tokat Ecology. *Journal of International Environmental Application and Science, 15*(2), 104-108.

Yıldırım, S., & Koca Çalışkan, U. (2020). Kenevir ve Sağlık Alanında Kullanımı. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University, 44*(1), 112-136.

Yılmaz, A., & Soysal, S. (2021). *Tarla bitkilerinde mutasyon ıslahı tekniklerinin kullanımı*. 6. Uluslararası Tarım Konferansı, Hayvan Bilimleri ve Kırsal Kalkınma 16-18 Mayıs 2021, Siirt.

Yılmaz, G. (2023). *"Sözlü görüşme",* Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Öğretim Üyesi (Prof. Dr. Güngör YILMAZ).

Yılmaz, G., & Yazici, L. (2022). "Dünya'da yükselen değer; endüstriyel kenevir (*Cannabis sativa* L.). *Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1*(1), 54-61.

Yılmaz, G., Yazici, L., Yıldırım, C., Koçer, T., & Uskutoğlu, T. (2023). Avrupa tescilli bazı kenevir (*Cannabis sativa* L.) çeşitlerinin verim kriterleri yönünden performansı. *MAS Journal of Applied Sciences, 8*(1), 7-15.

Zahari, I., Ferawati, F., Helstad, A., Ahlstrom, C., Ostbring, K., Rayner, M., et al. (2020). Development of high-moisture meat analogues with hemp and soy protein using extrusion cooking. *Foods. 9*:1–13.

Zanoni, C., Aiello, G., Arnoldi, A., & Lammi, C. (2017). Hempseed peptides exert hypocholesterolemic effects with a statin-like mechanism. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 65*(40), 8829-8838.

Zottini, M., Mandolino, G., & Ranalli, P. (1997). Effects of γ-ray treatment on *Cannabis saliva* pollen viability. *Plant cell, Tissue and Organ culture, 47*, 189-194.

EKLER

Ek Tablo 1.1. M_1 generasyonu bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	1853.781	926.89	9.3472**
Çeşit	2	74737.568	37368.78	376.8461**
Doz	4	7711.686	1927.92	19.4422**
Çeşit*Doz	8	3467.092	433.39	4.3705**
Hata	28	2776.534	99.16	
Genel	44	90546.661		
CV	6.75			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.2. M_1 generasyonu teknik sap uzunluğuna ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	474.345	237.17	3.6005*
Çeşit	2	30332.785	15166.39	230.2430**
Doz	4	27324.671	6831.17	103.7049**
Çeşit*Doz	8	9847.737	1230.97	18.6875**
Hata	28	1844.395	65.87	
Genel	44	69823.933		
CV	8.49			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.3. M_1 generasyonu sap çapına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	4.32339	2.16169	4.7282*
Çeşit	2	123.58295	61.79147	135.1539**
Doz	4	7.94044	1.98511	4.3419**
Çeşit*Doz	8	10.63622	1.32953	2.9080*
Hata	28	12.80141	0.45719	
Genel	44	159.28441		
CV	8.26			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.4. M_1 generasyonu boğum sayısına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	0.353139	0.17657	0.6595
Çeşit	2	84.850383	42.42519	158.4548**
Doz	4	67.852819	16.96320	63.3563**
Çeşit*Doz	8	21.456592	2.68207	10.0173**
Hata	28	7.49681	0.2677	
Genel	44	182.00974		
CV	7.13			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.5. M_1 generasyonu sömek boyuna ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	64.6555	32.3277	0.7394
Çeşit	2	1517.1053	758.5526	17.3504**
Doz	4	308.3848	77.0962	1.7634
Çeşit*Doz	8	1590.5145	198.8143	4.5475**
Hata	28	1224.1500	43.720	
Genel	44	4704.8101		
CV	18.13			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.6. M_1 generasyonu sömek sıklığına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	0.69883332	0.3494167	4.5515*
Çeşit	2	0.40886838	0.2044342	2.6629
Doz	4	0.80123631	0.2003091	2.6092
Çeşit*Doz	8	0.60984961	0.0762312	0.9930
Hata	28	2.1495594	0.076770	
Genel	44	4.6683470		
CV	10.27			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.7. M_1 generasyonu biyolojik kütle verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	260791.7	130396	6.2710**
Çeşit	2	2074060.4	1037030	49.8730**
Doz	4	2240827.1	560207	26.9416**
Çeşit*Doz	8	270502.2	33813	1.6261
Hata	28	582215.3	20793	
Genel	44	5428396.7		
CV	21.54			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.8. M_1 generasyonu kuru sap verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	42974.08	21487.04	7.8659**
Çeşit	2	790567.31	395283.655	144.7034**
Doz	4	309948.26	77487.065	28.3661**
Çeşit*Doz	8	91497.88	11437.235	4.1869**
Hata	28	76487.1	2731.7	
Genel	44	1311474.7		
CV	22.94			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.9. M_1 generasyonu lif oranına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	3.6358	1.8179	0.7789
Çeşit	2	1808.5921	904.2960	387.4369
Doz	4	28.6565	7.1641	3.0694
Çeşit*Doz	8	74.1175	9.2647	3.9694
Hata	28	65.3533	2.334	
Genel	44	1980.3552		
CV	5.00			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.10. M_1 generasyonu lif verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	2625.075	1312.54	10.8367**
Çeşit	2	23192.647	11596.32	95.7425**
Doz	4	24281.914	6070.48	50.1196**
Çeşit*Doz	8	3420.806	427.60	3.5304**
Hata	28	3391.356	121.12	
Genel	44	56911.797		
CV	17.94			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.11. M_1 generasyonu tohum verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	2377.205	1188.602	9.9761**
Çeşit	2	3615.851	1807.925	15.1741**
Doz	4	12161.493	3040.373	25.5181**
Çeşit*Doz	8	2860.799	357.600	3.0014*
Hata	28	3336.076	119.15	
Genel	44	24351.424		
CV	23.26			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.12. M_1 generasyonu bin tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	0.35100	0.17550	0.1279
Çeşit	2	174.11433	87.05717	63.4340**
Doz	4	14.54644	3.63661	2.6498
Çeşit*Doz	8	14.11289	1.76411	1.2854
Hata	28	38.42733	1.3724	
Genel	44	241.55200		
CV	7.45			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.13. M_1 generasyonu çıkış oranına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Tek.	2	153.469	76.735	3.1215
Çeşit	2	877.503	438.751	17.8478**
Doz	4	14977.839	3744.460	152.3195**
Çeşit*Doz	8	564.594	70.574	2.8709*
Hata	28	688.322	24.58	
Genel	44	17261.728		
CV	10.8			

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.14. M_2 generasyonu tüm hatların bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	1502.92	300.584	2.7763
Hat	297	401309.52	1351.210	12.4801**
Hata	10	1082.69	108.27	
Genel	312	416661.29		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.15. M_2 generasyonu tüm hatların çıkış oranına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	433.407	86.6815	2.4048
Hat	297	56513.713	190.2819	5.2791**
Hata	10	360.444	36.044	
Genel	312	62058.302		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.16. M_2 generasyonu tüm hatların teknik sap uzunluğuna ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	1635.35	327.069	3.2757
Hat	297	306718.51	1032.722	10.3432**
Hata	10	998.46	99.85	
Genel	312	318496.45		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.17. M_2 generasyonu tüm hatların sap çapına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	1.81954	0.363908	0.7817
Hat	297	301.88891	1.016461	2.1833
Hata	10	4.65557	0.46556	
Genel	312	315.81620		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.18. M_2 generasyonu tüm hatların boğum sayısına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	1.3644	0.272889	0.7677
Hat	297	1718.9978	5.787872	16.2822**
Hata	10	3.5547	0.35547	
Genel	312	1737.8233		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.19. M_2 generasyonu tüm hatların biyolojik kütle verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	253336	50667.2	0.6516
Hat	297	206344841	694763.8	8.9355**
Hata	10	777528	77753	
Genel	312	225976211		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.20. M_2 generasyonu tüm hatların kuru sap verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	124158	24831.6	0.7672
Hat	297	52647746	177265.1	5.4769**
Hata	10	323657	32366	
Genel	312	56063410		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.21. M_2 generasyonu tüm hatların lif oranına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	36.317	7.26335	1.9483
Hat	297	10490.159	35.32040	9.4742**
Hata	10	37.281	3.7281	
Genel	312	10927.681		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.22. M_2 generasyonu tüm hatların lif verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	7556.9	1511.377	1.1859
Hat	297	2401594.7	8086.177	6.3449**
Hata	10	12744.4	1274.44	
Genel	312	2534437.6		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.23. M_2 generasyonu tüm hatların sömek boyuna ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	28.249	5.64989	0.2944
Hat	297	12768.785	42.99254	2.2400
Hata	10	191.932	19.1932	
Genel	312	15002.109		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.24. M_2 generasyonu tüm hatların sömek sıklığına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	0.402778	0.0805556	0.4751
Hat	297	57.869122	0.1948455	1.1492
Hata	10	1.695556	0.169556	
Genel	312	66.595096		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.25. M_2 generasyonu tüm hatların tohum verimine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	2191.8	438.356	0.2999
Hat	297	1143237.6	3849.285	2.6336*
Hata	10	14615.9	1461.59	
Genel	312	1249201.5		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.26. M_2 generasyonu tüm hatların bin tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Blok	5	2.6828	0.536556	1.4840
Hat	297	1692.4750	5.698569	15.7613**
Hata	10	3.6156	0.36156	
Genel	312	1733.1924		

*p<0.05
**p<0.01

Ek Tablo 1.27. Narlısaray M_2 hatlarına ait bitki boyları

Hat No.	Bitki Boyu (cm)			Hat No.	Bitki Boyu (cm)			Hat No.	Bitki Boyu (cm)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
96	227.51	261.13	244.19	**98**	173.41	202.32	188.70	**29**	145.51	181.52	164.35
86	218.19	252.33	232.30	**65**	173.59	205.13	186.40	**71**	145.84	177.23	163.74
92	220.61	234.53	227.44	**39**	162.64	202.23	183.60	**9**	154.24	170.63	163.60
85	207.69	251.93	226.85	**28**	176.81	190.33	183.44	**48**	150.31	177.98	162.97
93	211.41	240.53	225.84	**75**	168.91	196.93	182.79	**19**	157.54	163.83	161.85
67	218.11	225.93	221.89	**36**	159.89	206.33	180.15	**51**	150.41	171.32	161.70
95	216.39	232.13	221.30	**11**	164.14	193.03	179.75	**62**	149.61	171.12	161.20
33	204.99	236.53	217.80	**68**	160.01	201.58	179.62	**54**	144.91	175.32	160.95
3	204.71	216.73	210.59	**1**	150.21	210.78	179.32	**50**	145.81	178.18	160.82
100	188.91	230.58	208.57	**61**	162.34	189.43	177.05	**16**	150.64	162.83	158.94
101	195.74	218.03	208.05	**59**	176.19	182.93	176.60	**18**	148.04	166.43	158.40
90	192.34	212.23	203.45	**20**	171.54	179.23	176.55	**57**	139.64	172.43	158.24
22	191.31	214.13	202.59	**84**	161.91	186.92	175.25	**10**	131.14	175.83	155.69
14	184.19	225.53	201.90	**6**	153.31	199.38	175.17	**77**	141.01	169.53	155.14
94	191.61	214.18	201.72	**76**	142.21	206.13	174.04	**52**	140.54	163.83	154.39
5	185.39	215.73	197.60	**63**	153.64	188.43	173.24	**27**	134.21	165.92	150.90
58	182.21	212.53	197.24	**80**	158.41	185.92	173.00	**60**	132.24	164.23	150.44
74	181.41	210.93	196.04	**46**	160.71	186.78	172.57	**82**	140.31	156.52	149.25
13	175.31	216.93	195.99	**26**	151.71	188.92	171.15	**31**	129.34	163.23	148.49
98	187.84	198.03	195.14	**34**	154.91	189.38	170.97	**24**	131.91	166.18	147.87
99	191.04	194.03	194.74	**55**	152.51	186.52	170.35	**30**	131.91	161.52	147.55
89	182.01	209.78	194.72	**2**	151.04	183.43	169.44	**49**	128.84	161.43	147.34
87	184.61	202.72	194.50	**35**	151.51	188.38	168.77	**56**	137.64	153.23	146.60
40	193.91	194.53	194.09	**17**	149.64	184.63	168.30	**45**	134.64	148.23	143.64
41	171.89	219.53	192.75	**70**	160.51	172.72	167.45	**21**	136.39	153.13	141.80
79	175.21	209.53	192.24	**72**	152.34	179.83	167.25	**44**	116.34	157.43	139.09
91	194.34	186.23	191.45	**38**	155.54	175.83	166.85	**42**	133.04	133.43	135.44
15	174.71	206.93	190.69	**25**	151.04	176.83	166.14	**Kont**	159.47	193.27	176.37
88	181.64	195.23	190.64	**66**	164.24	164.03	165.30	**Ort.**	165.17	191.84	178.66
37	174.39	209.73	189.10	**47**	143.01	189.78	165.22				
97	183.61	192.52	188.90	**69**	157.41	175.38	165.22				

Ek Tablo 1.28. Narlısaray M_2 hatlarına ait teknik sap uzunlukları

Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)			Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)			Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
96	195.56	205.27	200.26	**75**	146.46	169.67	157.91	**18**	135.19	142.38	139.01
93	181.76	207.27	194.36	**87**	148.56	164.47	157.62	**25**	131.09	143.57	138.48
95	195.39	194.18	192.28	**39**	144.89	169.18	157.26	**17**	134.69	141.58	138.36
85	165.69	218.98	189.83	**88**	145.59	166.37	157.13	**29**	130.56	143.07	137.92
92	183.66	193.27	188.31	**36**	143.89	174.98	156.93	**54**	131.66	140.87	137.37
86	176.49	197.78	184.63	**1**	138.49	174.92	156.91	**2**	127.39	144.77	137.23
67	178.26	190.67	184.31	**97**	152.76	157.07	156.02	**9**	137.19	134.98	136.31
33	181.09	191.38	183.73	**28**	151.26	160.87	155.91	**51**	133.46	136.47	136.07
3	179.46	184.87	182.01	**20**	151.59	155.18	153.61	**71**	128.89	140.17	135.68
94	165.09	179.92	172.71	**61**	147.69	158.98	153.56	**77**	121.86	149.07	135.31
101	169.99	174.38	172.41	**98**	138.96	164.47	152.82	**49**	120.39	143.97	133.33
14	165.59	183.98	172.28	**11**	151.99	150.58	151.51	**62**	131.86	130.67	132.37
13	155.46	187.27	171.21	**80**	143.56	154.47	150.12	**30**	121.66	140.47	132.17
58	161.86	180.27	170.91	**66**	151.19	147.58	149.61	**16**	134.59	124.57	130.73
22	154.56	185.27	169.76	**34**	143.29	155.32	149.51	**52**	124.29	132.97	129.78
100	162.59	174.32	168.66	**84**	136.86	158.47	148.77	**24**	127.29	124.72	126.21
5	158.99	183.18	168.58	**63**	134.79	159.77	148.43	**82**	125.06	124.87	126.07
91	164.69	171.18	168.16	**35**	138.09	156.12	147.31	**10**	117.39	132.17	125.93
37	159.19	181.78	167.98	**55**	140.76	151.47	147.22	**57**	118.59	130.17	125.53
40	176.86	159.27	167.91	**76**	126.96	166.67	146.66	**60**	116.19	130.97	124.73
90	166.69	168.58	167.86	**47**	133.29	159.12	146.41	**31**	118.29	128.57	124.58
41	154.99	181.78	165.88	**6**	140.99	147.92	144.66	**45**	123.19	123.57	124.53
74	160.76	165.07	162.76	**38**	144.39	144.38	144.61	**56**	121.59	126.78	124.41
99	157.89	163.97	162.08	**69**	144.69	142.72	143.91	**27**	121.76	123.47	123.72
98	159.99	161.57	161.93	**19**	142.49	144.58	143.76	**21**	115.69	135.78	123.23
68	150.89	172.12	161.71	**46**	136.69	150.32	143.71	**42**	122.39	118.57	121.63
59	160.89	166.78	161.33	**72**	131.09	153.98	142.76	**44**	104.79	125.17	116.13
15	153.76	168.47	160.96	**26**	128.86	153.07	142.07	**Kont**	138.63	156.73	147.68
89	149.59	171.12	160.56	**48**	141.59	142.12	142.06	**Ort.**	145.29	157.89	151.70
79	144.26	176.87	160.41	**50**	139.29	144.32	142.01				
65	160.69	160.78	158.23	**70**	140.06	136.67	139.47				

Ek Tablo 1.29. Narlısaray M_2 hatlarına ait boğum sayıları

Hat No.	Boğum Sayısı			Hat No.	Boğum Sayısı			Hat No.	Boğum Sayısı		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
96	12.91	14.12	13.51	**63**	11.21	11.82	11.71	**10**	10.71	11.02	11.06
93	12.61	14.02	13.31	**5**	11.21	12.52	11.69	**39**	10.88	11.57	11.04
92	12.41	13.72	13.06	**27**	11.34	11.92	11.68	**62**	10.64	11.32	11.03
67	12.51	13.52	13.01	**15**	10.91	12.42	11.66	**31**	10.71	10.92	11.01
94	12.54	13.17	12.83	**25**	11.41	11.52	11.66	**74**	10.31	11.62	10.96
3	12.11	13.42	12.76	**6**	11.34	11.97	11.63	**9**	10.88	11.27	10.89
95	12.21	13.62	12.74	**13**	10.71	12.52	11.61	**47**	10.34	11.47	10.88
86	11.91	13.42	12.49	**60**	11.11	11.62	11.56	**16**	10.51	10.82	10.86
59	12.01	13.12	12.39	**37**	10.91	12.42	11.49	**19**	10.68	11.37	10.84
33	11.91	13.22	12.39	**48**	11.24	11.77	11.48	**22**	10.01	11.62	10.81
90	12.38	12.57	12.29	**66**	11.08	12.17	11.44	**72**	10.98	10.97	10.79
85	11.81	13.12	12.29	**84**	11.14	11.52	11.38	**82**	10.44	11.02	10.78
100	11.84	12.57	12.18	**75**	10.71	12.02	11.36	**45**	10.31	10.52	10.61
55	11.74	12.52	12.18	**42**	11.01	11.32	11.36	**17**	10.08	11.47	10.59
87	11.84	12.32	12.13	**98**	11.04	11.52	11.33	**51**	10.24	10.72	10.53
40	11.51	12.72	12.11	**70**	10.94	11.62	11.33	**11**	10.38	10.67	10.34
99	11.81	12.02	12.11	**91**	10.98	11.97	11.29	**38**	10.18	10.77	10.29
89	11.64	12.57	12.08	**14**	10.81	12.12	11.29	**44**	10.01	10.02	10.21
58	11.51	12.62	12.06	**28**	10.61	11.92	11.26	**2**	9.81	10.22	10.21
98	11.71	12.02	12.06	**52**	11.01	11.12	11.26	**24**	9.64	10.77	10.18
79	11.51	12.42	11.96	**36**	10.61	12.22	11.24	**1**	9.84	10.47	10.13
101	12.18	12.07	11.94	**57**	10.91	11.12	11.21	**77**	9.11	10.82	9.96
41	11.61	12.62	11.94	**50**	10.84	11.57	11.18	**30**	9.64	10.12	9.93
97	11.64	12.12	11.93	**29**	10.84	11.42	11.18	**76**	9.21	10.62	9.91
54	11.64	12.12	11.93	**20**	11.48	11.17	11.14	**18**	9.88	10.17	9.84
88	11.61	11.82	11.91	**61**	11.08	11.57	11.14	**56**	9.68	10.37	9.84
80	11.54	12.02	11.83	**65**	10.71	11.92	11.14	**21**	8.51	10.02	9.09
35	11.54	12.17	11.83	**49**	10.81	11.02	11.11	**Kont**	11.18	11.90	11.54
71	11.51	11.72	11.81	**26**	10.64	11.42	11.08	**Ort.**	11.04	11.80	11.41
34	11.34	12.17	11.73	**46**	10.64	11.57	11.08				
68	11.64	11.87	11.73	**69**	10.74	11.47	11.08				

Ek Tablo 1.30. Narlısaray M_2 hatlarına ait sap çapları

Hat No.	Sap Çapı (mm)			Hat No.	Sap Çapı (mm)			Hat No.	Sap Çapı (mm)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
67	9.29	7.01	8.15	**58**	7.30	5.65	6.47	**57**	6.34	4.98	5.76
100	9.46	7.24	8.12	**13**	6.51	6.33	6.41	**52**	6.16	5.14	5.75
90	9.25	6.81	8.11	**22**	7.76	4.90	6.32	**50**	6.29	5.56	5.69
94	9.86	6.77	8.08	**80**	7.79	4.89	6.32	**65**	6.18	5.05	5.69
95	9.94	5.91	8.00	**20**	7.32	5.14	6.31	**69**	6.24	5.59	5.69
98	9.42	6.37	7.99	**14**	7.26	5.21	6.31	**60**	5.93	5.19	5.66
88	9.30	6.40	7.95	**28**	7.48	5.04	6.25	**10**	5.59	5.51	5.65
97	9.52	6.41	7.94	**63**	6.90	5.30	6.20	**59**	6.71	4.44	5.64
92	9.07	6.80	7.93	**17**	7.24	4.99	6.20	**51**	6.55	4.74	5.62
96	9.44	6.38	7.91	**35**	7.12	5.57	6.12	**77**	6.32	4.90	5.60
93	9.43	6.37	7.90	**6**	6.89	5.79	6.11	**11**	6.02	4.96	5.58
91	9.12	6.36	7.82	**26**	6.95	5.32	6.11	**55**	6.40	4.77	5.57
3	8.43	7.21	7.81	**18**	6.99	5.05	6.10	**30**	5.69	5.39	5.52
101	8.73	6.33	7.62	**61**	7.03	4.95	6.07	**34**	6.15	5.34	5.51
99	9.24	5.62	7.53	**29**	7.02	5.02	6.00	**42**	5.71	5.08	5.50
79	7.80	7.01	7.40	**39**	6.30	5.51	5.99	**9**	6.39	4.41	5.49
87	9.16	5.67	7.39	**41**	6.96	4.80	5.95	**76**	5.59	5.29	5.44
89	9.17	6.06	7.38	**48**	6.16	6.15	5.93	**16**	6.09	4.37	5.33
85	8.98	5.41	7.27	**36**	7.04	4.63	5.91	**38**	5.88	4.60	5.32
33	8.05	5.97	7.08	**70**	6.99	4.85	5.90	**21**	6.06	4.26	5.23
74	8.05	5.97	7.00	**56**	6.78	4.78	5.87	**24**	5.44	5.43	5.21
86	9.05	4.67	6.93	**1**	6.38	5.82	5.87	**27**	5.84	4.49	5.14
46	8.14	5.74	6.71	**62**	6.34	5.44	5.87	**66**	5.93	4.18	5.14
25	7.04	6.12	6.68	**82**	6.92	4.81	5.85	**45**	5.66	4.39	5.13
72	7.35	5.81	6.67	**54**	6.71	4.96	5.82	**49**	5.27	4.77	5.12
98	8.81	4.48	6.63	**5**	6.90	4.58	5.81	**44**	5.33	4.56	5.04
75	7.00	6.11	6.55	**19**	6.61	4.84	5.81	**31**	4.94	4.87	5.01
15	7.07	6.04	6.55	**71**	6.27	5.13	5.80	**Kont**	7.68	5.48	6.58
84	7.41	5.70	6.53	**37**	6.99	4.43	5.78	**Ort.**	7.21	5.43	6.32
40	7.77	5.28	6.52	**2**	6.64	4.69	5.77				
68	7.04	6.39	6.48	**47**	6.39	5.59	5.76				

Ek Tablo 1.31. Narlısaray M_2 hatlarına ait biyolojik kütle verimleri

Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam
22	4421.50	1105.50	5511.83	**56**	2041.50	405.50	2435.17	**54**	1171.50	485.50	1661.83
3	3771.50	1115.50	4871.83	**85**	1824.84	502.17	2343.50	**20**	1341.50	325.50	1655.17
79	3621.50	905.50	4511.83	**61**	1911.50	435.50	2335.17	**88**	1311.50	317.17	1648.50
1	2699.17	1252.50	3937.50	**75**	1711.50	635.50	2331.83	**98**	1268.17	355.50	1643.50
46	2609.17	902.50	3497.50	**25**	1648.17	640.50	2308.50	**98**	1229.83	405.50	1640.16
26	2631.50	805.50	3441.83	**36**	1758.17	530.50	2305.17	**48**	1069.17	522.50	1577.50
5	2878.17	520.50	3415.17	**86**	1784.84	452.17	2253.50	**52**	1128.17	420.50	1568.50
14	2538.17	840.50	3395.17	**35**	1569.17	692.50	2247.50	**59**	1351.50	183.83	1551.84
24	2579.17	742.50	3307.50	**57**	1688.17	530.50	2238.50	**18**	1201.50	355.50	1545.17
6	2359.17	892.50	3237.50	**34**	1549.17	632.50	2167.50	**89**	1134.17	379.17	1499.17
63	2478.17	720.50	3218.50	**65**	1688.17	440.50	2145.17	**55**	1051.50	435.50	1491.83
39	2501.50	695.50	3185.17	**37**	1578.17	530.50	2125.17	**31**	1078.17	360.50	1458.50
62	2151.50	965.50	3121.83	**71**	1518.17	520.50	2058.50	**69**	1149.17	322.50	1457.50
70	2311.50	795.50	3111.83	**90**	1656.50	407.17	2051.84	**19**	1241.50	225.50	1455.17
2	2398.17	660.50	3078.50	**101**	1586.50	440.50	2015.17	**16**	1068.17	350.50	1438.50
74	2421.50	655.50	3061.83	**29**	1361.50	645.50	2011.83	**50**	999.17	432.50	1417.50
96	2283.17	710.50	2978.50	**91**	1614.83	365.50	1968.50	**30**	741.50	515.50	1261.83
68	2189.17	632.50	2807.50	**13**	1556.50	395.50	1936.83	**38**	1021.50	225.50	1235.17
76	1931.50	855.50	2771.83	**47**	1369.17	562.50	1917.50	**21**	1028.17	180.50	1225.17
67	2041.50	725.50	2751.83	**33**	1468.17	430.50	1915.17	**27**	941.50	245.50	1191.83
58	2221.50	505.50	2711.83	**100**	1352.50	574.17	1912.50	**45**	878.17	260.50	1158.50
51	2061.50	585.50	2651.83	**40**	1601.50	325.50	1911.83	**10**	648.17	440.50	1108.50
80	2061.50	575.50	2641.83	**17**	1581.50	315.50	1885.17	**49**	568.17	380.50	968.50
9	2091.50	535.50	2615.17	**99**	1466.50	372.17	1858.50	**41**	598.17	300.50	915.17
84	2001.50	595.50	2601.83	**87**	1424.83	402.17	1831.83	**44**	638.17	230.50	888.50
72	1961.50	575.50	2525.17	**94**	1334.17	487.50	1807.50	**77**	681.50	215.50	881.83
15	1941.50	575.50	2501.83	**97**	1354.83	423.83	1783.50	**42**	518.17	180.50	718.50
93	1839.83	673.83	2498.50	**11**	1371.50	385.50	1745.17	**Kont**	1980.00	646.67	2626.67
92	1886.50	610.50	2481.83	**60**	1308.17	400.50	1728.50	**Ort.**	1687.22	521.15	2208.25
95	1906.50	537.17	2460.17	**66**	1441.50	255.50	1685.17				
82	1941.50	495.50	2441.83	**28**	1251.50	425.50	1661.83				

Ek Tablo 1.32. Narlısaray M_2 hatlarına ait kuru sap verimleri

Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)			Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)			Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam
22	1468.67	994.84	2448.56	**9**	624.33	471.84	1082.56	**11**	476.33	338.84	801.56
3	1301.67	1043.84	2330.56	**95**	587.83	476.17	1080.39	**31**	462.33	317.34	801.23
1	787.67	1137.29	1910.19	**36**	578.33	482.84	1077.56	**91**	475.83	334.01	796.23
79	1003.67	835.84	1824.56	**25**	472.33	579.34	1073.23	**55**	405.67	383.84	794.89
46	823.67	813.29	1622.19	**71**	597.33	450.34	1069.23	**20**	514.33	293.84	794.56
62	710.67	871.84	1587.89	**29**	479.67	571.84	1056.89	**60**	423.33	341.34	786.23
24	966.67	629.29	1581.19	**72**	543.33	518.84	1048.56	**98**	440.50	313.84	775.90
26	838.67	734.84	1578.89	**57**	547.33	448.34	1017.23	**88**	485.16	266.17	772.90
63	912.33	636.34	1570.23	**85**	553.00	440.34	1009.73	**30**	295.67	461.84	762.89
14	782.33	765.84	1564.56	**37**	481.33	484.84	982.56	**17**	499.33	276.84	762.56
6	783.67	789.29	1558.19	**47**	488.67	508.29	982.19	**89**	395.34	345.46	726.02
96	832.34	650.51	1467.89	**61**	598.33	396.84	981.56	**16**	398.33	291.34	711.23
67	802.67	675.84	1463.56	**33**	574.33	389.84	980.56	**69**	432.67	288.29	706.19
2	860.33	558.34	1440.23	**86**	561.50	402.51	980.39	**18**	388.33	318.84	693.56
70	701.67	720.84	1427.89	**100**	466.00	522.29	973.52	**59**	530.33	140.84	687.56
76	605.67	755.84	1346.56	**82**	541.67	410.84	957.89	**66**	464.33	228.84	679.56
74	744.67	611.84	1341.56	**65**	516.33	395.84	928.56	**10**	237.33	383.34	642.23
68	761.67	580.29	1327.19	**40**	616.67	322.84	924.56	**45**	372.33	225.34	619.23
5	832.33	469.84	1318.56	**48**	463.67	465.29	914.19	**27**	380.67	220.84	606.89
58	861.67	466.84	1313.56	**94**	474.00	444.46	903.69	**77**	415.67	191.84	592.56
80	753.67	525.84	1284.89	**56**	544.33	368.84	899.56	**19**	371.33	199.84	557.56
39	655.33	625.84	1267.56	**87**	540.34	352.17	897.89	**38**	355.33	209.84	551.56
93	654.17	619.01	1258.23	**54**	452.67	439.84	897.89	**49**	188.33	327.34	537.23
35	630.67	636.29	1252.19	**101**	487.00	398.51	871.89	**21**	355.33	150.84	522.56
84	682.67	522.84	1210.89	**97**	478.17	377.51	861.06	**41**	219.33	261.84	497.56
15	703.67	519.84	1208.56	**13**	512.67	362.34	860.06	**44**	180.33	191.34	393.23
34	644.67	578.29	1208.19	**99**	508.33	327.34	857.23	**42**	196.33	151.34	369.23
51	669.67	510.84	1185.89	**90**	489.83	366.17	842.39	**Kont**	729.83	594.00	1323.83
92	625.67	562.34	1173.06	**50**	453.67	391.29	830.19	**Ort.**	575.43	466.75	1042.11
75	587.67	572.84	1145.56	**98**	442.84	362.67	810.89				
28	768.67	367.84	1121.56	**52**	418.33	370.34	810.23				

Ek Tablo 1.33. Narlısaray M_2 hatlarına ait lif oranları

Hat No.	Lif Oranı (%)			Hat No.	Lif Oranı (%)			Hat No.	Lif Oranı (%)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
77	31.99	31.76	32.10	**27**	23.73	25.85	24.20	**88**	22.92	20.63	21.61
21	28.72	31.14	30.00	**6**	23.65	23.48	24.15	**100**	20.63	21.33	21.57
31	30.90	27.40	28.98	**71**	25.78	22.82	24.13	**67**	19.49	23.16	21.55
56	27.23	28.02	27.51	**2**	24.87	23.71	24.13	**87**	21.95	21.76	21.27
42	28.75	26.18	27.30	**34**	25.05	21.93	24.08	**59**	21.89	20.46	21.24
18	26.22	28.58	27.29	**50**	26.17	20.81	24.08	**92**	22.26	19.69	21.20
9	26.25	26.88	26.45	**35**	25.05	21.89	24.05	**14**	21.02	21.23	21.19
1	25.66	25.80	26.31	**76**	23.19	24.29	23.97	**79**	19.75	21.97	21.09
52	28.77	24.01	26.23	**70**	23.89	25.12	23.92	**99**	21.80	20.62	21.05
57	27.49	24.50	25.83	**19**	24.88	22.89	23.78	**36**	20.83	21.03	21.00
60	28.57	23.38	25.81	**68**	21.67	24.44	23.64	**91**	22.33	19.81	20.96
16	27.08	24.87	25.81	**15**	23.32	23.47	23.62	**90**	24.17	17.93	20.94
38	28.07	23.42	25.63	**47**	23.51	22.42	23.55	**98**	20.55	21.51	20.87
66	24.98	26.31	25.53	**61**	24.73	22.52	23.51	**98**	20.54	22.27	20.82
46	26.49	23.22	25.44	**24**	24.42	21.42	23.50	**40**	18.98	22.10	20.77
48	24.76	24.76	25.35	**29**	22.57	25.28	23.34	**101**	21.87	19.60	20.63
30	25.36	26.23	25.21	**84**	22.35	25.35	23.26	**5**	21.00	19.66	20.39
20	24.47	25.98	25.12	**17**	27.26	19.48	23.26	**54**	19.79	22.13	20.37
44	28.08	22.42	25.09	**62**	23.08	24.20	23.05	**97**	19.63	21.93	20.20
69	26.35	22.44	24.98	**75**	22.25	23.24	22.97	**41**	22.56	17.61	20.15
37	26.09	23.40	24.81	**82**	20.30	26.25	22.69	**33**	19.97	20.19	20.15
72	26.00	23.62	24.70	**22**	22.22	22.53	22.60	**93**	20.07	19.47	20.00
11	27.44	21.88	24.55	**80**	20.55	25.54	22.46	**39**	26.33	13.77	19.94
63	25.38	23.88	24.47	**74**	21.28	22.96	22.35	**85**	21.51	17.15	19.40
51	23.52	26.46	24.41	**13**	24.22	20.00	22.33	**96**	18.23	19.53	19.11
45	25.61	23.48	24.38	**10**	24.35	20.45	22.23	**86**	18.43	19.09	18.83
28	23.28	25.02	24.37	**89**	21.05	21.84	22.03	**95**	18.03	18.16	18.16
26	24.68	25.21	24.36	**65**	22.01	21.82	21.98	**Kont**	22.46	23.60	23.03
55	23.45	26.31	24.30	**58**	19.86	23.32	21.82	**Ort.**	23.68	22.93	23.30
25	26.08	22.78	24.27	**94**	21.24	21.14	21.78				
49	23.85	24.97	24.24	**3**	20.83	22.11	21.69				

Ek Tablo 1.34. Narlısaray M_2 hatlarına ait lif verimleri

Hat No.	Lif Verimi (kg/da)			Hat No.	Lif Verimi (kg/da)			Hat No.	Lif Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam
22	331.01	229.37	558.47	**75**	128.53	133.77	260.39	**30**	72.20	112.73	185.85
3	275.32	236.68	510.09	**37**	130.97	122.16	260.36	**40**	116.96	69.98	185.04
1	194.42	284.65	473.01	**72**	141.07	117.18	257.84	**18**	101.95	82.46	184.01
46	210.19	185.84	389.97	**39**	171.74	85.52	256.85	**17**	135.05	48.72	183.36
63	234.00	154.82	389.04	**93**	130.85	123.32	252.26	**101**	109.76	73.62	182.97
79	200.73	187.52	386.34	**31**	153.24	97.49	250.94	**90**	119.81	61.64	181.05
26	204.31	171.03	376.26	**92**	137.35	112.85	248.29	**88**	118.04	61.95	180.21
14	170.68	180.22	358.13	**56**	147.02	95.23	241.84	**77**	123.78	53.91	175.78
24	226.76	135.18	355.88	**29**	105.15	133.69	239.76	**54**	86.11	88.70	175.73
62	161.09	193.73	355.74	**36**	123.09	109.04	239.36	**69**	109.63	69.48	173.05
6	177.71	182.55	354.20	**61**	148.61	83.67	231.87	**98**	96.97	74.30	171.49
2	216.83	136.47	353.52	**52**	130.43	96.37	227.02	**91**	109.18	61.18	169.95
70	164.80	167.10	332.81	**48**	110.17	116.46	220.57	**66**	116.84	51.90	168.33
76	137.85	185.62	321.56	**47**	110.05	115.62	219.61	**45**	104.74	62.49	167.45
67	157.49	158.22	313.81	**60**	130.90	87.35	218.46	**97**	90.38	75.41	166.71
74	158.02	141.65	297.77	**65**	116.16	91.16	214.55	**21**	107.54	47.66	162.44
68	157.69	141.55	293.18	**85**	121.70	79.59	208.51	**98**	87.58	73.75	162.25
5	181.84	98.73	287.80	**82**	106.58	100.46	207.96	**89**	79.29	79.68	152.90
35	151.77	139.38	285.08	**33**	116.50	82.50	206.24	**10**	68.35	83.32	151.89
9	163.21	119.85	282.65	**95**	106.38	92.31	205.92	**59**	118.77	23.91	149.91
15	162.14	122.02	282.25	**16**	117.49	81.81	199.52	**49**	55.91	90.53	146.66
96	153.74	130.13	281.97	**100**	91.55	113.35	198.84	**27**	87.36	53.58	141.86
51	154.63	125.77	281.31	**11**	129.57	68.33	197.49	**38**	98.49	41.89	139.97
58	172.45	108.41	278.96	**20**	126.96	68.59	195.13	**19**	93.63	38.64	131.86
80	151.66	124.43	277.02	**50**	114.15	85.48	193.57	**42**	69.33	52.19	121.74
34	155.18	127.72	276.84	**86**	103.77	80.52	191.52	**44**	63.45	52.37	116.04
57	158.40	116.28	274.90	**13**	120.23	72.43	190.75	**41**	47.42	44.07	98.72
84	149.52	122.70	273.14	**99**	116.91	73.49	190.62	**Kont**	162.97	139.14	302.11
71	160.55	108.09	268.87	**55**	92.14	94.20	187.26	**Ort.**	134.63	106.20	240.63
25	131.50	135.05	266.77	**94**	96.01	97.09	187.04				
28	177.56	89.80	265.45	**87**	115.45	69.75	186.13				

Ek Tablo 1.35. Narlısaray M_2 hatlarına ait sömek boyları

Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)
	34.01	**90**	22.27	**39**	16.07	**35**	12.51
98	33.34	**26**	21.74	**36**	16.01	**1**	12.51
88	33.17	**21**	21.11	**59**	15.91	**19**	12.47
85	32.11	**28**	21.01	**40**	15.91	**10**	12.17
87	31.64	**75**	20.31	**82**	15.64	**55**	11.64
79	30.21	**15**	20.31	**13**	15.31	**18**	10.97
95	29.61	**33**	20.11	**16**	15.27	**47**	10.91
99	29.27	**57**	19.87	**41**	15.11	**66**	10.47
96	28.81	**70**	19.04	**29**	14.94	**30**	10.34
86	28.71	**74**	19.01	**56**	14.67	**68**	10.31
89	28.11	**2**	18.87	**9**	14.67	**42**	10.27
22	27.61	**5**	18.81	**80**	14.64	**44**	10.17
91	27.27	**77**	18.71	**52**	14.57	**31**	10.17
98	26.87	**25**	18.67	**60**	14.57	**11**	10.07
97	26.74	**14**	18.31	**61**	13.67	**38**	9.87
94	26.71	**72**	18.07	**76**	13.31	**48**	9.71
46	25.41	**62**	17.84	**69**	13.31	**45**	8.37
93	24.81	**67**	17.41	**34**	13.21	**49**	8.27
100	24.61	**51**	16.74	**6**	13.21	**50**	7.61
84	24.14	**71**	16.67	**54**	13.04	**24**	5.01
37	23.01	**58**	16.61	**65**	12.91	**Kont.**	20.00
101	22.97	**20**	16.47	**17**	12.87	**Ort.**	18.11
3	22.71	**63**	16.37	**27**	12.74		

Ek Tablo 1.36. Narlısaray M_2 hatlarına ait sömek sıklıkları

Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)
56	4.01	**33**	3.37	**99**	3.01	**75**	2.71
17	4.01	**79**	3.31	**94**	3.01	**13**	2.71
25	4.01	**30**	3.31	**1**	3.01	**74**	2.71
62	3.91	**54**	3.31	**36**	2.97	**42**	2.71
9	3.81	**80**	3.31	**65**	2.97	**100**	2.71
97	3.81	**44**	3.31	**86**	2.97	**69**	2.71
70	3.81	**46**	3.31	**95**	2.97	**68**	2.71
72	3.71	**39**	3.21	**67**	2.91	**6**	2.61
66	3.71	**91**	3.21	**3**	2.91	**24**	2.61
98	3.71	**76**	3.21	**92**	2.91	**47**	2.51
26	3.71	**29**	3.21	**20**	2.91	**34**	2.51
101	3.61	**98**	3.21	**38**	2.91	**41**	2.37
51	3.61	**16**	3.21	**88**	2.91	**15**	2.31
84	3.61	**57**	3.21	**31**	2.91	**49**	2.31
2	3.61	**14**	3.17	**11**	2.81	**50**	2.31
5	3.57	**59**	3.17	**40**	2.81	**21**	2.27
18	3.51	**85**	3.17	**96**	2.81	**35**	2.11
19	3.51	**55**	3.11	**27**	2.81	**77**	2.01
90	3.51	**63**	3.11	**52**	2.81	**10**	2.01
82	3.51	**60**	3.11	**45**	2.81	**48**	2.01
22	3.41	**58**	3.01	**71**	2.81	**Kont.**	3.05
61	3.41	**93**	3.01	**89**	2.81	**Ort.**	3.07
37	3.37	**87**	3.01	**28**	2.71		

Ek Tablo 1.37. Narlısaray M_2 hatlarına ait tohum verimleri

Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)
22	371.89	**96**	175.06	**11**	135.56	**27**	89.89
79	306.89	**2**	174.89	**57**	134.89	**55**	87.89
26	300.89	**76**	173.89	**54**	129.89	**33**	84.56
3	295.89	**82**	173.89	**20**	129.56	**98**	84.06
70	272.89	**80**	170.89	**29**	127.89	**16**	79.89
1	248.22	**6**	165.22	**37**	126.56	**60**	69.89
72	227.56	**74**	164.89	**98**	125.39	**30**	67.89
5	227.56	**25**	161.89	**87**	122.06	**48**	59.22
14	225.56	**66**	157.56	**100**	120.05	**71**	57.89
39	224.56	**92**	157.56	**67**	115.89	**50**	57.22
61	221.56	**65**	155.56	**40**	115.89	**69**	52.22
51	217.89	**84**	154.89	**99**	111.22	**31**	49.89
46	214.22	**58**	153.89	**94**	110.89	**21**	45.56
9	213.56	**95**	152.56	**38**	109.56	**44**	40.89
56	210.56	**86**	148.06	**47**	107.22	**41**	36.56
28	205.89	**101**	146.23	**15**	104.89	**10**	34.89
62	199.89	**68**	146.22	**34**	103.22	**45**	32.89
36	190.56	**75**	145.89	**88**	97.56	**42**	31.89
63	186.89	**19**	141.56	**35**	97.22	**77**	24.89
17	186.56	**93**	141.56	**52**	95.89	**49**	21.89
90	181.73	**18**	137.56	**13**	95.39	**Kont.**	209.50
91	179.73	**97**	136.89	**89**	91.55	**Ort.**	141.23
24	176.22	**85**	136.73	**59**	90.56		

Ek Tablo 1.38. Narlısaray M_2 hatlarına ait bin tohum ağırlıkları

Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)
46	23.67	**69**	21.07	**93**	19.87	**40**	18.67
29	22.97	**45**	21.01	**33**	19.81	**16**	18.61
38	22.67	**62**	20.87	**99**	19.81	**58**	18.57
97	22.37	**84**	20.77	**101**	19.77	**36**	18.51
55	22.27	**100**	20.77	**95**	19.71	**22**	18.27
57	22.21	**35**	20.67	**31**	19.61	**90**	18.17
26	21.97	**70**	20.57	**5**	19.51	**13**	18.17
9	21.87	**14**	20.51	**52**	19.51	**19**	18.07
50	21.87	**2**	20.51	**56**	19.47	**75**	18.07
98	21.77	**39**	20.47	**18**	19.47	**20**	17.87
47	21.77	**88**	20.41	**85**	19.41	**92**	17.77
67	21.67	**49**	20.41	**28**	19.37	**34**	17.67
24	21.67	**94**	20.37	**86**	19.31	**71**	17.61
72	21.57	**1**	20.37	**96**	19.27	**79**	17.57
87	21.57	**63**	20.31	**44**	19.21	**15**	16.87
89	21.47	**37**	20.31	**10**	19.21	**74**	16.77
82	21.37	**80**	20.27	**42**	19.11	**21**	16.71
68	21.27	**17**	20.17	**65**	19.11	**76**	16.27
27	21.17	**11**	20.17	**59**	19.01	**41**	16.21
25	21.11	**30**	20.17	**66**	18.97	**77**	15.87
60	21.11	**6**	20.17	**91**	18.77	**Kont.**	20.25
51	21.07	**98**	20.01	**3**	18.77	**Ort.**	19.88
54	21.07	**61**	19.97	**48**	18.67		

Ek Tablo 1.39. Narlısaray M_2 hatlarına ait çıkış oranları

Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)
6	77.44	**14**	67.22	**28**	61.66	**84**	57.00
48	76.11	**96**	66.33	**21**	61.22	**80**	57.00
94	75.44	**95**	65.89	**86**	61.22	**98**	56.33
50	74.78	**70**	65.67	**11**	61.00	**30**	56.33
34	74.11	**45**	65.67	**26**	61.00	**82**	56.33
46	73.44	**92**	65.66	**62**	61.00	**15**	55.66
47	73.44	**88**	65.00	**52**	61.00	**85**	55.22
1	72.78	**2**	65.00	**71**	61.00	**87**	54.33
89	72.11	**57**	64.33	**5**	60.56	**72**	52.34
74	71.66	**31**	63.67	**20**	59.67	**44**	47.67
100	71.44	**39**	63.00	**19**	59.67	**67**	47.66
35	71.44	**37**	62.56	**63**	59.67	**77**	46.33
3	71.00	**61**	62.34	**18**	59.00	**40**	45.66
75	70.33	**66**	62.34	**17**	59.00	**33**	44.56
65	69.89	**25**	62.33	**101**	59.00	**24**	44.11
76	69.66	**49**	62.33	**29**	59.00	**55**	43.67
68	68.78	**36**	61.89	**27**	59.00	**41**	34.56
60	68.33	**56**	61.67	**99**	59.00	**10**	29.00
58	68.33	**90**	61.67	**51**	58.33	**13**	25.00
69	68.11	**97**	61.67	**54**	58.33	**59**	24.56
79	67.66	**98**	61.67	**9**	57.67	**Kont.**	61.33
22	67.66	**42**	61.67	**38**	57.00	**Ort.**	60.76
93	67.66	**16**	61.67	**91**	57.00		

Ek Tablo 1.40. Finola M_2 hatlarına ait bitki boyları

Hat No.	Bitki Boyu (cm)			Hat No.	Bitki Boyu (cm)			Hat No.	Bitki Boyu (cm)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
18	136.81	129.38	131.92	**88**	101.91	112.12	107.85	**130**	87.91	105.32	97.45
111	114.24	138.63	127.60	**64**	106.11	106.92	107.35	**75**	106.04	85.83	97.10
83	125.44	124.63	126.20	**95**	103.44	106.03	106.94	**109**	94.79	105.13	97.00
115	126.54	122.83	125.85	**14**	93.59	125.73	106.70	**73**	91.69	107.13	96.45
69	127.79	125.53	123.70	**39**	109.01	105.98	106.32	**31**	79.51	111.93	95.59
47	108.59	143.13	122.90	**91**	102.04	106.03	106.24	**46**	87.44	96.03	93.94
72	127.94	112.23	121.25	**96**	93.11	121.58	106.17	**4**	88.84	94.23	93.74
23	125.74	114.43	121.25	**8**	92.21	122.18	106.02	**33**	88.34	94.63	93.69
123	117.44	121.63	120.70	**108**	96.31	117.78	105.87	**82**	90.91	96.13	93.39
84	113.39	127.93	117.70	**67**	99.81	114.18	105.82	**19**	87.34	94.83	93.29
12	111.44	121.43	117.60	**86**	103.21	106.12	105.50	**5**	85.71	103.18	93.27
80	114.54	115.63	117.29	**40**	110.01	101.13	105.44	**32**	88.91	95.52	93.05
35	113.41	118.72	116.90	**55**	90.61	120.33	105.34	**70**	83.29	107.13	92.25
116	104.99	133.33	116.20	**121**	100.01	112.98	105.32	**81**	80.41	105.58	91.82
122	107.74	122.23	116.15	**118**	107.21	100.52	104.70	**28**	84.34	94.83	91.79
100	108.81	123.53	116.04	**25**	103.81	103.92	104.70	**20**	81.14	94.23	89.89
66	111.01	118.12	115.40	**2**	97.11	111.93	104.39	**36**	88.51	90.33	89.29
61	109.34	119.03	115.35	**78**	102.04	101.83	104.14	**34**	76.04	97.03	88.74
85	104.21	126.53	115.24	**119**	102.64	100.83	103.94	**42**	76.11	100.73	88.29
49	115.74	110.23	115.19	**53**	100.64	102.63	103.84	**74**	83.19	99.13	88.20
38	114.94	112.03	114.65	**57**	87.61	121.38	103.32	**15**	96.44	77.03	87.90
44	112.91	115.33	113.99	**129**	107.31	101.38	103.17	**77**	81.61	93.93	87.64
26	113.04	110.03	112.70	**110**	97.84	104.03	103.14	**24**	78.94	91.23	87.29
127	110.74	110.23	112.69	**22**	105.41	99.12	103.10	**9**	83.31	93.18	87.07
29	109.31	114.32	112.65	**120**	100.11	106.18	101.97	**1**	82.31	89.12	86.55
117	104.61	120.93	112.64	**93**	100.91	102.98	100.77	**79**	88.61	85.58	85.92
21	102.91	119.52	112.05	**114**	96.31	102.92	100.45	**102**	77.69	98.53	85.15
87	114.61	109.73	112.04	**124**	92.89	113.73	100.35	**3**	80.84	84.43	84.84
37	98.49	128.73	110.65	**104**	87.01	113.73	100.24	**6**	82.94	82.43	83.85
99	106.41	112.32	110.20	**126**	97.01	103.53	100.14	**71**	70.61	92.58	80.42
112	100.59	124.93	109.80	**94**	98.71	101.53	99.99	**59**	78.74	78.83	79.95
56	103.59	121.93	109.80	**54**	82.81	119.18	99.82	**105**	70.11	81.12	76.45
68	109.31	112.38	109.67	**60**	95.51	104.13	99.69	**27**	65.24	77.43	73.54
17	102.21	119.18	109.52	**43**	88.31	108.92	99.45	**92**	67.94	75.03	72.65
107	99.19	124.93	109.10	**62**	91.41	107.33	99.24	**98**	75.41	64.52	70.80
51	101.71	118.58	108.97	**58**	93.59	110.53	99.10	**90**	51.21	74.32	63.60
128	107.14	105.03	108.29	**11**	86.79	115.33	98.10	**Kont**	91.40	97.38	94.39
113	96.81	119.53	108.04	**101**	95.24	96.43	98.04	**Ort.**	97.43	107.42	102.44
10	101.84	111.63	107.90	**103**	94.11	99.72	97.75				
106	101.89	119.73	107.85	**45**	88.11	109.58	97.67				

Ek Tablo 1.41. Finola M_2 hatlarına ait teknik sap uzunlukları

Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)			Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)			Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
111	94.99	126.38	110.91	**106**	77.29	105.58	88.93	**73**	68.29	95.58	79.43
83	107.19	111.98	109.81	**25**	85.46	89.87	88.77	**9**	72.89	84.12	78.71
12	97.49	115.38	106.66	**44**	75.16	101.87	88.36	**81**	70.49	86.12	78.51
72	110.29	101.38	106.06	**68**	88.99	86.92	88.16	**31**	62.36	93.87	77.96
115	100.09	111.38	105.96	**64**	87.76	86.07	88.02	**4**	75.19	77.97	77.73
47	88.39	127.98	105.68	**86**	85.06	88.27	87.77	**15**	80.79	71.98	76.61
123	95.99	112.98	104.71	**127**	78.09	94.77	87.58	**28**	65.09	85.77	76.58
23	103.89	104.98	104.66	**11**	74.89	104.58	87.23	**126**	63.26	89.87	76.41
69	95.09	113.58	101.83	**128**	76.29	95.57	87.08	**19**	67.99	81.17	75.73
84	92.59	115.98	101.78	**125**	67.59	110.58	86.58	**43**	62.66	85.67	75.27
38	98.49	102.78	100.86	**129**	85.29	86.92	86.31	**79**	76.89	72.52	74.91
122	87.19	111.18	99.41	**88**	80.06	90.07	86.17	**104**	65.36	83.27	74.16
26	93.59	102.58	98.31	**75**	87.79	82.98	85.61	**46**	68.79	76.97	74.03
49	92.39	99.57	97.13	**57**	73.69	96.92	85.51	**32**	68.96	76.47	73.82
61	89.39	104.18	97.01	**93**	80.59	89.12	85.06	**6**	71.39	75.38	73.61
85	85.76	107.47	96.46	**121**	72.89	96.52	84.91	**20**	66.99	77.77	73.53
51	91.49	99.12	95.51	**8**	75.39	93.32	84.56	**24**	63.19	79.77	72.63
80	96.09	92.57	95.48	**120**	76.09	91.32	83.91	**118**	61.96	81.07	72.62
116	73.59	122.18	95.38	**113**	63.26	104.67	83.81	**74**	61.59	88.58	72.58
18	81.99	107.52	94.96	**17**	80.59	86.52	83.76	**130**	57.46	85.27	72.47
37	77.39	115.58	93.98	**109**	76.29	95.58	83.43	**36**	68.96	75.87	72.26
66	90.06	95.07	93.67	**53**	78.19	86.17	83.33	**33**	64.79	77.37	72.23
91	87.99	96.77	93.53	**58**	70.09	101.18	83.13	**1**	66.76	74.67	71.82
10	84.99	101.58	93.51	**40**	78.06	88.47	83.11	**3**	65.89	73.97	71.08
56	82.59	108.78	93.18	**124**	69.99	101.18	83.08	**82**	63.16	79.07	70.96
108	86.49	98.92	92.91	**103**	76.96	86.47	82.82	**42**	59.46	81.67	70.41
96	83.29	101.52	92.61	**110**	77.69	85.37	82.68	**102**	55.09	87.98	69.03
35	88.06	94.87	92.57	**62**	71.56	94.07	82.66	**59**	67.29	69.98	68.86
87	91.06	94.27	92.51	**2**	76.26	88.67	82.31	**34**	59.19	75.37	68.43
21	80.76	101.87	92.42	**60**	73.46	91.47	82.31	**71**	58.69	75.72	67.41
29	89.76	91.07	91.52	**22**	80.16	81.87	82.12	**92**	58.89	68.18	63.76
67	88.39	94.12	91.46	**45**	75.29	87.32	81.51	**77**	54.66	70.07	62.21
95	85.69	94.57	91.28	**5**	76.79	84.72	80.96	**105**	55.76	64.87	61.42
112	75.99	111.38	91.18	**114**	72.96	86.47	80.82	**27**	47.29	69.97	59.78
100	78.96	103.67	91.16	**101**	75.29	83.57	80.58	**98**	54.06	48.67	52.47
14	74.09	112.38	90.73	**55**	70.56	90.47	80.36	**90**	41.76	58.67	51.32
39	91.09	89.32	90.41	**70**	67.49	97.98	80.23	**Kont**	76.23	82.22	79.23
99	85.86	91.87	89.97	**119**	70.19	87.97	80.23	**Ort.**	76.78	91.90	84.40
117	74.66	104.67	89.51	**94**	77.46	82.67	79.91				
78	86.89	89.77	89.48	**54**	66.69	92.32	79.71				

Ek Tablo 1.42. Finola M_2 hatlarına ait boğum sayıları

Hat No.	Boğum Sayısı			Hat No.	Boğum Sayısı			Hat No.	Boğum Sayısı		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
55	7.41	8.02	7.71	**91**	6.41	5.92	6.36	**123**	5.88	6.17	5.84
18	7.34	7.97	7.63	**42**	5.91	6.82	6.36	**116**	5.31	6.72	5.84
94	7.61	7.22	7.41	**115**	6.88	6.17	6.34	**70**	5.91	6.12	5.84
44	7.61	7.22	7.41	**124**	6.51	6.52	6.34	**12**	5.98	5.97	5.79
29	7.94	6.62	7.33	**111**	6.18	6.77	6.29	**125**	5.61	6.32	5.79
85	7.11	7.02	7.06	**21**	5.84	6.62	6.28	**54**	4.84	6.77	5.78
47	6.91	7.52	7.04	**5**	6.04	6.57	6.28	**75**	6.48	5.37	5.74
40	7.01	7.02	7.01	**80**	6.81	5.32	6.26	**98**	6.54	4.82	5.73
106	7.41	6.92	6.99	**62**	5.51	7.02	6.26	**114**	5.94	5.42	5.73
69	7.21	7.12	6.99	**26**	7.08	5.77	6.24	**120**	6.44	4.97	5.68
61	6.78	7.37	6.89	**112**	6.31	6.52	6.24	**129**	6.14	5.17	5.63
88	7.24	6.42	6.88	**99**	6.34	6.02	6.23	**11**	5.21	6.32	5.59
2	6.71	7.02	6.86	**108**	6.74	5.77	6.23	**67**	5.84	5.37	5.58
37	6.91	7.12	6.84	**113**	5.61	6.82	6.21	**57**	5.04	6.17	5.58
49	7.11	6.12	6.81	**14**	5.81	6.92	6.19	**119**	5.41	5.32	5.56
100	6.01	7.62	6.81	**22**	6.84	5.42	6.18	**122**	5.68	5.77	5.54
60	6.41	7.22	6.81	**71**	6.04	6.37	6.18	**128**	6.11	4.52	5.51
83	7.28	6.57	6.74	**126**	6.31	6.02	6.16	**118**	5.64	5.22	5.48
84	6.31	7.52	6.74	**77**	5.91	6.42	6.16	**4**	5.21	5.12	5.36
58	7.31	6.52	6.74	**101**	6.11	5.72	6.11	**46**	5.61	4.72	5.36
32	6.94	6.42	6.73	**78**	6.31	5.52	6.11	**93**	5.74	4.97	5.33
104	6.21	7.22	6.71	**81**	6.04	6.17	6.08	**27**	5.91	4.12	5.21
87	6.21	7.22	6.71	**127**	6.01	5.72	6.06	**110**	5.41	4.52	5.16
23	7.88	5.77	6.64	**95**	6.01	5.72	6.06	**15**	6.28	4.37	5.14
72	7.38	6.17	6.59	**10**	6.68	5.77	6.04	**28**	4.71	5.12	5.11
74	7.41	6.12	6.59	**109**	5.91	6.52	6.04	**1**	4.84	5.22	5.08
117	5.91	7.22	6.56	**130**	5.74	6.22	6.03	**79**	5.24	4.97	5.08
31	5.71	7.42	6.56	**25**	5.94	6.02	6.03	**20**	4.91	4.72	5.01
51	6.74	6.37	6.53	**45**	6.34	5.77	6.03	**3**	4.61	4.92	4.96
39	6.74	6.37	6.53	**17**	6.14	5.97	6.03	**6**	5.28	4.97	4.94
96	5.84	7.17	6.48	**34**	6.11	5.52	6.01	**59**	5.88	4.37	4.94
86	6.64	6.22	6.48	**82**	5.61	6.42	6.01	**19**	4.21	5.12	4.86
56	6.31	6.92	6.44	**36**	5.21	6.82	6.01	**9**	4.44	4.97	4.68
105	6.34	6.42	6.43	**73**	6.21	6.12	5.99	**24**	3.81	4.52	4.36
43	6.14	6.62	6.43	**38**	6.38	5.97	5.99	**92**	3.88	4.77	4.14
64	6.34	6.42	6.43	**121**	5.64	6.37	5.98	**90**	4.64	3.22	3.98
8	6.34	6.57	6.43	**103**	5.74	6.02	5.93	**Kont**	5.85	5.83	5.84
53	6.11	6.32	6.41	**33**	6.11	5.32	5.91	**Ort.**	6.14	6.09	6.10
102	6.61	6.52	6.39	**35**	5.44	6.22	5.88				
66	6.44	6.22	6.38	**68**	6.44	5.37	5.88				

Ek Tablo 1.43. Finola M_2 hatlarına ait sap çapları

Hat No.	Sap Çapı (mm)			Hat No.	Sap Çapı (mm)			Hat No.	Sap Çapı (mm)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
119	6.68	6.55	6.71	**61**	5.15	4.79	5.06	**77**	5.35	3.83	4.59
18	6.52	7.00	6.53	**116**	5.47	4.50	5.05	**109**	5.18	3.83	4.58
115	6.48	5.99	6.32	**84**	6.02	3.92	5.04	**78**	4.82	4.12	4.57
38	6.36	5.66	6.10	**64**	5.53	4.59	5.04	**11**	4.73	4.24	4.56
127	6.14	5.82	6.08	**93**	5.26	5.24	5.02	**51**	4.98	4.55	4.53
110	6.74	5.13	6.03	**101**	5.50	4.34	5.02	**14**	4.82	4.06	4.51
117	6.64	5.29	5.96	**82**	5.88	4.17	5.02	**32**	5.01	4.02	4.50
80	6.20	5.28	5.84	**126**	5.46	4.57	5.01	**36**	4.59	4.42	4.50
121	5.57	6.54	5.83	**33**	5.44	4.33	4.98	**45**	4.61	4.84	4.49
123	6.32	5.03	5.76	**96**	5.38	5.04	4.98	**75**	4.83	3.89	4.45
49	6.29	5.02	5.76	**67**	5.38	4.99	4.96	**85**	4.85	4.05	4.44
60	6.47	4.97	5.72	**19**	4.97	4.73	4.95	**124**	4.81	3.91	4.43
69	6.11	5.05	5.65	**112**	5.19	4.56	4.95	**71**	5.09	4.21	4.42
100	6.24	5.06	5.64	**47**	5.42	4.31	4.93	**10**	4.98	3.65	4.40
128	5.80	5.25	5.62	**106**	5.08	4.60	4.91	**114**	5.26	3.51	4.37
111	5.73	5.33	5.61	**125**	5.47	4.20	4.91	**81**	4.46	4.65	4.33
17	5.75	5.93	5.61	**22**	6.13	3.71	4.90	**39**	5.11	4.00	4.32
44	5.88	5.34	5.60	**62**	5.61	4.18	4.89	**94**	4.86	3.75	4.30
118	6.39	4.85	5.60	**108**	5.02	5.21	4.89	**5**	4.55	4.50	4.30
113	5.66	5.50	5.58	**43**	5.08	4.69	4.87	**79**	4.92	4.12	4.29
122	5.62	5.15	5.47	**28**	5.06	4.42	4.84	**58**	4.69	3.61	4.22
66	5.72	5.22	5.45	**4**	4.84	4.58	4.81	**103**	4.84	3.61	4.20
129	5.92	5.43	5.45	**104**	5.18	4.43	4.80	**9**	4.65	4.14	4.17
25	5.54	5.28	5.39	**72**	5.57	3.86	4.80	**31**	4.30	3.90	4.10
8	5.17	5.97	5.34	**26**	5.21	4.21	4.80	**20**	4.12	3.83	4.07
88	5.92	4.79	5.33	**21**	5.12	4.50	4.79	**15**	4.37	3.39	3.97
35	6.36	4.33	5.33	**95**	4.91	4.45	4.78	**42**	4.50	3.37	3.93
120	5.62	5.49	5.32	**46**	4.96	4.30	4.73	**102**	4.08	3.63	3.92
40	5.54	5.12	5.32	**24**	4.33	4.90	4.71	**98**	4.07	3.80	3.92
87	6.29	4.33	5.31	**70**	5.06	4.22	4.71	**59**	3.97	3.43	3.78
99	5.97	4.62	5.28	**57**	4.48	5.38	4.70	**6**	4.19	3.20	3.78
56	5.72	4.66	5.26	**27**	4.92	4.25	4.68	**1**	4.50	3.10	3.78
53	5.46	4.80	5.23	**23**	5.46	3.71	4.67	**105**	3.95	3.18	3.55
55	5.26	5.14	5.19	**29**	5.31	4.07	4.67	**90**	3.24	3.52	3.36
130	5.50	4.83	5.15	**3**	4.90	4.16	4.63	**74**	4.00	2.50	3.32
91	5.26	4.81	5.13	**2**	4.88	4.38	4.63	**92**	3.47	2.93	3.28
68	5.84	4.87	5.12	**83**	5.29	3.77	4.62	**Kont**	4.58	3.91	4.25
34	4.97	5.02	5.10	**86**	4.74	4.49	4.60	**Ort.**	5.24	4.54	4.88
54	4.54	6.07	5.08	**37**	4.36	4.69	4.60				
12	5.06	4.90	5.07	**73**	4.69	4.36	4.60				

Ek Tablo 1.44. Finola M_2 hatlarına ait biyolojik kütle verimleri

Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)			Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam
44	2831.50	195.50	3011.83	**62**	1261.50	100.50	1346.83	**20**	788.17	40.50	848.50
83	2691.50	285.50	2965.17	**82**	1231.50	125.50	1341.83	**35**	741.50	95.50	841.83
64	2551.50	215.50	2771.83	**117**	1231.50	115.50	1331.83	**116**	819.84	3.83	840.17
60	2551.50	175.50	2711.83	**78**	1228.17	70.50	1318.50	**123**	768.17	80.50	836.84
88	2551.50	155.50	2711.83	**25**	1151.50	145.50	1301.83	**81**	709.17	122.50	817.50
99	2531.50	175.50	2711.83	**39**	1169.17	142.50	1297.50	**122**	709.83	88.83	786.84
85	2301.50	285.50	2571.83	**5**	1129.17	137.50	1252.50	**125**	768.17	-9.50	775.17
106	2048.17	80.50	2145.17	**12**	1081.50	175.50	1245.17	**98**	741.50	25.50	771.83
29	1931.50	150.50	2086.83	**14**	1148.17	80.50	1245.17	**128**	766.50	-16.17	770.17
100	1901.50	185.50	2071.83	**45**	1119.17	132.50	1237.50	**119**	739.84	3.83	763.50
40	1881.50	185.50	2051.83	**71**	1129.17	102.50	1217.50	**127**	714.84	5.50	740.17
87	1851.50	185.50	2021.83	**113**	1141.50	87.17	1213.50	**56**	708.17	10.50	735.17
38	1831.50	195.50	2015.17	**1**	1021.50	155.50	1181.83	**121**	659.17	89.17	734.17
70	1888.17	70.50	1975.17	**8**	1069.17	122.50	1177.50	**54**	619.17	117.50	722.50
105	1821.50	95.50	1921.83	**11**	1048.17	100.50	1165.17	**102**	698.17	0.50	715.17
104	1721.50	185.50	1891.83	**53**	1128.17	10.50	1158.50	**120**	640.84	80.83	707.50
32	1741.50	105.50	1851.83	**94**	1011.50	135.50	1131.83	**19**	588.17	65.50	673.50
21	1671.50	175.50	1851.83	**34**	1048.17	30.50	1098.50	**28**	648.17	5.50	673.50
49	1738.17	80.50	1838.50	**26**	1001.50	105.50	1095.17	**79**	589.17	97.50	672.50
101	1748.17	60.50	1828.50	**58**	1048.17	10.50	1075.17	**73**	658.17	-9.50	665.17
72	1681.50	155.50	1825.17	**46**	998.17	30.50	1048.50	**124**	648.17	-2.83	661.84
69	1688.17	60.50	1765.17	**93**	969.17	87.50	1042.50	**55**	521.50	135.50	641.83
96	1609.17	142.50	1737.50	**67**	889.17	142.50	1017.50	**3**	578.17	40.50	638.50
77	1621.50	105.50	1711.83	**111**	923.17	93.83	1005.17	**9**	559.17	92.50	637.50
18	1519.17	187.50	1692.50	**4**	958.17	20.50	998.50	**15**	561.50	75.50	625.17
31	1511.50	185.50	1681.83	**126**	916.50	92.17	993.50	**37**	578.17	30.50	625.17
43	1551.50	125.50	1681.83	**6**	911.50	85.50	985.17	**114**	559.83	55.50	620.16
68	1509.17	182.50	1677.50	**109**	968.17	0.50	985.17	**36**	541.50	85.50	611.83
51	1489.17	162.50	1637.50	**75**	891.50	85.50	965.17	**103**	531.50	60.50	596.83
47	1488.17	90.50	1595.17	**91**	878.17	60.50	958.50	**59**	531.50	55.50	575.17
2	1431.50	145.50	1561.83	**57**	869.17	97.50	952.50	**92**	421.50	75.50	485.17
23	1431.50	115.50	1535.17	**22**	891.50	55.50	951.83	**112**	464.84	-7.83	473.50
84	1408.17	60.50	1485.17	**17**	849.17	102.50	937.50	**24**	428.17	-9.50	438.50
80	1398.17	60.50	1478.50	**61**	801.50	135.50	925.17	**74**	408.17	-19.50	405.17
42	1311.50	155.50	1451.83	**33**	878.17	0.50	898.50	**27**	388.17	-9.50	398.50
108	1299.17	162.50	1447.50	**129**	810.84	87.50	884.17	**90**	251.50	5.50	261.83
110	1368.17	50.50	1438.50	**86**	781.50	85.50	871.83	**Kont**	519.50	64.33	583.83
95	1298.17	110.50	1428.50	**115**	801.50	78.83	868.50	**Ort.**	1146.91	93.56	1240.68
10	1301.50	135.50	1425.17	**130**	809.83	52.17	866.83				
66	1261.50	145.50	1411.83	**118**	831.50	25.50	861.83				

Ek Tablo 1.45. Finola M_2 hatlarına ait kuru sap verimleri

Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)			Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)			Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam
83	603.33	270.84	860.56	**82**	243.67	113.84	342.56	**79**	117.67	90.29	193.19
85	528.67	237.84	751.56	**94**	237.67	116.84	339.56	**15**	143.33	62.84	192.56
44	478.67	163.84	627.56	**10**	226.33	124.84	337.56	**14**	108.33	64.84	189.56
88	487.67	133.84	626.89	**106**	251.33	66.84	334.56	**59**	135.33	57.84	179.56
87	459.67	171.84	616.56	**61**	213.33	112.84	312.56	**46**	136.33	16.34	174.23
99	434.67	148.84	588.89	**45**	205.67	117.29	308.19	**4**	146.33	4.34	172.23
38	406.33	183.84	576.56	**67**	181.67	135.29	302.19	**92**	121.33	63.84	171.56
64	409.67	160.84	575.89	**47**	203.33	80.84	300.56	**3**	124.33	22.34	168.23
40	401.67	157.84	544.56	**111**	217.83	96.17	300.39	**34**	133.33	10.34	165.23
100	384.67	167.84	537.56	**80**	231.33	40.34	293.23	**54**	68.67	110.29	164.19
72	397.33	141.84	525.56	**113**	222.84	83.01	290.89	**118**	130.00	21.67	157.06
60	373.67	162.84	521.56	**5**	174.67	129.29	289.19	**103**	103.67	43.84	152.89
29	315.67	143.84	464.89	**69**	232.33	39.84	288.56	**20**	106.33	21.34	149.23
21	291.67	159.84	456.89	**78**	209.33	57.34	288.23	**98**	123.67	9.84	138.89
32	349.67	94.84	449.89	**84**	212.33	49.84	278.56	**19**	84.33	30.34	136.23
31	289.67	168.84	443.56	**75**	210.33	79.84	276.56	**127**	113.50	-2.16	132.90
104	279.67	165.84	430.56	**11**	171.33	88.84	276.56	**91**	63.33	44.34	129.23
12	275.33	164.84	426.56	**6**	207.33	79.84	273.56	**114**	103.17	19.84	128.39
68	255.67	173.29	414.19	**123**	197.16	83.51	267.06	**28**	111.33	-8.66	124.23
51	288.67	139.29	413.19	**115**	199.33	81.17	266.89	**128**	124.00	-23.33	122.23
23	304.33	106.84	397.56	**71**	185.67	94.29	265.19	**33**	113.33	-17.66	117.23
108	264.67	147.29	397.19	**126**	190.34	88.51	263.89	**119**	95.16	-4.33	112.40
96	279.67	124.29	389.19	**110**	208.33	29.34	259.23	**58**	94.33	-0.16	110.56
18	222.67	180.29	388.19	**122**	178.33	92.01	256.73	**109**	98.33	-13.16	101.56
49	301.33	60.34	383.23	**8**	138.67	114.29	238.19	**56**	88.33	-3.16	101.56
25	252.67	123.84	381.89	**17**	155.67	97.29	238.19	**37**	54.33	14.84	85.56
39	256.67	135.29	377.19	**55**	124.67	122.84	232.56	**116**	52.33	1.01	69.73
1	221.67	142.84	369.89	**129**	157.00	86.62	228.86	**125**	38.33	-12.83	41.89
42	239.67	140.84	365.56	**35**	140.67	81.84	227.89	**112**	29.83	-9.66	36.56
95	245.33	87.34	354.23	**53**	209.33	-6.66	224.23	**124**	24.66	-4.99	36.06
66	216.67	130.84	352.89	**86**	149.67	68.84	223.89	**73**	35.33	-22.16	29.56
70	269.33	65.84	351.56	**57**	145.67	90.29	221.19	**24**	28.33	-24.66	25.23
77	277.67	88.84	351.56	**93**	154.67	79.29	219.19	**90**	18.67	-2.16	21.89
2	239.67	126.84	351.56	**81**	116.67	116.29	218.19	**102**	16.33	-16.16	16.56
117	252.00	112.67	349.73	**9**	138.67	85.29	209.19	**27**	9.33	-25.66	5.23
105	259.67	81.84	346.89	**121**	128.67	88.62	202.52	**74**	2.33	-32.16	-13.44
26	258.33	101.84	346.56	**22**	157.67	38.84	201.89	**Kont**	109.83	52.68	162.52
101	273.33	49.34	344.23	**36**	128.67	81.84	195.56	**Ort.**	200.67	80.65	281.57
62	270.67	87.84	343.56	**130**	143.84	46.17	195.39				
43	231.67	105.84	342.89	**120**	128.50	80.62	194.36				

Ek Tablo 1.46. Finola M_2 hatlarına ait lif oranları

Hat No.	Lif Oranı (%)			Hat No.	Lif Oranı (%)			Hat No.	Lif Oranı (%)		
	Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.		Dişi	Erkek	Ort.
9	40.22	40.89	41.14	**85**	36.56	36.06	36.54	**42**	38.35	28.99	33.90
34	41.27	40.00	40.47	**29**	35.46	38.56	36.42	**86**	36.32	32.50	33.83
93	38.75	40.89	40.40	**84**	38.10	34.56	36.39	**82**	35.26	31.25	33.48
17	38.04	40.95	40.08	**118**	33.66	40.26	36.38	**103**	38.71	29.34	33.44
67	39.45	39.52	40.07	**106**	35.95	36.46	36.27	**69**	34.21	32.17	33.26
3	39.85	40.16	39.84	**47**	35.98	36.22	36.16	**58**	32.11	33.96	33.10
91	39.98	40.00	39.82	**130**	35.13	38.34	36.15	**92**	32.32	33.98	33.04
108	39.54	38.92	39.82	**120**	31.94	39.03	36.07	**53**	35.99	30.27	32.97
88	38.90	41.78	39.75	**99**	33.86	39.40	36.05	**119**	28.69	37.35	32.86
1	39.49	41.03	39.68	**129**	32.10	38.82	36.05	**90**	33.29	33.32	32.72
39	38.90	38.63	39.35	**11**	37.00	34.34	35.73	**87**	35.55	29.15	32.58
95	41.07	37.91	39.32	**122**	35.04	36.40	35.61	**123**	29.67	35.59	32.52
46	40.50	38.24	39.20	**36**	38.24	32.32	35.51	**25**	36.72	29.47	32.51
35	38.42	40.40	38.83	**74**	37.97	32.82	35.46	**75**	37.28	27.93	32.49
15	39.21	38.65	38.82	**64**	36.69	35.40	35.46	**94**	33.84	30.70	32.49
20	40.29	37.60	38.78	**27**	38.77	32.47	35.45	**37**	33.48	30.94	32.27
78	39.69	38.17	38.76	**70**	33.94	36.70	35.39	**44**	29.78	33.99	32.11
5	41.58	34.75	38.75	**55**	37.32	32.95	35.36	**18**	33.57	29.20	31.97
68	36.16	39.88	38.61	**19**	40.74	30.27	35.34	**109**	37.87	25.87	31.94
96	37.34	38.63	38.57	**56**	36.01	34.30	35.22	**113**	28.04	34.70	31.60
71	37.37	38.38	38.46	**14**	35.97	34.30	35.20	**2**	31.65	30.90	31.50
28	40.05	37.18	38.45	**4**	40.33	30.27	35.14	**12**	39.64	23.27	31.34
6	38.92	38.00	38.35	**98**	37.72	33.32	34.93	**26**	36.68	26.19	31.33
81	39.17	35.71	38.02	**24**	40.89	29.29	34.92	**111**	28.50	34.17	31.23
49	41.00	35.03	37.85	**126**	32.20	37.16	34.91	**121**	25.30	35.71	31.09
54	37.29	37.13	37.80	**115**	31.46	38.37	34.80	**100**	29.51	30.24	30.10
105	39.16	37.45	37.72	**61**	39.54	30.13	34.72	**77**	32.55	27.12	30.06
101	37.38	38.29	37.67	**72**	37.59	32.03	34.70	**62**	31.31	28.16	29.96
10	38.06	37.36	37.60	**128**	31.24	38.47	34.69	**73**	34.75	25.03	29.95
57	38.31	35.71	37.59	**33**	37.34	32.26	34.63	**102**	37.04	20.46	28.82
21	35.61	40.53	37.48	**117**	30.39	38.38	34.61	**43**	32.89	25.82	28.77
59	38.25	36.86	37.45	**32**	30.77	39.57	34.59	**114**	23.86	34.21	28.45
51	37.89	35.63	37.34	**40**	32.03	36.64	34.56	**124**	22.40	34.32	28.43
104	35.33	38.76	37.27	**23**	38.22	31.07	34.54	**125**	25.39	29.17	27.35
79	39.60	33.42	37.09	**60**	31.31	37.29	34.53	**116**	24.96	29.45	27.27
22	38.79	36.16	36.89	**38**	36.41	32.69	34.44	**112**	22.54	27.15	24.91
83	36.08	37.88	36.87	**66**	35.55	34.50	34.44	**Kont**	37.08	32.83	34.96
45	40.24	32.19	36.80	**31**	34.59	33.47	34.26	**Ort.**	35.66	34.60	35.13
110	36.84	37.08	36.80	**80**	37.94	30.47	34.04				
127	34.60	39.11	36.69	**8**	35.87	30.97	34.00				

Ek Tablo 1.47. Finola M_2 hatlarına ait lif verimleri

Hat No.	Lif Verimi (kg/da)			Hat No.	Lif Verimi (kg/da)			Hat No.	Lif Verimi (kg/da)		
	Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam		Dişi	Erkek	Toplam
83	209.30	89.82	298.71	**45**	80.27	40.64	114.85	**115**	59.28	16.96	75.83
85	182.36	77.27	257.72	**5**	70.41	46.51	110.86	**14**	46.35	21.45	75.03
88	188.79	56.79	246.50	**11**	72.73	30.58	110.54	**33**	59.74	13.68	73.64
64	149.05	56.23	206.20	**42**	77.70	34.53	110.32	**123**	56.49	16.69	72.77
99	145.56	58.83	205.31	**10**	77.38	33.15	110.12	**79**	44.93	32.90	71.77
87	152.54	44.03	194.66	**53**	91.01	15.89	107.12	**113**	54.08	19.36	71.53
38	139.94	48.90	188.43	**69**	87.49	10.10	104.82	**126**	50.23	22.40	70.72
49	140.06	40.99	181.27	**26**	87.00	17.60	104.19	**130**	48.98	19.84	69.73
44	135.12	47.38	180.59	**46**	73.64	28.92	102.77	**128**	53.55	14.52	68.29
72	140.42	34.23	174.24	**34**	73.80	28.04	102.06	**120**	39.41	31.84	65.20
95	118.02	54.35	172.59	**43**	74.37	26.21	101.50	**119**	41.45	20.83	62.49
21	102.43	64.92	168.27	**3**	67.86	32.78	100.86	**55**	32.00	32.22	62.31
29	110.50	55.61	167.02	**82**	73.51	27.99	99.59	**54**	24.44	41.75	60.14
40	119.33	48.27	165.69	**71**	67.13	36.66	97.73	**121**	31.03	33.38	58.35
101	117.59	41.03	158.84	**117**	67.05	32.45	97.59	**15**	46.80	9.87	56.26
60	107.89	50.92	156.91	**61**	74.46	23.38	97.43	**118**	42.00	11.68	54.60
108	101.63	56.81	152.38	**4**	77.25	19.03	96.50	**103**	39.04	13.59	53.55
68	89.57	67.80	151.31	**77**	79.81	18.11	96.01	**98**	45.42	5.36	51.70
51	106.15	50.68	150.77	**2**	65.51	31.90	95.50	**59**	43.15	7.61	50.35
100	105.52	44.17	147.78	**94**	68.79	28.56	95.44	**36**	34.19	18.06	50.34
1	86.61	59.18	146.71	**20**	61.57	30.19	91.98	**92**	35.35	9.19	44.13
32	105.54	38.86	145.32	**62**	74.82	18.27	91.18	**109**	46.07	-11.10	42.20
78	100.25	43.81	144.28	**17**	57.23	39.13	90.31	**24**	31.54	10.35	42.11
96	101.31	47.95	143.20	**35**	52.93	34.80	88.65	**56**	38.88	-4.28	41.83
39	96.90	52.04	142.88	**6**	71.31	16.30	87.20	**58**	34.17	-3.32	38.09
104	86.65	53.86	138.59	**91**	44.46	41.06	85.74	**27**	22.95	11.32	34.49
31	88.55	48.49	135.13	**93**	57.94	32.00	83.87	**114**	21.54	8.80	31.26
80	103.93	29.53	133.68	**28**	63.14	19.19	82.55	**37**	22.54	0.38	30.15
105	100.73	31.91	133.56	**75**	70.32	12.37	82.29	**116**	10.17	-5.14	12.26
106	100.16	24.71	132.10	**9**	53.90	34.36	82.21	**73**	17.38	-13.98	10.63
70	99.82	24.59	131.64	**57**	53.91	33.95	81.80	**90**	4.37	1.61	6.89
12	98.97	30.88	129.44	**111**	60.94	20.49	81.02	**102**	12.77	-13.77	6.23
23	107.19	22.16	128.94	**81**	44.05	42.87	80.86	**125**	6.96	-9.81	4.39
25	91.47	35.59	127.98	**8**	47.95	38.86	80.75	**124**	-0.01	-4.97	2.25
110	92.76	32.58	125.56	**19**	53.54	26.46	80.22	**74**	8.15	-15.51	-0.12
18	72.21	55.96	122.11	**127**	55.58	22.70	78.51	**112**	1.40	-9.57	-0.94
66	75.56	44.91	121.39	**22**	60.11	15.98	77.01	**Kont**	40.82	17.32	58.15
47	82.17	30.00	119.40	**86**	52.97	23.10	76.99	**Ort.**	72.15	28.78	100.78
67	69.42	52.85	116.21	**129**	48.50	34.01	76.45				
84	91.85	16.02	115.11	**122**	56.28	20.18	76.05				

Ek Tablo 1.48. Finola M_2 hatlarına ait sömek boyları

Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)
18	46.71	**21**	22.34	**68**	18.91	**42**	15.01
118	46.54	**104**	22.31	**123**	18.77	**38**	14.67
44	38.01	**102**	22.31	**25**	18.64	**3**	14.57
113	34.01	**93**	22.31	**64**	18.54	**4**	14.27
126	33.41	**88**	22.24	**86**	18.54	**79**	14.11
127	33.37	**49**	22.17	**36**	18.51	**105**	13.84
116	32.81	**112**	22.01	**19**	18.37	**45**	13.81
69	31.31	**8**	21.91	**85**	18.21	**80**	13.67
119	30.87	**124**	21.81	**39**	18.01	**78**	13.67
40	29.71	**73**	21.81	**61**	17.87	**15**	13.57
100	29.51	**129**	21.71	**37**	17.81	**67**	13.01
128	29.47	**2**	21.31	**27**	17.77	**91**	12.77
125	29.41	**94**	21.01	**95**	17.57	**20**	12.67
130	28.74	**17**	21.01	**46**	17.47	**9**	12.61
121	28.11	**23**	20.77	**103**	17.44	**11**	12.21
82	27.01	**74**	20.61	**101**	17.17	**71**	12.21
60	26.51	**32**	20.54	**28**	17.17	**12**	11.97
77	26.41	**99**	20.54	**34**	16.87	**51**	11.81
35	25.94	**66**	20.54	**109**	16.81	**108**	11.71
117	25.51	**98**	20.44	**31**	16.71	**96**	11.31
43	25.34	**62**	20.01	**72**	16.57	**81**	11.21
22	24.54	**110**	19.97	**26**	16.57	**59**	10.07
58	24.01	**55**	19.81	**1**	16.34	**6**	9.87
114	23.94	**47**	19.61	**75**	16.07	**5**	9.51
115	23.37	**29**	19.54	**24**	16.07	**90**	9.34
87	23.21	**14**	19.51	**111**	15.87	**92**	7.37
56	23.21	**33**	19.47	**83**	15.57	**Kont.**	13.73
106	23.21	**84**	19.31	**10**	15.27	**Ort.**	20.10
120	23.01	**122**	19.27	**70**	15.11		
53	22.47	**54**	19.21	**57**	15.11		

Ek Tablo 1.49. Finola M_2 hatlarına ait sömek sıklıkları

Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)
10	3.91	**86**	3.21	**47**	2.87	**61**	2.51
124	3.87	**34**	3.21	**26**	2.81	**118**	2.51
110	3.71	**109**	3.17	**40**	2.81	**1**	2.51
80	3.71	**106**	3.17	**22**	2.81	**46**	2.51
69	3.67	**77**	3.11	**120**	2.81	**8**	2.51
32	3.51	**83**	3.11	**57**	2.81	**18**	2.51
117	3.41	**59**	3.11	**23**	2.71	**37**	2.47
113	3.41	**12**	3.11	**100**	2.71	**74**	2.47
60	3.41	**130**	3.11	**55**	2.71	**45**	2.41
44	3.41	**66**	3.11	**25**	2.71	**35**	2.41
72	3.41	**29**	3.11	**127**	2.71	**21**	2.41
99	3.41	**71**	3.11	**128**	2.71	**3**	2.41
78	3.41	**11**	3.07	**67**	2.71	**15**	2.31
70	3.37	**73**	3.07	**5**	2.71	**4**	2.31
115	3.31	**6**	3.01	**96**	2.71	**24**	2.31
122	3.31	**114**	3.01	**68**	2.71	**129**	2.31
111	3.31	**64**	3.01	**93**	2.71	**56**	2.27
126	3.31	**103**	3.01	**116**	2.67	**90**	2.21
98	3.31	**101**	3.01	**62**	2.61	**28**	2.21
88	3.31	**91**	3.01	**31**	2.61	**79**	2.21
43	3.31	**95**	3.01	**123**	2.61	**19**	2.11
27	3.31	**102**	2.97	**20**	2.61	**121**	2.11
33	3.31	**58**	2.97	**51**	2.61	**17**	2.11
49	3.31	**14**	2.97	**108**	2.61	**53**	2.01
112	3.27	**82**	2.91	**39**	2.61	**54**	1.71
84	3.27	**104**	2.91	**125**	2.57	**9**	1.21
75	3.21	**81**	2.91	**94**	2.51	**Kont.**	2.15
42	3.21	**92**	2.91	**85**	2.51	**Ort.**	2.87
2	3.21	**38**	2.91	**36**	2.51		
105	3.21	**119**	2.91	**87**	2.51		

Ek Tablo 1.50. Finola M_2 hatlarına ait tohum verimleri

Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)
83	251.56	**42**	119.89	**95**	85.89	**122**	61.73
64	246.89	**113**	118.72	**46**	85.89	**86**	60.89
88	230.89	**14**	111.56	**5**	85.22	**57**	57.22
60	224.89	**51**	110.22	**93**	85.22	**11**	55.56
40	211.89	**2**	107.89	**39**	85.22	**28**	53.89
44	207.89	**45**	106.22	**115**	82.56	**20**	52.89
101	191.89	**78**	105.89	**4**	81.89	**18**	52.22
99	182.89	**126**	105.39	**114**	80.22	**15**	51.56
49	166.89	**62**	104.89	**94**	76.89	**67**	51.22
31	165.89	**23**	103.56	**112**	74.23	**92**	50.56
100	159.89	**34**	99.89	**128**	74.22	**102**	50.56
105	156.89	**111**	99.73	**91**	70.89	**103**	46.89
72	155.56	**25**	98.89	**125**	70.39	**56**	44.56
87	151.89	**43**	97.89	**130**	69.89	**36**	38.89
10	147.56	**6**	96.56	**61**	69.56	**81**	37.22
29	145.89	**12**	96.56	**84**	68.56	**3**	35.89
96	145.22	**26**	95.56	**124**	67.23	**55**	32.89
85	143.89	**118**	93.89	**66**	66.89	**74**	31.56
32	142.89	**82**	93.89	**120**	66.22	**79**	29.22
69	142.56	**77**	93.89	**17**	66.22	**27**	28.89
80	140.89	**68**	92.22	**109**	65.56	**24**	18.89
38	140.56	**108**	90.22	**129**	65.22	**37**	17.56
21	138.89	**22**	89.89	**35**	64.89	**19**	15.39
104	137.89	**119**	89.22	**121**	64.05	**9**	15.22
106	132.56	**123**	88.89	**8**	63.22	**54**	14.22
110	131.89	**116**	88.23	**59**	62.56	**90**	11.89
70	131.56	**1**	86.89	**73**	62.56	**Kont.**	43.83
117	127.06	**53**	86.89	**127**	62.56	**Ort.**	94.94
58	125.56	**75**	86.56	**98**	61.89		
71	120.22	**47**	86.56	**33**	61.89		

Ek Tablo 1.51. Finola M_2 hatlarına ait bin tohum ağırlıkları

Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)
100	18.57	**59**	16.37	**5**	15.57	**83**	14.47
108	18.57	**45**	16.37	**124**	15.51	**128**	14.41
47	18.11	**104**	16.27	**91**	15.51	**3**	14.41
29	17.97	**96**	16.27	**55**	15.47	**92**	14.17
40	17.87	**54**	16.27	**31**	15.47	**64**	14.17
99	17.87	**110**	16.21	**11**	15.41	**121**	14.17
25	17.77	**46**	16.21	**81**	15.37	**68**	14.17
87	17.77	**21**	16.17	**109**	15.31	**10**	14.07
73	17.61	**51**	16.17	**72**	15.27	**66**	13.97
102	17.61	**44**	16.17	**12**	15.27	**123**	13.97
80	17.51	**58**	16.11	**117**	15.27	**53**	13.81
75	17.47	**106**	16.01	**39**	15.27	**130**	13.77
105	17.47	**32**	15.97	**129**	15.17	**82**	13.77
22	17.37	**15**	15.97	**17**	15.17	**127**	13.51
49	17.31	**38**	15.97	**56**	15.11	**9**	13.47
67	17.27	**95**	15.91	**42**	15.07	**122**	13.17
90	17.17	**35**	15.87	**37**	15.01	**62**	13.17
14	17.11	**103**	15.87	**6**	14.97	**125**	12.91
111	17.07	**116**	15.81	**4**	14.91	**18**	12.77
34	17.01	**85**	15.77	**115**	14.87	**74**	12.71
86	16.97	**43**	15.77	**79**	14.87	**23**	12.57
61	16.67	**8**	15.77	**57**	14.87	**19**	12.41
88	16.67	**119**	15.71	**101**	14.81	**113**	12.37
120	16.67	**36**	15.67	**60**	14.77	**24**	11.51
69	16.51	**1**	15.67	**118**	14.77	**20**	10.81
78	16.51	**93**	15.67	**71**	14.77	**112**	10.01
114	16.47	**27**	15.61	**84**	14.71	**Kont.**	15.52
98	16.47	**26**	15.57	**33**	14.71	**Ort.**	15.46
94	16.47	**77**	15.57	**126**	14.67		
70	16.41	**2**	15.57	**28**	14.61		

Ek Tablo 1.52. Finola M_2 hatlarına ait çıkış oranları

Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)
45	73.44	**28**	60.33	**122**	52.34	**69**	37.89
71	72.11	**70**	59.89	**61**	51.67	**62**	36.33
51	71.44	**84**	59.89	**25**	51.67	**57**	35.44
5	70.11	**14**	59.89	**64**	51.67	**56**	35.22
39	70.11	**123**	59.67	**79**	51.44	**33**	33.67
67	68.78	**38**	59.67	**128**	51.00	**18**	33.44
104	68.33	**4**	59.67	**82**	51.00	**53**	33.00
81	68.11	**129**	59.44	**46**	49.67	**59**	32.34
68	67.44	**88**	59.00	**121**	49.44	**98**	32.33
108	66.78	**78**	59.00	**120**	49.44	**24**	31.00
85	66.33	**20**	59.00	**109**	49.22	**17**	30.78
31	66.33	**117**	59.00	**34**	49.00	**73**	30.56
9	66.11	**94**	59.00	**80**	49.00	**77**	30.33
60	65.66	**11**	58.56	**126**	49.00	**103**	29.67
42	65.66	**32**	58.33	**44**	48.33	**15**	29.00
96	64.78	**12**	57.67	**130**	47.67	**102**	25.89
83	63.67	**29**	57.67	**127**	47.00	**37**	24.56
26	63.67	**49**	57.67	**47**	45.89	**35**	24.33
6	63.67	**58**	57.22	**66**	45.00	**54**	23.44
3	63.67	**1**	57.00	**114**	44.33	**22**	23.00
10	63.00	**116**	55.89	**86**	44.33	**74**	22.56
23	62.34	**106**	55.89	**118**	43.67	**36**	21.00
101	61.67	**105**	54.33	**119**	42.33	**55**	15.66
87	61.66	**21**	54.33	**111**	41.67	**27**	15.00
112	61.22	**91**	54.33	**43**	41.67	**19**	13.00
72	61.00	**124**	53.89	**113**	41.66	**90**	6.33
92	61.00	**75**	53.67	**100**	41.00	**Kont.**	54.78
95	61.00	**99**	53.67	**8**	39.44	**Ort.**	49.85
40	61.00	**110**	53.00	**93**	39.44		
115	60.34	**2**	53.00	**125**	37.89		

Ek Tablo 1.53. Fedora-17 M_2 hatlarına ait bitki boyları

Hat No.	Bitki Boyu (cm)	Hat No.	Bitki Boyu (cm)	Hat No.	Bitki Boyu (cm)	Hat No.	Bitki Boyu (cm)
69	164.44	**101**	134.01	**51**	122.04	**74**	113.51
7	156.51	**33**	133.94	**73**	121.69	**31**	113.14
28	156.41	**87**	132.69	**22**	121.51	**49**	107.91
41	156.14	**91**	132.69	**94**	121.41	**59**	107.81
111	156.01	**110**	132.04	**64**	121.34	**57**	107.71
19	154.21	**61**	131.91	**14**	120.94	**60**	105.51
1	145.79	**24**	131.11	**36**	120.91	**65**	105.11
75	144.61	**85**	130.84	**11**	120.04	**52**	105.04
50	143.89	**20**	128.69	**102**	119.81	**48**	104.74
3	143.51	**77**	128.34	**95**	118.71	**79**	104.31
97	142.44	**55**	128.14	**67**	118.01	**16**	103.94
43	141.91	**45**	127.71	**26**	116.91	**63**	103.64
89	141.89	**10**	127.39	**56**	116.84	**17**	103.64
78	141.21	**93**	126.69	**96**	116.74	**99**	103.51
112	140.74	**109**	126.21	**9**	116.41	**32**	102.61
42	139.54	**72**	125.99	**100**	116.04	**62**	102.01
104	138.79	**105**	125.91	**37**	115.61	**76**	96.94
2	137.39	**29**	125.21	**108**	115.51	**30**	93.71
103	136.79	**68**	123.69	**53**	114.81	**27**	92.91
81	136.59	**98**	123.61	**84**	114.29	**18**	89.34
5	134.91	**86**	123.59	**82**	114.14	**25**	84.21
92	134.64	**44**	122.59	**107**	114.01	**Kont.**	116.25
4	134.04	**54**	122.39	**39**	113.94	**Ort.**	123.67

Ek Tablo 1.54. Fedora-17 M_2 hatlarına ait teknik sap uzunlukları

Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)	Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)	Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)	Hat No.	Teknik Sap Uzunluğu (cm)
41	125.49	**85**	110.49	**56**	101.29	**63**	91.29
75	123.86	**5**	109.76	**11**	101.09	**79**	90.66
69	122.59	**33**	109.19	**54**	100.59	**60**	90.56
50	122.39	**55**	108.49	**39**	100.39	**32**	90.39
28	122.26	**101**	108.19	**102**	99.39	**100**	89.49
111	121.59	**104**	107.89	**73**	98.69	**9**	88.49
2	119.59	**44**	107.29	**67**	97.36	**94**	88.06
89	118.99	**103**	106.69	**93**	96.89	**96**	87.69
1	117.79	**10**	106.39	**57**	95.89	**109**	87.16
3	117.56	**61**	104.96	**31**	95.29	**48**	86.99
19	117.56	**64**	104.39	**59**	94.99	**76**	86.59
97	117.49	**14**	104.39	**110**	94.99	**95**	85.36
42	117.39	**86**	104.29	**84**	94.79	**65**	84.26
7	116.26	**74**	103.79	**53**	94.69	**107**	84.16
43	114.26	**51**	103.29	**52**	93.99	**108**	83.86
4	114.19	**68**	102.59	**98**	93.96	**62**	81.76
78	113.89	**45**	102.56	**105**	92.46	**18**	77.09
91	112.19	**29**	102.26	**26**	92.46	**27**	76.46
92	111.89	**24**	102.16	**22**	92.46	**30**	74.36
112	110.89	**36**	101.79	**82**	92.19	**25**	71.86
81	110.89	**37**	101.69	**49**	91.89	**99**	70.76
77	110.79	**72**	101.69	**17**	91.59	**Kont.**	99.42
87	110.69	**20**	101.29	**16**	91.39	**Ort.**	100.80

Ek Tablo 1.55. Fedora-17 M_2 hatlarına ait boğum sayıları

Hat No.	Boğum Sayısı	Hat No.	Boğum Sayısı	Hat No.	Boğum Sayısı	Hat No.	Boğum Sayısı
101	9.24	**89**	8.11	**110**	7.61	**67**	7.01
109	9.14	**92**	8.08	**56**	7.61	**16**	7.01
3	9.01	**98**	8.04	**17**	7.61	**24**	6.91
33	8.98	**78**	8.04	**112**	7.58	**96**	6.91
19	8.91	**50**	8.01	**77**	7.58	**30**	6.84
82	8.88	**108**	8.01	**95**	7.54	**10**	6.81
107	8.81	**42**	7.98	**2**	7.51	**44**	6.81
26	8.74	**53**	7.94	**61**	7.51	**72**	6.81
28	8.61	**59**	7.94	**60**	7.44	**79**	6.74
85	8.58	**37**	7.94	**94**	7.41	**31**	6.68
41	8.58	**104**	7.91	**49**	7.34	**20**	6.61
105	8.51	**81**	7.91	**57**	7.34	**68**	6.61
69	8.48	**43**	7.91	**86**	7.31	**73**	6.61
103	8.41	**64**	7.88	**99**	7.24	**65**	6.54
75	8.41	**7**	7.81	**87**	7.21	**76**	6.28
97	8.38	**54**	7.81	**39**	7.18	**84**	6.21
36	8.34	**100**	7.81	**4**	7.18	**25**	6.14
93	8.31	**55**	7.78	**29**	7.11	**62**	6.14
111	8.24	**102**	7.74	**48**	7.11	**52**	6.08
74	8.24	**91**	7.71	**27**	7.04	**63**	6.01
1	8.21	**51**	7.68	**22**	7.04	**18**	5.81
11	8.18	**14**	7.68	**9**	7.04	**Kont.**	7.8
32	8.14	**5**	7.61	**45**	7.01	**Ort.**	7.61

Ek Tablo 1.56. Fedora-17 M_2 hatlarına ait sap çapları

Hat No.	Sap Çapı (mm)	Hat No.	Sap Çapı (mm)	Hat No.	Sap Çapı (mm)	Hat No.	Sap Çapı (mm)
69	8.22	**85**	6.07	**91**	5.70	**67**	5.00
41	7.91	**78**	6.04	**75**	5.69	**37**	4.97
111	7.34	**33**	6.02	**107**	5.67	**32**	4.90
4	7.15	**9**	6.01	**36**	5.67	**39**	4.90
19	6.84	**1**	6.00	**11**	5.65	**56**	4.79
20	6.82	**98**	5.99	**31**	5.62	**48**	4.74
110	6.79	**89**	5.96	**108**	5.60	**10**	4.66
28	6.72	**99**	5.95	**73**	5.54	**52**	4.63
96	6.67	**109**	5.95	**55**	5.54	**63**	4.59
7	6.65	**29**	5.94	**95**	5.50	**49**	4.58
104	6.64	**92**	5.94	**44**	5.46	**62**	4.52
103	6.54	**100**	5.87	**54**	5.44	**79**	4.48
42	6.53	**105**	5.86	**5**	5.39	**59**	4.48
112	6.47	**2**	5.82	**82**	5.32	**30**	4.37
26	6.31	**86**	5.80	**57**	5.27	**60**	4.30
61	6.30	**87**	5.80	**3**	5.26	**17**	4.19
22	6.29	**50**	5.80	**43**	5.25	**16**	4.14
97	6.27	**81**	5.78	**65**	5.19	**25**	4.05
93	6.24	**77**	5.78	**14**	5.16	**27**	3.99
45	6.23	**68**	5.78	**74**	5.15	**76**	3.89
102	6.10	**51**	5.78	**64**	5.13	**18**	3.86
24	6.09	**94**	5.73	**53**	5.09	**Kont.**	5.03
101	6.09	**72**	5.73	**84**	5.05	**Ort.**	5.63

Ek Tablo 1.57. Fedora-17 M_2 hatlarına ait biyolojik kütle verimleri

Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)	Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)	Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)	Hat No.	Biyolojik Kütle Verimi (kg/da)
19	4481.50	**79**	1721.50	**11**	1161.50	**100**	911.50
78	3419.17	**17**	1688.17	**62**	1161.50	**39**	911.50
9	3249.17	**29**	1681.50	**16**	1138.17	**30**	911.50
36	3149.17	**86**	1678.17	**85**	1061.50	**84**	908.17
33	3021.50	**41**	1621.50	**97**	1053.17	**54**	898.17
3	2911.50	**67**	1601.50	**27**	1051.50	**110**	893.17
61	2831.50	**81**	1598.17	**101**	1047.50	**104**	868.17
7	2781.50	**48**	1518.17	**68**	1038.17	**44**	848.17
1	2668.17	**75**	1501.50	**59**	1029.17	**18**	838.17
43	2621.50	**22**	1491.50	**102**	1027.50	**98**	828.17
10	2618.17	**53**	1469.17	**45**	1021.50	**51**	821.50
24	2481.50	**56**	1468.17	**87**	1018.17	**93**	806.50
69	2341.50	**74**	1409.17	**91**	1018.17	**4**	801.50
60	2321.50	**64**	1361.50	**95**	1018.17	**108**	799.83
28	2311.50	**63**	1338.17	**107**	1008.17	**73**	758.17
72	2248.17	**5**	1331.50	**94**	1004.83	**52**	741.50
49	2119.17	**105**	1273.17	**103**	989.84	**99**	726.50
89	1978.17	**42**	1261.50	**14**	981.50	**82**	711.50
50	1908.17	**32**	1249.17	**92**	966.50	**31**	701.50
20	1848.17	**26**	1241.50	**112**	953.17	**77**	701.50
65	1801.50	**76**	1191.50	**96**	919.84	**25**	381.50
55	1791.50	**111**	1184.17	**109**	919.83	**Kont.**	875.00
2	1758.17	**37**	1179.17	**57**	919.17	**Ort.**	1466.65

Ek Tablo 1.58. Fedora-17 M_2 hatlarına ait kuru sap verimleri

Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)	Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)	Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)	Hat No.	Kuru Sap Verimi (kg/da)
78	1008.67	**17**	478.33	**29**	351.67	**59**	272.67
19	879.67	**41**	475.33	**32**	350.67	**77**	272.33
3	851.67	**75**	468.67	**37**	338.67	**98**	269.67
28	792.67	**2**	465.33	**63**	336.33	**100**	267.50
7	779.67	**5**	461.67	**14**	334.33	**31**	261.33
36	768.67	**42**	458.33	**45**	333.67	**51**	260.33
1	741.33	**105**	453.67	**94**	330.84	**68**	253.33
43	714.67	**49**	451.67	**76**	326.33	**54**	246.33
24	680.67	**50**	449.33	**102**	322.50	**108**	243.84
9	673.67	**72**	447.33	**107**	319.00	**109**	243.84
10	641.33	**61**	430.67	**112**	318.00	**82**	243.33
33	630.33	**48**	411.33	**103**	314.33	**104**	242.50
60	614.67	**64**	410.33	**91**	314.33	**96**	230.66
69	593.33	**26**	405.67	**16**	311.33	**99**	219.34
89	561.33	**53**	400.67	**92**	309.33	**93**	214.50
65	558.67	**74**	381.67	**101**	308.17	**110**	212.33
57	555.67	**85**	380.33	**27**	304.67	**84**	192.33
67	551.67	**111**	379.50	**4**	301.33	**44**	182.33
22	543.67	**56**	378.33	**52**	292.33	**18**	167.33
20	517.33	**81**	370.33	**39**	291.33	**87**	143.33
79	501.67	**11**	364.33	**73**	290.33	**25**	117.67
55	498.33	**97**	356.16	**30**	282.67	**Kont.**	308.33
86	482.33	**62**	352.67	**95**	278.34	**Ort.**	408.78

Ek Tablo 1.59. Fedora-17 M_2 hatlarına ait lif oranları

Hat No.	Lif Oranı (%)	Hat No.	Lif Oranı (%)	Hat No.	Lif Oranı (%)	Hat No.	Lif Oranı (%)
17	41.50	**85**	34.96	**1**	32.42	**20**	30.81
25	40.87	**109**	34.81	**11**	32.30	**45**	30.77
56	39.39	**74**	34.73	**51**	32.29	**72**	30.68
52	38.96	**104**	34.63	**49**	32.09	**81**	30.57
76	38.50	**32**	34.54	**69**	32.08	**93**	30.49
100	38.37	**31**	34.51	**29**	31.95	**2**	30.40
97	38.33	**24**	34.50	**43**	31.93	**60**	30.25
101	37.88	**44**	34.25	**86**	31.90	**5**	30.11
16	37.58	**92**	34.10	**65**	31.89	**67**	29.87
48	37.56	**37**	34.08	**41**	31.85	**87**	29.16
63	36.78	**50**	33.82	**99**	31.84	**107**	28.97
77	36.68	**27**	33.70	**91**	31.75	**59**	28.90
14	36.68	**73**	33.62	**4**	31.72	**82**	28.89
36	36.50	**22**	33.42	**103**	31.56	**19**	28.72
84	36.39	**105**	33.39	**53**	31.52	**9**	28.10
79	36.11	**111**	33.34	**110**	31.48	**33**	27.35
78	36.07	**62**	33.29	**28**	31.34	**89**	27.34
64	36.03	**55**	33.23	**7**	31.34	**68**	27.32
42	35.96	**61**	33.08	**26**	31.21	**18**	27.13
102	35.82	**95**	33.01	**57**	30.93	**94**	26.19
96	35.39	**98**	32.95	**39**	30.88	**108**	23.65
30	35.29	**54**	32.93	**75**	30.84	**Kont.**	31.23
112	35.17	**10**	32.73	**3**	30.82	**Ort.**	32.99

Ek Tablo 1.60. Fedora-17 M_2 hatlarına ait lif verimleri

Hat No.	Lif Verimi (kg/da)	Hat No.	Lif Verimi (kg/da)	Hat No.	Lif Verimi (kg/da)	Hat No.	Lif Verimi (kg/da)
78	353.89	**50**	163.37	**100**	118.53	**95**	90.10
36	272.91	**89**	161.26	**32**	117.39	**54**	88.28
3	257.42	**55**	159.79	**76**	116.22	**98**	87.06
1	255.54	**67**	157.91	**62**	115.70	**39**	86.69
19	248.95	**42**	157.00	**14**	114.64	**107**	84.23
28	242.54	**2**	150.26	**101**	113.33	**31**	84.13
7	238.36	**41**	146.77	**11**	113.05	**109**	83.32
24	226.25	**72**	145.94	**102**	112.02	**110**	80.63
10	223.70	**105**	141.79	**37**	111.78	**94**	80.15
43	221.41	**49**	140.28	**91**	107.13	**51**	79.77
17	212.99	**64**	140.12	**103**	106.38	**84**	79.15
69	185.18	**63**	138.09	**73**	106.10	**59**	75.87
60	183.91	**75**	136.44	**112**	105.09	**68**	71.76
9	182.69	**61**	132.77	**52**	104.21	**93**	69.96
22	180.06	**16**	132.02	**29**	102.70	**44**	69.64
79	179.89	**5**	131.29	**27**	101.00	**82**	68.77
65	176.33	**74**	128.53	**92**	99.60	**99**	67.87
33	170.83	**97**	127.13	**30**	98.27	**18**	57.99
20	169.37	**85**	126.17	**96**	96.78	**108**	51.96
48	168.23	**26**	124.64	**45**	93.57	**25**	47.29
57	166.28	**111**	122.54	**104**	92.52	**87**	44.02
86	164.22	**53**	122.15	**77**	92.09	**Kont.**	96.32
56	163.92	**81**	120.48	**4**	91.63	**Ort.**	133.67

Ek Tablo 1.61. Fedora-17 M_2 hatlarına ait sömek boyları

Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)	Hat No.	Sömek Boyu (cm)
109	37.44	**112**	26.47	**87**	21.01	**27**	16.04
19	35.41	**101**	26.41	**42**	20.87	**77**	15.97
69	35.37	**28**	26.21	**53**	20.71	**64**	15.37
7	35.21	**1**	26.21	**75**	20.51	**14**	15.17
110	34.27	**3**	25.61	**67**	20.51	**44**	14.81
111	33.91	**20**	25.61	**91**	20.11	**32**	14.81
94	32.91	**81**	24.41	**36**	20.11	**59**	14.51
95	32.74	**97**	24.27	**65**	20.04	**37**	14.31
108	31.81	**78**	24.21	**84**	19.41	**56**	14.17
99	31.74	**45**	23.91	**82**	19.27	**60**	13.74
105	31.21	**72**	23.81	**62**	19.24	**79**	13.54
107	29.51	**68**	23.61	**10**	19.21	**57**	12.81
93	29.51	**33**	23.17	**30**	19.14	**25**	12.74
96	29.37	**100**	23.07	**85**	19.07	**16**	12.37
98	29.04	**73**	23.01	**86**	18.81	**18**	12.07
104	28.61	**29**	22.71	**55**	17.97	**17**	11.97
24	28.51	**26**	22.64	**2**	17.91	**39**	11.97
41	28.47	**50**	22.01	**49**	17.61	**63**	11.87
103	28.01	**89**	22.01	**4**	17.57	**74**	10.81
22	27.34	**5**	21.51	**48**	17.47	**52**	10.67
9	27.21	**92**	21.37	**11**	17.37	**76**	9.17
43	27.01	**54**	21.31	**51**	17.17	**Kont.**	15.98
61	26.71	**102**	21.21	**31**	16.07	**Ort.**	21.91

Ek Tablo 1.62. Fedora-17 M_2 hatlarına ait sömek sıklıkları

Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)	Hat No.	Sömek Sıklığı (1-5)
44	3.87	**36**	3.11	**24**	2.81	**37**	2.61
19	3.51	**93**	3.07	**3**	2.81	**78**	2.61
86	3.47	**54**	3.07	**26**	2.81	**51**	2.51
45	3.41	**72**	3.07	**41**	2.71	**11**	2.51
29	3.41	**5**	3.01	**107**	2.71	**91**	2.47
27	3.41	**112**	3.01	**108**	2.71	**73**	2.47
48	3.41	**97**	3.01	**28**	2.71	**43**	2.41
75	3.31	**39**	3.01	**67**	2.71	**59**	2.41
63	3.31	**77**	3.01	**98**	2.71	**69**	2.41
20	3.27	**60**	3.01	**18**	2.71	**65**	2.41
68	3.27	**110**	3.01	**111**	2.71	**92**	2.31
2	3.17	**96**	3.01	**9**	2.71	**7**	2.31
1	3.17	**74**	3.01	**104**	2.67	**79**	2.31
10	3.17	**50**	2.97	**87**	2.67	**32**	2.31
61	3.11	**64**	2.91	**89**	2.67	**105**	2.21
31	3.11	**62**	2.91	**81**	2.67	**49**	2.21
33	3.11	**22**	2.91	**55**	2.61	**53**	2.21
42	3.11	**16**	2.91	**82**	2.61	**101**	2.11
99	3.11	**17**	2.91	**14**	2.61	**4**	2.01
30	3.11	**103**	2.87	**95**	2.61	**76**	1.91
100	3.11	**84**	2.87	**109**	2.61	**52**	1.81
56	3.11	**85**	2.81	**25**	2.61	**Kont.**	2.42
102	3.11	**94**	2.81	**57**	2.61	**Ort.**	2.82

Ek Tablo 1.63. Fedora-17 M_2 hatlarına ait tohum verimleri

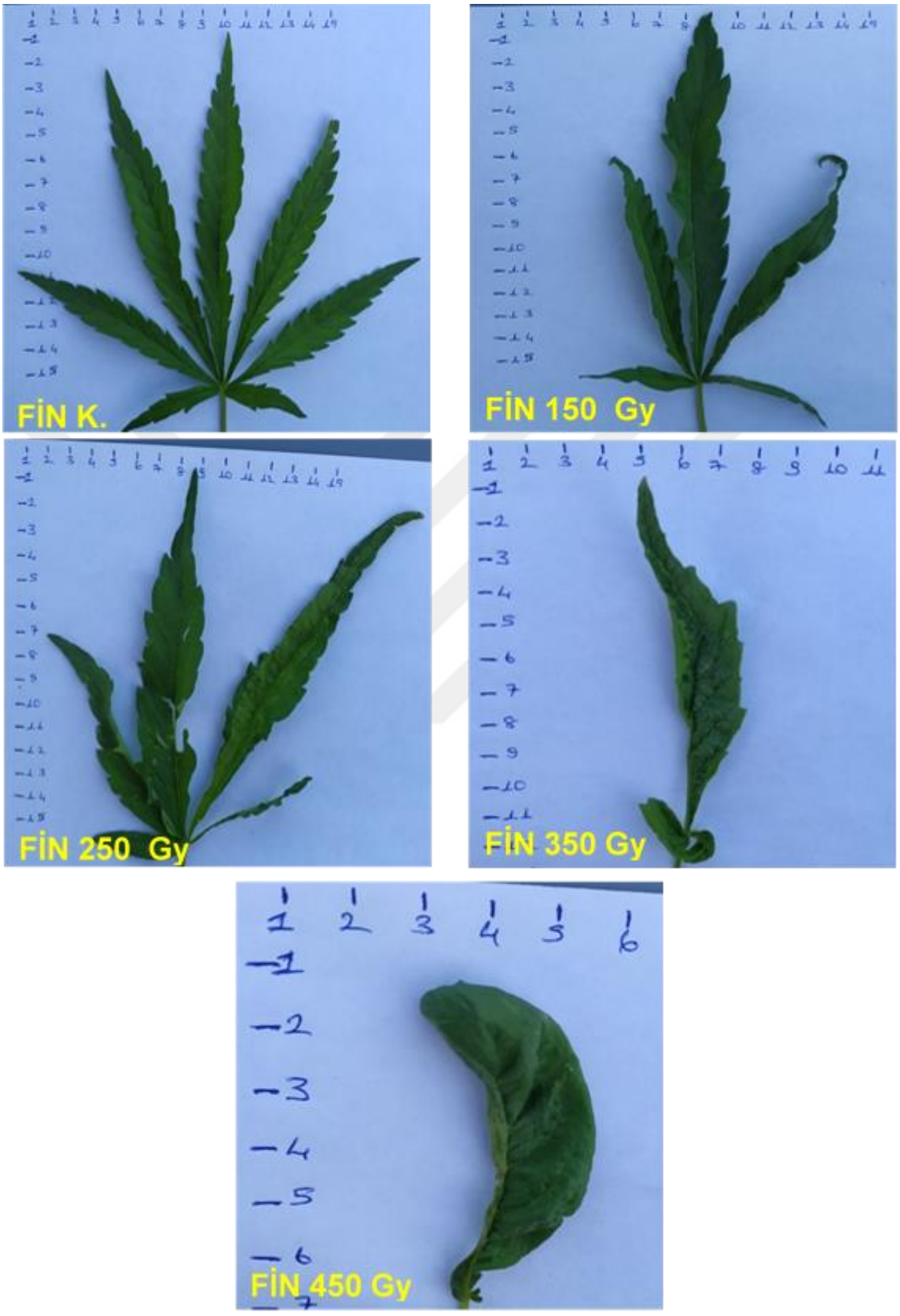
Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)	Hat No.	Tohum Verimi (kg/da)
19	343.89	**72**	121.56	**5**	83.89	**101**	62.89
9	254.22	**61**	112.89	**105**	83.22	**59**	62.22
78	238.22	**89**	112.56	**94**	81.89	**54**	60.56
24	227.89	**62**	109.89	**81**	80.56	**4**	59.56
36	227.22	**86**	108.56	**92**	79.73	**14**	59.56
3	202.89	**41**	106.56	**97**	79.73	**107**	59.56
10	200.56	**69**	106.56	**111**	79.39	**44**	56.56
60	195.89	**55**	104.56	**45**	78.89	**103**	56.23
1	195.56	**30**	102.89	**76**	75.56	**52**	54.56
49	194.22	**18**	101.89	**39**	73.56	**77**	52.56
17	178.89	**56**	99.89	**96**	72.06	**104**	51.56
43	176.89	**53**	97.22	**110**	71.06	**93**	43.89
7	176.89	**50**	95.56	**99**	70.06	**31**	43.56
33	170.56	**75**	94.89	**85**	68.56	**68**	43.56
28	157.89	**64**	92.56	**102**	68.22	**91**	41.56
2	157.56	**74**	92.22	**32**	68.22	**25**	40.89
65	153.89	**29**	91.89	**11**	66.56	**57**	40.22
79	148.89	**16**	91.89	**84**	66.56	**51**	38.56
48	147.89	**26**	90.89	**109**	65.72	**87**	36.56
63	142.89	**42**	90.56	**108**	65.39	**73**	35.56
20	142.56	**27**	89.89	**37**	65.22	**82**	29.56
67	135.89	**98**	85.56	**112**	64.73	**Kont.**	57.33
22	124.89	**95**	84.56	**100**	64.06	**Ort.**	103.16

Ek Tablo 1.64. Fedora-17 M_2 hatlarına ait bin tohum ağırlıkları

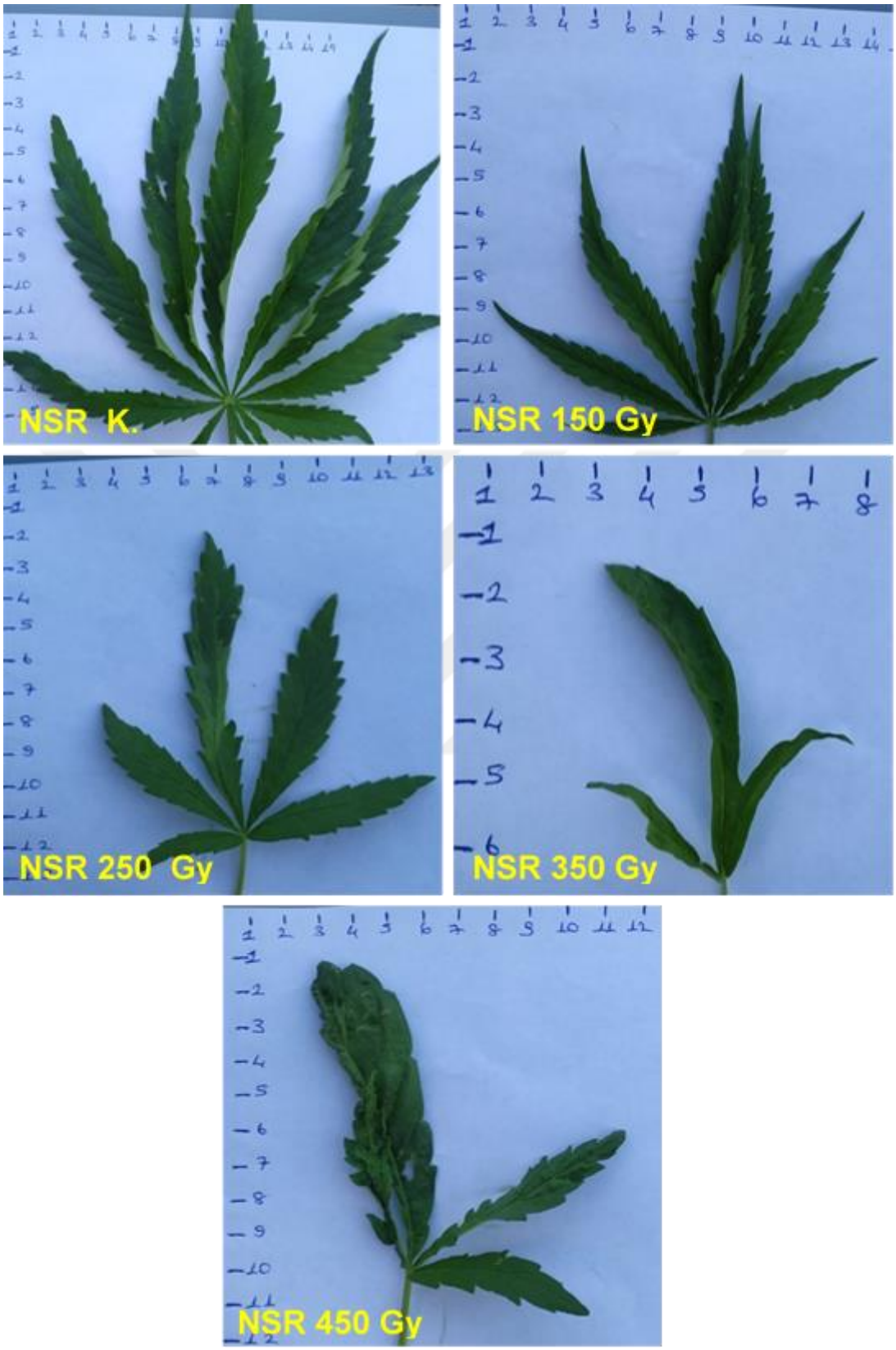
Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Hat No.	Bin Tohum Ağırlığı (g)
57	20.87	**36**	17.97	**37**	16.97	**31**	16.07
4	19.97	**81**	17.91	**93**	16.91	**1**	16.01
74	19.97	**14**	17.87	**16**	16.91	**111**	15.87
45	19.67	**67**	17.87	**33**	16.87	**105**	15.87
75	19.57	**68**	17.81	**9**	16.87	**54**	15.81
26	19.27	**50**	17.71	**89**	16.81	**55**	15.77
78	19.27	**94**	17.67	**108**	16.77	**52**	15.77
20	19.21	**79**	17.67	**102**	16.77	**65**	15.77
2	18.91	**86**	17.61	**32**	16.77	**104**	15.71
22	18.77	**73**	17.61	**18**	16.71	**101**	15.57
44	18.71	**25**	17.57	**42**	16.57	**110**	15.51
17	18.71	**91**	17.51	**27**	16.57	**56**	15.51
28	18.67	**64**	17.47	**48**	16.51	**76**	15.47
72	18.61	**49**	17.37	**82**	16.47	**62**	15.47
61	18.47	**10**	17.31	**99**	16.47	**92**	15.37
19	18.47	**84**	17.31	**95**	16.47	**112**	15.37
87	18.41	**3**	17.27	**96**	16.41	**29**	15.37
41	18.17	**60**	17.27	**11**	16.37	**97**	15.17
30	18.17	**51**	17.17	**39**	16.27	**109**	14.97
5	18.07	**63**	17.11	**107**	16.27	**100**	14.81
59	18.07	**7**	17.07	**69**	16.17	**85**	14.47
77	17.97	**98**	17.07	**103**	16.11	**Kont.**	16.55
53	17.97	**43**	16.97	**24**	16.07	**Ort.**	17.14

Ek Tablo 1.65. Fedora-17 M_2 hatlarına ait çıkış oranları

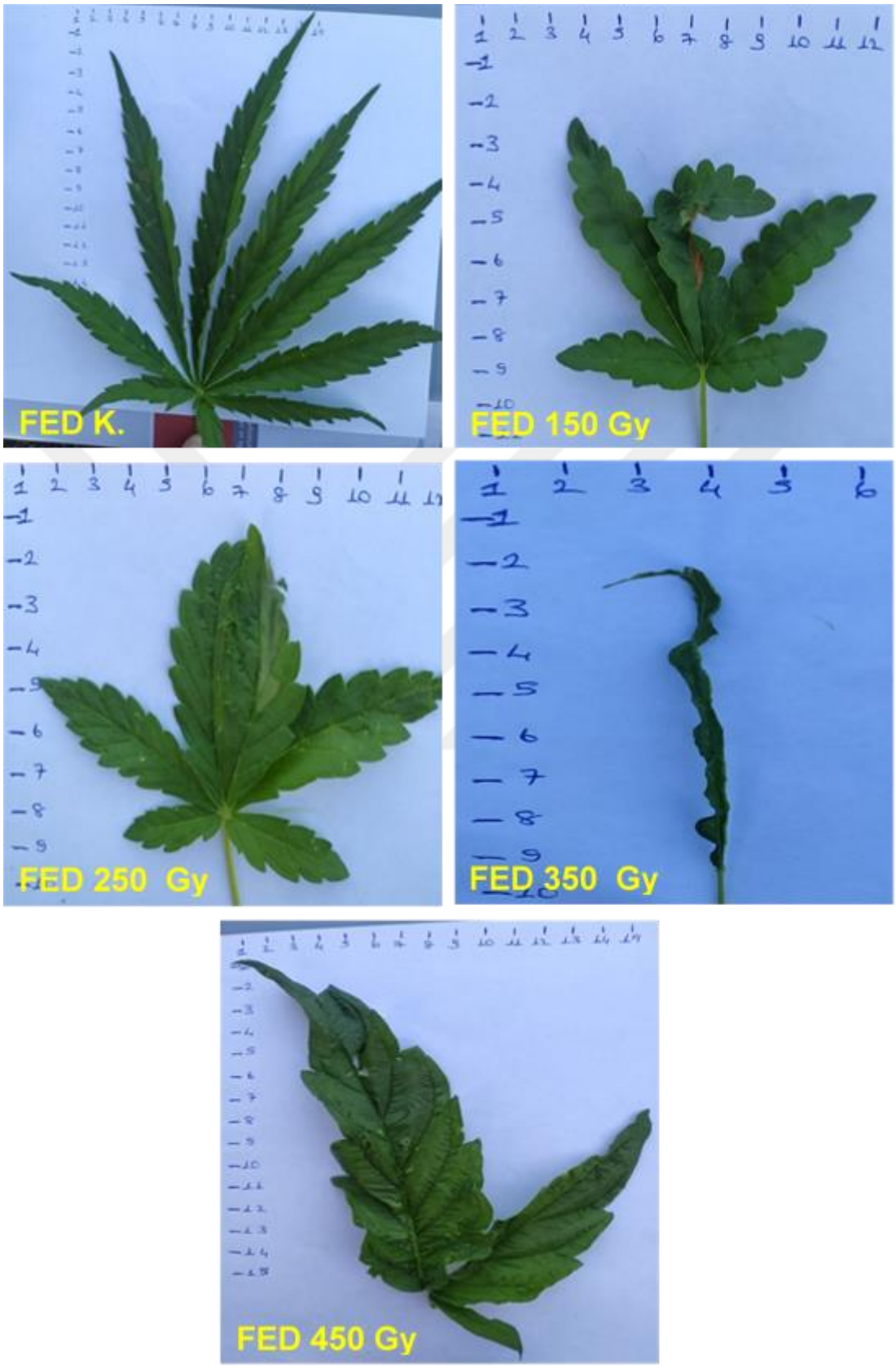
Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)	Hat No.	Çıkış Oranı (%)
37	79.44	**105**	63.00	**24**	53.00	**7**	41.00
78	79.44	**101**	62.78	**95**	52.33	**91**	40.56
43	77.66	**2**	62.56	**108**	52.33	**85**	40.34
74	77.44	**20**	62.56	**104**	51.22	**73**	39.22
3	77.00	**19**	62.33	**76**	51.00	**29**	38.33
9	75.44	**32**	62.11	**99**	51.00	**54**	37.89
49	75.44	**27**	61.67	**94**	51.00	**81**	37.89
16	72.33	**65**	60.33	**92**	50.34	**61**	37.00
53	72.11	**86**	59.89	**39**	49.00	**75**	37.00
63	71.00	**111**	59.44	**98**	47.67	**42**	35.67
1	70.56	**102**	58.78	**30**	47.67	**68**	35.22
18	70.33	**59**	58.78	**26**	47.67	**25**	33.67
48	69.67	**50**	58.56	**28**	47.00	**45**	33.66
17	69.00	**97**	58.34	**5**	44.33	**51**	32.34
36	68.78	**60**	57.67	**11**	43.67	**44**	28.56
55	67.67	**67**	57.66	**84**	43.22	**31**	25.67
56	67.67	**79**	55.67	**72**	43.22	**69**	25.67
10	67.22	**107**	55.66	**109**	43.00	**41**	25.00
64	65.67	**110**	55.00	**57**	42.11	**4**	20.34
62	64.33	**100**	54.33	**112**	41.67	**82**	19.67
52	63.67	**103**	53.22	**22**	41.67	**87**	16.56
89	63.22	**93**	53.22	**77**	41.00	**Kont.**	56.22
33	63.00	**96**	53.00	**14**	41.00	**Ort.**	52.58



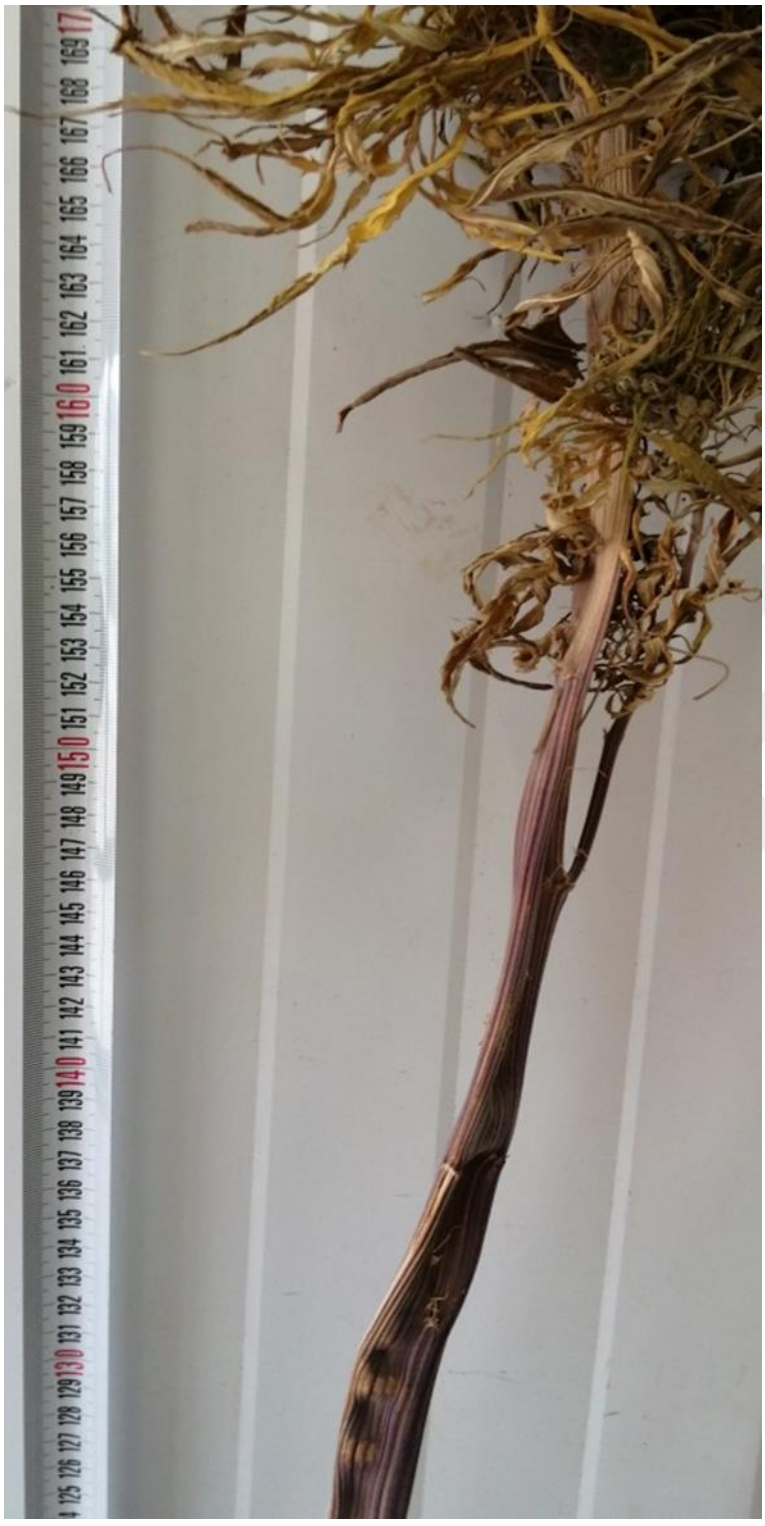
Resim Ek-1.1. M_1 generasyonunda görülen Finola genotipine ait yaprak deformasyonu



Resim Ek-1.2. M_1 generasyonunda görülen Narlısaray genotipine ait yaprak deformasyonu



Resim Ek-1.3. M_1 generasyonunda görülen Fedora-17 genotipine ait yaprak deformasyonu



Resim Ek-1.4. M_1 generasyonunda görülen ana sap deformasyonu (silindirik gövde yerine düz yayılmış gövde tipi)



Resim Ek-1.5. M_1 generasyonunda görülen ana sapta çatal oluşumu



Resim Ek-1.6. M_1 generasyonunda görülen ana sapta üçlü çatal oluşumu



Resim Ek-1.7. M_2 generasyonunda görülen brakte deformasyonu (a: deforme, b: normal)



Resim Ek-1.8. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar



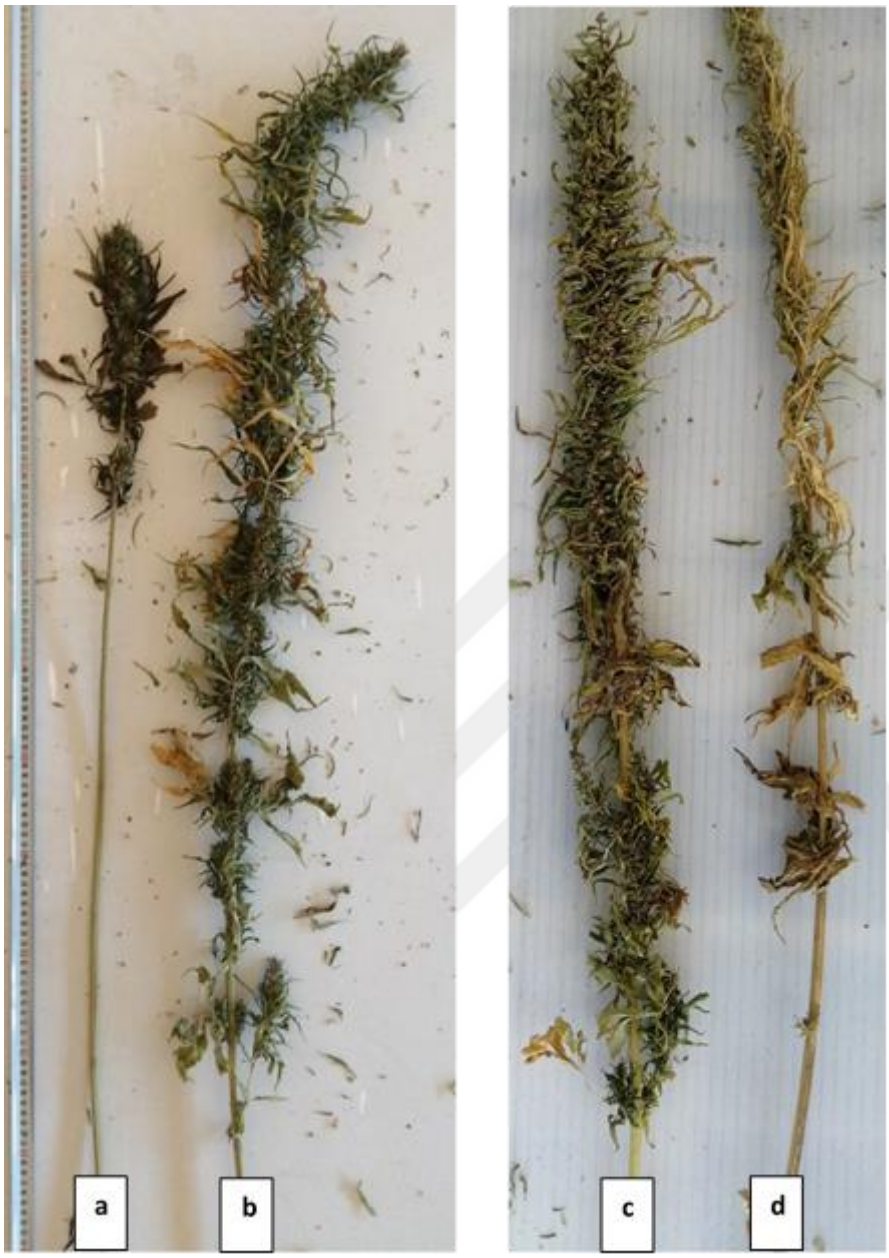
Resim Ek-1.9. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar



Resim Ek-1.10. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar



Resim Ek-1.11. M_2 generasyonuna ait bazı hatlar



Resim Ek-1.12. Sömek boyu ve yapısına ait görünüm (a: kısa sömek, b: uzun sömek, c: sık sömek, d: seyrek sömek



Resim Ek-1.13. Sömek yapısının değerlendirilmesi (1: çok seyrek, 2: seyrek, 3: orta, 4: sık, 5: çok sık



Resim Ek-1.14. M_2 generasyonuna ait bazı hatların gözlemlenmesi