ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Ali MUNGAN

KAHRAMANMARAŞ EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARI VE EKİM SIKLIKLARININ *Lesquerella fendleri'* NİN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2005

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARI VE EKİM SIKLIKLARININ *Lesquerella fendleri'* NİN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Ali MUNGAN

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 02/09/2005 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği/Oy Çokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Prof. Dr. L.Sezen TANSI	Prof. Dr. Oktay GENÇER	Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

İmza.....	İmza.....
Prof. Dr. Sinan ETİ	Doç. Dr. Şengül KARAMAN
ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr.
Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

Bu Çalışma ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No:

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5486 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

ÖZ

DOKTORA TEZİ

KAHRAMANMARAŞ EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARI VE EKİM SIKLIKLARININ *Lesquerella fendleri*' NİN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Ali MUNGAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Sezen TANSI

Yıl : 2005, Sayfa : 117

Jüri : Prof. Dr. L. Sezen TANSI

Prof. Dr. Oktay GENÇER

Prof. Dr. Halis ARIOĞLU

Prof. Dr. Sinan ETİ

Doç. Dr. Şengül KARAMAN

Bu araştırma, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarının *Lesquerella fendleri*'nin verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür. Denemede, ekim zamanları ana parselleri, ekim sıklıkları ise alt parselleri oluşturmuş ve materyal olarak *Lesquerella fendleri* kullanılmıştır. Ekim zamanlarına ait uygulamalar, 15 Eylül, 15 Ekim, 15 Kasım, 15 Şubat, 15 Mart ve 15 Nisan, ekim sıklıları ise 20x25, 30x25, 40x25 cm olarak uygulanmıştır.

Deneme yıllarında, bitki boyu, salkım sayısı, dal sayısı, çiçek sap uzunluğu, çiçek salkım uzunluğu, salkım dal uzunluğu, kapsül sayısı, kapsül büyüklüğü, kapsül verimi, bitki başına tohum verimi, bindane ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranı incelenmiştir. Verim açısından optimum ekim zamanının Şubat ayı; ekim sıklığının ise 20x25 cm olduğu saptanmıştır. Deneme yıllarında uygulanan farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarından elde edilen en yüksek tohum verimi, 2002 yılında 37.3 kg/da' dır. Her iki yılda da 1000 dane ağırlığı (0.47-0.62 g) ve yağ oranları (% 19.3-22.5) farklı ekim zamanı ve ekim sıklığı uygulamalarından etkilenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lesquerella fendleri*, Verim, Ekim Zamanı, Ekim Sıklığı

ABSTRACT

PhD. THESIS

THE EFFECTS ON DIFFERENT SOWING DATES and PLANT DENSITIES on YIELD and QUALITY of *Lesquerella fendleri* GROWN UNDER The KAHRAMANMARAŞ ECOLOGICAL CONDITIONS

Ali MUNGAN

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Sezen TANSI

Year : 2005, page: 117

Jury : Prof. Dr. L.Sezen TANSI

Prof. Dr. Oktay GENÇER

Prof. Dr. Halis ARIOĞLU

Prof. Dr. Sinan ETİ

Assoc.Prof. Dr. Şengül KARAMAN

This study was conducted under the ecological conditions of Kahramanmaraş during 2002 and 2003. The objective of this study was to assess effect of sowing dates and row spacing on the yield, yield component traits and quality of *Lesquerella fendleri*. The experiment was arranged using split plot design with sowing dates as main plots and row spacing as sub plots with three replications. Sowing dates included 15 September, 15 October, 15 November, 15 February, 15 March, and 15 April. Row spacings involved 20x25, 30x25, and 40x25 cm.

In this study, yield, yield component traits and quality parameters of *Lesquerella fendleri* were determined by measuring plant height, number of panicles and branches, length of flower stems, length of flower panicles, length of panicle branch, number of capsule, size of capsule, seed yield per plant, thousand seed weight, seed yield and oil content. Optimum yield was obtained in February sowing with 20x25 cm row spacing. Different sowing dates and row spacing resulted in the highest seed yield 37.3 kg/da in 2002. However, different sowing dates and row spacing did not significantly affect thousand seed weight (0.47-0.62 g) and oil content (%19.3- 22.5).

Key words: *Lesquerella fendleri*, Yield, Sowing Date, Plant Density.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı yapmamda ve çalışmamın tüm safhalarında her türlü desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. L.Sezen TANSI'ya, Prof. Dr. Oktay GENÇER, Prof. Dr. Sinan ETİ, Prof. Dr. Halis ARIOĞLU ve Doç. Dr. Şengül KARAMAN'a; laboratuar çalışmalarımda her türlü desteği sağlayan K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Aydın AKKAYA ve Doç. Dr. Fatih KILLI ve tüm personellerine; arazi çalışmalarını yürütmemde desteklerini gördüğüm Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğü'nden mesai arkadaşlarım Ömer Süha USLU, Ayşe TÜFEKÇİ, Didem YİĞİTOĞLU, Cengiz ELMAS, Kemal Sami ALOĞLU, Birol ERAYMAN, Nuh YILMAZ, Cemil KAYSERİLİ, H. Ali KAYA, Sinan ALICI, Erdem BAĞCI, Çetin BOSTANCI ve Halim UZMAN'a, Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Kemal ERŞAN ve Teknik Personellerinden Bekir ÇİÇEK, Bülent ARPACI, Muhammet KORLAELÇİ, Ali Haydar PAKSOY ve tüm personeline; ayrıca, Ziraat Yük. Mühendisi Ali Rahmi KAYA ve Ziraat Yük. Mühendisi Cengiz YÜRÜRDURMAZ'a; arkadaşlarım Metin GÜDÜK, Murat YÜRÜR, Erol İNCE, Asım ALBEZ ve emeği geçen herkese, çalışmalarım boyunca her zaman bana destek sağlayan aileme ve eşime en samimi şükranlarımı arz ederim.

İÇİNDEKİLER SAYFA

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ XI
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve METOT 25
3.1. Materyal 25
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı 25
3.1.2. Deneme Materyali 25
3.1.3. Deneme Yerinin Özellikleri 31
3.1.4. Deneme Yerinin İklim Özellikleri 32
3.1.5. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 34
3.2. Metot 34
3.2.1. Tarla Deneme Metodu 34
3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri 36
3.2.3. İstatistiksel Model ve Değerlendirme Yöntemi 41
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 42
4.1. Bitki Boyu (cm) 42
4.2. Salkım Sayısı (adet/bitki) 47
4.3. Dal Sayısı (adet/bitki) 52
4.4. Çiçek Sap Uzunluğu (cm) 57
4.5. Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) 61
4.6. Salkım Dal Uzunluğu (cm) 66
4.7. Kapsül Sayısı (adet /bitki) 69
4.8. Kapsül Büyüklüğü (mm) 75
4.9. Kapsül Verimi (g/bitki) 79
4.10. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki) 83

4.11. 1000 Dane Ağırlığı (g)..... 88
4.12. Tohum Verimi (kg/da)..... 91
4.13. Yağ Oranı (%)..... 96
4.14. Yağ Bileşenleri (%)…….. 100
4.15. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler 102
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER..... 105
KAYNAKLAR..... 110
ÖZGEÇMİŞ..... 117

ÇİZELGELER DİZİNİ SAYFA

Çizelge 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Şubat-Ağustos 2002/2003 Vejetasyon Dönemleri ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Verileri 33

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri 34

Çizelge 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Makro ve Mikro Element İçerikleri..……... 34

Çizelge 3.4. 2002-2003 yıllarında *Lesquerella fendleri'* de Ekiliş, Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme Başlangıcı ve Hasat Tarihleri..... 35

Çizelge 4.1. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Bitki Boyu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 42

Çizelge 4.2. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu (cm)Değerleri ve Oluşan Gruplar..... 43

Çizelge 4.3. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna ait Ortalama Bitki Boyu (cm) Değerleri…..... 46

Çizelge 4.4. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……..... 47

Çizelge 4.5. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar…..... 48

Çizelge 4.6. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Salkım Sayıları (adet/bitki)…..... 51

Çizelge 4.7. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve iki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Dal Sayısı (adet/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……..... 53

Çizelge 4.8. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki) ve Oluşan Gruplar…..... 53

Çizelge 4.9. *Lesquerella fendleri'*de YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki)..... 56

Çizelge 4.10. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……..... 58

Çizelge 4.11. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar..... 58

Çizelge 4.12. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……..... 61

Çizelge 4.13. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar…..... 62

Çizelge 4.14. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Çiçek Salkım Uzunluğu Değerleri (cm)..... 65

Çizelge 4.15. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 66

Çizelge 4.16. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar……..... 67

Çizelge 4.17. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 70

Çizelge 4.18. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar..... 70

Çizelge 4.19. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)..... 73

Çizelge 4.20. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)……..... 74

Çizelge 4.21. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve iki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 76

Çizelge 4.22. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerleri ve Oluşan Gruplar..... 76

Çizelge 4.23. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Kapsül Verimi (g/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 79

Çizelge 4.24. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki)Değerleri ve Oluşan Gruplar..... 80

Çizelge 4.25. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki)..... 83

Çizelge 4.26. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 84

Çizelge 4.27. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar..... 85

Çizelge 4.28. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)……... 87

Çizelge 4.29. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……... 88

Çizelge 4.30. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerleri .....……... 89

Çizelge 4.31. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Tohum Verimi (kg/da) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……... 92

Çizelge 4.32. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Tohum Verim (kg/da) Değerleri ve Oluşan Gruplar……. 93

Çizelge 4.33. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Tohum Verim (kg/da) Değerleri……... 95

Çizelge 4.34. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Yağ Oranı (%) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları……... 97

Çizelge 4.35. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Yağ Oranı (%) Değerleri .....…….. 97
Çizelge 4.36. GC/MS Analiz Sonuçları…….. 101
Çizelge 4.37. Denemeye Ait, İncelenen Özellikler Arası İlişkiler (r değerleri) 104

ŞEKİLLER DİZİNİ SAYFA

Şekil 3.1. *Lesquerella fendleri'de* fide ve Sapa Kalkma..... 26
Şekil 3.2. *Lesquerella fendleri'de* Çiçek ve çiçek salkımları..... 26
Şekil 3.3. *Lesquerella fendleri'de* Kapsüller..... 27
Şekil 3.4. *Lesquerella fendleri* Bitkileri..... 27
Şekil 3.5. Hasat Olgunluğuna Gelmiş *Lesquerella fendleri* Bitkisi..... 28
Şekil 3.6. *Lesquerella fendleri*'de Çiçeklenme ve Kapsül..... 28
Şekil 3.7. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri* Bitkileri……. 29
Şekil 3.8. 2003 Yılında Mart ve Nisan Aylarına Ait *Lesquerella fendleri*….. 30
Şekil 3.9. Soxhalet cihazında Ham Yağ Analizi..... 38
Şekil 3.10. *Lesquerella fendleri'* de Elde Edilen Ham Yağlar..... 38
Şekil 3.11. *Lesquerella fendleri*'de Sabit Yağ Bileşenlerinin Kromatografisi.. 40
Şekil 4.1. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerleri 45
Şekil 4.2. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerleri 45
Şekil 4.3. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna ait Ortalama Bitki Boyu (cm) Değerleri..... 47
Şekil 4.4. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerleri 50
Şekil 4.5. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerleri..... 51
Şekil 4.6. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Salkım Sayıları (adet/bitki)..... 52
Şekil 4.7. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Dal Sayısı Değerleri 55

Şekil 4.8. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri 55
Şekil 4.9. *Lesquerella fendleri'*de YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki) 57
Şekil 4.10. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerleri..... 60
Şekil 4.11. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerleri..... 60
Şekil 4.12. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve EkimSıklıklarında Elde Edilen Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri……..... 63
Şekil 4.13. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri..... 64
Şekil 4.14. *Lesquerella fendleri'de* Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait OrtalamaÇiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri..... 65
Şekil 4.15. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerleri…..... 68
Şekil 4.16. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerleri..... 69
Şekil 4.17. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerleri..... 72
Şekil 4.18. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerleri..... 73

Şekil 4.19. *Lesquerella fendleri'de* Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)..... 74
Şekil 4.20. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)..... 75
Şekil 4.21. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerleri..... 78
Şekil 4.22. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerleri..... 78
Şekil 4.23. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve FarklıEkim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Verimi (g/bitki) Değerleri..... 81
Şekil 4.24. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Verimi (g/bitki) Değerleri…….....…….....…….. 82
Şekil 4.25. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki)…… 83
Şekil 4.26. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki) Değerleri..... 86
Şekil 4.27. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki) Değerleri…….....……. 87
Şekil 4.28. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)…….. 88
Şekil 4.29. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerleri…….....…… 90

Şekil 4.30. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerleri……..……. 91
Şekil 4.31. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Tohum Verimi (kg/da) Değerleri.....…...…….. 94
Şekil 4.32. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Tohum Verimi (kg/da) Değerleri…….....…….. 95
Şekil 4.33. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Tohum Verimi (kg/da) Değerleri…….....…….. 96
Şekil 4.34. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Yağ Oranı (%) Değerleri ... 99
Şekil 4.35. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Yağ Oranı (%) Değerleri ... 99

1. GİRİŞ

İnsanlar, bitkisel yağları zengin enerji kaynağı olarak değerlendirmişler ve öncelikle gıda olarak değerlendirilen yağ bitkilerini hangi tür olursa olsun kültüre almaya çalışmışlardır. Son zamanlarda bitkisel yağların sanayide kullanım alanlarının artması ile birlikte, petrol ve türevlerinin fiyatlarında yaşanan aşırı dalgalanmalar ve neticesinde meydana gelebilecek ekonomik krizlere çözüm bulmak amacıyla yeni ve alternatif kaynak arayışlarına hız verilmiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar neticesinde, gelişmiş ülkeler bitkisel yağların petrol türevleri için alternatif bir kaynak olduğunu ve biodizel olarak kullanımını ön plana çıkartmışlardır.

Lesquerella fendleri (Gray), S. Wats Teksas, New Meksiko ve Arizona'da 600-1200 m yükseklikte kireçli ve kumlu topraklarda doğal olarak yetişen (Rollins ve Shaw., 1973) bir *Brassicaceae* familyası bitkisidir. *Lesquerella*' nın bilimsel anlamdaki ilk kez tanımı, 1811 yılında kuzey Dakota'yı ziyaret eden botanist Thomas Nuttal tarafından yapılmıştır. Bu tür ilk biyolojist ve paleobotanist'lerden Leo Lesquereux'un onuruna *Lesquerella* olarak adlandırılmıştır (Anonymous, 2000). NCAUR-ARS-USDA işbirliği çerçevesinde yapılan yeni alternatif ürün araştırmalarının 1998 yılı raporunda, 40.000 analiz yapıldığı ve bunlardan 4500' ünün test programlarına alındığı; 13.000 örnekten 25 tanesinin, ıslah programlarına alındığı ve yağ asidi kompozisyonunun incelendiği ve bunun sonucunda gelecek 3-5 yıl içerisinde ticarileştirilmesi önerilen yeni yağ bitkileri arasında *Vernonia*, *Simmondsia* ve hintyağına alternatif olarak *Lesquerella'*nın önerildiği belirtilmiştir (Anonymous, 1998a).

Dünyada üretimi yapılan yağların % 80'i gıda sektöründe, % 20'si ise hayvan beslemede ve endüstride kullanılmaktadır. Dünyada toplam 94 milyon ton/yıl olan yağ ve yağ asidi üretiminin yaklaşık % 14'ü yağ endüstrisinde kullanılmaktadır. Almanya'da yağ endüstrisinde yaklaşık 1 milyon ton/ yıl bitkisel yağ ve yağ asitleri kullanılmaktadır. Bu oranın % 12'si Almanya'da üretilmekte, diğer kısmı ise ithal edilmektedir. Avrupa'nın hemen her yerinde aynı durum söz konusudur. Avrupa Birliğine üye ülkeler yağ endüstrisinin gereksinim duyduğu bu yağları diğer ülkelerden ithal ederek üretim yapmaktadırlar. Bitkisel yağlar, deterjan, temizlik

maddeleri, sabunlar, cilt kremleri, yüzey kaplayıcılar, kozmetik, şampuan, reçine, köpük, mürekkep gibi birçok ürünün yapımında kullanılmaktadır (Röbbelen ve ark.,1989).

Günümüzde yaşam döngüsü ile ilgili yapılan analizler, bitkisel kaynaklı yağlayıcı ve çözücü maddelerin kullanımının günden güne arttığını göstermektedir. Son zamanlarda yapılan teknik ve çevreci uygulamalar sayesinde çevreye zarar vermeyen ve yenilenebilir bitki esaslı yağlayıcı ve çözücü maddeler ile bunların türevlerinin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Geriye dönüş adı verilen bu çalışmalar, gelişmiş olan ülkeler tarafından desteklenmektedir. Ayrıca, Avrupa Birliğine üye bazı ülkeler, biyolojik olarak ayrışabilen, yenilenebilir ve çevreci ham maddelerin satışını ve üretimini garanti altına almak için bu kullanım alanları ile ilgili bir dizi kararlar almıştır. Birkaç yıl önce, bitkisel yağlardan elde edilen yağlayıcı ve çözücü maddeler ile türevlerinde sadece biyolojik yoldan ayrışma özelliğinden dolayı destekleme yapılırken, son zamanlarda sağlık ve ekotoksik gibi kriterler de dikkate alınmış ve bu kategoriye giren üretimlere destek verilmeye başlanmıştır (Röbbelen ve ark.,1989).

Günümüzde, İsviçre, Almanya, Avusturya ve Portekiz'de yapılan yeni düzenlemeler ile bazı sektörlerde biyolojik yolla ayrışabilen yağlayıcı maddelerin kullanımı zorunlu hale getirilmiştir. Hollanda'da ise bu üretimler mali olarak desteklenmektedir. Almanya, Hollanda ve İskandinav ülkeleri'nde biyolojik yolla ayrışabilen yağlayıcı maddeler ve türevlerinden elde edilen ürünlerde etiketleme çalışmaları yapılmaktadır (Röbbelen ve ark.,1989).

Bitkisel ve hayvansal yağlardan elde edilen oleokimyasallar, petrokimyasal bileşimli mineral yağlara benzemektedir. Bitkilerden elde edilen bu yağlar, mineral yağlara oranla daha kolay değişime uğramakta, farklı yapı ve özelliklere sahip ürünler elde etmeye olanak sağlamaktadır. Bitkisel yağlarda yapılan değişimler, yağın çevreci ve biyolojik yoldan ayrışabilme gibi karakteristik özelliklerini etkilememiş ve bu yağlardan elde edilen ürünler yenilenebilir özelliğinden dolayı dikkatleri üzerine çekmiştir .

Kuzey Amerika florasında, tek, iki ve çok yıllık türlerden oluşan yaklaşık 70 adet *Lesquerella* türü mevcuttur. Kısa ömürlü ve tek yıllık olan *Lesquerella fendleri*

uygun sıcaklık ve nem koşullarında 45 cm boylanan kışlık bir bitkidir (Dierig ve . Thompson., 1993).

Lesquerella fendleri' nin hintyağına alternatif bir bitki olduğu belirtilmektedir. Hintyağı bir çok kullanıcı tarafından belirtilen çok önemli stratejik bir bitkisel yağdır. Birleşik Devletler'in yıllık hintyağı ve türevleri ithalatı 40.000 ton/yıl ve ihtiyaç duyulan miktar ise yıllık 200.000 ton'dur (Anonymous, 1994). Çok büyük miktarlardaki hintyağı ürünleri, hem Avrupa hemde Amerika Birleşik Devletleri tarafından ithal edilmektedir.

2000 yılı verilerine göre bu miktar Avrupa için 151.713 ton/yıl ve ABD için 40.739 ton/yıl dır (Anonymous, 2001). Bu verilerden *Lesquerella* yağı için potansiyel bir pazarın var olduğu anlaşılmaktadır. *Lesquerella fendleri*'nde dominant yağ asidi lesquerolik (C20:1-OH) asittir ve hintyağından elde edilen ricinoleik (C18:1-OH) aside benzemektedir. Ayrıca, Lesquerolik asid zincirinin sonundaki karboksile bağlı 2 karbon fazla içermektedir. Hintyağındaki yağ asitlerinin yaklaşık % 95'i ricinoleik asittir. Elde edilen kaba unun insanlar tarafından bilinen çok toksik maddelerden biri olan ricin içermesi *Lesquerella'* yı daha da önemli hale getirmiştir (Roetheli ve ark., 1991).

Son zamanlarda yapılan araştırmalarda kozmetik, cilt sabunları, suyu alınmış kapalı hücre köpükleri, kaplayıcılar ve plastik imalatında *Lesquerella* yağının potansiyel olduğu belirtilmiştir. *Lesquerella* yağında formülasyon çalışmaları ile birlikte dudak koruyucu (ruj, krem) üretimlerine başlanmıştır. % 80 oranında hintyağı içeren dudak boyası rujlar, *Lesquerella* için bir hedef halini almıştır.

Lesquerolik asit, diğer yağ asitlerinden de yüksek akışkanlık ve reaktivite özelliklerinden dolayı ayırdedilmektedir. Hidroksi yağ asitleri reçine, mum, naylon, plastik, paslanma ve çürümeyi önleyiciler ve yağlayıcı gresler'in imalatı için endüstride kullanılan önemli bir hammadde kaynağıdır. Ayrıca mobilyacılık yada taşımacılık için kullanılan ve inşaat sektöründe yapısal destekleyici ve izolasyon malzemesi olan sert köpüklerin imalatında kullanılan köpükler de üretilebilmektedir.

Lesquerella tohumları, endüstriyel alanda çok büyük bir öneme sahip olan ve yapıştırıcı olarak değerlendirilebilen bir sakız içermektedir (Abbott ve ark., 1994).

Lesquerella tohumları, iyi bir hidroksi yağ asiti kaynağı olmasının yanı sıra iyi bir protein kaynağıdır. Tohumlardan elde edilen protein % 30-35 miktarında ve amino asit bakımından oldukça zengindir (Carlson ve ark., 1990). Amerika Birleşik Devletleri'nin Güney Batısında büyükbaş hayvanları besleyebilmek için zengin protein kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır (Roetheli ve ark., 1991). *Lesquerella,* hem yağ içeriği hem de besin olarak değerlendirilme imkanından dolayı Birleşik Devletler'in Güney Batısında önemli bir yağ bitkisi haline gelmiştir. *Lesquerella* tohumları, *Crambe* bitkisinden elde edilen kaba undaki gibi yüksek bir oranda lysine, methionine ve threonine gibi amino asitleri içermektedir.

Avrupa'da *Lesquerella fendleri* yetiştiriciliği ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Özellikle Belçika, İtalya, Hollanda ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde araştırmalara devam edilmektedir (Anonymous, 2002).

Bitkinin doğal olarak yetiştiği Amerika Birleşik Devletleri'nde, araştırıcılar ıslah neticesinde elde edilecek ilerlemeler sayesinde *Lesquerella fendleri'* nin ticari bir öneme sahip olacağını belirtmişlerdir. Önümüzdeki birkaç yıl içerisinde bölgesel üretimler için ekim alanlarının 40.000 hektara kadar çıkacağı umulmakta ve bu gelişmenin diğer uygulamaların da gelişmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Lesquerella ticari olarak yetiştirildiği takdirde, yıllık olarak yaklaşık 1 milyon dolarlık ithalat yapılan hintyağına olan talebi azaltacak ve Amerika Birleşik Devletleri'nin Güney Batı'sında doğal olarak yetişen bu bitkilerin önemini daha da artıracaktır.

Bitkisel yağların, biyolojik yönden ayrışma yeteneğinin mükemmel olması ve çok az toksik olması ile ilişkili olan bu özellikler nedeniyle çevre ve insan sağlığı yönünden petrol yan ürünleri ile rekabet etmesi muhtemeldir. Yeni yağ bitkileri arasında görülen ve ülkemiz florasında tespit edilemeyen, *Lesquerella fendleri'* yi Kahramanmaraş bölgesinde ilk kez kültüre almak ve farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarındaki verim ve verim unsurlarını incelemek, projenin ana amacını oluşturmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Trigliserid yağların çoğunluğu, sadece çift bağlı hareket kabiliyetine sahip olmasına rağmen, hintyağı, *Vernonia* ve *Lesquerella* yağı diğer fonksiyonel grupları da içermektedir. Bu fonksiyonel gruplar poliesterler ve/veya poliüretanların kolayca formasyonuna izin veren hidroksi ve epoksi grupları içermektedir. Bu yağlar dayanıklı plastiklerin yeni bir sınıfı olarak geliştirilmiştir (Sperling ve Manson, 1983).

Röbbelen ve ark. (1989), yağ bitkilerinin ıslah ve kullanım alanları ile ilgili olarak hazırlamış oldukları bir kitabın, ilk 11 bölümünün yağ bitkilerinin biyosentezleri, önemleri, kullanım yerleri, kullanım değerleri, içerdikleri yağlar ve diğer üretim kriterlerini detaylı olarak belirtmişlerdir. 12. bölüm, bu yağ bitkilerinin genetikleri ve ıslahı ile ilgili bilgileri içermektedir. Sonraki 18 bölüm ise özel bitki veya bitki grupları ile ilgilidir. Bunlar, soya, ayçiçeği, yerfıstığı, *Brassica* türleri, aspir, susam, afyon, çörek otu, pamuk, keten, mısır, hintyağı, jojoba, zeytin, yağ palmiyesi, büyük Hindistan cevizi, neotropikal yağ palmiyesi, ve yeni tek yıllık yağ bitkileri (*Cuphea*, *Euphorbia*, *Limnanthes*, *Crambe* ve *Lesquerella*) dır. Bu kitabın sahip olduğu materyalden daha fazlası daha önceki kitaplarda basılmamıştır. Bu yüzden bu kitap önemli bir çalışma kaynağı olarak önem taşımaktadır.

Carlson ve ark. (1990), Iowa'da yetişen *Lesquerella fendleri* tohumlarında yağ ekstraksiyonu ile tohumlardan yüksek kalitede yağ elde etmek için yürüttükleri laboratuar denemelerinde, *Lesquerella fendleri* tohumlarının ezildiği zaman bir thioglukosidaz enzim sistemi tepkimesinin aracılığıyla glikozinolat' ların isothiocyanetes' lerden serbest hale geldiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle, bu enzimin inaktivitesi için tüm tohumların nemli, sıcak muameleye tabi tutulması gerekmektedir. Tohumlar Wolf mili içerisinde kurutulduktan sonra kurutulan bu tohumlar hekzan ile etraflıca ekstrakte edilmiş ve yağ müsilajdan arındırılıp, renk açma işlemi yapılarak sonrasında hidroksil, sabunlaşma, iyot değerleri ve sabunlaşmama (% 1.5), serbest yağ asitleri (% 1.13) ve P (10 p.p.m.) içerikleri için analiz edilmiştir. Hidroksi yağ asitleri, % 55 lesquerolik (14-hidroksi-cis-11-eicosenoic) ve % 3 auricolik (14-hidroksi-cis-11, cis-17-eicosadienoic), ve toplam yağ asidi metil ester gaz kromatoğrafisi ile belirlenmiştir. Yağı alınmış kısımlar

amino asit dağılımı için analiz edilmiş ve atık yağ (% 1), protein (% 29.8), protein olmayan N (% 0.7), kül (% 6.45) ve CF (% 12.9) sonuçları elde edilmiştir. Yağı alınmış *Lesquerella fendleri'*nin yemeklik kısımları soya ile karşılaştırıldığında lisin, methionin ve theronin düzeyi açısından istenilen seviyede ve daha mükemmel aminoasit dağılımına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Chaudhry ve ark. (1990), *Lesquerella* tohum yağında bulunan hidroksi yağ asitlerinin nispeten yüksek konsantrasyonları, bazı endüstriyel kullanımlar için hintyağının yerine tercih edilmesini sağlamaktadır. Arizona'da geliştirilen bir *Lesquerella fendleri* çeşidinin tohum yağı, az miktarda ricinoleik ve auricolik asid ile birlikte yaklaşık olarak % 55 oranında lesquerolic (14-hidroksi-11-eicosenoic) asid içermektedir. İkinci derece yağ unsurları endüstriyel üretim gelişmeleri sürecinde üzerinde çalışılan konulardır. Yağların elde edilmesi metil esterlerin kromotoğrafik bir şekilde ayrılması ve ışın dağılımına ait bilgi ve kromatoğrafik olarak karakterize edilmesi ile olmaktadır. Orijinal yağ unsurları : 3 epoksi asid (15,16-epoksi-9,12-octadecadienoic, 9, 10-epoksi- 12-octadecenoic ve 9,10-epoksi-octadecanoic) ; hidroksi asid (16-hidroksi-12-docosenoic ve 14-15-dihidroksi-tricosenoic) ; 4 sterol ; doymuş ve doymamış düz zincirli 30 karbon atom'a sahip yağ asitleri içerdiğini bildirmişlerdir.

Kleiman ve ark. (1990), yağlı tohum içeren yeni endüstriyel ürünlerin kimyasal yapısı ile ilgili yapmış oldukları çalışmada, *Lesquerella* spp. yağlı tohumlarının bir hidroksi asit kaynağı olduğunu tespit etmişlerdir. ABD Su Muhafaza Laboratuarı, Phoneix, Arizona'da *Lesquerella fendleri* bitkisinin yetiştiriciliği ve ıslahı ile ilgili çalışmalar yapıldığını belirtmişlerdir. Yine yapılan çalışmalar ile verimin 1500 kg/ha dan daha yüksek seviyelere ulaşabileceğini ve devam etmekte olan çalışmalar ile tohum verimleri, lesquerolik asit ve yağ içeriklerinde artış beklendiğini belirtmişlerdir.

Araştırıcılar ayrıca lesquerolik asidin yapısının ricinoleik aside benzediğini ve ilave olarak molekül sonundaki karboksil grubunun iki fazla karbon atomuna sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu benzerlik aynı reaksiyonların birçoğuna sahip ve hintyağı esaslı yağ asitleri ile aynı kullanım alanlarına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. *Lesquerella fendleri'*nin palmitic (16:0), palmitoleic (16:1), stearic

(18:0), oleic (18:1), linoleic (18:2), linolenic (18:3), ricinoleic (18:1-OH), densipolic (18:2-OH), auricolic (20:2-OH) ve lesquerolic (20:1-OH) yağ asitlerine sahip olduğunu ve yağ oranlarının sırasıyla % 1.5, 1.4, 2.4, 15.2, 7.6, 13.1, 0.3, 0.2, 3.8 ve 53.2 olduğunu bildirmişlerdir.

Rafi (1990), Brezilya, Hindistan ve Çin'de hintyağı üretiminin şu an için taslak halinde olduğunu, Amerika Birleşik Devletleri, New Jersey'de hem CasChem hem de Union Camp Corporation tarafından, kozmetikler, plastikler, yağlayıcı maddeler, deterjanlar, kaplayıcılar ve boyaların imalatı için büyük miktarda ithal edildiğini ve buna alternatif ürünlerin Birleşik Devletler Zirai Araştırma Servisi tarafından araştırıldığını belirtmişlerdir. Kuzey-Batı Amerika'nın doğal bitkisi olan *Lesquerella'*nın benzer kalitede bir yağ içerdiğini ve bütün kullanım alanlarını kapsadığını belirtmişlerdir. Oleik asidi 10-hidroksistearik aside dönüştüren ve hintyağı'ndan elde edilen yağ asidine benzer Nocardia bakterisi ırkları izole edilmiştir. *Rhodococcus rhodochrous*; resin (reçine), hidrolik akışkan sıvılar, parfüm, ve boyada kullanılan ricinoleik asidi üretmek için bitki yağı dönüşümünde kullanılmaktadır. Bu bitkilerin üretiminin yapılması durumunda, marketler 208 milyon dolar olan hintyağı ihracatını ortadan kaldırmayı hedeflemişlerdir.

Lesquerella, Vernonia ve hintyağında bulunan trigliserid yağlar çift bağlı olmalarının dışında özel fonksiyonlara sahiptirler. Bu özel fonksiyonlar çapraz bağlanan polyester'ler yada poliüretanların oluşumunu sağlamakta ve bunlar genelde yumuşak sentetik kauçuklardır. Bu yumuşak sentetik kauçuklar divinyl benzen örneğindeki çapraz bağlanma ile birlikte styrene gibi diğer monomerler aracılığıyla çoğaltılabilmektedir (Sperling ve Carraher, 1990). Araştırıcılar, bu sentetik kauçukların tabii halde birleştirilebildiğini belirtmişlerdir.

Thompson ve ark. (1990a), yeni endüstriyel bitkilerin ıslahı ile ilgili yapmış oldukları çalışmada, araştırıcılar kişisel bir bakış açısı olarak, yeni endüstriyel bitkilerin ıslahıyla ilgili olan bu çalışmalara Guayule (*Parthenium argentatum*), *Lesquerella* ve *Cuphea* gibi denemeleri örnek göstermişlerdir.

Thompson ve ark. (1990b), yeni, kurak bölgelerde yetişebilen bitlilerden birkaçının ticari değeri ve ıslahı Birleşik Devletler araştırma merkezlerinde incelemişlerdir. Bu günlerde üzerinde daha aktif araştırmalar yapılan bu bitkilerin,

kauçuk (plastik) üretimi için guayule (*Parthenium argentatum*), sıvı mum üretimi için jojoba (*Simmondsia chinensis*) ve hidroksi yağ asidi elde etmek için ise *Lesquerella fendleri* olduğunu bildirmişlerdir

Hagemann ve Rothfus (1991), yapmış oldukları araştırmada, 13 hidroksi asit ve bu asitlerin 14 ile 24 arasında değişen karbon zinciri ile lityum tuzlarının erime noktaları ve eritme ısıları belirlenmiştir. *Lesquerella* sp. ve *Crambe abyssinica* bitkileri hidroksi asit kaynağı olarak bu çalışmaya dahil edilmiştir. Özellikle, 14-hidroksieicosanoic ve 9(10)-hidroksistearic asitlerin yağlayıcı koyu makine yağı üretiminde jel olarak değerlendirilebileceğini tespit etmişlerdir.

1960 ve 1970'li yıllarda tanımlanan ve yağ asidi bileşimi içeren bir çok bitki türü, bu günlerde endüstriyel yağ bitkisi olarak yapılan yoğun araştırmalar ve gelişmeler neticesinde gündeme gelmiştir. Orta zincirli trigliseridler Birleşik Devletler yağ sanayii üreticileri için önem arz etmektedir. Bu nedenle gereksinim duyulan ihtiyacın bölgeden temin edilmesi çalışmaları düşünülmektedir (Kleiman ve ark., 1991). Araştırıcılar bu kapsamda yapmış oldukları çalışmada, sıvı mum esterlerinin bir kaynağı olarak özellikle jojoba bitkisi, hidroksi yağ asidi için *Lesquerella* ve *Dimorphothea* bitkileri ve diğer farklı türlerin tartışıldığını belirtmişlerdir.

Lesquerella fendleri tohumları yüksek bir oranda (% 20-35 oranında olan tohum yağ içeriğinin % 53-60'ı lesquerolic asit) hidroksi yağ asidi içeren lesquerolik aside sahiptir. *Lesquerella fendleri* tohumları yaklaşık olarak % 35 civarında protein içermektedir ve bunlardan lysine, methionine ve threonine hayvan beslemede kullanımı için uygundur. Amerika Birleşik Devletleri'nde Arizona, Teksas ve Oregon'da yapılan tarla denemelerinde, hintyağı ithalatının yerini alabilecek, yada engelleyecek olan bu *Lesquerella fendleri* bitkisinin yetiştiriciliğe elverişliliğinin değerlendirilmesi için çalışmalar yapılmıştır (Dierig ve ark., 1992). Araştırıcılar ürün kullanım alanlarını tanımlanmış ve bitki ıslah çalışmalarının ise tartışılmakta olduğunu belirtmişlerdir.

Roseberg (1993), Amerika Birleşik Devletleri'nde, Arizona dışında küçük bir yerde yapmış olduğu bir çalışmada, *Lesquerella fendleri*'nin o bölgeye mahsus bir hidroksi asit kaynağı olarak iyi bir potansiyele sahip olduğunu belirtmiş ve bitkinin

çevreyle ilişkisi ile kültürel gereksinimlerini belirlemek için bir araştırma yapmıştır. Oregon'da yapılan bu çalışmada, gübreleme, sulama ve ekim sıklığının verim ve gelişim üzerine etkileri incelenmiştir. Ekim ayında yapılan ekimler başarısızlıkla sonuçlanırken, Mart ayı ekimleri genelde olmamış ve Mayıs ekimlerinden ise verim alınamamıştır. Sulama ile ilgili olarak, yağışlara ilave 959-1111 mm miktardaki bir sulama programında tohum verimde bir artış olmuştur. Fosfor uygulamasının zaman zaman etkisinin olmasına rağmen yine de gübrelemenin etkisi belirlenememiştir. Çıkış öncesi benefin ve trifluralin, çıkış sonrası fluazifop içeren potansiyel herbisitler kullanılmıştır. Eğer Oregon'da *Lesquerella* üretimi yapılacak ise herbisit, sulama, gübreleme ve ekim zamanının etkileri ile ilgili çalışmalara ilave olarak yağ verimi ve kaliteyi artırabilecek diğer çalışmalar (sıra arası, bitki sıklığı, tohum kaynağı, variyetik gelişim vb) olan kültürel tedbirlere de gereksinim olduğunu belirtmişlerdir.

Abbott ve ark. (1994), yapmış oldukları çalışmada, *Lesquerella fendleri* tohumlarından karbonhidrat sakızını ayrıştırmışlardır. Tohumların kırılması sakız verimini artırmaktadır. Ham sakız hekzan ile muamele edilerek tohum artıklarını uzaklaştırmada kullanılmış ve % 30-47 oranları arasında ekstrakte edilmiştir. Akışkanlık, kırılmış tohumlardan izole edilen sakızlar için daha fazla olmuş ve jel kısım ise daha sonra ayrıştırılmıştır. Araştırıcılar bu sakızın tipik olarak bir Rha:Ara:Xyl:Man:Gal:Glc, 0.5:1.0:0.1:0.1:1.1:0.5 molar oranlarını, % 15 galacturonosyl atık, % 14 protein ve % 7 oranında başlıca Ca ve Mg olan kül içerdiğini belirtmişlerdir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde stratejik önemi olan hintyağı (castor) ithalatı yaklaşık 75 milyon paund'u bulmaktadır. Hintyağı bitkisinin alternatifi olan *Lesquerella* üretiminin canlandırılması için özel endüstriyel destek sağlanmakta ve bazı sektörler rehberlik etmektedir. Bu beklenti hidroksi yağ asidine dayalı, önemli, yeni üretimler için esas olan her iki yağın kullanımını son araştırmalardan dolayı gündeme getirmiştir. *Lesquerella* bitkisinde, öncelikli olarak yağ verimi ve kalitenin artırılması gerektiği bildirilmektedir. Ayrıca, mevcut yerli pazarın var olmasına rağmen, ilave araştırmalarla yeni kullanım alanlarının belirlenmesinin arzulanmakta olduğu belirtilmiştir (Anonymous, 1994).

Lesquerella gordonii (Gray) Wats ve *Limnanthes alba benth.* (Meadowfoam) türleri yeni ve alternatif ürün olarak araştırılmaktadır. *Lesquerella gordonii*'den elde edilen trigliserid yağ nadirende olsa, % 55-60 oranında 14-hidroksi-cis-11-eicosenoeic asit içermektedir. Meadowfoam yağı ise % 95 oranında asit, % 60 oranında da cis-5-eicosenoic aside sahiptir. Her iki yağda da büyük bir oranda doymamış asit (% 3 oranında doymuş asit) mevcuttur ve iyot değerleri sırasıyla 90 ve 91 dir. Her bir üretim için epoksi asit kompozisyonları metil esterlerin gaz kromotografisi ile incelenmiştir. *Lesquerella* yağının % 55 oranında 11,12-epoksi-14-hidroksieicosanoic asit ve meadowfoam yağının ise % 63 oranında 5,6-epoksieicosanoic asit içerdiği tespit edilmiştir (Carlson ve ark., 1994).

1987/89 yıllarında, Texas, welder Vahşi yaşam bölgesinin, Prosopis karışım çayır alanında; beyaz kuyruklu geyiklerin beslenmesinde önemli yer tutan 3 çalı, 3 çayır ve 14 bitkinin *in vitro* hazmedilir organik madde (IVDOM) içerikleri ve ham protein (CP) oranları belirlenmiştir. CP ve IVDOM içerikleri sırasıyla otlarda, % 11.6 ve % 8.39, çayırlarda % 8.1 ve % 40.5 ve çalılarda % 11.5 ve % 37.9 olmuştur (Soltero-Gardea ve ark., 1994). Araştırıcılar beslenmede tercih edilen çeşitlerden birininde *Lesquerella lindheimeri* olduğunu belirtmişlerdir.

Thompson ve Dierig (1994), Birleşik Devletler Muhafaza Laboratuarında, 1984 yılında, yeni bir endüstriyel yağ bitkisi olarak *Lesquerella fendleri'* nin kullanımının araştırılması amacıyla, hidroksi yağ asidi üretimi için seleksiyon ve ıslah çalışmalarına başlamışlardır. İki tekerrür halinde yapılan bu denemede, 1700 kg/ha tohum, % 30 yağ ve % 59 lesquerolic asit elde edilmiştir. Teksas'ta değişik bölgelerden toplanan dokuz farklı seleksiyondan biri ve Arizona'da yapılan toplamadan elde edilen tek bir seleksiyon olan PI331165 olmak üzere şu ana kadar iki populasyon incelenerek tek bitki seleksiyonu geliştirilmiştir. Araştırıcılar populasyon içerisinde seleksiyonlar arasındaki varyasyonun genetik varyabilite ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Yeni kaynakların kullanımı ve elde edilmesinin gerekliliği dolaylı olarak belirtilmiştir.

Abbott ve ark. (1995), *Lesquerella* tohumlarında bulunan reçinenin elde edilmesinde Dubois total carbohydrate metodunu kullanmışlardır. Bir günde normalde 8 saat içerisinde 20-30 tohum örneği üç tekerrürlü olarak test edilmiştir.

Analizler % 4'lük varyasyon katsayısı ile tekrarlanmıştır. Tohumların çimlenme oranları uygulamalardan etkilenmemiştir. Farklı türlerden elde edilen tohumlardan elde edilen reçine bileşimi içeriği % 4.5 ile % 17.3 arasında olmuştur. *Lesquerella fendleri* tohumlarından elde edilen küspe (% 27.8) hexane ile muamele edilerek yağı alınan kısmın %36.5 reçine içerdiğini bildirmişlerdir.

Kehl ve Ericson (1995), yapmış oldukları araştırmada, alternatif yağ bitkilerinden biri olan *Lesquerella fendleri'* de stoma ve çiçek nektarları elektron mikroskop taraması kullanılarak incelemişlerdir. Araştırıcılar, *Lesquerella fendleri*'nin böcek besini-polen ve nektar sayesinde bal arılarını cezbetmekte olduğunu belirtmişlerdir.

Wilson ve ark. (1995), Amerika Birleşik Devletlerinde, tarım sektörünün gelirini artıracak, kırsal kesimler için ekonomik aktivitelerin gelişmesini sağlayacak ve diğer ülkelerden ithal edilen ürünlerin yerini alabilecek üretimleri sağlamak amacıyla, yeni endüstriyel bitkileri incelemişlerdir. Yeni endüstri bitkilerinin ticarileştirilmesini sağlamak için, stratejik yönetim prensiplerine dayandırılan kavramsal bir model geliştirilmiştir. Bu model *Lesquerella*'dan elde edilen yağ için kullanılmış ve bu yağ; yağlayıcı madde, kozmetik ve parafin'de kullanılan hintyağı bitkisinin yağ ithalatını engelleyebileceğini belirtmişlerdir.

Ayerza ve ark. (1996), Arjantin'de, çiftçilerin gelirini artırmak ve tarımsal üretimdeki değişime yardımcı olmak amacıyla, 1991 yılında, yeni endüstriyel ürünleri teşhis etmek için kuzey batı Arjantin bölge projesi başlatılmıştır. Yapılan tarla denemeleri ve demonstratif çalışmalar neticesinde, bu bölge için önemli bir potansiyel olabilecek 6 adet farklı yeni ürün tesbit etmişlerdir. Bu bitkiler, Chan (*Hyptis suaveolens*), Kenaf (*Hibiscus cannabinus*), Vernonia (*Vernonia galamensis*), Guayule (*Parthenium argentatum*), Jojoba (*Simmondsia chinensis*) ve *Lesquerella* (*Lesquerella fendleri*) dır. Bu bitkilerin kullanımı, üretimi ve potansiyel verimlerinin araştırılmakta olduğunu da ayrıca belirtmişlerdir.

Brahim ve ark. (1996), yapmış oldukları çalışmada, *Lesquerella fendleri* tohumlarında fazla kurutmadan kaynaklanan tohum yağ içeriğinin azalması ve kapsüllerin çatlamasından kaynaklanan verim kaybının hasat tarihlerinin uygun seçilmesi ile en aza indirilebildiğini belirtmişlerdir. 1993/94 yılında, ABD'de,

Arizona Maricapa'da kurulan tarla denemesinde ekim tarihinden 103 gün sonra seyreltme yapılarak bitki sıklığı 250.000, 500.000, 750.000 ve 1.000.000 bitki/ha olacak şekilde ayarlanmış ve bir parselde de seyreltme yapılmamıştır (1.500.000 bitki/ha olarak). Tüm ekim sıklığındaki bitkiler ekimden 203, 229, 243 ve 264 gün sonra hasat edilmiştir. *Lesquerella* tohum yağının % 87-96'sının 8 yağ asidi (palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik, linolenik, lesquerolik ve auricolik asitler) ni içerdiği belirlenmiştir. Genelde tohum hasadı çok erken yapıldığında, geç yapılanlara göre palmitoleik, stearik, oleik, lesquerolik ve auricolik yağ asitleri ve toplam yağ içeriği daha düşük olmuştur. İlk hasat tarihinde ve 750.000 bitki/ha ekim sıklığında en yüksek yağ asidi içeriği elde edilmiştir. Fakat, birim alandaki bitki sayısı arttıkça (1.000.000 bitki/ha) yağ oranı ve auricolik asit oranı azalmıştır. Önemli yağ asitleri oleik, linoleik, linolenik ve lesquerolik asitlerdir. 750.000 bitki/ha dışındaki tüm ekim sıklıklarında, ekimden 229 gün sonra yapılan hasat yağ içeriğinin artmasına neden olmuştur. Lesquerolik asit kontrol ekimleri (seyreltme yapılmayan-1.500.000 bitki/ha) için dominant bir yağ asidi olmuştur. Ekimden 264 gün sonra yapılan hasatta tüm bitki sıklıkları için lesquerolic asit içeriği benzerlik göstermiştir. Ekim sıklığı denemeleri arasında tohum verimi, tohum yağ kompozisyonu ve oranı açısından bir fark olmamıştır. Tüm ekim sıklıklarında ortalama tohum verimi 1.344 kg/ha, toplam yağ asidi oranı % 21.9, yağ verimi 267 kg/ha elde edilmiştir.

Carr ve ark. (1996), Kuzey Amerika'da, yeni endüstriyel bitkiler ile ilgili yapmış oldukları çalışmada; gıda ve yem sanayindeki ticarileştirme ve pazar gibi uygulamaları, sanayi ile ilgili yeni kullanım alanları için araştırmışlardır. Farklı pazar durumları ve faaliyet değişiklilerinin; hem yaygın olarak yetiştirilen soya, yağlı tohumlar ve yulaf gibi ürünlerde hem de daha küçük alanlarda ve az miktarda yetiştirilen Jojoba ve *Lesquerella* gibi söz konusu bitkiler için de incelendiğini bildirmişlerdir.

Coates (1996), Amerika Birleşik Devletlerinde, Arizona, Maricopa' da yapmış olduğu bir tarla denemesinde, *Lesquerella fendleri* kurutucu ve püskürtücüye sahip direkt kombineli veya sıra kombineli bir alet ile Haziran sonu ve Temmuz başında hasat edilmiştir. Ortalama tohum verimi sıra kombinalı alet ile hasatta direkt

kombineli hasada göre düşük olmuştur. Hasattaki iki haftalık bir gecikmenin, hasat metodu dikkate alınmaksızın tohum verimini önemli bir ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir.

Engeseth ve Stymne (1996), yapmış oldukları çalışmada, Brassicaceae familyasına ait *Lesquerella* türlerinin hidroksi yağ asidi içeren yağlı tohumlara sahip olduklarını belirtmişlerdir. *Lesquerella* türlerinin yağlı tohumlarında, ya lesquerolik (14-hidroksi-eicosa-11-enoic), auricolik (14-hidroksi-eicosa-11, 17-dienoic) yada densipolik (12-hidroksi-octadeca-9, 15 dienoic) asit mevcuttur. Bu hidroksi yağ asitlerinin biosentetik şemasını çalışmak amacıyla, *Lesquerella* türlerine ait tohumlar 1-14C-yağ asidi ile muamaele edilmiştir. [14C] oleik (octadeca-9-enoic) asit, hidroksi yağ asitleri içerisine dahil olmuş ama [14C]linoleik (octadeca-9, 12-dienoic) asit olmamıştır. Ricinoleik (12-hidroksi-octadeca-9-enoic) asit hızlı bir şekilde tamamen densipolic (12-hidroksi-octadeca-9, 15-dienoic) aside doymuştur. Buna ilave olarak, [14C] ricinoleic asit ilave edilen *Lesquerella* tohumları DELTA 15 karbonda etkili bir şekilde doymuştur.

Foster ve ark. (1996), Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1993 ve 1994 yıllarında, Oregon'da Medford ve Teksas'ta Fort Stockton yakınlarında iki farklı bölgede yapmış oldukları çalışmada; *Lesquerella* yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolü stratejileri ve herbisit toleransını incelemişlerdir. Benfluralin (1.1 kg/ha), pendimenthalin (0.8 kg/ha) ve trifluralin (1.1 kg/ha) terkipli herbisitler yabancı ot kontrolü ve bitki toleransı için birlikte veya çıkış öncesi kullanımı tercih edilmektedir. Fluazifop-P (0.3 kg) ve sethoxydim (0.5 kg) çıkış sonrası uygulamaları ile otlar kontrol altına alınmıştır. Clopyralid (0.3 kg), oxyfluorfen (0.3 kg) ve pronamide (1.1 kg) herbisitlerin uygulanması ile çıkış sonrası geniş yapraklı yabancı ot kontrolü başarılı bir şekilde tamamlanmıştır. Potansiyel olarak yetiştirilen alanlarda (SW, California ve Oregon) uygulamalar neticesinde tavsiye edilen; trifluralin (PPI veya PRE), oxyfluorfen (POST) ve fluazifop-P (POST) herbisitlerin kullanımı önerilmiştir.

Nelson ve ark. (1996), Amerika Birleşik Devletleri'nde, Arizona, Maricopa'da 1991/94 yıllarında kumlu tınlı topraklarda yapmış oldukları tarla denemesinde, *Lesquerella fendleri* tohumlarını, Eylül ayı sonu ve Şubat ayı ortasında

ekmişlerdir. Eylül ayında ekilen bitkilere 60 ve 120 N kg/ha, yarısı ekimden önce diğer yarısı ise Mart ayında olmak üzere; Şubat ayında ekilen bitkilere ise tüm gübre dozları ekimden önce verilmek suretiyle gübre uygulaması yapılmıştır. Tohum verimi, ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak azalırken N gübrelemesindeki artışla birlikte artmış, ancak 1993/94 yılında N gübrelemesi tohumdaki yağ oranını azaltmıştır.

Ray ve ark. (1996), yeni, alternatif bitki araştırmaları ve programlama konularında; epoxy yağ asidi üretimi için Vernonia (*Vernonia* spp.), hintyağı bitkisinin yerine ikame olabilecek olan *Lesquerella* (*Lesquerella* spp.) ve latex üretimi için Guayule (*Parthenium argentatum*) bitkilerinin bir potansiyel oduğunu belirtmişler ve ıslahını tartışmışlardır.

Thames ve ark. (1996), *Lesquerella* yağının hidroksi yağ asidi içerdiğini, yağ türevlerinin metal substratların yapışmasını ve tutunmasını iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Örneğin metil akrillenmiş *Lesquerella* yağının çeliğe, hidroksietilmetil akrillenmiş yağın ise hem alüminyum hem de çeliğe çok daha iyi yapıştığını belirtmişlerdir.

Thames ve Haibin (1996), yeni, havada kuruyabilen polyester polimerlerin *Lesquerella* yağından (LO) ve dehidre olmuş *Lesquerella* yağından (DLO) elde edildiğini belirtmişlerdir. *Lesquerella* yağının fiziksel özellikleri, benzer yağ kompozisyonuna sahip olan hintyağı (Castor oil=CO) ve dehidre olmuş hintyağı (DCO=Dehidrate castor oil) ile karşılaştırılmıştır. LO daha az yoğunlukta olup, rengi daha koyudur. LO ve CO den elde edilen polyester kaplamalar, kurşun kalemlerin sertliği, yapışma özellikleri, parlaklık ve parlaklığın kalma özelliği yönünden karşılaştırılmıştır. *Lesquerella* yağından elde edilen kaplamaların esneklikte ve ultraviole stabilliği yönünden hintyağından elde edilen kaplamalara göre daha yüksek ve kaliteli olduğunu tespit etmişlerdir.

Angelini ve ark. (1997), İtalya'da, Pisa'da 1992-95 yılları arasında yapmış oldukları üç yıllık tarla denemesinde, *Calendula officinalis* (Calendic asit), *Camelina sativa* ve *Lepidium sativum* (Linolenic asit), *Coriandrum sativum* (Petroselinic asit), *Euphorbia lagascae* ve *Vernonia galamensis* (Epoksi yağ asitleri), *Madia sativa* (Linoleic asit) ve *Lesquerella fendleri* (Hidroksi yağ asidi) bitkilerinde tohum yağ

kompozisyonu, agronomik uygulamalar ve endüstriyel kullanım alanlarını incelemişlerdir. Tarla denemelerinde agronomik özellikler incelenerek fenolojik ve morfolojik değerlendirmeler yapılmıştır. Tohum yağ içeriği soxhalet metodu ile, yağ asitleri içeriği ise metil esterlerin transesterification'u sonrasında sıvı gaz kromatoğrafisi ile belirlenmiştir. Bu bitkilerin çoğunda çiçeklenme tarihi, bitki boyu, tohum verimi ve yağ yüzdeleri gibi ölçümler arasında genetik farklılık mevcuttur. *C. sativa*, *L. sativum*, *M. Sativa* ve *C. sativum*' da ortalama yağ içeriği iklim faktörlerinden etkilenmiş ve kurak sezonda azalmıştır. *C. sativum*, *M. Sativa*, *V. galamensis*, *E. lagascae* ve *Lesquerella fendleri* tohumlarında yüksek seviyede (% 50'den daha fazla) dominant tek yağ asidi bulunmuştur. Bu çeşitlerden bazıları iyi agronomik özellikler göstermiştir. Bunların kurağa ve yüksek sıcaklığa karşı dayanıklı olması, Akdeniz bölgesinde kültürel uygulamalar için potansiyel olarak uygun bir hale getirmiştir. Bunlara ilave olarak, yapılan ıslah çalışmaları ile tohum yağ içeriği artırılmakta ve meyve çatlaması gibi yabani özelliklerin elimine edilmesine çalışılmaktadır.

Denemenin yürütüldüğü 1993, 1994 ve 1995 yıllarında *Lesquerella fendleri*'de ortalama bitki boyu değerleri sırasıyla, 54.5, 41 ve 36.2 cm, 1000 dane ağırlıkları 0.61, 0.51 ve 0.54 g, bitki başına tohum verimleri 1.5, 2.0 ve 2.5 g/bitki, yağ oranları 10.8, 17.8 ve % 14.2 ve lesquerolik asit oranları 55.6, 52.8 ve % 49.6 tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırıcılar *Lesquerella fendleri*'nin yavaş çimlenme ve fide gelişimi ile düşük tohum verimine sahip olmasının yetiştiricilik açısından bir dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir.

Frykman ve Isbell (1997), Düşük sıcaklıkta kristalleşme yöntemi ile hidroliz edilen *Lesquerella* yağından lesquerolik ve auricolik asit elde etmişlerdir. Serbest yağ asitlerinin pH 6.0 tamponda yıkanması, bu hidroksi yağ asitlerinin yeniden kristalleşmesini sağlamaktadır. Bunun aksine, *Lesquerella fendleri'*den hidroliz edilerek elde edilen yağ, tamponsuz yıkandığı zaman bir çok kez hidroksi yağ asitlerinin kristalleşmediği görülmüştür. Bu kristalleştirme yöntemi, hidroliz edilmiş *Lesquerella* yağından elde edilen hidroksi olmayan yağ asitlerinin hidroksi yağ asitlerine ayrışımı için iyi bir metot olduğunu açıklamışlardır.

Reed ve ark. (1997), yağlı tohumlara sahip *Lesquerella* türleri, yüksek bir oranda hidroksi yağ asidi içermektedirler. *Lesquerella* tohumlarında bol miktarda bulunan yağ asitleri, lesquerolik asit (20: 1OH, *Lesquerella fendleri*), densipolik asit (18: 2OH, *Lesquerella kathryn*) ve auricolik asit (20: 2OH, *Lesquerella auriculate*) bu bitkileri önemli kılmaktadır. *Lesquerella* türlerinde hidroksi yağ asidi üretiminin biokimyasını araştırmak için, hidroksi yağ asidinin biosentezi varsayılan 18:1, 20:1, 18: 1OH, 18: 2OH ve 20: 1OH orta seviyedeki sınıflandırma cetveli *Lesquerella fendleri*, *Lesquerella kathryn* ve *Lesquerella auriculate* türlerinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, 20: 2OH üretmek için 20: 1OH'ın tamamen doyması ve sırasıyla 20: 1OH ve 18:2OH üretmek için 18: 1OH'ın tamamen doyması ve devam etmesi, 18:1'in hidroksilasyonu aracılığıyla 18:1OH oluşumundan ibaret olduğunu belirtmişlerdir.

Roll ve ark. (1997), ABD' de, New Mexico' da, Çöl hardalı olarak adlandırılan ve böceklerle tozlanan *lesquerella fendleri*'de bitki sıklığının etkilerini araştırmışlardır. Meyvedeki tohum sayısı, çiçek ve meyve özellikleri ve toplam tohum verimi gibi ölçümlerdeki bireysel başarı 1 m içerisindeki sıklıkta artmıştır. Sık ekimlerde tohum verimi seyrek ekimlere göre daha yüksek olmuştur. Bu da tozlayıcıların büyük bir ihtimalle tozlanmayı kolaylaştırdıklarını ispatlamaktadır.

Windauer ve Ravetta (1997), hidroksi yağ asitlerinin üretimi için, son zamanlarda bazı *Lesquerella* türlerinin incelendiğini ve bu türler içerisinde de *Lesquerella fendleri*'nin ümitvar olduğunu belirtmişlerdir. *Lesquerella fendleri* doğal koşullarda kışlık ve tek yıllık olarak yetişmektedir. Araştırıcılar, Arjantin'in güneyinde Buenos Aires'de, sıcaklık ve ışıklanmanın (fotoperiyod) *Lesquerella fendleri'* nde çıkış-çiçeklenme üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tek yıllık ve yazlık olarak bir çalışma yapmışlardır. Mart-Kasım 1999 tarihleri arasındaki 8 farklı ekim tarihinde ekim sıklığı 1.000.000 bitki/ha olacak şekilde ekim yapılmıştır. Çiçeklenme periyodu uzunluğu bitkilerin % 35-50 si çiçek açtığında kayıt edilmeye başlanmıştır. Sıcaklık değerleri 0 ^{o}C sıcaklık esas alınarak hesaplanmıştır. Hem ekim tarihleri ve çiçeklenme arasında hem de günlük sıcaklık değerleri arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Araştırıcılar, çıkış-çiçeklenme periyodu uzunluğunun belirlenmesinde en önemli faktörün sıcaklık olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca

ışıklanma periyodunun da etkisinin olduğunu ve son zamanlarda bu etki ile birlikte vernalizasyon etkilerininde değerlendirilmeye alındığını belirtmişlerdir.

Anonymous (1998b), Akdeniz koşullarında, 1995-1996 yıllarında yapılan çalışmada, *Lesquerella* spp.'de çıkış döneminde bitkilerin don zararına karşı hassas olduklarını ve bu nedenle bitkilerin canlılığını koruyamadığı belirtilmiştir. Araştırıcılar, don zararını ortadan kaldırmak için erken ekim yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Brahim ve ark. (1998), *Lesquerella fendleri*' nde ekim sıklığı ile ilgili mevcut bilgilerin oldukça az olduğunu belirtmiş ve bu nedenle ekim sıklığının gelişme, verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. 1992-1993 yılında Arizona Merkezde kurulan tarla denemesinde bitki sıklıkları 250.000, 500.000, 750.000, 1.000.000 bitki/ha ve bir parselde seyreltme yapılmamıştır (1.658.000 bitki/ha). 1993 ve 1994 yılında ise ekim sıklığı 1.500.000 bitki /ha olacak şekilde ekim yapılmıştır.

Denemenin ilk yılında, bitki sıklığı artıkça dal sayısı ve bitki genişliğinde önemli bir düşüş gözlenmiştir. 750.000 bitki / ha' dan daha sık ekimlerde kök uzunlukları artmıştır. Ekim sıklıklarının tohum iriliği üzerine hiçbir etkisi olmamış ama 750.000 ve 1.658.000 bitki /ha ekim sıklıklarında tohum sayısı önemli bir şekilde azalmıştır. Ekim sıklığının artması ile birlikte bitki başına tohum verimi ve hasat indeksi önemli bir şekilde azalmış ancak 1.000.000 bitki/ha ve daha sık ekimlerde dekara verim artmıştır. 1.658.000 bitki/ha ekim sıklığında kapsüllerde çatlama gözlenmiş ve neticesinde verim kaybı olmuştur. En yüksek tohum verimi 750.000 ve 1.000.000 bitki /ha ekim sıklığından elde edilmiştir. 500.000-1.658.000 bitki/ha arasındaki ekim sıklıklarında yağ içeriği ekim sıklığından önemli bir şekilde etkilenmemiş ama 250.000 bitki/ha ekim sıklığında elde edilen yağ veriminden daha yüksek olmuştur. Elde edilen tohum verimindeki farklılıklar yağ verimlerine de yansımıştır.

Denemenin ikinci yılında yapılan değerlendirmeler ekim sıklıkları ile tohum ve yağ verimleri arasında önemli bir fark olmadığını göstermiştir. 1993-1994 yetiştirme döneminde yüksek sıcaklıkların sık ekimlerde tohum verimi ve yağ içeriğini artırdığı düşünülmektedir. Araştırıcılar Arizona Merkez'de *Lesquerella*

yetiştirilecek alanlarda 750.000 ve 1.000.000 bitki/ha ekim sıklıklarını tavsiye etmişlerdir. Ayrıca, belirtilen sıklıklarda ekim yapılması halinde en yüksek bitki boyu, makinalı hasatta en az tohum kaybı ve maksimum tohum verimi değerlerinin elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Dierig ve ark. (1998), Arizona Üniversitesi Maricopa Tarım Merkezinde, 1996 yılında yapılan tarla denemesinde, 9 adedi Teksas'tan ve 1 taneside Arizona'dan eşit oranlarda alınan tohumlardan oluşturulan populasyonda sırasıyla; yağ içeriği, lesquerolik asit içeriği ve lesquerolik asit verimi incelenmiştir. 1996 yılında, WCL-LY1 (PI596362), WCL-LO1 (PI596363) ve WCL-LH1 (PI596364) *Lesquerella fendleri* hatlarında bir çalışma yapılmıştır. Seleksiyon yapılmayan populasyon ile karşılaştırıldığı zaman, WCL- LO1 üretimleri seleksiyon yapılmayan populasyondan daha fazla tohum yağı (26±2.42, 23±1.07 g/kg), WCL-LH1 üretimleri daha fazla lesquerolik asit (54.5±2.32, 50.2±1.12 g/kg) ve WCL-LY1 üretiminde ise daha fazla lesquerolik asit verimi (15.3±1.58, 11.76±0.57 g/kg) elde edilmiştir.

Hunsaker ve ark. (1998), 1991-92 ve 1992-93 yıllarında, Arizona'da Phoneix'in 20 km güneyinde Arizona Üniversitesi Maricopa Tarım Merkezinde 4 dekar alanda yapmış oldukları araştırmada; su tutma kapasitesi 120 mm/m olan topraklarda sulama faktörünü incelemişlerdir. Denemenin yapıldığı yıllarda sırasıyla, 11 Ekim 1991 ve 1 Ekim 1992 tarihlerinde 9 kg/ha tohum mibzerle ekilmiştir. Denemede 56 kg/ha azot (N) ve 70 kg/ha fosfor (P) gübre uygulanmıştır. Ekimden hemen sonra optimum çimlenme için gerekli olan toprak nemini sağlamak amacıyla 200 mm su kullanılmıştır. Bitkiler sırasıyla 16 Haziran 1992 ve 6 Haziran 1993 tarihlerinde el ile hasad edilmiştir. 28 Mayıs 1992'de hasat tarihinden önce meydana gelen aşırı yağış ve rüzgar nedeniyle tohum kabuğu çatlamış ve verim büyük oranda düşmüştür. Her iki yılda da 1000 dane ağırlığı, yağ oranı ve yağ asitleri oranları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, araştırcılar en yüksek 1000 dane ağırlığının 0.63 g, yağ oranının % 21.9, lesquerolik asit oranının % 55.4 ve tohum veriminin ise 888 kg/ha olduğunu belirtmişlerdir.

Harry ve ark. (1999), *Lesquerella* tohumunun dış yüzeyindeki polisakkaritlerin (SSP) veya sakızın zamk ve çeşitli yapıştırıcılarda kullanıldığını

belirtmektedir. Araştırıcılar, *Lesquerella* bitkisinin hidroksi yağ asitleri bakımından oldukça zengin ve endüstriyel uygulamalar için önem arzeden yağlı tohumlara sahip olduğunu, mevcut özelliklerinden dolayı *Lesquerella fendleri'* nin gelecek birkaç yıl içerisinde ticarileştirileceğini belirtmişlerdir. *Lesquerella fendleri'* nden elde edilen sakızın özellikleri ticari zamk, guar (*Cyamopsis tetragonoloba* sakızı), kitre (*Astragalus*; geven; zamk ağacı) ve xanthan (*Xanthomonas campestris* sakızı) ile kıyaslanmış, kitre (ağaç sakızı) ve guar sakızları (gıda ve kağıt sanayinde kullanılmaktadır) ile benzer özellikler gösterdiği tespit edilmiştir.

Polihidroksialkanot'lar (PHA) petrol ürünü olan plastiklerin yerine çevreyle uyumlu, alternatif olarak tercih edilen ve bakterilerle ayrışabilen polimerlerin bir sınıfıdır. Bitkilerden PHA'nın eldesi, fermantasyon teknolojisi çok masraflı olduğu için cazip bir hal almıştır. PHA homopolimer poli (beta-hidroksibutirat) öncelikli olarak *Arabidopsis thaliana* yapraklarından üretilmektedir. Bunun yanı sıra *Brassica napus* yağlı tohumları asetil-CoA ile polihidroksibutirat (PHB) daha iyi bir sistem sağlamaktadır. PHB sentezi için, beta-ketothiolaz, asetoasetil-CoA reduktaz ve PHB synthase enzimatik aktivitelerine ihtiyaç vardır. Bu enzimleri şifreleyen *Ralstonia eutropha* bakterisinden olan genler, *Lesquerella fendleri* olcate 12-hidroksilaz'ı desteklemektedir (Houmiel ve ark., 1999). Araştırıcılar PHB'nin olgunlaşmış tohumda, taze tohum ağırlığının % 7.7 si kadar yüksek bir seviyede olduğunu belirtmişlerdir.

O'-Kane ve ark. (1999), yapmış oldukları çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, daha önceleri *Physaria* olarak adlandırılan *Lesquerella'* nın artık bu şekilde anılmaması ve ayırt edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. *Lesquerella*' dan *Physaria*' ya yaklaşık 105 ismin transferini önlemek ama bunun zıttı durumda 28 ismin transferine izin vermek amacıyla, *Lesquerella* bitkisinin *Physaria* 'ya karşı muhafaza edilmesi kararı teklif edilmiştir.

Nelson ve ark. (1999), 1994-95 ve 1995-96 yıllarında Arizona üniversitesinde yürüttükleri tarla denemesinde, *Lesquerella fendleri* yetiştiriciliğinde gübre uygulama zamanları ve optimum gübre miktarlarını incelemişlerdir. Denemenin ilk yılında 30 Eylül 1994 tarihinde 9 kg/ha ve ikinci yıl ise 19 Ekim 1995'de 11 kg/ha (1.240.000 bitki /ha) olacak şekilde ekim yapılmıştır. Araştırmada 0, 60 ve 120 kg/ha

azot (N) ve 20 kg/ha fosfor (P) gübresi kullanılmıştır. 120 kg/ha azot (N) uygulaması tohum verimini artırmıştır. En yüksek azot miktarında, genelde tohum verimi artarken, yağ içeriği azalmış ama yağ verimleri 120 kg/ha N uygulamasında maksimum değere ulaşmıştır. Azot'un 1000 dane ağırlığı üzerine ve yağda bulunan lesquerolik asit içeriği üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır. En yüksek tohum verimi, yağ verimi, yağ içeriği, 1000 dane ağırlığı ve lesquerolik asit verimleri sırasıyla, 1990 kg/ha, 470 kg/ha, % 26.7 , 0.63 g ve % 50.1 elde edilmiştir. *Lesquerella fendleri* yetiştiriciliği için önerilen azot uygulama programında, azot'un bir kısmının ekimle birlikte, diğer kalan kısmının ise çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçeklenme periyodu esnasında kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Dierig ve ark. (2000), 1999 yılında Arizona'da, Phoneix, Zirai Araştırma Servisi Laboratuarında, WCL-YS1 (Registration no GP-29, PI 610492) *Lesquerella* hattını incelemişlerdir. Arizona'dan toplanan PI 311165'den doğal koşullarda çoğalan 268 ve 271 olarak numaralandırılmış sarı renkli tohumlardan seçilmiş iki tek bitkinin birleştirilmesiyle WCL-YS1 geliştirilmiştir. *Lesquerella fendleri'* nin kahverengi tohum renginin ıslah esnasında uzaklaştırılması zor olan tohumun yağ pigmentasyonu ile ilgili olduğunu ve sarı tohumların yağın pigmentasyon miktarını azalttığını belirtmişlerdir.

Holser ve ark. (2000a), *Lesquerella,* hidroksi yağ asidi içeren yağlı tohumlara sahip yeni, potansiyel bir bitkidir. Tohum kabuğu yaklaşık % 15 oranında sakız (gum) içermektedir. *Lesquerella fendleri* tohumlarının polisakkarit sakızları izole edilmiş ve nişasta ile karıştırılarak laboratuar çalışmalarında incelenmiştir. Tohumdan elde edilen bu sakız % 1, 5 ve 10 oranlarında mısır nişastası ile karıştırılmıştır. % 5 oranında hazırlanan solüsyon daha iyi yapışma özelliği göstermiştir. Elde edilen numuneler pozitif bir thixotropic etki göstermiştir. Araştırıcılar bakterilerle ayrışabilen ve pozitif thixotropic tavır sergileyen bütün materyallerin araştırıldığını belirtmişlerdir.

Holser ve ark. (2000b), *Lesquerella fendleri* tohumları endüstriyel ve yemeklik uygulamalar için kullanılabilen, yapışma özeliğine sahip bir karbonhidrat sakızı içermektedir. Tohum, yağı alınmış tohum dış kabuğu ve kaba un numunelerinden elde edilen sakızlar ve özellikleri laboratuar çalışmalarında

incelenmiştir. Sakız verimleri, tohum'da % 21.2, yağı alınmış dış kabukta % 31.4 ve kaba un'da % 14.8 tespit edilmiştir. İzole edilen sakızların safiyetinin tohumda % 46.4, yağı alınmış dış kabukta % 31.4 ve kaba unda % 14.8 olduğu belirtilmiştir. Yağı alınmış tohumlardan arta kalan kısmın protein içeriğinin hayvan besleme ve benzer uygulamalar için kullanılabileceği belirtilmiştir.

Marvin ve ark. (2000), Avrupa'da, kimya endüstrisinde, özellikle boya ve yağlayıcı madde uygulamaları için yağlı tohumlara sahip yeni 5 bitkinin (*Calendula officinalis*, *Dimorphotheca pluvialis*, *Euphorbia lagascae*, *Lunaria annua* ve *Lesquerella grandiflora)* ekonomik potansiyelinin geliştirilmiş projeler ve çok detaylı planlanan çalışmalarla araştırıldığını bildirmişlerdir. Bu konuda, entegre bir üretim ağı oluşturmak için çalışmalar yapıldığını belirtmişlerdir.

Nayak (2000), Bio kökenli materyallerden elde edilen, yeni monomer ve polimerlerin sentezi ve bunların özel polimerler içerisindeki dönüşümü üzerinde durulması gereken önemli bir konuyu ifade etmektedir. Araştırmacı, petrokimyasal türevlerin kullanımı ile bağdaştırılan çevresel problemler ile mücadelede bitkisel kökenli yağların teşvik edilmesinin çok önemli olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, Hintyağı, *Lesquerella palmeri*, *Vernonia*, ve *Crambe* yağı gibi bitkisel yağların, bir çok endüstriyel uygulamalar için bio kökenli polimerlerin değişik bir türünü hazırlamak için kullanılabileceğini bildirmiştir.

Asadauskas ve Erhan (2001), yapmış oldukları çalışmada, ayçiçek yağı, triolein, meadowfom yağı, hintyağı, kanola yağı, *Lesquerella* yağı ve soya yağı için bir oxypolimer formasyon tasnif etmişlerdir. Araştırıcılar, yağ asidi zincirinde çoklu doymamış C-C miktarının ayırt edilmesi gereken bir faktör olduğunu, kanola ve kolza tohumlarından elde edilen yağlayıcı maddelerinin daha fazla kontrole gereksinim duyduğunu belirtmişlerdir.

Terry ve Steven (2001), Birleşik Devletler'in Güney Batı çöllerinde doğal olarak yetişen *Lesquerella'* nın küçük yağlı tohumlara sahip, kışlık veya çok yıllık bir bitki olduğunu belirtmişlerdir. Son zamanlarda bu bitki için, tarımsal üretim yapılan alanlarda başarılı bir şekilde üretiminin yapılabilmesi için çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır. *Lesquerella* bitkisi % 25-30 oranında yağ içermekte olup, bu yağın % 55-64'ü hidroksi yağ asitleridir. Günümüzde hidroksi yağ asitlerinin

kullanım alanların daha da artması, bu bitkinin önemini artırmıştır. Hidroksi yağlar çevre dostu yağlayıcı maddeler için iyi bir kullanım alanıdır. Bu nedenle, hidroksi yağların yağlayıcı madde olarak kullanım olanağını sağlamak amacıyla bir kimyasal değişime ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma, trigliserid-estolid olarak adlandırılan bileşimleri elde etmek için gerekli olan aşamaları tanımlamaktadır. Bu trigliserid-estolidler düşük sıcaklıktaki çevre koşullarında daha iyi performans gösteren yağlayıcı maddelerin elde edilmesinde kullanılmaktadır. Bu materyalleri üretmek için yapılan bu çalışmalarda, toksik etki yapan çözücü yada katalistlere gereksinim olmadığı belirtilmiştir.

Puppala ve Fowler (2002), Kurak ve yarı kurak çevre koşullarında doğal olarak yetişen ve küçük tohumlara sahip birçok bitkide yaygın olarak görülen tohum dormansisi ile ilgili yapmış oldukları çalışmada; *Lesquerella* yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli problemin tohum dormansisi olduğunu belirtmişlerdir. Laboratuarda uygun ışık ve sıcaklık koşullarında yürütülen bu çalışma, *Lesquerella fendleri* tohumlarında çimlenme için gerekli olan ışık ihtiyacını ortadan kaldırmak yada en aza indirmek amacıyla yapılmıştır. Bazı *Lesquerella* türlerinde ışık ihtiyacını azaltmak ve çimlenmeyi kolaylaştırmak için tohumlar GA_3 ve KNO_3 ile muamele edilmiştir. 100 mg GA_3/l solüsyonda ıslatılan tohumların karanlıkta çimlendiğini ama sade suda ıslatılan tohumların karanlık koşullarda çimlenmediğini ve ışığa ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. Tohumların 4 saat süreyle ıslatılması, 8 saat uygulamasından daha iyi sonuç vermiştir. Ayrıca denemede kullanılan *Lesquerella fendleri* tohumlarının aynı düzeyde dormansi göstermediği ve kullanılan materyalin sulu koşullarda yetiştirilmiş ve ıslah edilmiş hatlardan elde edilen tohumlar olduğu için tohum dormansisinin baskısının azalabileceği kanaatine varmışlardır.

Adamsen ve ark. (2003), *Lesquerella* tohumlarında bulunan lesquerolik asitin yağlayıcı, kaplayıcı, kozmetik, parlatıcı ve mürekkep yapımında endüstri sektörlerinde kullanıldığını, *Lesquerella*'nın ticaretinin yapılabilmesinin ise kültürel tedbirlerin iyileşmesi ve gelişmesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırıcılar, Arizona'da Phoneix'in 40 km güneyinde Maricopa Araştırma Merkezi'nde 15 Ekim 1997 tarihinde ektikleri *Lesquerella* denemesine, 18 Mart

1998'de çiçeklenme döneminde 0, 60 ve 120 kg/ha N amonyum sülfat gübresi uygulamışlar ve sulamadan sonra azot uygulamasının çiçeklenmeyi artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca, çiçeklenme başlangıcında oluşan ilk çiçekler bitkinin gelişimini tahmin etmede kullanılmış ve erken oluşan çiçeklerin final verimlere bir katkısı olmadığı sadece Mayıs ayının ilk üç haftasında oluşan çiçeklerin verimi tahmin etme olanağını verdiğini belirtmişlerdir

Dierig ve ark. (2003), 1997 ve 1998 yıllarında *Lesquerella fendleri'* nin tuzluluğa karşı toleransını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, 21 dS/m' den daha yoğun tuz içeren sulamaların yüksek oranda bitki ölümlerine neden olduğunu belirtmişlerdir. Denemede 3, 7, 11, 15, 18, 21 ve 24 dS/m dozlarında toplam 7 adet tuzluluk düzeyi uygulanmıştır. Uygulamadan iki hafta sonra hem bitki boyu hem de canlılık konusunda hatlar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. WCL-SL1 tohumlarının tuzluluğa karşı çok dayanıklı, 'Line 54' tohumlarının orta düzeyde duyarlı ve '1986 bulk' tohumlarının ise çok duyarlı olduğu belirlenmiştir. Tuzluluk oranı 3-18 dS/m arasındaki uygulamalarda, toplam yağ ve lesquerolik asit içeriği önemli bir şekilde artmıştır. Araştırıcılar, ıslah edilen *Lesquerella* tohumlarının bitki boyu, tohum canlılığı, tohum verimi ve yağ verimlerinin orijinal tohumlara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Puppala ve ark. (2004), *Lesquerella fendleri* (Gray) Wats.'nin Birleşik Devletler'in Güney Batı'sında kurak bölgeler için potansiyel bir yağ bitkisi olduğunu, yağının hintyağına benzer özelliklere sahip olup, ithal edilen hintyağının yerine yerli bir kaynak olarak bu bitkinin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırıcılar, New Mexico Üniversitesi, Leyendecker Bitki Bilimi Araştırma Merkezinde, 1994-1995 yılında yaklaşık 1.000.000 bitki /ha ve 1995-1996 yılında ise 800.000 bitki/ha bitki sıklığında yaptıkları tarla denemelerinde, ilk yıl 810-729 mm, ikinci yıl ise 810-625 mm sulama yapıldığını, % 50 toprak su tüketimi (SWD) uygulamasında bitki başına tohum verimi ve bir bitkideki dal sayısının daha yüksek olduğunu ve bir kapsüldeki tohum sayısı ve tohum büyüklüğünün ve lesquerolik asit oranının ise farklı sulama uygulamalarından etkilenmediğini, 1994-95 / 1995-96

yıllarında lesquerolik asit oranlarının sırasıyla % 52.6 ve % 48.8, tohum verimlerinin ise 957 kg/ha ve 878 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir

Ayrıca, çiçeklenme ve tohum oluşumu esnasında *Lesquerella'* nın sulamaya karşı daha hassas ve gelişme döneminde % 75'lik su tüketimi uygulamasının ertelenmesi halinde ise daha fazla tohum ve yağ oranı kaybı olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Bu deneme, Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Materyali

Denemede materyal olarak, Amerika Birleşik Devletleri, Tarımsal Araştırma Merkezi, Su Muhafaza Laboratuarından getirtilen *Lesquerella fendleri* bitkisinin tohumları kullanılmıştır.

Lesquerella fendleri 25-40 cm boylarında, sık tüylü, gümüşi renkli yapraklara sahip çok yıllık bir bitki olmakla birlikte, tek yıllık bir bitki olarak da yetiştirilmektedir. Populasyonunun % 30'u tek yıllık olarak yetişmektedir. *Lesquerella fendleri* diğer türlerden 3 derin parçası olan yaprakları ile ayırt edilmektedir. Parçaların derinliği, yaprak uzunluğunun yarısı kadar veya daha fazladır. Alt yaprakları 1-4 cm uzunluğunda, 1-5 mm eninde ve eliptik kenarlıdır. Bitkide dallanma görülmektedir. Dallardaki yapraklar oval, yuvarlak veya uzuncadır. Yaprak kenarları düz yada geniş dişli, silindirik yapıda, yaprak sapına doğru dereceli olarak daralmaktadır. Çiçeklerde taç yapraklar sarı renklidir ve bir salkım üzerinde oluşmaktadır. Her dal, bir çiçek salkımı ile son bulmakta ve çiçekler yapraklardan daha üst seviyelerde oluşmaktadır. Çiçek tomurcukları eliptiktir. Taç yaprakları her çiçekte 4 adet ve 5-8 mm uzunluğundadır. 4 adet olan çanak yaprakları 8-12 mm uzunluğunda ve 4.5-7.5 mm genişliğindedir. Kromozom sayısı n=6'dır. Küre şeklindeki tohumlar, bir kapsül içerisinde yer almaktadır. Her kapsülde ortalama 6-25 adet tohum bulunmaktadır. 1000 tohum ağırlığı 0.5-2.2 g'dır. Tohumlar canlılıklarını 5 yıl kadar muhafaza edebilmektedirler. Optimum çimlenme sıcaklığı 20 ^{o}C' dir (Duke. 1983).

Kapsüllerin iç ve dış kısmında tüy bulunmamaktadır. Tohumlar düzleşmiştir. Tohumların uzunluğu 1.3-2 mm civarında sarı-kavuniçi renklidir. *Lesquerella*, düz

ve tüysüz tohum kapsülleri, puslu yaprakları ile diğer türlerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.



Şekil 3.1. *Lesquerella fendleri'de* fide ve Sapa Kalkma



Şekil 3.2. *Lesquerella fendleri'de* Çiçek ve Çiçek Salkımları



Şekil 3.3. *Lesquerella fendleri'de* kapsül oluşumu ve Olgunlaşmış Kapsüller



Şekil 3.4. *Lesquerella fendleri* Bitkileri



Şekil 3.5. Hasat Olgunluğuna Gelmiş *Lesquerella fendleri* Bitkisi



Şekil 3.6. *Lesquerella fendleri*'de Çiçeklenme ve Kapsül





Şekil 3.7. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri* Bitkileri



Şekil 3.8. 2003 Yılında Mart ve Nisan Aylarına Ait *Lesquerella fendleri.*

3.1.3. Deneme Yerinin Özellikleri

Kahramanmaraş ilinde değişik iklim ve bitki kuşakları yer alır. İlin kuzeybatıdaki yükseltilerinde meşe ve ahlat ağaçları ağırlıklıdır. Burada kahverengi ve kestanerengi topraklar oluşmuştur. Bununla birlikte bitki örtüsü içinde buğdaygiller ve çayır otları geniş yer tutar. Bu bölgedeki otlaklar çok bozulmamıştır. Kahramanmaraş aluvyalleri ile kurak bölge arasında kalan yüksek dağlık arazi şeridi meşe ve çam ağaçlarından ibaret seyrek ormanlarla örtülüdür. Kahramanmaraş-Göksun çizgisinin batısında karaçam, kızılçam ağaç türleri yaygın olup meşe ağaçları da önemli yer kaplar. Yükseklerde köknar ve sedir ağaçları diğer türlerle bir arada bulunur. Göksun-Afşin arasında ve güney Bahçe sınırına doğru yer alan kahverengi orman toprakları çoğunlukla çam örtüsü altındadır. Kahramanmaraş-Göksun arasında Tekir'den sonra seyrek ardıç ağaçları görülür. Pazarcık ve Sakçagöz mevkileri arasında meşenin yanı sıra sakız ağaçları yaygın türlerdir. Meşe-çam ağaçları örtüsü altında orman topraklarıyla bazı kırmızı Akdeniz toprakları oluşmuştur. Aluvyal toprakların büyük bir kısmı tarıma alınmıştır. Pamuk, şekerpancarı, tahıl, sebze tarımı yaygındır. Kahramanmaraş ilinde otlak ve ormanlar geniş yer kaplamaktadır. Bununla birlikte, ekonomik yönden ön plana çıkan sebzecilik ve meyveciliktir. Yüksek arazilerde otlatma önemlidir ve hayvan yetiştiriciliği, kuru tarımla birlikte başta gelen tarım şeklidir. Sulu tarım daha çok Kahramanmaraş, Göksun, Afşin, Elbistan yörelerinde yaygındır. Kahramanmaraş ilinde kuru ve sulu tarım uygulaması yapılan arazi 382 514 ha, il yüzölçümüne oranı ise % 26.64' tür. Bu arazilerin 227.052 ha'lık kısmında kuru tarım, 155.462 ha'lık kısmında ise sulu tarım uygulanmaktadır. Tarım alanları içinde en fazla ekimi yapılan tarla bitkileri tahıldır (sırasıyla buğday, arpa, mısır). Sebze üretiminde ise domates, karpuz, lahana, hıyar, soğan marul, ıspanak, fasulye, kabak, bamya, biber, sarımsak, havuç ve turp önceliklidir (Anonymous, 1997) .

3.1.4. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Kahramanmaraş Merkez ilçeye ait iklim değerleri, Çizelge 3.1'de verilmiştir. İklim verilerine göre, 2002 yılında en soğuk ay Mart en sıcak ay Temmuz, 2003 yılında ise en soğuk ay Şubat en sıcak ay Ağustos olarak gerçekleşmiştir.

2002 yılında, vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalamasına ait toplam yağış miktarına göre daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. 2002 yılında en fazla yağış Nisan ayında 123.9 mm olmuştur.

2003 yılında ise, vejetasyon süresi boyunca düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına ait yağış miktarına göre daha yüksek olmuştur. 2003 yılında en fazla yağış Şubat ayında 213.8 mm olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü 2002-2003 yıllarında, Şubat-Ağustos ayları arasında vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış miktarı, sırasıyla, 299.5 ve 480.5 mm iken uzun yıllar toplam yağış ise 325 mm olmuştur.

Sonuç olarak, Kahramanmaraş Merkez ilçe için 2002 yılının uzun yıllara göre daha sıcak ve daha kurak, 2003 yılının ise uzun yıllara göre daha soğuk, daha yağışlı bir yıl olduğu söylenebilir.

Çizelge 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Şubat-Ağustos 2002/2003 Vejetasyon Dönemleri ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Verileri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (^{o}C)			Yağış Miktarı (mm)	Nispi Nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Şubat	**2002**	-0.3	20.2	9.8	63.6	58.5
	2003	-4.4	13.0	3.8	213.8	74.1
	Uzun Yıllar	-3.7	16.7	5.9	104.4	64.6
Mart	**2002**	3.2	15.4	12.5	82.0	62.8
	2003	-4.0	19.2	8.0	145.8	63.6
	Uzun Yıllar	-0.9	22.5	9.9	97.0	60.7
Nisan	**2002**	5.2	25.8	14.0	123.9	71.4
	2003	5.2	27.0	15.0	88.7	60.0
	Uzun Yıllar	4.6	28.4	15.3	71.5	58.5
Mayıs	**2002**	9.8	33.2	19.6	29.1	60.8
	2003	11.0	34.0	14.1	30.4	51.9
	Uzun Yıllar	7.7	33.2	20.2	43.7	54.8
Haziran	**2002**	14.4	41.0	25.7	0.4	54.2
	2003	14.0	37.0	25.6	1.6	54.0
	Uzun Yıllar	13.7	37.1	24.9	6.5	50.6
Temmuz	**2002**	20.0	42.4	29.0	-	58.2
	2003	19.6	41.4	28.3	-.	58.2
	Uzun Yıllar	18.8	40.0	28.1	1.3	51.9
Ağustos	**2002**	18.6	41.8	27.4	0.5	61.9
	2003	20.2	41.8	29.4	-	56.6
	Uzun Yıllar	17.5	39.9	28.2	0.6	52.5
Toplam Yağış (mm)	**2002**				299.5	
	2003				480.3	
	Uzun Yıllar				325.0	

Kaynak: Anonymous, 2003

3.1.5. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanına ait toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri, Çizelge 3.2.'de; makro ve mikro element içerikleri ise, Çizelge 3.3.' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Yıl	pH (1:2.5 su)	Tuz (%)	Kireç (% $CaCO_3$)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (% N)	Yarayışlı Fosfor (P_2O_5 Kg/da)	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı
2002	7.55	0.080	18.6	1.12	0.24	5,59	31	42	27	Killi tın
2003	7.56	0.082	17.2	1.18	0.27	4,85	30	42	28	Killi tın

Çizelge 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Makro ve Mikro Element İçerikleri

Yıl	Değişebilir Katyonlar, me/100g				Yarayışlı Fe (mg/kg)	Yarayışlı Cu (mg/kg)	Yarayışlı Zn (mg/kg)	Yarayışlı Mn (mg/kg)
	K	Ca	Mg	Na				
2002	0.54	14.41	3.61	0.09	8.40	2.75	0.14	5.70
2003	0.55	15.50	3.59	0.10	8.51	2.59	0.15	5.62

Kaynak: KSÜ toprak analiz laboratuarı

Deneme alanına ait toprakların analiz sonuçları değerlendirildiğinde, hafif alkali reaksiyonda, yüksek kireç içerikli, tuzsuz, killi tın tekstüre sahip, organik madde içeriği düşük, toplam azot içeriği düşük, yarayışlı fosfor içeriği orta, değişebilir potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum yeterli düzeyde, mikro elementlerden demir, bakır ve mangan içerikleri yeterli, çinko düzeyi ise yeterli düzeyin altında bulunmuştur.

3.2. Metot

3.2.1. Tarla Deneme Metodu

Tarla denemesi, 2002 ve 2003 yıllarında Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında, Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parseller ekim zamanlarını (Sonbaharda 15 Eylül, 15 Ekim ve 15 Kasım ve İlkbaharda 15 Şubat, 15 Mart ve 15 Nisan), alt parseller ise ekim sıklıklarını (20x25, 30x25 ve 40x25 cm) oluşturmuştur. Ancak, denemenin her iki yılında da 15 Eylül, 15 Ekim ve 15 Kasım tarihlerinde yapılan uygulamalarda, don zararı nedeniyle gözlem alınamadığı için bu ekim zamanları değerlendirmeye alınamamıştır.

Denemede, ana parseller 4.5 x 3 m boyutlarında olup, 1.40 x 3 m (4.2 m^2 ve 7 sıra), 1.50 x 3 m (4.5 m^2 ve 5 sıra,) ve 1.60 x 3 m (4.8 m^2 ve 4 sıra) boyutlarındaki 3 alt parsele ayrılmıştır. Ekim sıklıkları, 25 cm sabit sıra üzeri ve üç farklı sıra arası mesafe (20, 30 ve 40 cm) alt parsellere uygulanmıştır. Denemede; blok arası mesafe 3 m, ana parseller arası mesafe 1 m ve alt parseller arası mesafe ise 0.5 m olarak düzenlenmiştir.

Deneme alanı her iki yılda da, sonbaharda derin olarak işlenmiş ve ilkbaharda yeniden işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir. Yurt dışından temin edilen *Lesquerella fendleri* tohumları, Çizelge 3.4.'de belirlenen tarihlerde her ocağa 3-4 tohum olacak şekilde yüzlek olarak 1 cm derinliğinde el ile ekilmiştir.

Çizelge 3.4. 2002-2003 yıllarında *Lesquerella fendleri'* nin Ekiliş, Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme başlangıcı ve Hasat Tarihleri

Ekim Zamanları		Yıl	Ekiliş Tarihleri	Çıkış Tarihleri	Sapa kalkma Tarihleri	Çiçeklenme Başlangıcı	Hasat Tarihleri
SONBAHAR EKİMLERİ	EYLÜL	2002 2003	15.09.2001 17.09.2002	29.09.2001 29.09.2002	Denemenin her iki yılında, Sonbahar dönemine ait ekimlerde bitkiler canlılığını sürdüremediği için gözlem alınamamıştır.		
	EKİM	2002 2003	15.10.2001 19.10.2002	01.11.2001 30.10.2001			
	KASIM	2002 2003	15.11.2001 15.11.2002	- 30.11.2002			
İLKBAHAR EKİMLERİ	ŞUBAT	2002 2003	15.02.2002 21.02.2003*	27.02.2002 27.02.2003	27.04.2002 15.05.2003	08.05.2002 23.05.2003	15.07.2002 23.07.2003
	MART	2002 2003	15.03.2002 23.03.2004*	25.03.2002 30.03.2003	07.05.2002 18.05.2003	18.05.2002 22.05.2003	24.07.2002 28.07.2003
	NİSAN	2002 2003	15.04.2002 15.04.2003	24.04.2002 26.04.2003	21.05.2002 24.05.2003	29.05.2002 01.06.2003	12.08.2002 19.08.2003

*: Hava muhalefetinden dolayı seraya ekim yapılmıştır.

Denemenin her iki yılında da sonbaharda meydana gelen kar yağışı nedeniyle bitkiler kar örtüsü altında kalmış, sonrasında don zararı görülmüş ve bitkiler canlılığını kaybetmiştir (Anonymous, 1998b).

Denemenin ikinci yılında, Şubat ve Mart aylarında yağan aşırı ve aralıksız yağışlardan dolayı ekimler seraya yapılmış ve daha sonra 3 Mayıs tarihinde deneme alanına şaşırtılmıştır. Denemede yarısı ekimle birlikte ve diğer yarısı çiçeklenme başlangıcında olmak üzere toplam 10 kg/da saf azot ve 4 kg/da saf P_20_5 uygulanmıştır. Ayrıca, ekim öncesi çimlenme engelini ortadan kaldırmak için tohumlar, 100 ppm GA_3 ile muamele edilmiştir.

Ekimi yapılan parsellerin tamamında homojen bir çıkış sağlamak için ekimden hemen sonra fıskiye ile gün aşırı sulama yapılmıştır. Bitkilerde yeterli çıkış sağlanıncaya kadar sulamaya devam edilmiştir. Bitkiler gelişme periyodu boyunca 15-20 günde bir sulanmıştır. Denemede yabancı ot kontrolü için herhangi bir kimyasal mücadele yapılmamıştır. Yabancı ot mücadelesi el ile yapılmış ve 3 defa çapalanmıştır. Denemede hasat, el ile yapılmıştır.

3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

Araştırmada incelenen özellikler, her parselin başından ve sonundan birer bitki ve her iki tarafından birer sıra bitki, kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra geriye kalan bitkiler üzerinde gerekli ölçüm ve tartımlar yapılmıştır.

Bitki Boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkide, toprak yüzeyinden itibaren uç kısma kadar olan mesafe santimetre (cm) olarak ölçülmüş ve ortalamaları bitki boyu olarak belirlenmiştir.

Salkım Sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkide, mevcut salkımlar sayılmış ve ortalamaları adet/bitki olarak tespit edilmiştir.

Dal Sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkinin dalları sayılmış ve ortalama dal sayısı adet/bitki olarak belirtilmiştir.

Çiçek Sapı Uzunluğu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkide ve her bitkide on adet çiçek sap uzunluğu santimetre (cm) olarak ölçülmüş ve ortalamaları çiçek sap uzunluğu olarak belirlenmiştir.

Çiçek Salkım Uzunluğu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkide ve her bitkide on adet çiçek salkım uzunluğu santimetre (cm) olarak ölçülmüştür. Çiçek salkım sayısı on adet olmayan bitkilerde mevcut olan salkımlar ölçülmüş ve ortalamaları santimetre (cm) olarak belirtilmiştir.

Salkım Dal Uzunluğu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkide ve her bitkide on adet çiçek salkım dal uzunluğu santimetre (cm) olarak ölçülmüştür. Çiçek salkım sayısı on adet olmayan bitkilerde mevcut olan salkım dal uzunlukları ölçülmüş ve ortalamaları santimetre (cm) olarak belirtilmiştir.

Kapsül Sayısı (adet/bitki) : Her bir parselden tesadüfen seçilen on adet bitkinin kapsülleri sayılmış ve ortalama kapsül sayısı adet/bitki olarak hesaplanmıştır.

Kapsül Büyüklüğü (mm): Her parselden tesadüfen seçilen on adet bitkide ve her bitkide on adet kapsül çapları elektronik kumpas ile ölçülmüş ve ortalama kapsül çapı milimetre (mm) olarak belirtilmiştir.

Kapsül Verimi (g/bitki): Her bir parselden tesadüfen seçilen on adet bitki tek tek hasat edilmiş ve kapsüller tartılarak ortalama kapsül verimleri g/bitki olarak belirlenmiştir.

Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki): Her bir parselden tesadüfen seçilen on adet bitki tek tek hasat edilmiş ve kapsüllerden ayrılarak elde edilen tohumlar tartılarak ortalama değerler g/bitki olarak hesaplanmıştır.

1000 Dane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tohumlar 4 tekrarlama ile 100'er adet sayılmış, hassas terazide ayrı ayrı tartılmış ve bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Daha sonra, 10 ile çarpılarak 1000 dane ağırlığı gram olarak hesaplanmıştır.

Tohum Verimi (kg/da): Her parselin kenar iki sırası ile parsel başı ve sonundan birer bitki kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra geriye kalan bitkiler hasat edilerek tohumlar kapsüllerden ayırt edilmiştir. Elde edilen tohumlar tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve tohum verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

Yağ Oranı (%): Her parsele ait *Lesquerella fendleri* tohumları, K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Analiz laboratuarında, Soxhalet cihazında petrol eteri kullanılarak extrakte edilmiş ve elde edilen değerler % olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.9. Soxhalet cihazında Ham Yağ Analizi



Şekil 3.10. *Lesquerella fendleri'* de Elde Edilen Ham Yağlar

Yağ Bileşenleri (%): Gaz kromatografik yöntemle sabit yağı oluşturan yağ asitleri bileşenleri GC/MS ile tespit edilmiştir.

Sabit Yağın Esterleştirilmesi:

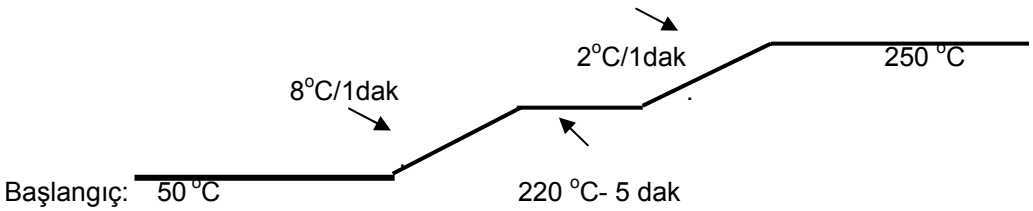
Lesquerella fendleri yağ örnekleri GC/MS' de incelenmeden önce esterleştirilmiştir. Esterleştirme, cam tüp içerisindeki 0.5 g yağ örneği üzerine, 2 N metil-alkol'de hazırlanmış potasyum hidroksit eklenerek, ardından 7 ml hekzan ilave edilip iyice çalkalanıp sonra 10-15 dakika santrifüjleme yapılarak sağlanmıştır. Daha sonra elde edilen faz kısım GC/MS' de analiz edilmiştir.

Bileşenlerinin GC/MS ile Belirlenmesi:

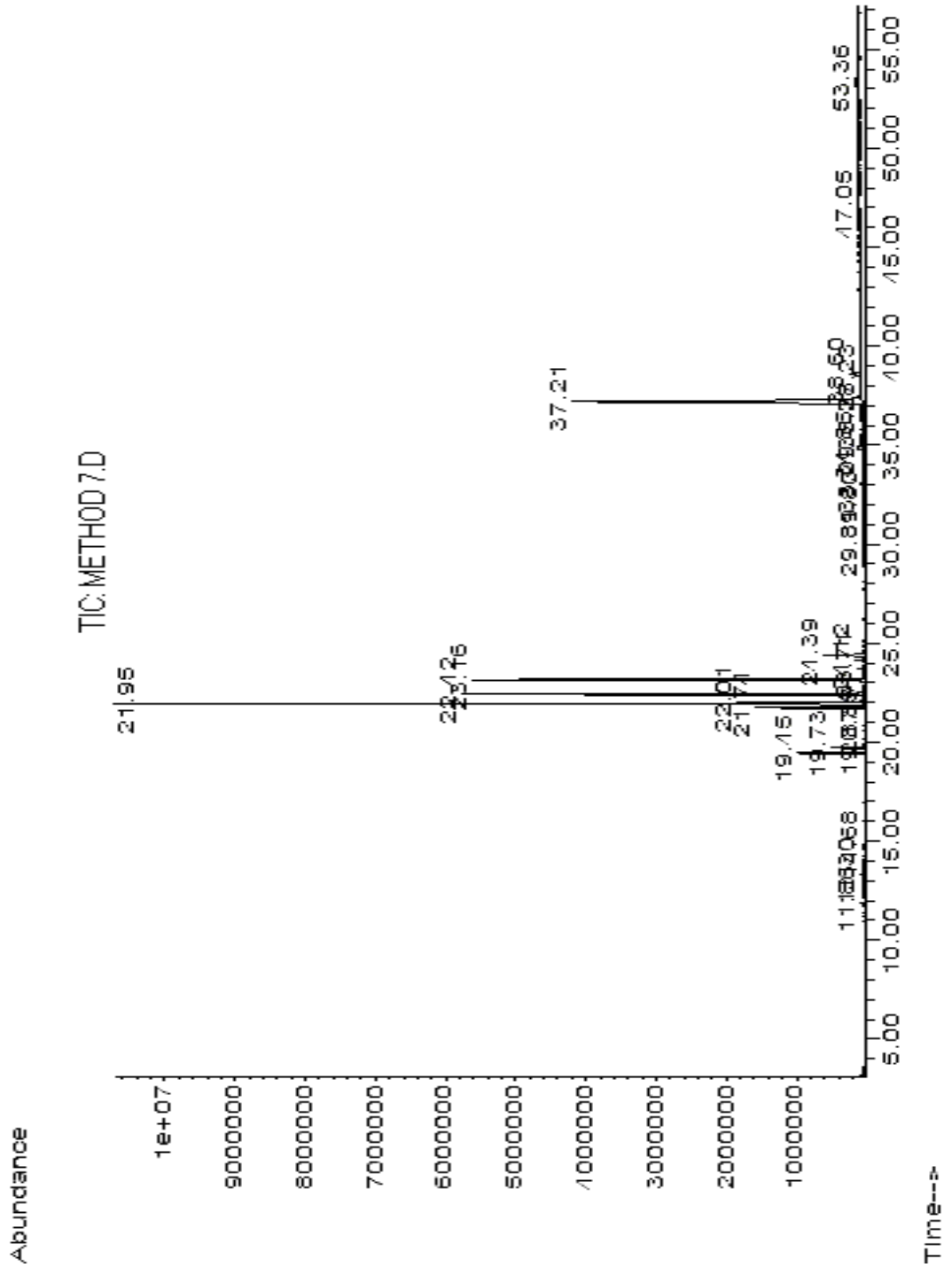
Sabit yağın bileşenleri, AGILENT 6890 GC System 5973 MSD cihazıyla analiz yapılmıştır. Bileşenlerin belirlenmesinde uygulanan analiz koşulları aşağıda verilmiştir.

Kolon	: Carbowax (30m x 320 um x 0.25)
Taşıyıcı Gaz	: He
Akış Hızı	: 1.3 ml/dakika

* Fırın Sıcaklık Programı



Fırın 50 °C' ye kadar ısıtıldı, 50 °C' de 1 dakika bekletildikten sonra dakikada 8 °C artırılarak 220 °C'ye ulaşıldı, 220 °C'de 5 dakika tutulup, dakikada 2 °C artırılarak sıcaklık 250 °C'ye geldiğinde program sonlandırıldı.



Şekil 3.11. *Lesquerella fendleri*'de Sabit Yağ Bileşenlerinin Kromatografisi

İncelenen özellikler arası korelasyon (r): İncelenen özelliklere ait değerler, iki yıllık veriler esas alınarak istatistiksel analize tabi tutulmuş ve korelasyon değerleri hesaplanmıştır.

3.2.3. İstatistiksel Model ve Değerlendirme Yöntemi

Araştırmada, incelenen özelliklere ait elde edilen değerler; yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte olmak üzere, MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak, bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak analiz edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları EGF testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarının *Lesquerella fendleri'*nin verim ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, denemenin her iki yılında da sonbahar (15 Eylül, 15 Ekim ve 15 Kasım) ekimlerinde don zararı görülmüş ve gözlem alınamamıştır. Bu nedenle Araştırma Bulguları ve Tartışma bölümünde sadece ilkbahar (15 Şubat, 15 Mart ve 15 Nisan) ekimleri incelenmiştir.

4.1 Bitki Boyu (cm)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Bitki Boyu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		İki Yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	587.730**
Tekerrür	2	59.270	15.169	4	37.220
Ekim Zamanı	2	272.454**	26.334	2	92.986**
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	206.002**
Hata1	4	4.172	4.604	8	4.338
Ekim Sıklığı	2	4.554	4.634	2	7.696
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	1.492
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	2.373	6.229	4	3.257
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	5.345
Hata2	12	3.577	4.551	24	4.049
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli, diğer uygulamaların önemsiz; 2003 yılında ise tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre, yıl ve ekim zamanlarının bitki boyunda önemli farklılık oluşturduğu; yıl x ekim zamanı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli, diğer uygulamaların önemsiz olduğu görülmektedir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen bitki boyu değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	30.35	29.60	28.63	**29.53 a**
	Mart	25.43	24.27	24.97	**24.89 b**
	Nisan	18.93	19.77	17.00	**18.57 c**
	Ortalama	**24.90**	**24.55**	**23.53**	**24.33**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 4.433 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
2003	Şubat	14.13	17.73	15.53	**15.80**
	Mart	19.07	19.70	18.50	**19.09**
	Nisan	19.87	17.97	17.07	**18.30**
	Ortalama	**17.69**	**18.47**	**17.03**	**17.73**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki Yıl Birlikte	Şubat	22.24	23.67	22.08	**22.66 a**
	Mart	22.25	21.98	21.73	**21.99 a**
	Nisan	19.40	18.87	17.03	**18.43 b**
	Ortalama	**21.30**	**21.51**	**20.28**	**21.03**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 2.343 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama bitki boyu değeri (29.53 cm) Şubat ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Mart (24.89 cm) ve Nisan ayı (18.57 cm) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.2).

Bu durum, *Lesquerella fendleri'* nin farklı ekim zamanı uygulamalarından önemli derecede etkilendiğini, ekim zamanı geciktikçe bitki boyunda kısalmaların oluştuğunu göstermektedir.

ABD' de sonbahar ekimlerinde elde edilen *Lesquerella fendleri'*ye ait bitki boyu değerleri, 18-41 cm ve 36-54 cm arasında değişmektedir (Brahim ve ark., 1998; Angelini ve ark., 1997). İlkbahar ekimlerinden elde ettiğimiz bitki boyuna ilişkin bulgular, sonbahar ekimlerine göre daha kısa olup, Brahim ve ark.,(1998)'nın belirttiği sınırlar içerisindedir.

2003 yılında, en yüksek ortalama bitki boyu değeri (19.09 cm) Mart ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Nisan (18.30 cm) ve Şubat ayı değerleri (15.80 cm) izlemiştir (Çizelge 4.2).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek ortalama bitki boyu (22.66 cm) Şubat ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Mart (21.99 cm) ve Nisan (18.43 cm) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.2). Bu durum, *Lesquerella fendleri'*nin farklı ekim zamanı uygulamalarından önemli derecede etkilenebildiğini, vejetasyon süresinin uzunluğunun bitki boyunu olumlu bir yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama bitki boyu (24.90 cm) 20 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu 30 cm (24.55 cm) ve 40 cm uygulamaları (23.53 cm) izlemiştir (Çizelge 4.2).

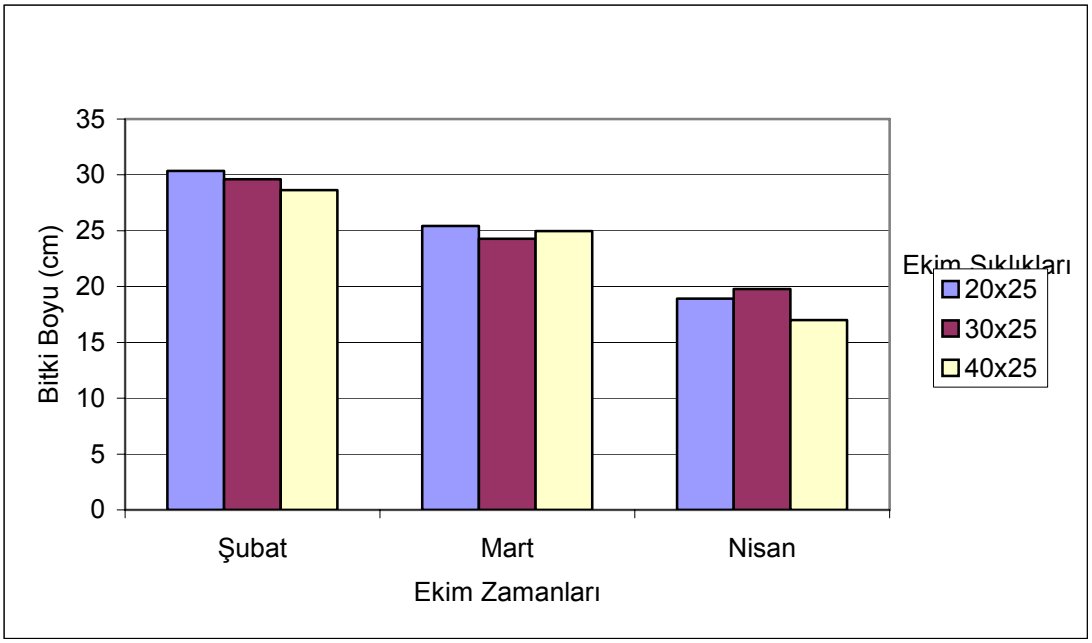
2003 yılında ise, en yüksek ortalama bitki boyu (18.47 cm) 30 cm sıklıkta görülmüş olup, bunu 20 cm (17.69 cm) ve 40 cm (17.03 cm) ekim sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.2).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek ortalama bitki boyu (21.51 cm) 30 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 20 cm (21.30 cm) ve 40 cm (20.28 cm) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.2).

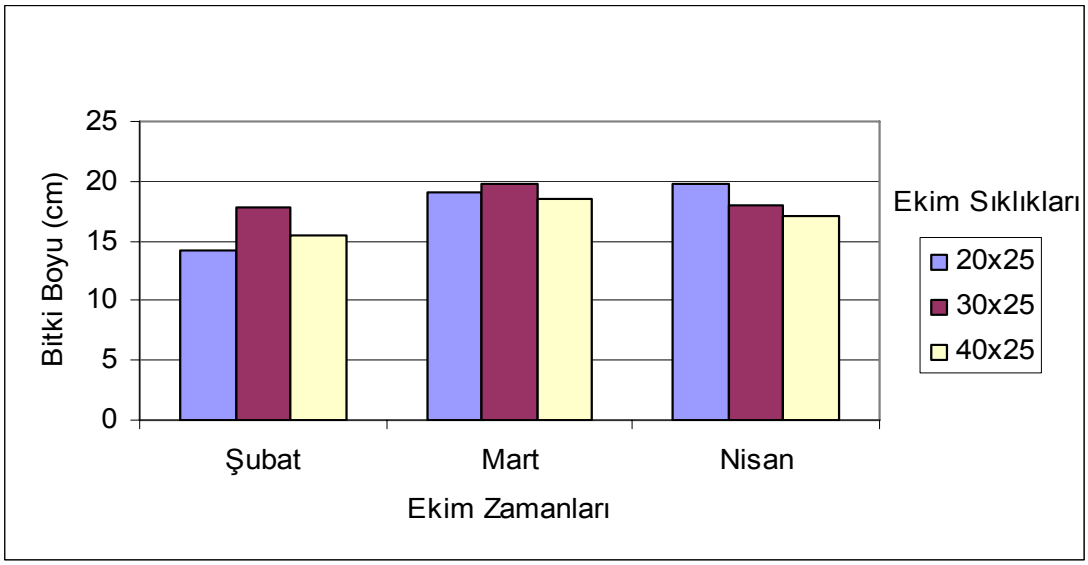
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri*'de ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonu'nun bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, bitki boyu değerleri 30.35-17.00 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu (30.35 cm) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilirken, en düşük değer (17.00 cm) Nisan ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 4.1.).

2003 yılında, bitki boyu 19.87-14.13 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu (19.87 cm) Nisan ayında 20x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilirken, en düşük değer (14.13 cm) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında saptanmıştır (Şekil.4.2.).



Şekil 4.1. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerleri



Şekil 4.2. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerleri

İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, bitki boyu değerleri 23.67-17.03 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu (23.67 cm) Mart ayında yapılan ekimlerde 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (17.03 cm) ise Nisan ayında 40x25 cm sıklık uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.2.).

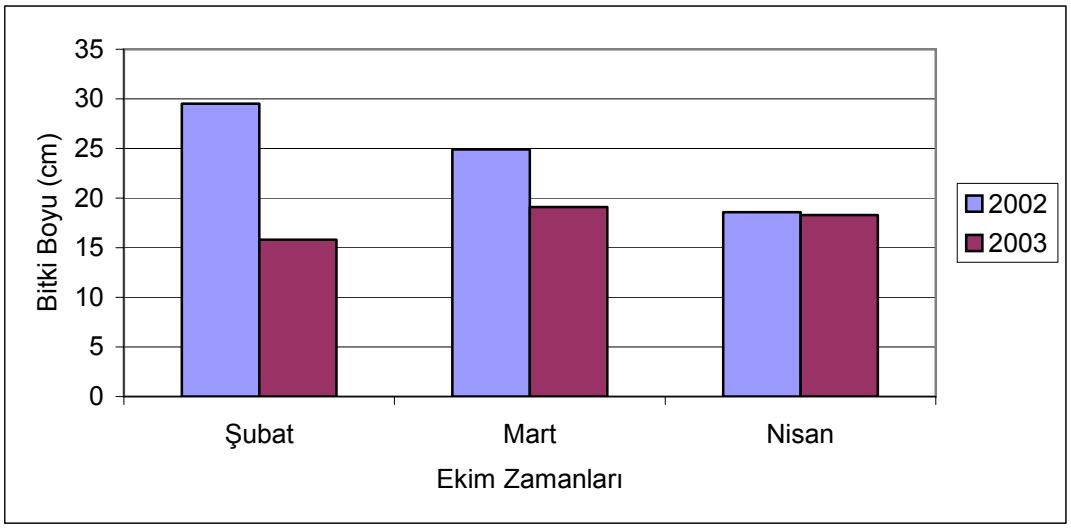
Deneme yılları arasında, *Lesquerella fendleri'*nin ortalama bitki boyu değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıllara göre ortalama bitki boyları incelendiğinde, 2002 yılında bitki boyu 24.33 cm, 2003 yılında ise 17.73 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.3.'de verilmiştir. 2002 yılında en yüksek ortalama bitki boyu (29.53 cm) Şubat ayında ve 2003 yılında (19.09 cm) Mart ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.3.).

Çizelge 4.3. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna ait Ortalama Bitki Boyu (cm) Değerleri

Ekim Zamanları	**Yıllar**		**İki yıl ortalama**
	2002	**2003**	
Şubat	29.53 a	15.80 c	22.66
Mart	24.89 b	19.09 c	21.99
Nisan	18.57 c	18.30 c	18.43
Ortalama	**24.33**	**17.73**	**21.03**
EGF(%1): Yıl X Ekim Zamanı: 3.313			

Yıllar arasındaki farklılıklar, 2003 yılının Şubat ve Mart aylarında ki aşırı yağışlar nedeniyle tohumların seraya ekilerek elde edilen genç fidelerin daha sonra tarlalaya şaşırtılması ve şaşırtma stresinden kaynaklanan duraklama döneminde sıcaklıklar nedeniyle bitkilerin yeterli olgunluğa erişemeden generatif döneme geçmesinden kaynaklanmıştır. Her iki yılda da doğrudan tarlaya ekilen Nisan ayına ait uygulamalarda bir farklılık gözlenmemiş ve elde edilen değerler aynı grup içerisinde yer almıştır.



Şekil 4.3. *Lesquerella fendleri*'de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna ait Ortalama Bitki Boyu (cm) Değerleri

4.2. Salkım Sayısı (adet/bitki)

Lesquerella fendleri'de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan salkım sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		İki Yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	6.631.158**
Tekerrür	2	615.767	21.807	4	318.787
Ekim Zamanı	2	4.992.010*	84.774	2	1.896.044*
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	3.180.740**
Hata1	4	468.555	16.746	8	242.651
Ekim Sıklığı	2	139.130	27.536	2	143.884*
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	22.782
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	65.548	14.040	4	56.511
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	23.377
Hata2	12	42.382	20.269	24	31.326
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.
*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli; 2003 yılında ise tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre yıl, ekim zamanı ve ekim sıklıklarının salkım sayısında önemli farklılık oluşturduğu ve yıl x ekim zamanı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli, diğer uygulamaların önemsiz olduğu görülmektedir.

Lesquerella fendleri'de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen salkım sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	52.97	66.83	54.97	**58.26 a**
	Mart	37.80	48.70	43.13	**43.21 a**
	Nisan	14.40	11.50	10.33	**12.08 b**
	Ortalama	**35.06**	**42.34**	**36.14**	**37.85**
EGF(%5): Ekim Zamanı: 28.33 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
2003	Şubat	10.00	15.47	12.60	**12.69**
	Mart	14.03	16.90	15.70	**15.54**
	Nisan	20.37	20.73	15.37	**18.82**
	Ortalama	**14.80**	**17.70**	**14.56**	**15.69**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki Yıllık	Şubat	31.48	41.15	33.78	**35.47 a**
	Mart	25.92	32.80	29.42	**29.38 a**
	Nisan	17.38	16.12	12.85	**15.45 b**
	Ortalama	**24.93 b**	**30.02 a**	**25.35 b**	**26.76**
EGF(%5): Ekim Zamanı: 11.97 EGF(%5): Ekim Sıklığı:3.851					

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama salkım sayısı (58.26 adet/bitki) Şubat ayında elde edilmiş, bunu Mart (43.21 adet/bitki) ve Nisan ayı (12.08 adet/bitki) değerleri izlemiştir (Çizelge 4.5.).

Lesquerella fendleri'de ekim zamanlarındaki gecikmeye paralel olarak salkım sayılarında bir düşüş gözlenmiştir. Şubat ayında yapılan ekimlerde bitki başına düşen ortalama salkım sayısı Mart ve Nisan aylarında yapılan ekimlere oranla daha fazla olmuştur. Bitkinin gelişme seyri dikkate alındığında, aşağıdan yukarıya

doğru oluşan ilk salkımların genelde daha uzun diğerlerinin ise daha kısa olduğu görülmüştür. Ana dal üzerinde oluşan yan dallarda, anadala göre daha küçük ama daha fazla sayıda salkım oluşmuş ve her bir dal bir çiçek tomurcuğu ile son bulmuştur. *Lesquerella fendleri*'de erken ekimlerde vejetasyon süresinin uzunluğunun salkım sayısını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

2003 yılında, en yüksek ortalama salkım sayısı (18.82 adet/bitki) değeri Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Mart (15.54 adet/bitki) ve Şubat ayı (12.69 adet/bitki) değerleri izlemiştir (Çizelge 4.5.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek salkım sayısı (35.47 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Mart (29.38 adet/ bitki) ve Nisan (15.45 adet/ bitki) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.5.). *Lesquerella fendleri* bitkisinde ekim zamanı geciktikçe salkım sayılarında bir düşüş görülmüştür.

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama salkım sayısı (42.34 adet/bitki) 30 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 40 cm (36.14 adet/bitki) ve 20 cm (35.06 adet/bitki) ekim sıklıkları izlemiştir (Çizelge 4.5.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama salkım sayısı (17.70 adet/bitki) 30 cm ekim sıklığından elde edilmiş, bunu 20 cm (14.80 adet/bitki) ve 40 cm (14.56 adet/bitki) ekim sıklığı uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.5.).

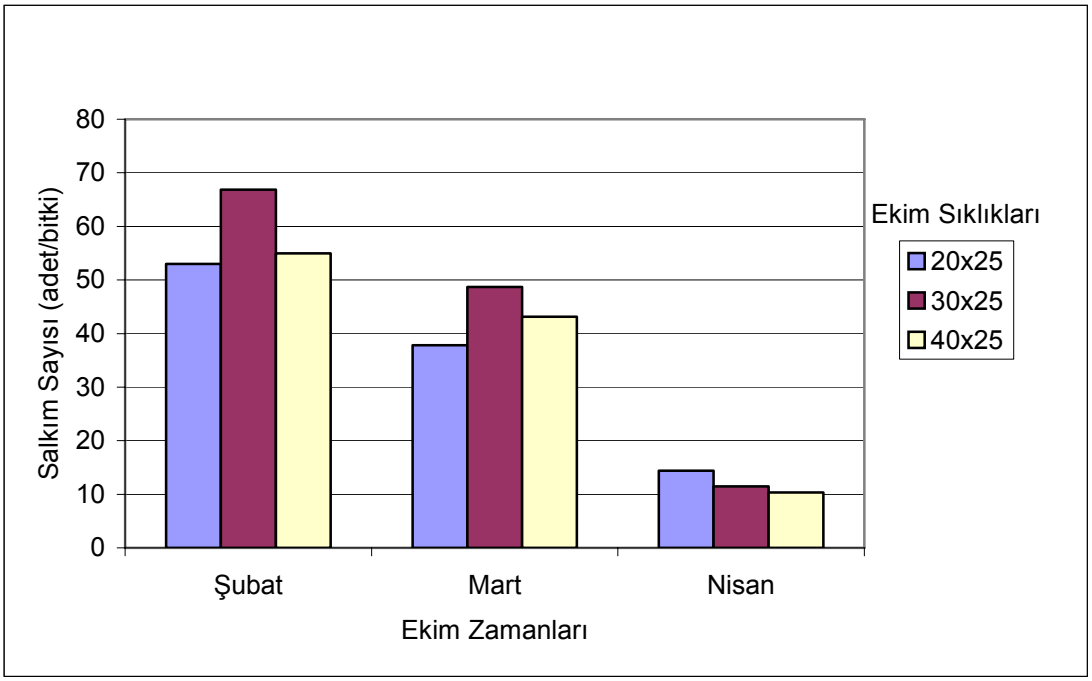
İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek salkım sayısı (30.02 adet/bitki) 30 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 40 cm (25.35 adet/bitki) ve 20 cm (24.93 adet/bitki) ekim sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.5.).

Lesquerella fendleri sık ekilen parsellerde seyrek ekimlere oranla daha fazla, ama küçük ölçüde birçok salkım oluşmuştur. Özellikle yan dallarda oluşan bu küçük salkımlar salkım sayılarını önemli ölçüde artırmıştır.

Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri'*de ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonun salkım sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, salkım sayısı değerleri 66.83-10.33 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım sayısı (66.83 adet/bitki) Şubat ayında 30x25 cm ekim

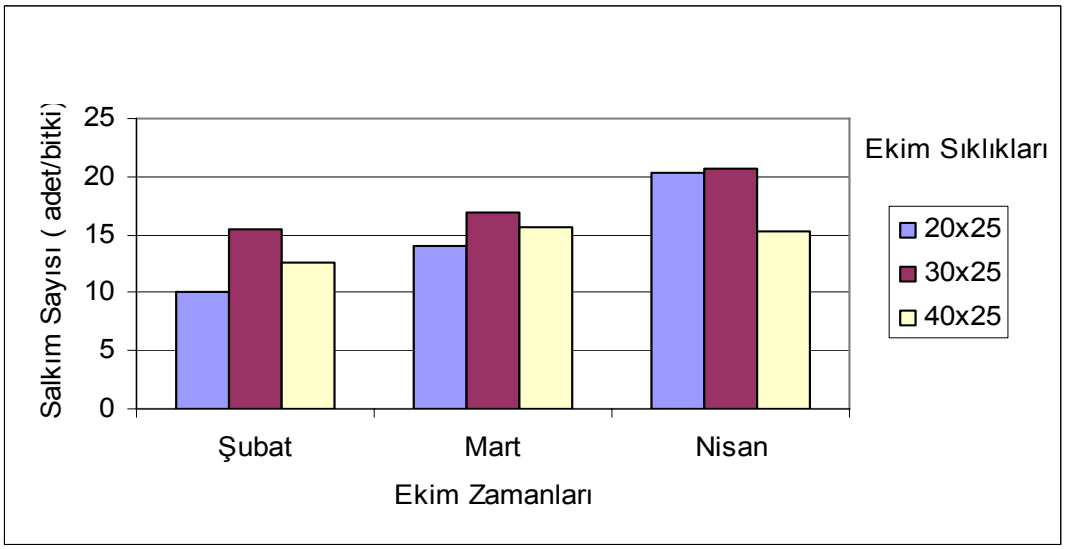
sıklığında yapılan ekimden elde edilirken, en düşük değer ise (10.33 adet/ bitki) Nisan ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil.4.4.).



Şekil 4.4. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerleri

2003 yılında ise, salkım sayısı 20.73-10.00 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım sayısı (20.73 adet/bitki) Nisan ayında 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (10.00 adet/bitki) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığından elde edilmiştir (Şekil 4.5.).

İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, salkım sayısı 41.15-12.85 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım sayısı (41.15 adet/bitki) Şubat ayında 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (12.85 adet/ bitki) ise Nisan ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.5.).



Şekil 4.5. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Sayısı (adet/bitki) Değerleri

Deneme yılları arasında, *Lesquerella fendleri'*de ortalama salkım sayısı değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıllara göre salkım sayıları incelendiğinde, 2002 yılında salkım sayısı 37.85 adet/bitki, 2003 yılında ise 15.69 adet/ bitki olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

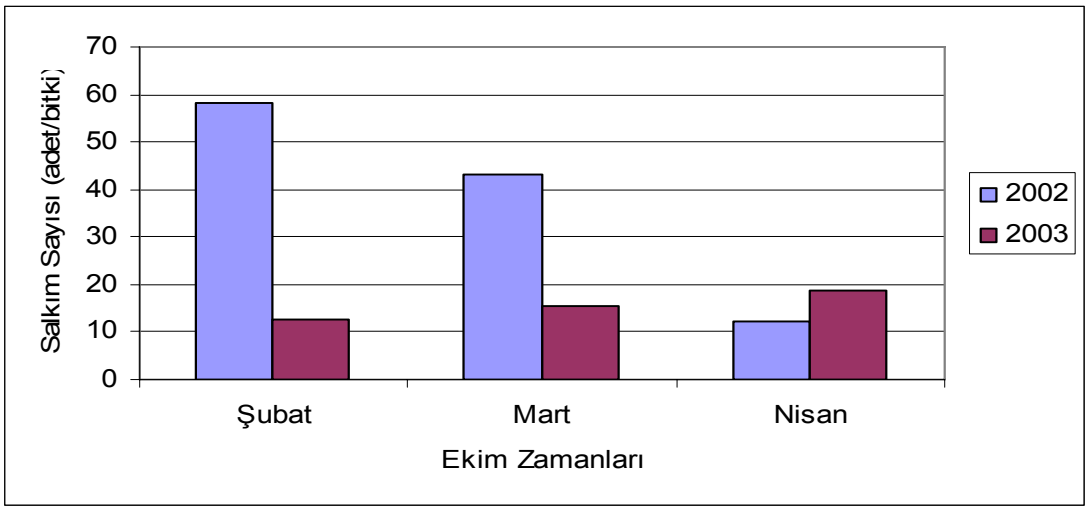
Çizelge 4.6. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Salkım Sayıları (adet/bitki)

Ekim Zamanları	**Yıllar**		**İki yıl ortalama**
	2002	**2003**	
Şubat	58.26 a	12.69 c	35.47
Mart	43.21 ab	15.54 c	29.38
Nisan	12.08 c	18.82 bc	15.45
Ortalama	**37.85**	**15.69**	**26.76**
EGF(%1): Yıl x Ekim Zamanı: 24.64			

Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.6.'da verilmiştir. 2002 yılında en yüksek salkım sayısı (58.26 adet/bitki) Şubat ayında, 2003 yılında ise (18.82 adet) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.6.).

Yıllar arasındaki farklılıklar, 2003 yılının Şubat ve Mart aylarındaki aşırı yağışlar nedeniyle tohumların seraya ekilerek elde edilen genç fidelerin daha sonra tarlalaya şaşırtılması ve şaşırtma stresinden kaynaklanan duraklama

döneminde sıcaklıklar nedeniyle bitkilerin yeterli olgunluğa erişemeden generatif döneme geçmesinden kaynaklanmıştır.



Şekil 4.6. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Salkım Sayıları (adet/bitki)

Ayrıca, 2003 yılında Şubat ve Mart aylarındaki ortalama sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasına göre düşük, toplam yağış miktarlarının ise yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1.). Bu nedenle 2002 yılının 2003 yılına göre daha kurak ve sıcak olduğu söylenebilir. *Lesquerella fendleri* bitkisinde salkım sayılarının azalması, düşük sıcaklık ve fazla yağışların olumsuz etkilemesinden kaynaklanabilir. Her iki yılda da, doğrudan tarlaya ekilen Nisan ayına ait uygulamalarda meydana gelen bu farklılığın, 2002 yılında Nisan ayında yağan yağışların 2003 yılı ve uzun yıllar ortalamasından daha fazla olmasına bağlanabilir.

4.3. Dal Sayısı (adet/bitki)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve farklı ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. incelendiğinde, 2002 ve 2003 yıllarında ekim zamanları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamaların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre ise yıl ve yıl x ekim zamanı interaksiyonunun önemli diğer uygulamaların önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve iki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Dal Sayısı (adet/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	142.756**
Tekerrür	2	0.701	6.347	4	3.524
Ekim Zamanı	2	49.773**	34.647**	2	0.685
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	83.736**
Hata1	4	1.811	1.416	8	1.614
Ekim Sıklığı	2	1.773	5.558	2	3.115
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	4.217
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	3.383	1.270	4	3.251
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	1.403
Hata2	12	1.176	2.449	24	1.812
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki) ve Oluşan Gruplar

Yıllar	Ekim Zamanları	Ekim Sıklıkları			Ortalama
		20x25	30x25	40x25	
2002	Şubat	12.43	12.60	12.97	**12.67 a**
	Mart	13.26	11.73	12.20	**12.40 a**
	Nisan	6.97	8.53	9.90	**8.47 b**
	Ortalama	**10.89**	**10.95**	**11.69**	**11.18**
EGF(%1): Ekim Zamanı:2.921		EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD			
2003	Şubat	5.93	7.97	6.20	**6.70 b**
	Mart	7.13	7.00	6.53	**6.89 b**
	Nisan	10.03	11.43	9.10	**10.19 a**
	Ortalama	**7.70**	**8.80**	**7.28**	**7.92**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 2.583		EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD			
İki yıllık	Şubat	9.32	10.28	9.45	**9.68**
	Mart	9.90	9.37	9.67	**9.64**
	Nisan	8.03	9.98	9.97	**9.33**
	Ortalama	**9.08**	**9.88**	**9.69**	**9.55**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD		EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD			

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama dal sayısı değeri (12.67 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu Mart (12.40 adet/bitki) ve Nisan ayı (8.47 adet/bitki) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.8.).

2003 yılında da, en yüksek ortalama dal sayısı değeri (10.19 adet/bitki) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Mart (6.89 adet/bitki) ve Şubat ayı (6.70 adet/bitki) ekim zamanı değerleri takip etmiştir (Çizelge 4.8.).

Lesquerella fendleri farklı ekim zamanı uygulamalarından önemli derecede etkilenmiş olup, ekim zamanı geciktikçe dal sayıları azalmıştır. *Lesquerella fendleri* bitkisinde sonbahar ekimlerinde dal sayılarının, 21-43 adet/bitki arasında değiştiği belirtilmektedir (Brahim ve ark., 1998). İlkbahar da yapılan ekimlerden elde edilen bulgularımız Brahim ve ark., (1998)'nın sonbahar ekimlerinde elde ettiği değerlerden daha düşüktür.

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek dal sayısı (9.68 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Mart (9.64 adet/bitki) ve Nisan (9.33 adet/bitki) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.8.).

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama dal sayısı değeri (11.69 adet/bitki) 40 cm ekim sıklığından elde edilmiş olup, bunu 30 cm (10.95 adet/bitki) ve 20 cm (10.89 adet/bitki) ekim sıklıkları izlemiştir (Çizelge 4.8.).

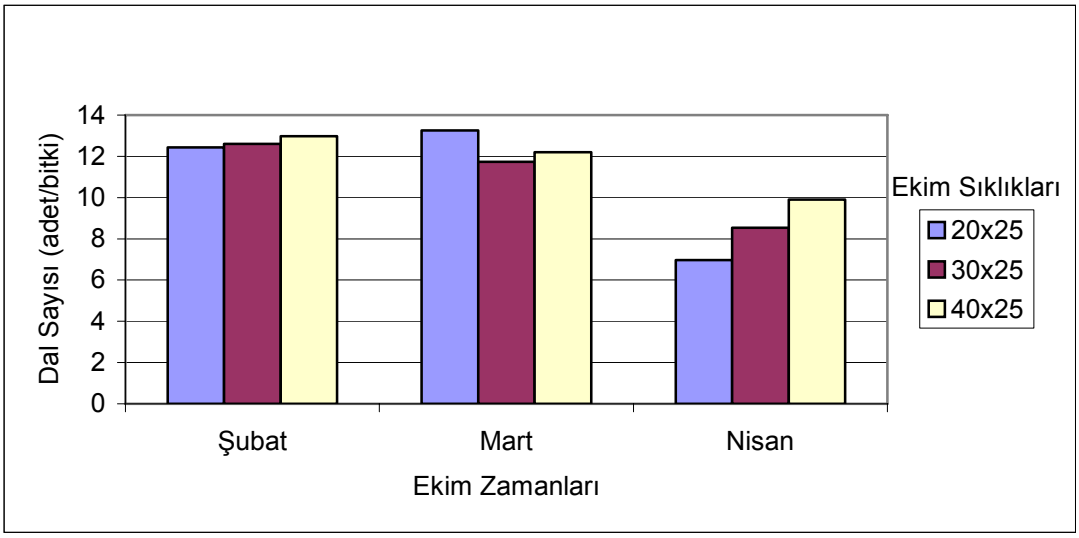
2003 yılında ise, en yüksek ortalama dal sayısı değeri (8.80 adet/bitki) 30 cm ekim sıklığında görülmüş olup, bunu sırasıyla 20 cm (7.70 adet/bitki) ve 40 cm (7.28 adet/bitki) ekim sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.8.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek dal sayısı değeri (9.88 adet/ bitki) 30 cm ekim sıklığında yapılan ekimden edilmiş, bunu 40 cm (9.69 adet/bitki) ve 20 cm (9.08 adet/bitki) uygulamalarında yapılan ekimler izlemiştir (Çizelge 4.8.).

Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinde ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun dal sayıları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

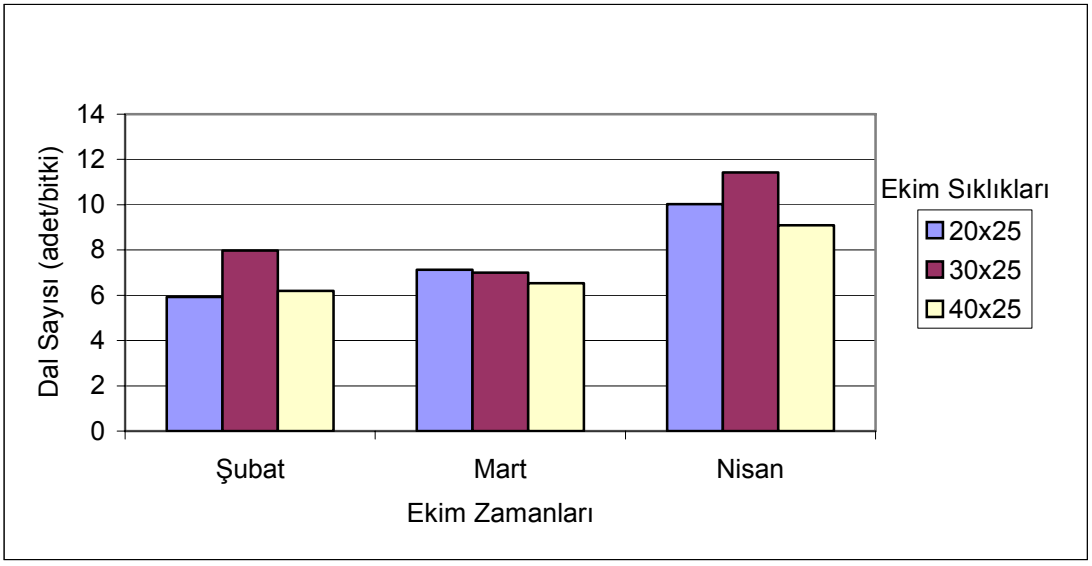
2002 yılında, dal sayısı değerleri 13.26-6.97 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek dal sayısı (13.26 adet/bitki) Mart ayında 20x25 cm ekim

sıklığında yapılan ekimlerde, en düşük değer (6.97 adet/bitki) ise Nisan ayında 20x25 cm sıklık uygulamasında elde edilmiştir (Şekil.4.7.).



Şekil 4.7. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri.

2003 yılında ise, dal sayısı değerleri 11.43-5.93 adet/ bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek dal sayısı (11.43 adet/bitki) Nisan ayında 30x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer (5.93 adet/bitki) ise Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Dal Sayısı (adet/bitki) Değerleri.

İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, dal sayısı değerleri 10.28-8.03 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek dal sayısı değeri (10.28 adet/bitki) Şubat ayında 30x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerde, en düşük değer (8.03 adet/bitki) ise Nisan ayında 20x25 cm sıklık uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.8.).

Deneme yılları arasında *Lesquerella fendleri'*de ortalama dal sayıları değerlerindeki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıllara göre ortalama dal sayıları incelendiğinde, 2002 yılında dal sayısı 11.18 adet/bitki, 2003 yılında ise 7.92 adet/bitki olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

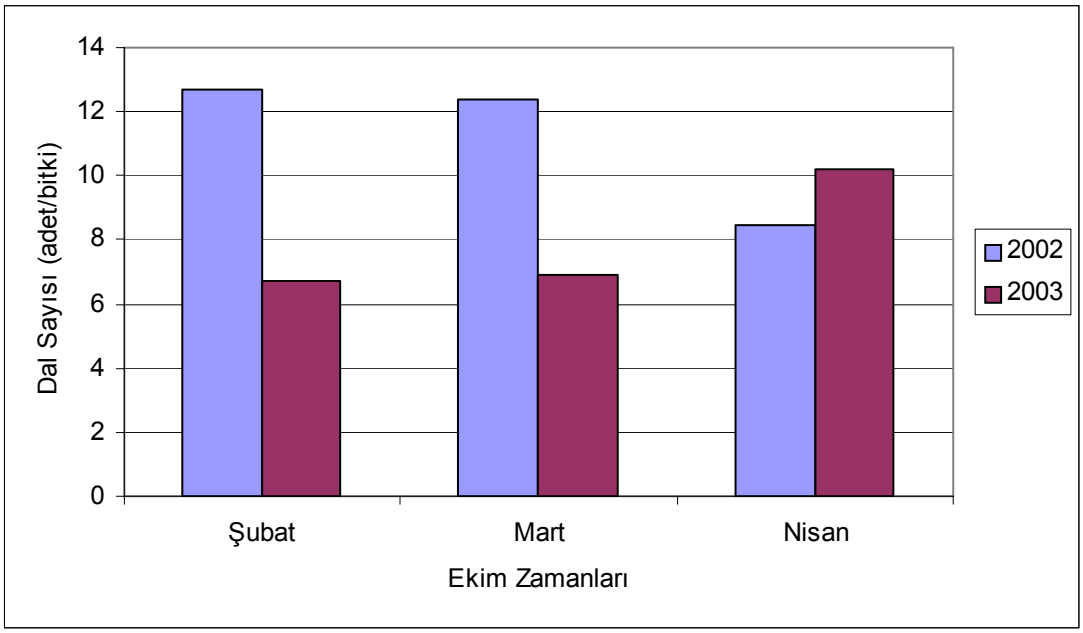
Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.9.'da verilmiştir. 2002 yılında, ortalama en yüksek dal sayısı (12.67 adet/bitki) Şubat ayında ve 2003 yılında ise (10.19 adet/bitki) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.9.). 2003 yılında, bölgede meydana gelen aşırı ve aralıksız yağışlardan dolayı (Çizelge 3.1.) Şubat ve Mart ekim zamanlarına ait uygulamalarda tohumlar seraya ekilmiş, ancak Nisan ayında yapılan ekimler doğrudan tarlaya ekilmiştir.

Çizelge 4.9. *Lesquerella fendleri'*de YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki)

	Yıllar		
Ekim Zamanları	**2002**	**2003**	**İki yıl ortalama**
Şubat	12.67 a	6.70 c	9.68
Mart	12.40 a	6.89 c	9.64
Nisan	8.47 bc	10.19 b	9.33
Ortalama	**11.18**	**7.92**	**9.55**
EGF(%1): Yıl X Ekim Zamanı: 2.010			

Yıllar arasındaki farklılıklar, 2003 yılının Şubat ve Mart aylarındaki aşırı yağışlar nedeniyle tohumların seraya ekilerek elde edilen genç fidelerin daha sonra tarlalaya şaşırtılması ve şaşırtma stresinden kaynaklanan duraklama döneminde, sıcaklıklar nedeniyle bitkilerin yeterli olgunluğa erişemeden generatif döneme geçmesinden kaynaklanmıştır.

Lesquerella fendleri' de, denemenin her iki yılındada doğrudan tarlaya ekimi yapılan Nisan ayı uygulamasında 2002 yılında dal sayılarının azalması, fide dönemindeki fazla yağışların olumsuz etkilemesinden kaynaklanmıştır.



Şekil 4.9. *Lesquerella fendleri'*de YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Dal Sayıları (adet/bitki)

4.4. Çiçek Sap Uzunluğu (cm)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan çiçek sapı uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamaların önemsiz; 2003 yılı ve iki yıl birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

		Kareler Ortalaması		İki Yıl Birlikte	
Varyasyon Kaynağı	**S.D.**	**2002**	**2003**	**S.D.**	**Kareler Ort.**
Yıl	-	-	-	1	0.067
Tekerrür	2	0.046	0.211	4	0.129
Ekim Zamanı	2	0.0474*	0.027	2	0.137
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	0.364
Hata1	4	0.027	0.154	8	0.091
Ekim Sıklığı	2	0.014	0.025	2	0.037
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	0.001
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	0.030	0.043	4	0.071
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	0.001
Hata2	12	0.011	0.048	24	0.029
Toplam	26			53	

*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen çiçek sap uzunluğu değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	1.63	1.83	1.70	**1.72 a**
	Mart	1.70	1.73	1.90	**1.78 a**
	Nisan	1.40	1.30	1.37	**1.36 b**
	Ortalama	**1.58**	**1.62**	**1.66**	**1.62**
EGF(%5): Ekim Zamanı:0.2151 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
2003	Şubat	1.43	1.67	1.47	**1.52**
	Mart	1.40	1.47	1.67	**1.51**
	Nisan	1.63	1.57	1.63	**1.61**
	Ortalama	**1.49**	**1.57**	**1.59**	**1.55**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki yıllık	Şubat	1.53	1.75	1.58	**1.62**
	Mart	1.55	1.60	1.78	**1.64**
	Nisan	1.52	1.43	1.50	**1.48**
	Ortalama	**1.53**	**1.59**	**1.62**	**1.58**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama çiçek sap uzunluğu (1.78 cm) Mart ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Şubat (1.72 cm) ve Nisan ayı (1.36 cm) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.11.). *Lesquerella fendleri* bitkisinde erken ekimlerde daha yüksek çiçek sap uzunluğu elde edilmiştir.

2003 yılında ise, en yüksek ortalama çiçek sap uzunluğu değeri (1.61 cm) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Şubat (1.52 cm) ve Mart ayı (1.51 cm) izlemiştir (Çizelge 4.11.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek ortalama çiçek sap uzunluğu değeri (1.64 cm) Mart ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Şubat (1.62 cm) ve Nisan (1.48 cm) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.11.).

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, ortalama en yüksek çiçek sap uzunluğu değeri (1.66 cm) 40 cm ekim sıklığından elde edilmiş, bunu 30 cm (1.62 cm) ve 20 cm (1.58 cm) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.11.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama çiçek sap uzunluğu değeri (1.59 cm) 40 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu sırasıyla 30 cm (1.57 cm) ve 20 cm (1.49 cm) sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.11.).

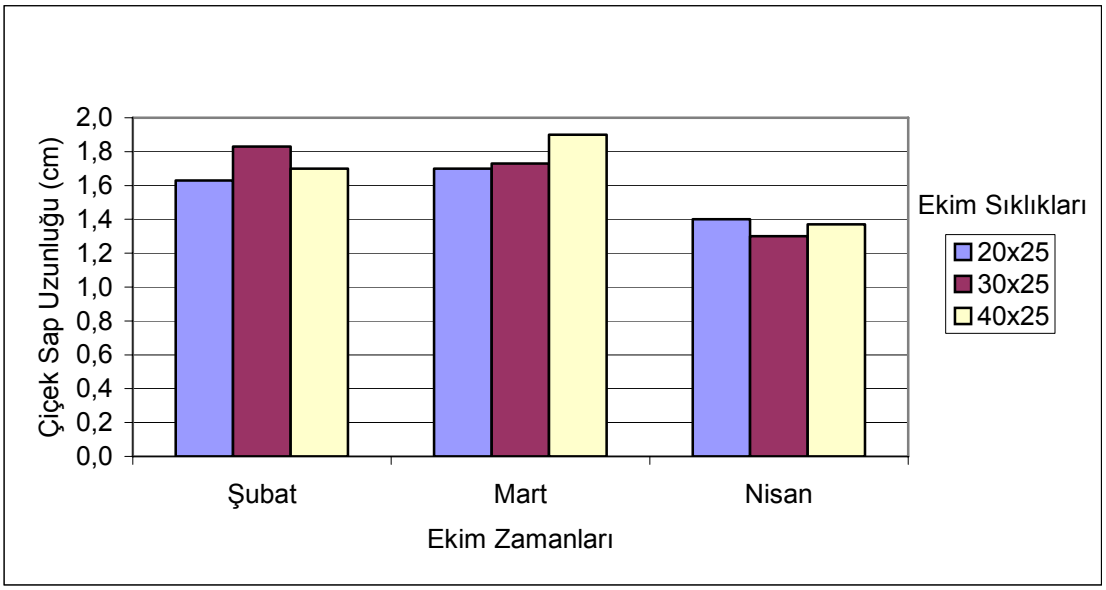
İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek çiçek sap uzunluğu değeri (1.62 cm), 40 cm sıklıkta yapılan ekimden edilmiş; bunu 30 cm (1.59 cm) ve 20 cm (1.53 cm) yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.11.).

*Lesquerella fendleri'*de ekim sıklığı uygulamaları önemsiz olmakla birlikte, seyrek ekimlerde ölçülen çiçek sap uzunluğu değerleri sık ekimlere göre yüksek olmuştur.

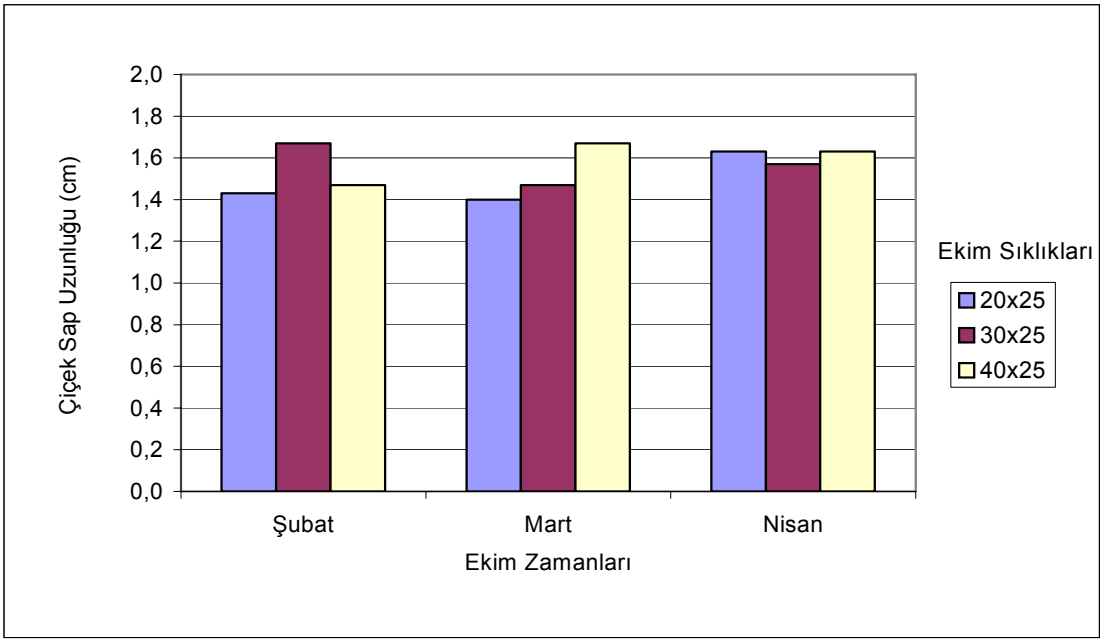
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri*'de ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun çiçek sap uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, çiçek sap uzunluğu değerleri 1.90-1.30 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek çiçek sap uzunluğu (1.90 cm) Mart ayında 40x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerde, en düşük değer (1.30 cm) ise Nisan ayında 30x25 cm sıklıkta elde edilmiştir (Şekil 4.10.).

2003 yılında ise, çiçek sap uzunluğu değerleri 1.67-1.40 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek çiçek sap uzunluğu (1.67 cm) Şubat ve Mart aylarında sırasıyla 30x25 cm ve 40x25 cm sıklıklarda yapılan ekimlerde, en düşük değer (1.40 cm) ise Mart ayında 20x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.10. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerleri.



Şekil 4.11. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Sap Uzunluğu (cm) Değerleri

İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, çiçek sap uzunluğu değerleri 1.78-1.43 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek çiçek sap uzunluğu değeri (1.78 cm) Mart ayında 40x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (1.43 cm) ise Nisan ayında 30x25 cm sıklık uygulamasında elde edilmiştir.

4.5. Çiçek Salkım Uzunluğu (cm)

*Lesquerella fendleri'*de 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan çiçek salkım uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		İki Yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	10.783
Tekerrür	2	3.482	11.935	4	7.709
Ekim Zamanı	2	12.148*	19.715	2	7.848
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	24.015*
Hata1	4	1.330	4.574	8	2.952
Ekim Sıklığı	2	1.025	9.300	2	2.135
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	8.190
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	0.556	3.493	4	0.677
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	3.372
Hata2	12	0.817	5.271	24	3.044
Toplam	26			53	

*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.12. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamalrın önemsiz; 2003 yılında tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre ise yıl x ekim zamanı interaksiyonunun önemli, diğer uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen çiçek salkım uzunluğu değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	7.88	7.70	8.34	**7.97 a**
	Mart	5.87	7.27	7.10	**6.75 ab**
	Nisan	5.51	5.66	5.79	**5.65 b**
	Ortalama	**6.42**	**6.88**	**7.08**	**6.79**
EGF(%5): Ekim Zamanı:1.509 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
2003	Şubat	6.38	6.89	5.37	**6.21**
	Mart	11.58	8.20	7.73	**9.17**
	Nisan	8.19	7.86	6.96	**7.67**
	Ortalama	**8.72**	**7.65**	**6.69**	**7.68**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki yıllık	Şubat	7.13	7.30	6.85	**7.09**
	Mart	8.73	7.73	7.42	**7.96**
	Nisan	6.85	6.76	6.37	**6.66**
	Ortalama	**7.57**	**7.26**	**6.88**	**7.23**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama çiçek salkım uzunluğu değeri (7.97 cm) Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu Mart (6.75 cm) ve Nisan ayı değerleri (5.65 cm) takip etmiştir (Çizelge 4.13.).

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanı uygulamalarında, erken yapılan ekimlerin çiçek salkım uzunluklarının geç yapılan ekimlere göre daha uzun olduğu görülmüştür. Ana dallarda oluşan salkımlar yan dallarda oluşan salkımlara göre daha uzun olmuştur. Bitkinin yetişme periyodunun sonlarına doğru, hasat öncesi dönemde oluşan salkımların uzunlukları daha da kısa olmuştur.

2003 yılında ise, en yüksek ortalama çiçek salkım uzunluğu değeri (9.17 cm) Mart ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Nisan (7.67 cm) ve Şubat ayı (6.21 cm) izlemiştir (Çizelge 4.13.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama göre, en yüksek çiçek salkım uzunluğu değeri (7.96 cm) Mart ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Şubat (7.09 cm) ve Nisan (6.66 cm) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.13.).

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama çiçek salkım uzunluğu değeri (7.08 cm) 40 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilirken,

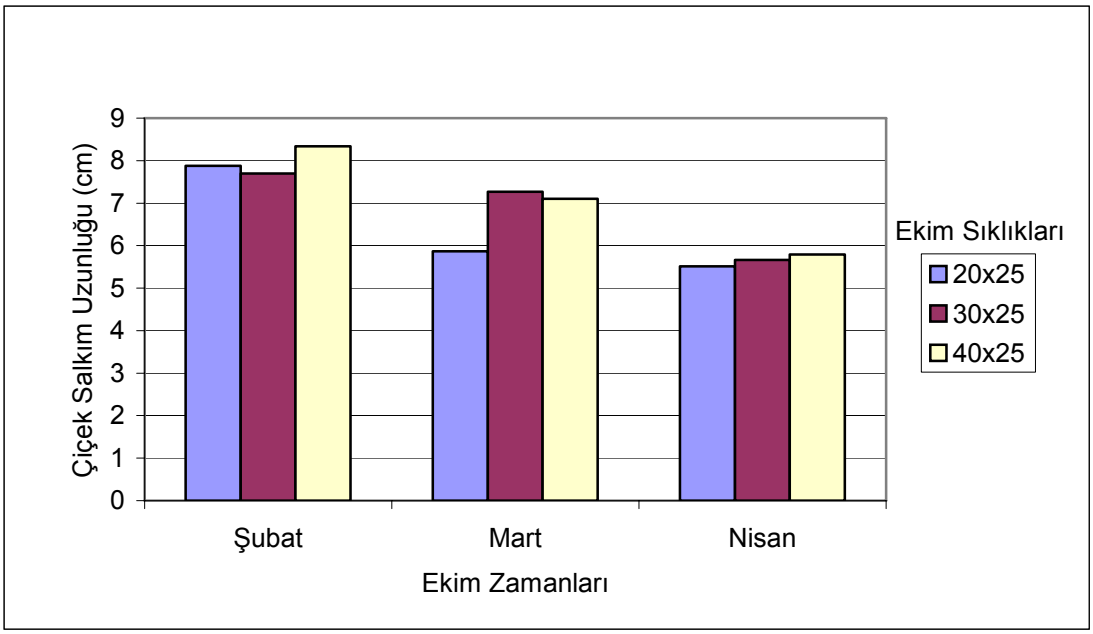
bunu 30 cm (6.88 cm) ve 20 cm (6.42 cm) ekim sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.13.).

2003 yılında ise, ortalama en yüksek çiçek salkım uzunluğu değeri (8.72 cm) 20 cm sıklıkta görülmüş olup, bunu sırasıyla 30 cm (7.65 cm) ve 40 cm ekim sıklıkları (6.69 cm) izlemiştir (Çizelge 4.13.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek değer (7.57 cm) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimden ölçülmüş, bunu 30 cm (7.26 cm) ve 40 cm (6.88 cm) sıklıklarda yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.13.).

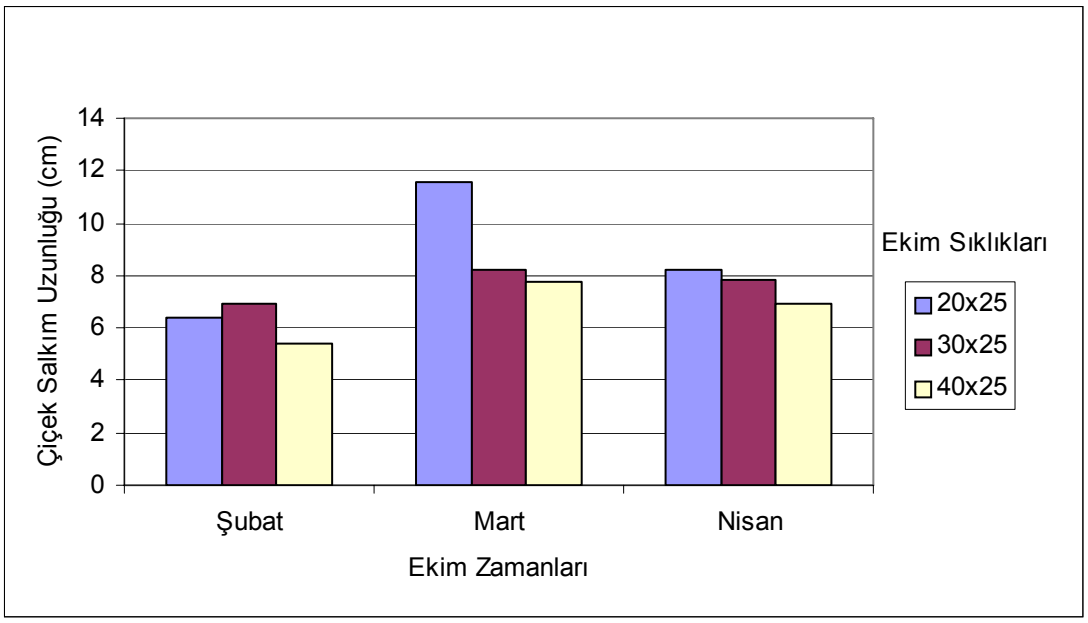
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri'de* ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun çiçek salkım uzunluğu değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, çiçek salkım uzunluğu değerleri 8.34-5.51 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek çiçek salkım uzunluğu (8.34 cm) Şubat ayında 40x25 cm ekim sıklığı uygulamasından elde edilirken, en düşük değer (5.51 cm) ise Nisan ayında 20x25 cm sıklıkta elde edilmiştir (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri

2003 yılında ise çiçek salkım uzunluğu değerleri 11.58-5.37 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek çiçek salkım uzunluğu (11.58 cm) Mart ayında 20x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer (5.37 cm) ise Şubat ayında 40x25 cm sıklıkta elde edilmiştir (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Değerleri.

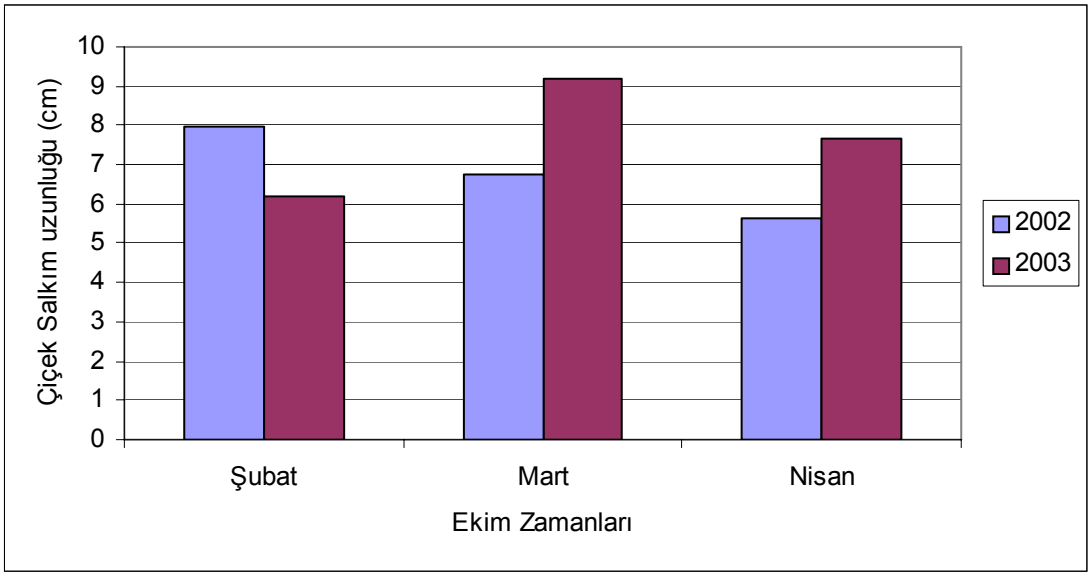
İki yıl birlikte incelendiğinde, çiçek salkım uzunluğu değerleri 8.73-6.37 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer (8.73 cm) Mart ayında 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (6.37 cm) ise Nisan ayında 40x25 cm ekim mesafesinde elde edilmiştir.

Lesquerella fendleri bitkisinde, yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatiksel olarak önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.14.' te verilmiştir. En yüksek çiçek salkım uzunluğu 2002 yılında (7.97 cm) Şubat ayında ve 2003 yılında ise (9.17 cm) Mart ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.14.).

Çizelge 4.14. *Lesquerella fendleri'de* YılxEkim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Çiçek Salkım Uzunluğu Değerleri (cm)

Ekim Zamanları	Yıllar		İki yıl ortalama
	2002	2003	
Şubat	7.97 ab	6.21 bc	7.09
Mart	6.75 bc	9.17 a	7.96
Nisan	5.65 c	7.67 ab	6.66
Ortalama	**6.79**	**7.68**	**7.23**
EGF(%5): Yıl X Ekim Zamanı: 1.868			

Yıl x Ekim zamanı interaksiyonunda meydana gelen bu farklılıklar, 2003 yılının Şubat ve Mart aylarındaki aşırı yağışlar nedeniyle tohumların seraya ekilerek elde edilen genç fidelerin daha sonra tarlalaya şaşırtılması ve şaşırtma stresinden kaynaklanan duraklama döneminde sıcaklıklar nedeniyle bitkilerin yeterli olgunluğa erişemeden generatif döneme geçmesinden kaynaklanmıştır.



Şekil 4.14. *Lesquerella fendleri'de* Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Çiçek Salkım Uzunluğu Değerleri (cm)

Lesquerella fendleri' de, denemenin her iki yılındada doğrudan tarlaya ekimi yapılan Nisan ayı uygulamasında, 2002 yılında çiçek salkım uzunluğu değerlerinin azalması Nisan ayında düşen yağış miktarının fazla olmasından kaynaklanmıştır.

4.6. Salkım Dal Uzunluğu (cm)

Lesquerella fendleri'de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan salkım dal uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. incelendiğinde, 2002 yılında tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz; 2003 yılında ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli, diğer uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre ekim sıklıklarının salkım dal uzunluğunda önemli farklılık oluşturduğu, diğer uygulamaların ise önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması		İki Yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	29.600
Tekerrür	2	45.212	24.385	4	34.798
Ekim Zamanı	2	2.253	3.954	2	2.444
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	3.763
Hata1	4	19.370	5.727	8	12.549
Ekim Sıklığı	2	0.582	13.618**	2	9.904**
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	4.295
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	5.045	1.158	4	4.238
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	1.966
Hata2	12	2.150.	1.160	24	1.655
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen salkım dal uzunluğu değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama salkım dal uzunluğu (11.34 cm) Mart ayında yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu Nisan (11.33 cm) ve Şubat ayı değerleri (10.47 cm) izlemiştir (Çizelge 4.16).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama salkım dal uzunluğu değeri (10.13 cm) Mart ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Şubat (9.73 cm) ve Nisan ayı değerleri (8.83 cm) izlemiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Salkım dal uzunluğu Değerleri (cm) ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	11.06	11.27	9.07	**10.47**
	Mart	10.45	10.79	12.77	**11.34**
	Nisan	11.70	11.80	10.50	**11.33**
	Ortalama	**11.07**	**11.29**	**10.78**	**11.05**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
2003	Şubat	9.77	11.43	8.00	**9.73**
	Mart	10.77	10.44	9.17	**10.13**
	Nisan	8.87	10.10	7.53	**8.83**
	Ortalama	**9.80 a**	**10.66 a**	**8.23 b**	**9.56**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı:1.551		
İki yıllık	Şubat	10.42	11.35	8.54	**10.10**
	Mart	10.61	10.62	10.97	**10.73**
	Nisan	10.28	10.95	9.02	**10.08**
	Ortalama	**10.44 ab**	**10.97 a**	**9.51 b**	**10.30**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: 1.199		

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek salkım dal uzunluğu değeri (10.73 cm) Mart ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Şubat (10.10 cm) ve Nisan (10.08 cm) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.16).

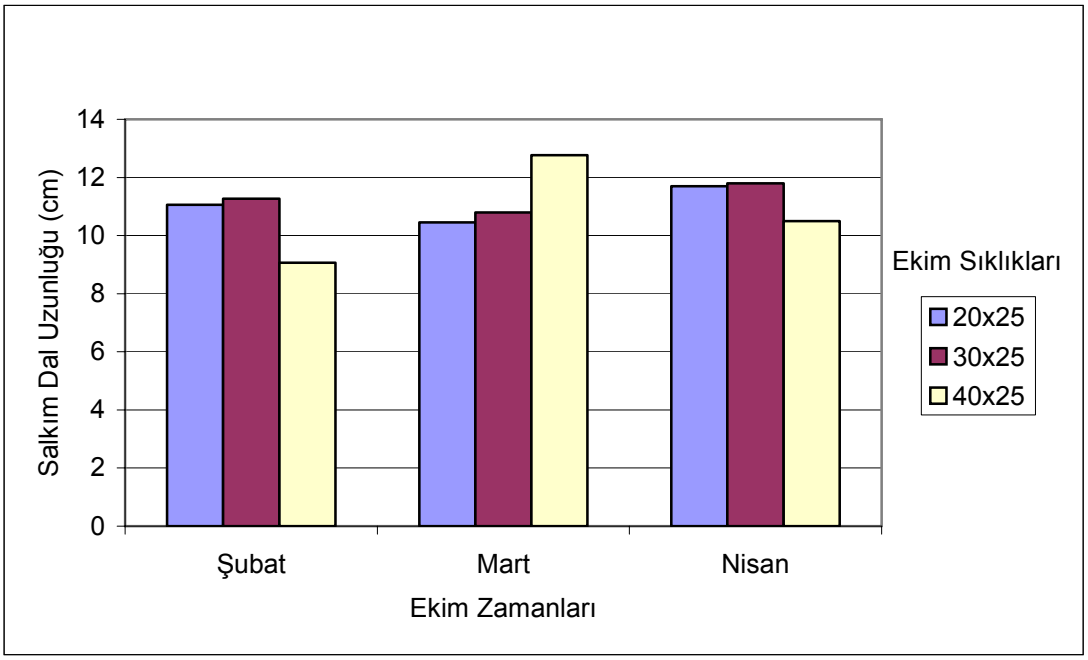
Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama salkım dal uzunluğu değeri (11.29 cm) 30 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 20 cm (11.07 cm) ve 40 cm (10.78 cm) ekim sıklıkları izlemiştir (Çizelge 4.16).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama salkım dal uzunluğu değeri (10.66 cm) 30 cm ekim sıklığında görülmüş olup, bunu sırasıyla 20 cm (9.80 cm) ve 40 cm (8.23 cm) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.16).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek değer (10.97 cm) 30 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 20 cm (10.44 cm) ve 40 cm (9.51 cm) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.16).

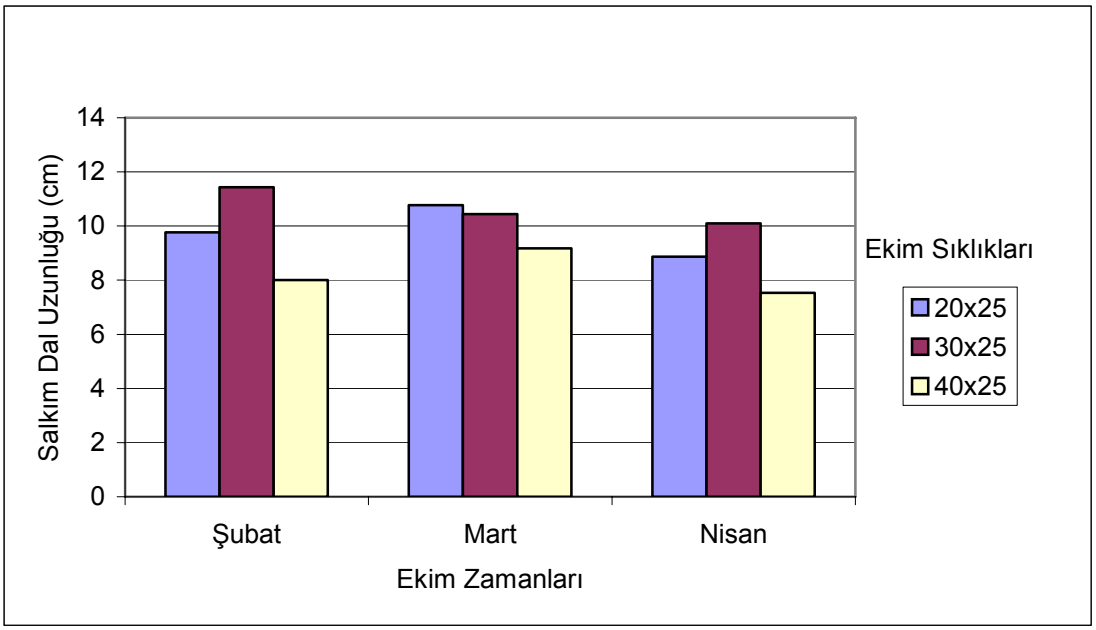
Denemenin her iki yılında *Lesquerella fendleri*'de, ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun salkım dal uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, salkım dal uzunluğu değerleri 12.77-9.07 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım dal uzunluğu değeri (12.77 cm) Mart ayında 40x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerde elde edilirken, en düşük değer ise (9.07 cm) Şubat ayında 40x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerleri.

2003 yılında, salkım dal uzunluğu değerleri 11.43-7.53 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım dal uzunluğu değeri (11.43 cm) Şubat ayında 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (7.53 cm) Nisan ayında 40x25 cm sıklık uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.16.).



Şekil 4.16. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Salkım Dal Uzunluğu (cm) Değerleri.

İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, salkım dal uzunluğu değerleri 11.35-8.54 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek salkım dal uzunluğu değeri (11.35 cm) Şubat ayında 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (8.54 cm) Şubat ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir.

4.7. Kapsül Sayısı (adet /bitki)

Lesquerella fendleri'de farklı ekim zamanları ve farklı ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulamaları arasındaki farklılıkların önemli, diğerlerinin önemsiz; 2003 yılında tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre ise yıl, yıl x ekim zamanı ve yıl x ekim sıklığı interaksiyonunun önemli, diğer uygulamaların önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.17. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı		Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
	S.D	2002	2003	S.D	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	102.669.282**
Tekerrür	2	8.645.135	1.879.350	4	5.262.242
Ekim Zamanı	2	87.487.431**	19.479.913	2	12.835.575
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	94.131.768**
Hata1	4	3.513.375	2.977.233	8	3.245.304
Ekim Sıklığı	2	22.091.449*	6.383.467	2	2.363.208
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	26.111.708**
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	7.710.259	535.249	4	3.662.839
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	4.582.669
Hata2	12	5.196.811	1.972.997	24	3.584.904
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.
*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen kapsül sayısı değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri!*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	419.40	289.73	384.87	**364.67 a**
	Mart	213.40	186.83	298.03	**232.75 b**
	Nisan	249.67	124.33	141.33	**171.78 b**
	Ortalama	**294.16 a**	**200.30 b**	**274.74 a**	**256.40**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 128.6 EGF(%5): Ekim Sıklığı: 74.04					
2003	Şubat	80.73	157.63	109.60	**115.99**
	Mart	179.93	206.90	181.23	**189.35**
	Nisan	186.90	233.70	186.07	**202.22**
	Ortalama	**149.19**	**199.41**	**158.97**	**169.19**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki yıllık	Şubat	250.07	223.68	247.23	**240.33**
	Mart	196.67	196.87	239.63	**211.06**
	Nisan	218.28	179.03	163.70	**187.01**
	Ortalama	**221.67**	**199.86**	**216.86**	**212.79**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama kapsül sayısı değeri (364.67 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu Mart (232.75 adet/bitki) ve Nisan ayı (171.78 adet/bitki) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.18.).

Lesquerella fendleri'de ekim zamanlarındaki gecikmelere bağlı olarak kapsül sayılarında bir düşüş görülmüş, çiçek salkım uzunlukları daha kısa olmuş ve dolayısıyla salkımlardaki kapsül sayıları azalmıştır.

2003 yılında, en yüksek ortalama kapsül sayısı değeri (202.22 adet/bitki) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Mart (189.35 adet/bitki) ve Şubat ayı değerleri (115.99 adet/bitki) izlemiştir (Çizelge 4.18.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek kapsül sayısı (240.33 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Mart (211.06 adet/bitki) ve Nisan (187.01 adet/bitki) aylarında yapılan ekimlerden elde edilen değerler takip etmiştir (Çizelge 4.18.).

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama kapsül sayısı değeri (294.16 adet/bitki) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 40 cm (274.74 adet/bitki) ve 30 cm (200.30 adet/bitki) sıklıkta yapılan ekimler izlemiştir (Çizelge 4.18.).

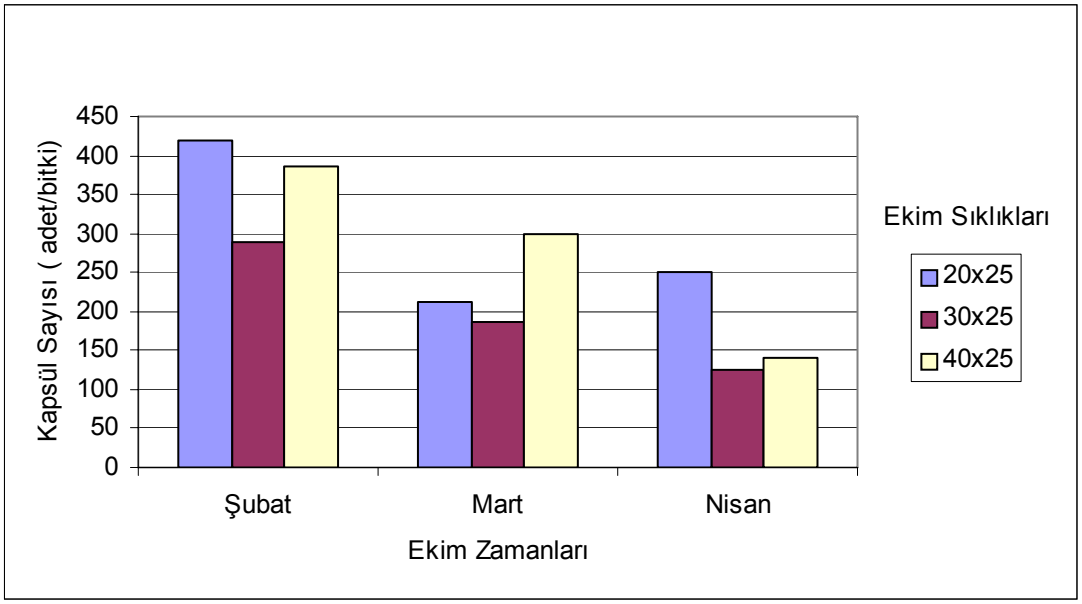
Ekim sıklığı uygulamaları arasında, *Lesquerella fendleri'*deki en yüksek kapsül sayısı en sık ekim olan 20 cm uygulamasından elde edilmiştir.

2003 yılında ise, en yüksek ortalama kapsül sayısı değeri (199.41 adet/bitki) 30 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu sırasıyla 40 cm (158.97 adet/bitki) ve 20 cm (149.19 adet/bitki) ekim sıklığı uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.18.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek kapsül sayısı değeri (221.67 adet/bitki) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 40 cm (216.86 adet/bitki) ve 30 cm (199.86 adet/bitki) uygulamalarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.18.).

Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinin ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun kapsül sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

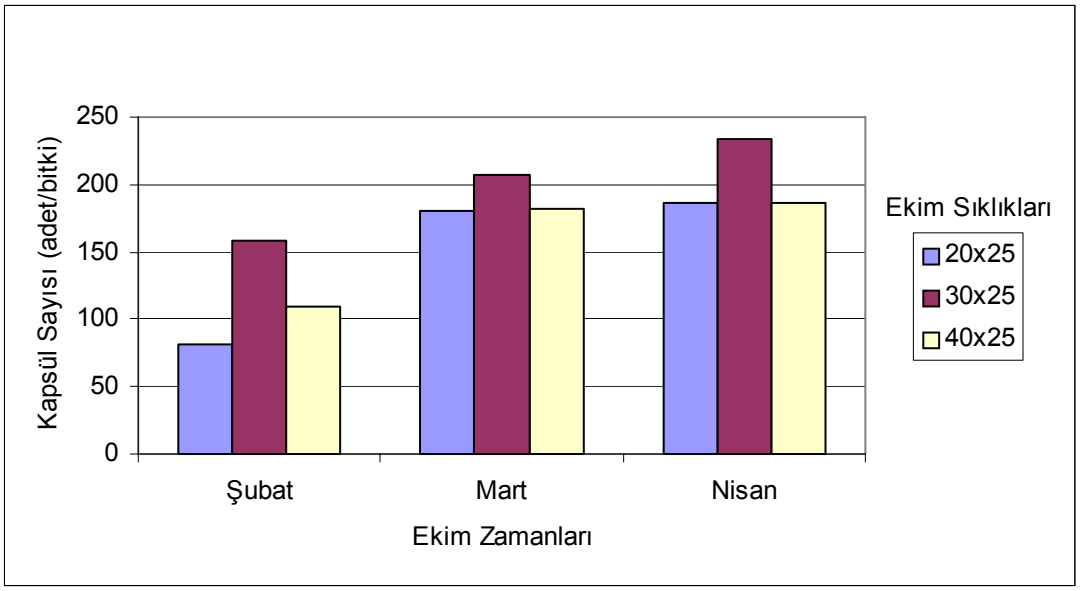
2002 yılında, kapsül sayısı değerleri 419.40-124.33 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül sayısı değeri (419.40 adet/bitki) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilirken, en düşük değer ise (124.33 adet/bitki) Nisan ayında 30x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilmiştir (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerleri.

2003 yılında, kapsül sayısı değerleri 233.70-80.73 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül sayısı (233.70 adet/bitki) Nisan ayında 30x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer ise (80.73 adet/bitki) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında saptanmıştır (Şekil 4.18.).

İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, kapsül sayısı değerleri 250.07-163.70 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül sayısı değeri (250.07 adet/bitki) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (163.70 adet/bitki) Nisan ayında 40x25 cm sıklık uygulamasında elde edilmiştir.



Şekil 4.18. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Sayısı (adet/bitki) Değerleri.

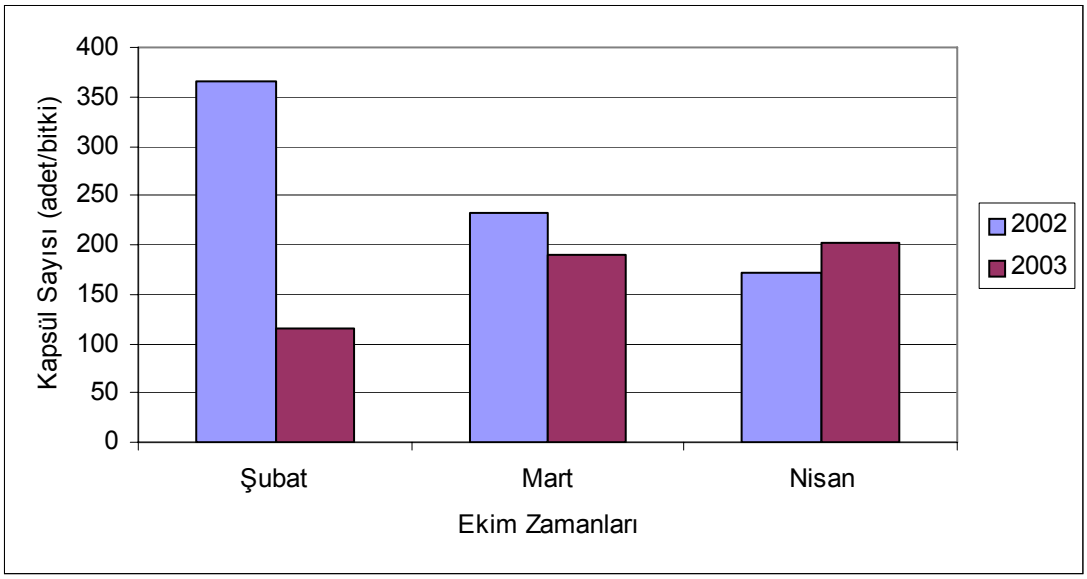
Deneme yılları arasında *Lesquerella fendleri'*de, kapsül sayısı değerlerindeki farklılık istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Yıllara göre ortalama kapsül sayıları incelendiğinde, 2002 yılında kapsül sayısı 256.40 adet/bitki, 2003 yılında ise 169.19 adet/bitki olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.19.).

Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.19.'da verilmiştir. 2002 yılında en yüksek kapsül sayısı (364.67 adet/bitki) Şubat ayında ve 2003 yılında ise en yüksek kapsül sayısı (202.22 adet/bitki) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.19.). Erken ekimlerde elde edilen kapsül sayıları geç ekimlere göre daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.19. *Lesquerella fendleri'de* Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)

	Yıllar		
Ekim Zamanları	**2002**	**2003**	**İki yıl ortalama**
Şubat	364.67 a	115.99 c	240.33
Mart	232.75 b	189.35 bc	211.06
Nisan	171.78 bc	202.22 bc	187.01
Ortalama	**256.40**	**169.19**	**212.79**
EGF(%1): Yıl X Ekim Zamanı: 9.11			

Kapsül sayıları yönünden, 2003 yılında elde edilen değerlerin 2002 yılına göre daha yüksek olmasının nedeni, 2003 yılında Şubat ve Mart aylarına ait uygulamaların seraya ekilip, elde edilen fidelerin tarlaya şaşırtılmasından kaynaklanmaktadır.



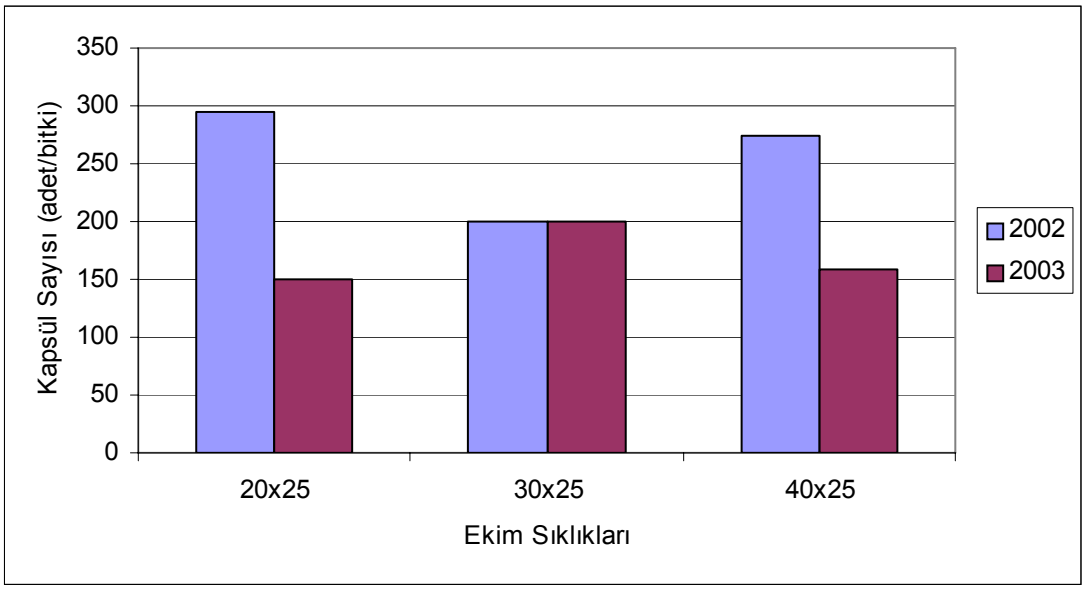
Şekil 4.19. *Lesquerella fendleri'de* Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Lesquerella fendleri bitkisinde Yıl x ekim sıklığı interaksiyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.20.'de verilmiştir. 2002 yılında en yüksek kapsül sayısı (294.16 adet/bitki) 20 cm ekim sıklığında ve 2003 yılında ise en yüksek kapsül sayısı (199.41 adet/bitki) 30 cm uygulamada yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.20.).

Çizelge 4.20. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)

	Yıllar		
Ekim Zamanları	**2002**	**2003**	**İki yıl ortalama**
20X25	294.16 a	149.19 c	221.67
30X25	200.30 bc	199.41 bc	199.86
40X25	274.74 ab	158.97 c	216.86
Ortalama	**256.40**	**169.19**	**212.79**
EGF(%1): Yıl X Ekim Sıklığı: 78.94			

Yıl x ekim sıklığı interaksiyonunda meydana gelen bu farklılıkların nedeni, 2003 yılında, Şubat ve Mart aylarındaki aralıksız yağışlar nedeniyle ekimler seraya yapılmıştır. Kapsül sayılarının azalması, seradan elde edilerek tarlaya şaşırtılan bitkilerdeki bitki boyu, salkım sayısı, salkım uzunluğu ve dal sayılarını olumsuz bir şekilde etkilenmesine bağlanabilir.



Şekil 4.20. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Sayısı (adet/bitki)

4.8. Kapsül Büyüklüğü (mm)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan kapsül büyüklüğü değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. incelendiğinde, 2002 yılında tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz; 2003 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamaların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre ekim zamanlarının kapsül büyüklüğünde önemli farklılık oluşturduğu, diğer uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.21. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve iki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		İki Yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	0.263
Tekerrür	2	0.041	0.139	4	0.090
Ekim Zamanı	2	0.356	0.335*	2	0.568**
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	0.123
Hata1	4	0.078	0.044	8	0.061
Ekim Sıklığı	2	0.027	0.009	2	0.025
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	0.010
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	0.039	0.039	4	0.053
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	0.025
Hata2	12	0.071	0.040	24	0.055
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.
*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen kapsül büyüklüğü değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	Ekim Zamanları	Ekim Sıklıkları			Ortalama
		20x25	30x25	40x25	
2002	Şubat	4.77	4.68	4.57	**4.67**
	Mart	4.55	4.31	4.45	**4.44**
	Nisan	4.23	4.39	4.21	**4.28**
	Ortalama	**4.52**	**4.46**	**4.41**	**4.46**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
2003	Şubat	4.81	4.85	4.74	**4.80 a**
	Mart	4.53	4.41	4.29	**4.41 b**
	Nisan	4.47	4.63	4.68	**4.59 ab**
	Ortalama	**4.60**	**4.63**	**4.57**	**4.60**
EGF(%5): Ekim Zamanı: 0.2745			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
İki yıllık	Şubat	4.79	4.77	4.66	**4.74 a**
	Mart	4.54	4.36	4.37	**4.43 b**
	Nisan	4.35	4.51	4.45	**4.44 b**
	Ortalama	**4.56**	**4.55**	**4.49**	**4.53**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 0.2762			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama kapsül büyüklüğü değeri (4.67 mm) Şubat ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Mart (4.44 mm) ve Nisan ayı (4.28 mm) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.22.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama kapsül büyüklüğü değeri (4.80 mm) Şubat ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Nisan (4.59 mm) ve Mart ayı değerleri (4.41 mm) izlemiştir (Çizelge 4.22.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek kapsül büyüklüğü (4.74 mm) Şubat ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Nisan (4.44 mm) ve Mart (4.43 mm) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.22.).

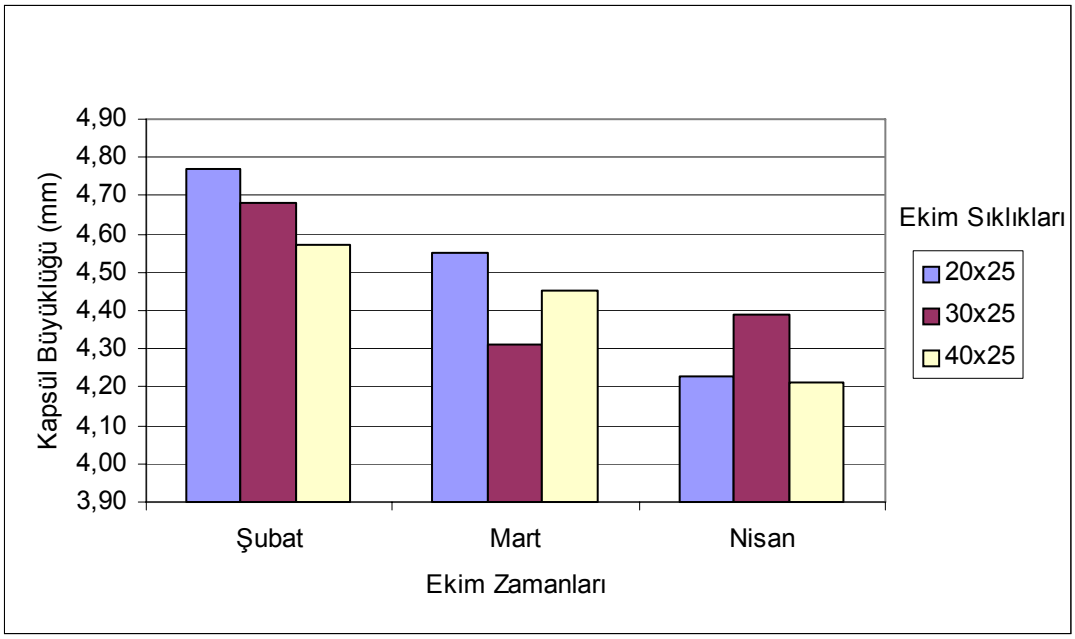
Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama kapsül büyüklüğü değeri (4.52 mm) 20 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 30 cm (4.46 mm) ve 40 cm (4.41 mm) ekim sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.22.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama kapsül büyüklüğü değeri (4.63 mm) 30 cm sıklıkta yapılan ekimlerde görülmüş, bunu sırasıyla 20 cm (4.60 mm) ve 40 cm (4.57 mm) ekim sıklıkları izlemiştir (Çizelge 4.22.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek kapsül büyüklüğü (4.56 mm) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimden edilmiş, bunu 30 cm (4.55 mm) ve 40 cm (4.53 mm) uygulamalarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.22.).

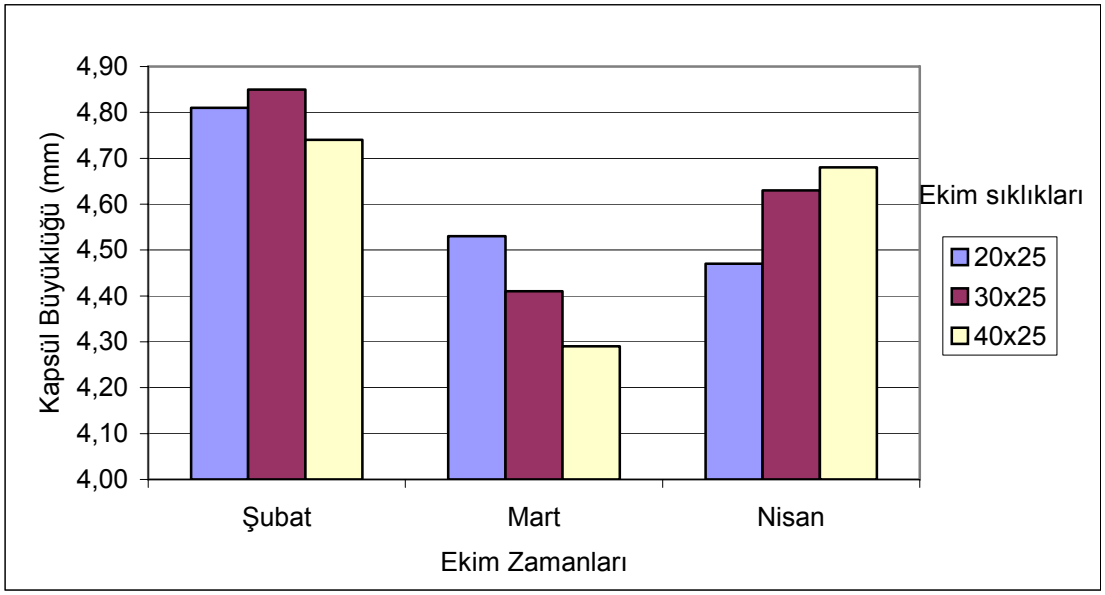
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinde ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun kapsül büyüklüğü üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmamıştır.

2002 yılında, kapsül büyüklüğü 4.77-4.21 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül büyüklüğü (4.77 mm) Şubat ayında yapılan ekimlerde 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (4.21 mm) Nisan ayında 40x25 cm sıklıkta elde edilmiştir (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerleri.

2003 yılında ise kapsül büyüklüğü 4.85 - 4.29 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül büyüklüğü (4.85 mm) Şubat ayında 30x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer ise (4.29 mm) Mart ayında 40x25 cm uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Büyüklüğü (mm) Değerleri.

İki yıl verileri birlikte incelendiğinde, kapsül büyüklüğü değerleri 4.79-4.35 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül büyüklüğü değeri (4.79 mm) Şubat ayında yapılan ekimlerde 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (4.35 mm) Nisan ayında 20x25 cm sıklıkta elde edilmiştir.

4.9. Kapsül Verimi (g/bitki)

*Lesquerella fendleri'*de 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan kapsül verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Kapsül Verimi (g/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	5.988**
Tekerrür	2	0.565	0.234	4	0.399
Ekim Zamanı	2	14.552**	0.140	2	5.984**
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	8.708**
Hata1	4	0.276	0.288	8	0.282
Ekim Sıklığı	2	0.020	0.009	2	0.025
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	0.004
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	0.228	0.185	4	0.173
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	0.240
Hata2	12	0.540	0.116	24	0.328
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.23. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamaların önemsiz; 2003 yılında tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre ise yıl, ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun önemli, diğer uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen kapsül verimi değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	3.66	3.71	4.03	**3.80 a**
	Mart	1.71	1.93	2.11	**1.92 b**
	Nisan	1.68	1.34	1.11	**1.38 b**
	Ortalama	**2.35**	**2.33**	**2.42**	**2.36**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 1.140 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
2003	Şubat	1.69	1.24	1.78	**1.57**
	Mart	1.78	1.76	1.56	**1.70**
	Nisan	1.66	1.99	1.82	**1.82**
	Ortalama	**1.71**	**1.66**	**1.72**	**1.70**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki yıllık	Şubat	2.68	2.48	2.90	**2.69 a**
	Mart	1.75	1.84	1.84	**1.81 b**
	Nisan	1.67	1.67	1.47	**1.60 b**
	Ortalama	**2.03**	**2.00**	**2.07**	**2.03**
EGF(%1): Ekim Zamanı: 0.5939 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında ortalama en yüksek kapsül verimi (3.80 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu Mart (1.92 g/bitki) ve Nisan ayı değerleri (1.38 g/bitki) izlemiştir (Çizelge 4.24.).

Optimum koşullarda, vejetatif gelişimini tamamlayan bitkilerdeki dal sayısı, salkım sayısı, bitki boyu ve kapsül sayısı verimi etkileyen önemli unsurlardır. Kapsül verimlerinin oluşmasında bitki başına kapsül sayıları önemli bir kriter olmakta ve kapsül sayısı arttıkçe verim artmaktadır.

Lesquerella fendleri'de, iki yıllık veriler esas alınarak yapılan korelasyon değerlerine göre, kapsül verimleri ile bitki boyu, salkım sayısı, dal sayısı ve kapsül sayısı arasında %1 düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. *Lesquerella fendleri*'de erken ekim uygulamalarının kapsül verimi üzerine etkisi olumlu olmuş ve verimde bir artış kaydedilmiştir.

2003 yılında, en yüksek ortalama kapsül verimi değeri (1.82 g/bitki) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu Mart (1.70 g/bitki) ve Şubat ayı (1.57 g/bitki) takip etmiştir (Çizelge 4.24.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek kapsül verimi (2.69 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Mart (1.81 g/bitki) ve Nisan (1.60 g/bitki) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.24.).

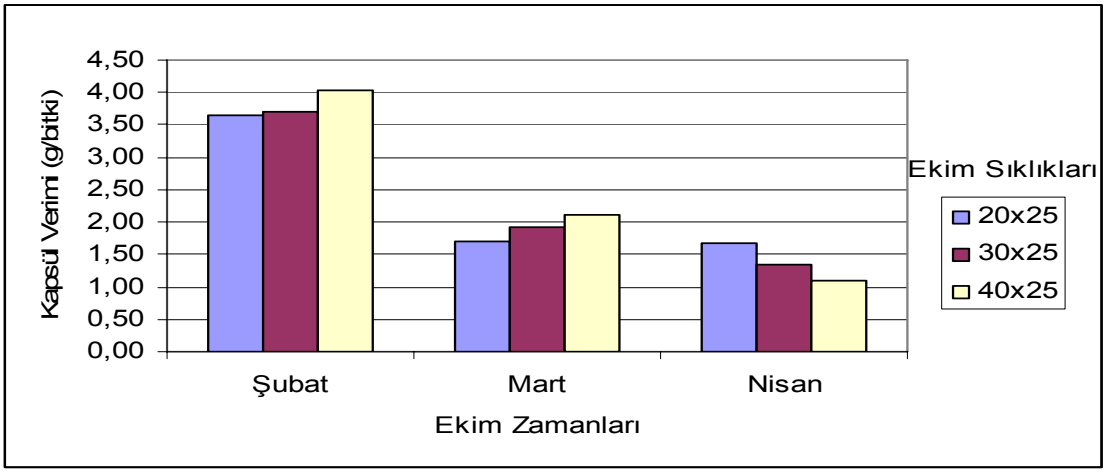
Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama kapsül verimi (2.42 g/bitki) 40 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 20 cm (2.35 g/bitki) ve 30 cm (2.33 g/bitki) ekim sıklıkları izlemiştir (Çizelge 4.24.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama kapsül verimi (1.72 g/bitki) 40 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 20 cm (1.71 g/bitki) ve 30 cm (1.66 g/bitki) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.24.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek kapsül verimi değeri (2.07 g/bitki) 40 cm yapılan ekimden edilmiş, bunu 20 cm (2.03 g/bitki) ve 30 cm (2.00 g/bitki) uygulamalarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.24.).

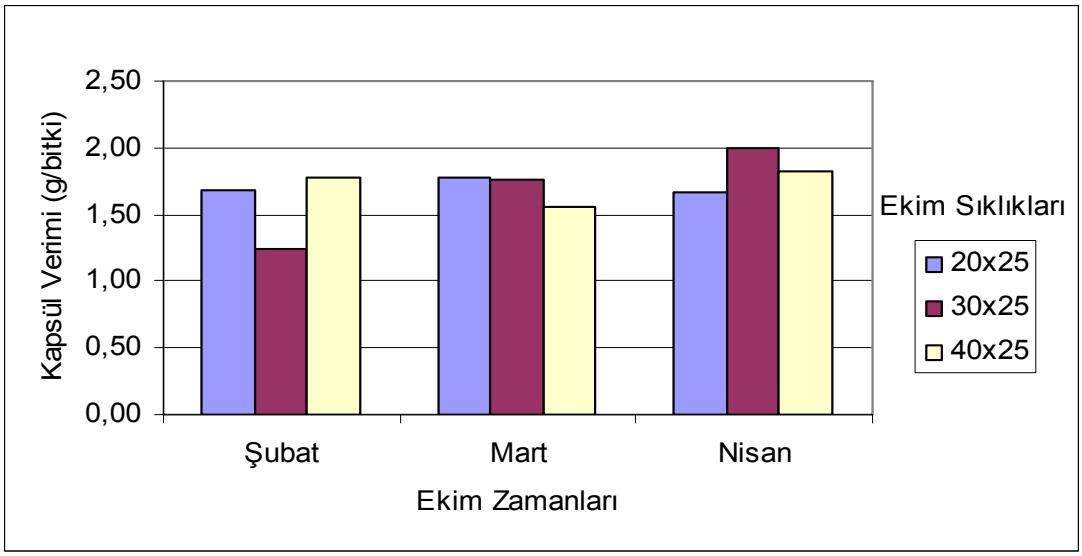
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinin kapsül verimi üzerine ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmamıştır.

2002 yılında, kapsül verimi 4.03-1.11 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül verimi (4.03 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerde 40x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (1.11 g/bitki) Nisan ayında 40x25 cm sıklık uygulamasında elde edilmiştir (Şekil 4.23.).



Şekil 4.23. .2002 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Kapsül Verimi (g/bitki) Değerleri.

2003 yılında, kapsül verimleri 1.99-1.24 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül verimi (1.99 g/bitki) Nisan ayında 30x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer ise (1.24 g/bitki) Şubat ayında 30x25 cm sıklıkta saptanmıştır (Şekil 4.24.).



Şekil 4.24. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki) Değerleri.

İki yıl verileri birlikte incelendiğinde, kapsül verimleri 2.90-1.47 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsül verimi (2.90 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden 40x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer ise (1.47 g/bitki) Nisan ayında 40x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerde elde edilmiştir.

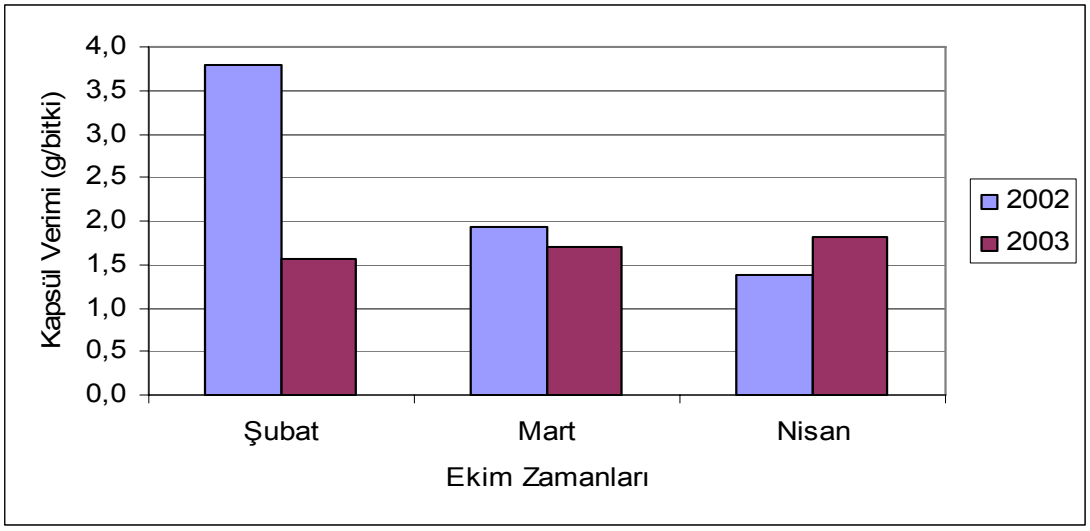
Deneme yılları arasında, *Lesquerella fendleri'*nin ortalama kapsül verim değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıllara göre ortalama kapsül verimleri incelendiğinde, 2002 yılında kapsül verimi 2.36 g/bitki, 2003 yılında ise 1.70 g/bitki olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.25.).

Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.25.' de verilmiştir. 2002 yılında en yüksek kapsül verimi (3.80 g/bitki) Şubat ayında ve 2003 yılında ise en yüksek kapsül sayısı (1.82 g/bitki) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.25.).

Çizelge 4.25. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki)

Ekim Zamanları	Yıllar		İki yıl ortalama
	2002	**2003**	
Şubat	3.80 a	1.57 b	2.69
Mart	1.92 b	1.70 b	1.81
Nisan	1.38 b	1.82 b	1.60
Ortalama	**2.36**	**1.70**	**2.03**
EGF(%1):Yıl X Ekim Zamanı: 0.8400			

2003 yılında daha öncede belirttiğimiz gibi Şubat ve Mart aylarında seraya ekilen ve daha sonra tarlaya şaşırtılan bitkilerin kapsül verimlerinde bir azalma gözlenmiştir. Erken ekimlerde elde edilen kapsül verimleri geç ekimlere göre daha yüksek olmuştur. 2002 yılında, Şubat ayında direkt tarlaya yapılan ekimlerde kapsül verimleri daha yüksek olmuştur.



Şekil 4.25. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Kapsül Verimi (g/bitki)

4.10. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan bitki başına tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	0.432
Tekerrür	2	0.165	0.198	4	0.181
Ekim Zamanı	2	1.941*	0.306	2	0.367
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	1.880**
Hata1	4	0.111	0.129	8	0.120
Ekim Sıklığı	2	0.118	0.016	2	0.094
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	0.040
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	0.066	0.079	4	0.112
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	0.032
Hata2	12	0.104	0.081	24	0.092
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.
*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.26. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamaların önemsiz; 2003 yılında tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre yıl x ekim zamanı interaksiyonun önemli, diğer uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı görülmektedir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen bitki başına tohum verimi değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama bitki başına tohum verimi (1.56 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu Mart (0.89 g/bitki) ve Nisan ayı (0.67 g/bitki) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.27.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama bitki başına tohum verimi değeri (1.04 g/bitki) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Mart (0.89 g/bitki) ve Şubat ayı değerleri (0.67 g/bitki) takip etmiştir (Çizelge 4.27.).

Çizelge 4.27. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Tohum Verimi Değerleri (g/bitki) ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	1.86	1.41	1.42	**1.56 a**
	Mart	0.86	0.89	0.91	**0.89 b**
	Nisan	0.80	0.67	0.55	**0.67 b**
	Ortalama	**1.17**	**0.99**	**0.96**	**1.04**
EGF(%5): Ekim Zamanı: 0.4361 EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
2003	Şubat	0.85	0.50	0.66	**0.67**
	Mart	0.85	1.05	0.76	**0.89**
	Nisan	0.97	1.11	1.03	**1.04**
	Ortalama	**0.89**	**0.89**	**0.82**	**0.86**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					
İki yıllık	Şubat	1.36	0.96	1.04	**1.12**
	Mart	0.85	0.97	0.84	**0.89**
	Nisan	0.89	0.89	0.79	**0.86**
	Ortalama	**1.03**	**0.94**	**0.89**	**0.95**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD					

*Lesquerella fendleri'*nin bitki başına tohum verimlerinin, 0.46-3.7 g/bitki ve 1.5-2.5 g/bitki arasında değiştiği belirtilmektedir (Brahim ve ark., 1998; Angelini ve ark., 1997). Bulgularımız Brahim ve ark., (1998)'nın belirttiği sınırlar içerisindedir.

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek bitki başına tohum verimi (1.12 g/bitki) Şubat ayında elde edilirken, bunu Mart (0.89 g/bitki) ve Nisan (0.86 g/bitki) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.27.).

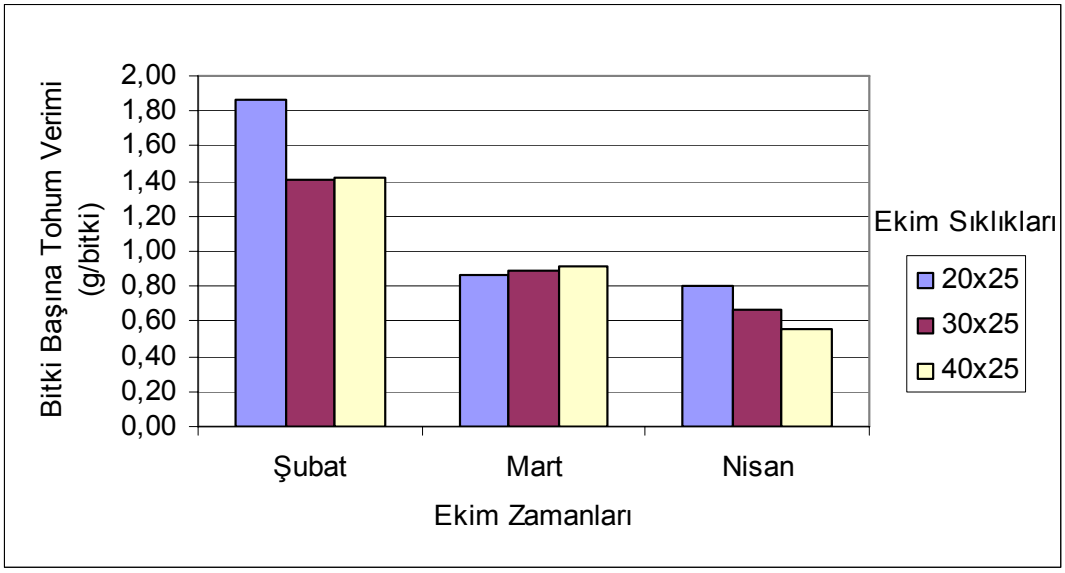
Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama bitki başına tohum verimi (1.17 g/bitki) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu 30 cm (0.99 g/bitki) ve 40 cm (0.96 g/bitki) ekim sıklıkları izlemiştir (Çizelge 4.27.).

2003 yılında ise en yüksek ortalama bitki başına tohum verimi 20 ve 30 cm ekim sıklıklarında (0.89 g/bitki) görülmüş olup, bunu 40 cm (0.82 g/bitki) sıklıkta yapılan ekimler izlemiştir (Çizelge 4.27.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek bitki başına tohum verimi (1.03 g/ bitki) 20 cm sıklıkta yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu 30 cm (0.94 g/bitki) ve 40 cm (0.89 g/bitki) uygulamalarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.27.).

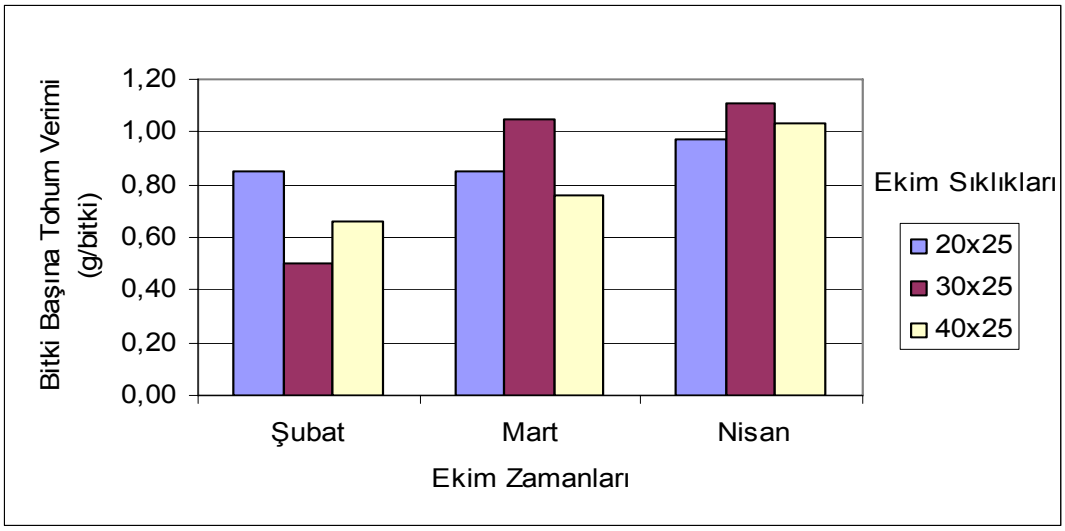
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinde ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun bitki başına tohum verimi üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmamıştır.

2002 yılında, bitki başına tohum verimi 1.86-0.55 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına tohum verimi (1.86 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (0.55 g/bitki) ise Nisan ayında 40x25 cm ekim sıklığında saptanmıştır (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

2003 yılında, bitki başına tohum verimi 1.11-0.50 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına tohum verimi (1.11 g/bitki) Nisan ayında 30x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer (0.50 g/bitki) ise Şubat ayında yapılan 30x25 cm ekim sıklığından elde edilmiştir (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'de* Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

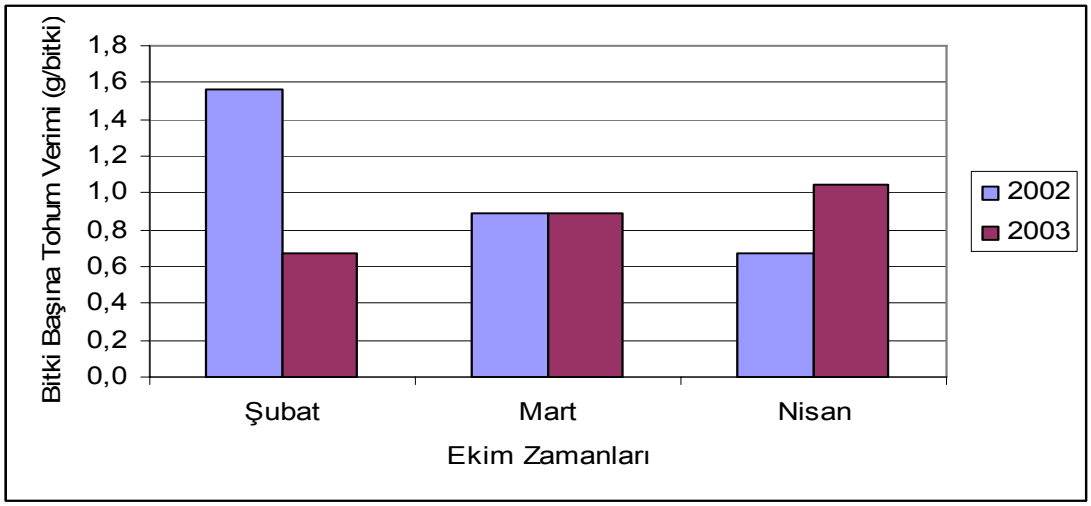
İki yıl verileri birlikte incelendiğinde, bitki başına tohum verimi 1.36-0.79 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına tohum verimi (1.36 g/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerden 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (0.47 g/bitki) ise Nisan ayında 40x25 cm uygulamasından elde edilmiştir.

Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.28.'de verilmiştir. 2002 yılında en yüksek bitki başına tohum verimi (1.56 g/bitki) Şubat ayında, 2003 yılında ise (1.04 g/bitki) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.28.).

Çizelge 4.28. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

	Yıllar		
Ekim Zamanları	**2002**	**2003**	**İki yıl ortalama**
Şubat	1.56 a	0.67 b	1.12
Mart	0.89 b	0.89 b	0.89
Nisan	0.67 b	1.04 ab	0.86
Ortalama	**1.04**	**0.86**	**0.95**
EGF(%1): Yıl X Ekim Zamanı: 0.5479			

Denemenin ikinci yılında daha öncede belirttiğimiz gibi Şubat ve Mart aylarında seraya ekilen ve daha sonra tarlaya şaşırtılan bitkilerde özellikle Şubat ayına ait bitki başına tohum verimlerinde gözle görülür bir azalma gözlenmiştir.



Şekil 4.28. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

4.11. 1000 Dane Ağırlığı (g)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve farklı ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan 1000 dane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	0.004
Tekerrür	2	0.006	0.008	4	0.007
Ekim Zamanı	2	0.003	0.009	2	0.002
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	0.011
Hata1	4	0.002	0.004	8	0.003
Ekim Sıklığı	2	0.000	0.004	2	0.002
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	0.002
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	0.003	0.004	4	0.005
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	0.002
Hata2	12	0.003	0.003	24	0.003
Toplam	26			53	

Çizelge 4.29. incelendiğinde, 2002 ve 2003 yılları ile iki yıl birlikte varyans analiz sonuçlarına göre, tüm uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen 1000 dane ağırlığı değerleri, Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerleri

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	0.53	0.52	0.54	**0.53**
	Mart	0.57	0.59	0.53	**0.56**
	Nisan	0.54	0.50	0.55	**0.53**
	Ortalama	**0.54**	**0.53**	**0.54**	**0.54**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
2003	Şubat	0.56	0.53	0.57	**0.55**
	Mart	0.53	0.57	0.47	**0.52**
	Nisan	0.58	0.62	0.57	**0.59**
	Ortalama	**0.55**	**0.57**	**0.53**	**0.55**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
İki yıllık	Şubat	0.55	0.53	0.56	**0.54**
	Mart	0.55	0.59	0.50	**0.55**
	Nisan	0.56	0.57	0.56	**0.56**
	Ortalama	**0.55**	**0.56**	**0.54**	**0.55**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, elde edilen en yüksek ortalama 1000 dane ağırlığı (0.56 g) Mart ayında yapılan ekimlerden elde edilmiş olup, bunu Şubat ve Nisan ayları (0.53 g) değerleri izlemiştir (Çizelge 4.30.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama 1000 dane ağırlığı (0.59 g) değeri Nisan ayında yapılan ekimden elde edilirken, bunu Şubat (0.55 g) ve Mart ayı (0.52 g) takip etmiştir (Çizelge 4.30.).

*Lesquerella fendleri'*nin 1000 dane ağırlığının, 0.63 g, 0.72-0.65 g ve 0.51-0.61 g arasında değiştiğini (Hunsaker ve ark., 1998 ve Nelson ve ark., 1999; Brahim ve ark., 1998; Angelini ve ark., 1997) belirtmişlerdir. Bulgularımız Angelini ve ark., (1997)'nın belirttiği sınırlar içerisindedir.

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek 1000 dane ağırlığı değeri (0.56 g) Nisan ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Mart (0.55 g) ve Şubat (0.54 g) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.30.).

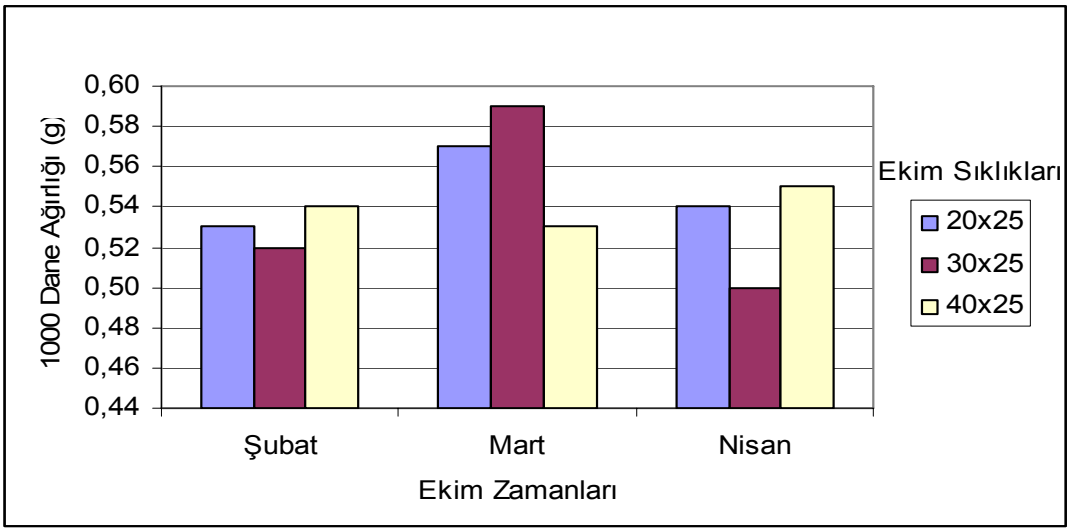
Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama 1000 dane ağırlığı (0.54 g) 20 ve 40 cm ekim sıklıklarında yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu 30 cm (0.53 g) ekim sıklığı uygulaması izlemiştir (Çizelge 4.30.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama 1000 dane ağırlığı (0.57 g) 30 cm ekim sıklığında görülmüş olup, bunu 20 cm (0.55 g) ve 40 cm (0.53) sıklıkta yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.30.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek 1000 dane ağırlığı (0.56 g) 30 cm sıklıkta yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 20 cm (0.55 g) ve 40 cm (0.54) uygulamalarında yapılan ekimler izlemiştir (Çizelge 4.30.).

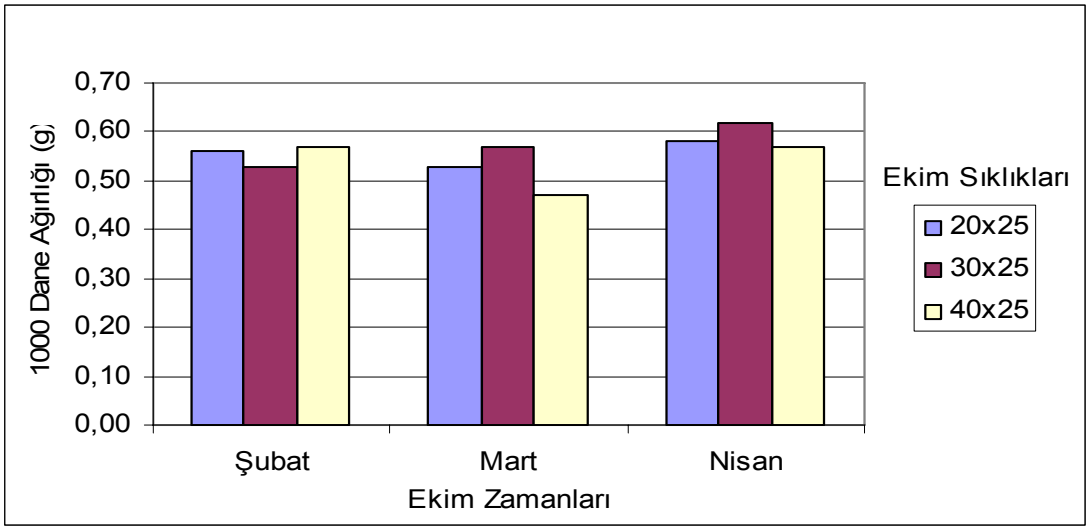
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinde ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun 1000 dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, 1000 dane ağırlığı 0.59-0.50 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1000 dane ağırlığı (0.59 g) Mart ayında yapılan ekimlerde 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (0.50 g) ise Nisan ayında ekilen 30x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerleri

2003 yılında ise, 1000 dane ağırlığı 0.62-0.47 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1000 dane ağırlığı (0.62 g) Nisan ayında 30x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer (0.47 g) ise Mart ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen 1000 Dane Ağırlığı (g) Değerleri.

İki yıllık veriler birlikte incelendiğinde, 1000 dane ağırlığı 0.59-0.50 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1000 dane ağırlığı (0.59 g) Mart ayında yapılan ekimlerde 30x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (0.50 g) ise yine Mart ayında 40x25 cm sıklıkta elde edilmiştir.

4.12. Tohum verimi (kg/da)

Lesquerella fendleri'de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.31.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. incelendiğinde, 2002 yılında ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların önemli diğer uygulamaların önemsiz; 2003 yılında ise ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların önemli, diğer uygulamaların önemsiz; iki yıl birleştirilmiş varyans analizine göre yıl x ekim zamanı interaksiyonu ve ekim

sıklığının önemli, diğer uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.31. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Tohum verimi Değerlerine (kg/da) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	110.082
Tekerrür	2	46.545	35.080	4	40.813
Ekim Zamanı	2	444.842*	51.114	2	101.755
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	394.201**
Hata1	4	40.336	22.356	8	31.346
Ekim Sıklığı	2	464.366**	212.694**	2	649.959**
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	27.101
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	58.824	12.770	4	50.228
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	21.365
Hata2	12	32.537	18.485	24	25.511
Toplam	26			53	

**: Uygulamalar arasındaki fark %1 düzeyinde önemlidir.
*: Uygulamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen tohum verimi değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama tohum verimi (23.4 kg/da) Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu Mart (12.7 kg/da) ve Nisan ayı (10.2 kg/da) ekimlerinde elde edilen değerler izlemiştir (Çizelge 4.32.).

Lesquerella fendleri'de ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak verimde önemli bir düşüş gözlenmiştir. *Lesquerella fendleri*'de ekim zamanlarındaki gecikmeyle birlikte verimi etkileyen bitki boyu, dal sayısı, salkım sayısı ve kapsül sayısı gibi unsurların değerlerinde bir azalma olmuş ve bu durum tohum verimlerine de yansımıştır. *Lesquerella fendleri'*nin tohum verimleri; 199 kg/da, 88,8 kg/da, 83-154 kg/da ve 95,7-87,8 kg/da arasında değişmiştir (Nelson ve ark., 1999; Hunsaker ve ark., 1998; Brahim ve ark., 1998; Puppala ve ark., 2004).

Çizelge 4.32. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Tohum verimi (kg/da) Değerleri ve Oluşan Gruplar

Yıllar	**Ekim Zamanları**	**Ekim Sıklıkları**			**Ortalama**
		20x25	**30x25**	**40x25**	
2002	Şubat	37.3	18.8	14.2	**23.4 a**
	Mart	17.1	11.9	9.1	**12.7 b**
	Nisan	16.0	9.0	5.5	**10.2 b**
	Ortalama	**23.5 a**	**13.2 b**	**9.6 b**	**15.4**
EGF(%5) : Ekim Zamanı : 8.312 EGF(%1) : Ekim Sıklığı : 8.213					
2003	Şubat	16.9	6.7	6.6	**10.8**
	Mart	16.9	14.0	7.6	**12.8**
	Nisan	19.5	14.7	10.3	**14.8**
	Ortalama	**17.8 a**	**11.8 ab**	**8.1 b**	**12,8**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1) : Ekim Sıklığı : 6.191					
İki yıllık	Şubat	27.1	12.8	10.4	**16.8**
	Mart	17.0	13.0	8.4	**12.8**
	Nisan	17.7	11.9	8.0	**12.5**
	Ortalama	**20.6 a**	**12.5 b**	**8.9 b**	**14,1**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD EGF(%1) : Ekim Sıklığı : 4.709					

2003 yılında ise, en yüksek ortalama tohum verim değeri (14.8 kg/da) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilirken, bunu Mart (12.8 kg/da) ve Şubat ayı (10.8 kg/da) tohum verimi değerleri takip etmiştir (Çizelge 4.32.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama göre, en yüksek tohum verimi (16.8 kg/da) Şubat ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Mart (12.8 kg/ da) ve Nisan (12.5 kg/da) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.32.).

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama tohum verimi (23.5 kg/da) 20 cm sıklıkta yapılan ekimlerde saptanmış olup, bunu 30 cm (13.2 kg/da) ve 40 cm (9.6 kg/da) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.32.).

2003 yılında ise, en yüksek tohum verimi (17.8 kg/da) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerde görülürken, bunu 30 cm (11.8 kg/da) ve 40 cm (8.1 kg/da) sıklıkları takip etmiştir (Çizelge 4.32.).

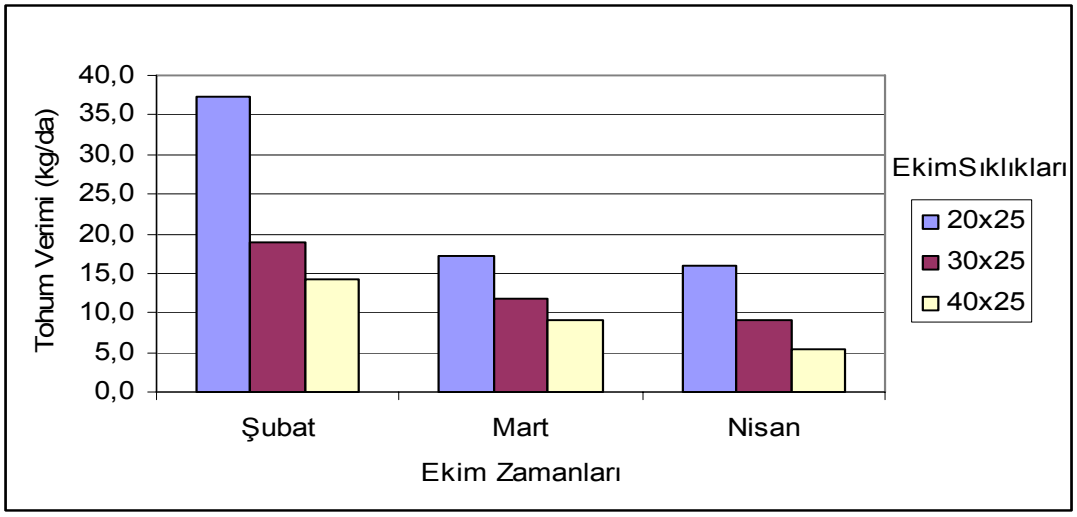
Lesquerella fendleri'de bitki sıklığı arttıkça tohum verimi artmıştır. Brahim ve ark. (1998) yapmış olduğu çalışmada, ilk yıl ekim sıklığı uygulamasının önemli, ikinci yıl önemsiz olduğunu ve ekim sıklığı ile verim arasındaki ilişkinin belli bir

sıklığa kadar doğru orantılı bir şekilde arttığı, daha sık ekimlerde ise verimin azaldığı belirtilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek tohum verimi değeri (20.6 kg/da) 20 cm sıklıkta yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 30 cm (12.5 kg/da) ve 40 cm (8.9 kg/da) uygulamalarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.32.).

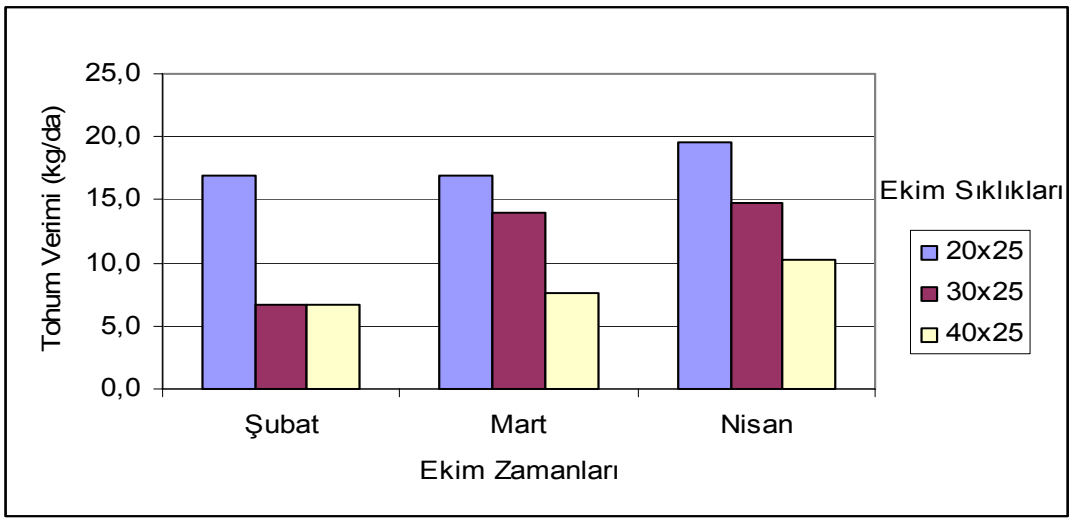
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri*'de ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun tohum verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, tohum verimi 37.3-5.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimi (37.3 kg/da) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilirken, en düşük değer (5.5 kg/da) Nisan ayında 40x25 cm sıklıkta saptanmıştır (Şekil 4.31.).



Şekil 4.31. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Tohum verimi (kg/da) Değerleri.

2003 yılında ise, tohum verimi 19.5-6.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimi (19.5 kg/da) Nisan ayında yapılan ekimlerde 20x25 cm sıklıkta görülürken, en düşük değer (6.6 kg/da) ise Şubat ayında 40x25 cm ekim sıklığından elde edilmiştir (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Tohum verimi (kg/da) Değerleri.

İki yıl birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre, *Lesquerella fendleri*'de ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonun tohum verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

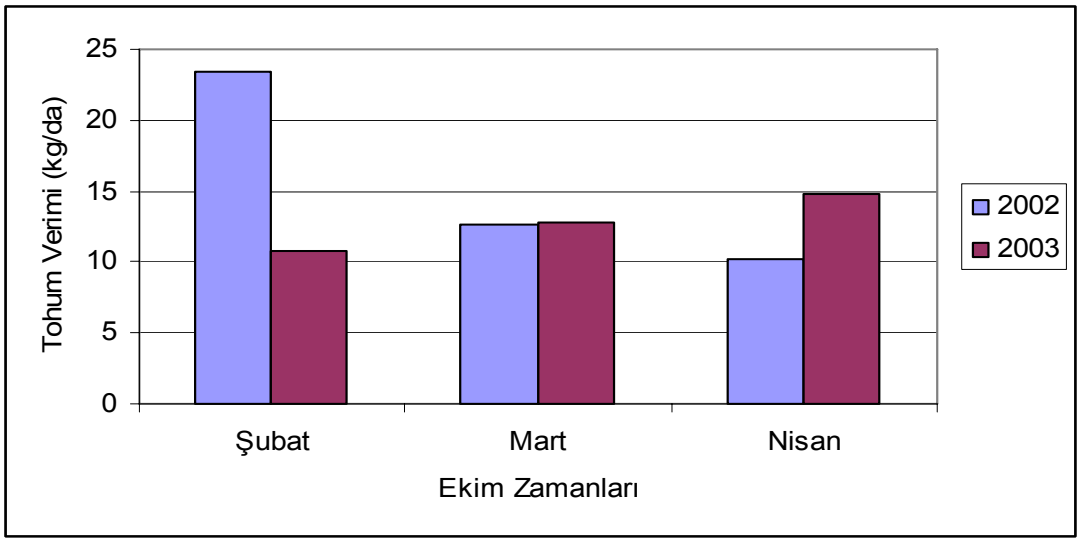
İki yılın sonuçları birlikte incelendiğinde, tohum verimi değerleri 27.1-8.0 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimi (27.1 kg/da) Şubat ayında 20x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerde, en düşük değer (8.0 kg/da) ise Nisan ayında 40x25 cm uygulamasından elde edilmiştir.

Yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve oluşan gruplar, Çizelge 4.33.'de verilmiştir. 2002 yılında en yüksek tohum verimi (23.4 kg/da) Şubat ayında ve 2003 yılında ise en yüksek tohum verimi (14.8 kg/da) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.33.).

Çizelge 4.33. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Tohum verimi (kg/da) Değerleri

Ekim Zamanları	**Yıllar**		**İki yıl ortalama**
	2002	**2003**	
Şubat	23.4 a	10.8 b	16.8
Mart	12.7 b	12.8 b	12.8
Nisan	10.2 b	14.8 ab	12.5
Ortalama	**15.4**	**12.8**	**14.1**
EGF(%1) : Yıl x Ekim Zamanı : 8.856			

Yıllar arasındaki farklılıklar, 2003 yılının Şubat ve Mart aylarındaki aşırı yağışlar nedeniyle tohumların seraya ekilerek elde edilen genç fidelerin daha sonra tarlalaya şaşırtılması ve şaşırtma stresinden kaynaklanan duraklama döneminde sıcaklıklar nedeniyle bitkilerin yeterli olgunluğa erişemeden generatif döneme geçmesinden kaynaklanmıştır.



Şekil4.33. *Lesquerella fendleri'*de Yıl x Ekim Zamanı İnteraksiyonuna Ait Tohum Verimi (kg/da) Değerleri

4.13. Yağ Oranı (%)

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve farklı ekim sıklıklarında, 2002-2003 yılları ve iki yıl birleştirilmiş verilere göre saptanan yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.34.'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. incelendiğinde, yılların ayrı ayrı ve iki yıl birlikte varyans analiz sonuçlarına göre, tüm uygulamar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.34. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanı ve Sıklıklarda 2002-2003 Yılları ve İki Yıl Birleştirilmiş Verilere Göre Saptanan Yağ Oranı (%) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Ortalaması		İki yıl Birlikte	
		2002	2003	S.D.	Kareler Ort.
Yıl	-	-	-	1	5.479
Tekerrür	2	5.053	2.033	4	3.543
Ekim Zamanı	2	8.698	3.664	2	11.659
Yıl x Ekim Zamanı	-	-	-	2	0.703
Hata1	4	5.391	1.255	8	3.323
Ekim Sıklığı	2	0.333	0.455	2	0.605
Yıl x Ekim Sıklığı	-	-	-	2	0.183
Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	4	1.164	1.157	4	1.527
Yıl x Ekim Zam.x Ekim Sık.	-	-	-	4	0.794
Hata2	12	0.883	1.523	24	1.203
Toplam	26			53	

*Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında, elde edilen yağ oranı değerleri, Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. 2002-2003 Yıllarında *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ortalama Yağ Oranı (%) Değerleri

Yıllar	Ekim Zamanları	Ekim Sıklıkları			Ortalama
		20x25	30x25	40x25	
2002	Şubat	20.5	21.1	19.5	**20.4**
	Mart	20.5	20.6	20.3	**20.5**
	Nisan	22.3	21.6	22.5	**22.1**
	Ortalama	**21.1**	**21.1**	**20.8**	**21.0**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
2003	Şubat	19.8	20.2	19.3	**19.8**
	Mart	20.1	19.6	20.7	**20.1**
	Nisan	21.8	20.8	20.5	**21.0**
	Ortalama	**20.6**	**20.2**	**20.2**	**20.3**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		
İki yıllık	Şubat	20.2	20.6	19.4	**20.1**
	Mart	20.3	20.1	20.5	**20.3**
	Nisan	22.0	21.2	21.5	**21.6**
	Ortalama	**20.8**	**20.7**	**20.5**	**20.6**
EGF(%1): Ekim Zamanı: ÖD			EGF(%1): Ekim Sıklığı: ÖD		

Ekim zamanlarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama yağ oranı (% 22.1) Nisan ayında yapılan ekimlerden elde edilmiş, bunu Mart (% 20.5) ve Şubat ayı (% 20.4) yağ oranları izlemiştir (Çizelge 4.35.).

2003 yılında ise, en yüksek ortalama yağ oranı (% 21.0) Nisan ayında yapılan ekimden elde edilmiş olup, bunu Mart (% 20.1) ve Şubat ayı değerleri (% 19.8) takip etmiştir (Çizelge 4.35.).

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek yağ oranı (% 21.6) Nisan ayında yapılan ekimden edilmiş, bunu Mart (% 20.3) ve Şubat (% 20.1) aylarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.35.).

Ekim sıklıklarına göre 2002 yılında, en yüksek ortalama yağ oranı (% 21.1) 20 ve 30 cm ekim sıklıklarında yapılan ekimlerden elde edilirken, bunu 40 cm (% 20.8) sıklık uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.35.).

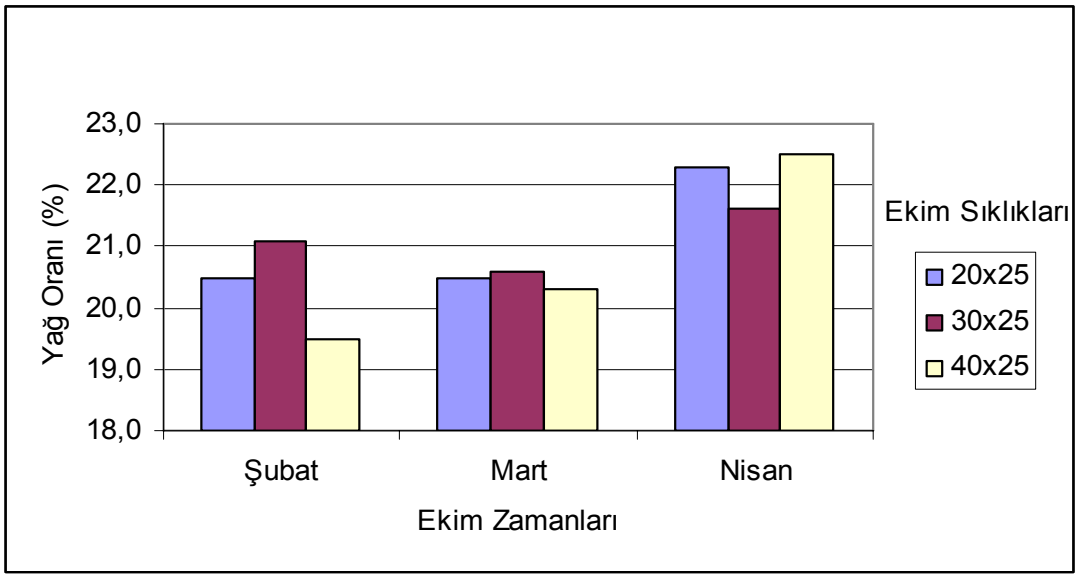
2003 yılında ise, en yüksek ortalama yağ oranı (% 20.6) 20 cm sıklıkta yapılan ekimlerde görülmüş olup, bunu 30 ve 40 cm (% 20.2) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.35.).

Lesquerella fendleri bitkisinde yağ oranlarının, % 21.9, 26.7 ve 10.8-17.8 arasında değiştiği (Hunsaker ve ark., 1998; Nelson ve ark., 1999; Angelini ve ark., 1997) Brahim ve ark., (1998) yapmış olduğu çalışmanın ilk yılında, yağ oranlarının önemli ikinci yıl önemsiz olduğunu ve yağ oranlarının ise % 20.1-24.2 arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırıcı ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak yağ oranlarının arttığını ama daha sık ekilişlerde azalmaya başladığını belirtmiştir.

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre, en yüksek yağ oranı (% 20.8) 20 cm ekim sıklığında yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 30 cm (% 20.7) ve 40 cm (% 20.5) uygulamalarında yapılan ekimler takip etmiştir (Çizelge 4.35.).

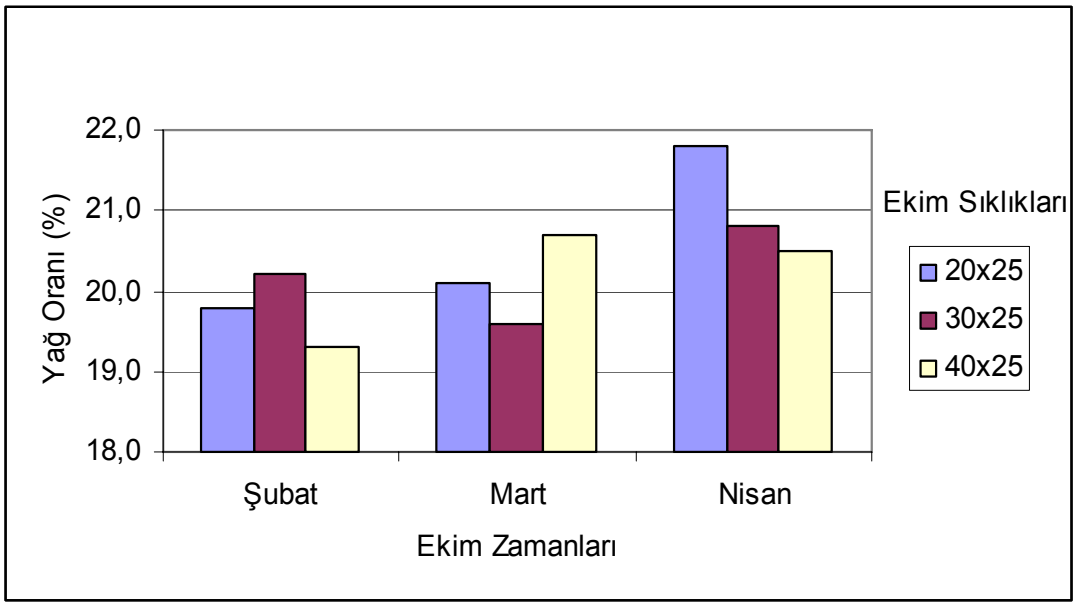
Denemenin her iki yılında da, *Lesquerella fendleri* bitkisinde ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonunun yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2002 yılında, yağ oranı % 22.5-19.5 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı (% 22.5) Nisan ayında yapılan ekimlerde 40x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (% 19.5) ise Şubat ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 4.34.).



Şekil 4.34. 2002 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Yağ Oranı (%) Değerleri.

2003 yılında, yağ oranı % 21.8-19.3 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı (% 21.8) Nisan ayında 20x25 cm sıklıkta yapılan ekimlerden, en düşük değer (% 19.3) ise Şubat ayında 40x25 cm sıklıkta saptanmıştır (Şekil 4.35).



Şekil 4.35. 2003 Yılında *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Yağ Oranı (%) Değerleri.

İki yıl verileri birlikte incelendiğinde, yağ oranı % 22.0-19.4 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı (% 22.0) Nisan ayında yapılan ekimlerde 20x25 cm ekim sıklığında, en düşük değer (% 19.4) ise Şubat ayında 40x25 cm ekim sıklığında elde edilmiştir.

4.14. Yağ Bileşenleri (%)

Lesquerella fendleri' nin tohum yağı kromotogramı GC/MS analizi ile belirlenmiştir (Şekil 3.11.).

Lesquerella fendleri' de dominant yağ asidi olan lesquerolik asidin standardı temin edilememiştir. Lesquerolik asit'in mevcut ticari firma kataloglarında henüz yer almaması, halen ürünün ticarileştirilme çalışmalarının devam etmesi ve ilgili araştırma enstitülerinden de projelerinin henüz sonuçlanmaması nedeniyle gerekli bilgilerin alınamaması bu bileşenin tanımlanmasına olanak vermemiştir.

Bu nedenle, farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarında elde edilen az miktardaki yağ örnekleri daha sonra analiz edilmek üzere kullanılmamış, ancak karışımdan alınan bir adet yağ örneği bileşenlerini tespit etmek amacıyla GC/MS' de incelenmiştir.

Elde edilen GC/MS analiz sonuçları, Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. incelendiğinde, *Lesquerella fendleri* yağının % 26.42'sini methyl 6-oxo-cycloundecanecarboxyl'in oluşturduğu, bunu % 25.41 oranı ile 9-Octadecenoic acid'in takip ettiği görülmektedir.

Yağ kompozisyonunun ana bileşeni yönünden hintyağına benzer özellik gösteren *Lesquerella fendleri* (Roetheli ve ark., 1991) örneğimizde az miktarda (% 0.17) da olsa 17 nolu pik olarak ricinoleik asit tespit edilmiştir (Çizelge 4.36.).

Çizelge 4.36'da görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri* yağı doymamış yağ asitlerince zengin bir yağdır (Carlson ve ark., 1994).

Çizelge 4.36. GC/MS Analiz Sonuçları

Pik	Alıkonma Süresi(dak)	% Alan	Kütle Spektrometresi Kütüphane Tanımlaması
1	11.863	0.136	Hexadecane
2	13.299	0.171	Heptadecane
3	14.676	0.080	Octadecane
4	19.452	2.109	Pentadecanoic acid
5	19.730	1.080	9-Hexadecenoic acid
6	19.867	0.082	Cembrene
7	20.846	0.098	9-Hexadecenoic acid
8	21.739	3.767	Octadecanoic acid
9	21.945	25.408	9-Octadecenoic acid
10	22.009	3.507	13-Octadecenoic acid
11	22.419	13.546	8,11-Octadecadienoic acid
12	23.159	14.632	9,12,15-Octadecatrienoic acid
13	23.706	0.322	Phytol
14	24.125	0.429	Eicosanoic acid
15	24.390	2.061	11-Eicosenoic acid
16	29.893	0.231	Pyrimidine
17	31.800	0.176	Ricinoleic asid
18	33.091	0.337	15-Tetracosenoic acid
19	34.857	1.202	9-Octadecenoic acid
20	36.272	0.426	9,12-Octadecadienoic acid
21	37.209	26.418	methyl 6-oxo-cycloundecanecarboxyl
22	38.235	0.412	Karşılaştırma Yapılamadı
23	38.602	1.182	Bicyclo[4.1.0]heptan-2-one,3,5,5-trimethyl
24	47.055	0.795	2-(bromomethyl)-2-hexyl-15-crown-5
25	53.357	1.392	15-Crown-5

Kaynak: Anonymous, 2005

4.15. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen özelliklere ait elde edilen iki yıllık ortalama değerler esas alınarak hesaplanan korelasyon değerleri (r), Çizelge 4.36.' da verilmiştir.

Bitki boyu ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bitki boyu ile salkım sayısı, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül verimi, bitki başına tohum verimi ve tohum verimi arasında % 1 düzeyinde; çiçek sap uzunluğu ve çiçek salkım uzunluğu arasında ise % 5 düzeyinde; önemli ve olumlu bir ilişki saptanmıştır.

Salkım sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; salkım sayısı ile dal sayısı, çiçek sap uzunluğu, kapsül sayısı, kapsül verimi, bitki başına tohum verimi, tohum verimi arasında % 1 düzeyinde; önemli ve olumlu, salkım sayısı ile yağ oranı arasında % 5 düzeyinde; önemli ama olumsuz bir ilişki bulunmuştur.

Dal sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; dal sayısı ile çiçek sap uzunluğu, kapsül sayısı, kapsül verimi, bitki başına tohum verimi, tohum verimi arasında % 1 düzeyinde, önemli ve olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Çiçek sap uzunluğu ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; çiçek sap uzunluğu ile salkım dal uzunluğu, kapsül sayısı arasında % 5 düzeyinde, önemli ve olumlu bir ilişki saptanmıştır.

Çiçek salkım uzunluğu ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; çiçek salkım uzunluğu ile kapsül sayısı ve kapsül verimi arasında % 5 düzeyinde; bitki başına tohum verimi ve tohum verimi arasında ise % 1 düzeyinde; önemli ve olumlu bir ilişki bulunmuştur.

Kapsül sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; kapsül sayısı ile kapsül verimi, bitki başına tohum verimi ve tohum verimi arasında % 1 düzeyinde, önemli ve olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Kapsül büyüklüğü ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; kapsül büyüklüğü ile bitki başına tohum verimi ve tohum verimi arasında % 1 düzeyinde; kapsül verimi ile arasında ise % 5 düzeyinde; önemli ve olumlu, kapsül büyüklüğü ve yağ oranı arasında ise %1 düzeyinde; önemli ama olumsuz bir ilişki bir ilişki saptanmıştır.

Kapsül verimi ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; kapsül verimi ile bitki başına tohum verimi ve tohum verimi arasında % 1 düzeyinde, önemli ve olumlu bir ilişki bulunmuştur.

Bitki başına tohum verimi ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasında hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bitki başına tohum verimi ile tohum verimi arasında % 1 düzeyinde, önemli ve olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Çizelge 4.37. Denemeye Ait, İncelenen Özellikler Arası İlişkiler (r değerleri)

Özellikler	Bitki Boyu	Salkım Sayısı	Dal Sayısı	Çiçek Sap Uzunluğu	Çiçek Salkım Uzunluğu	Salkım Dal Uzunluğu	Kapsül Sayısı	Kapsül Büyüklüğü	Kapsül Verimi	Bitki Başına Toh.Ver.	1000 Dane Ağırlığı	Tohum Verimi
Salkım Sayısı	0.902**	-										
Dal Sayısı	0.785**	0.772**	-									
Çiçek Sap Uz.	0.339*	0.417**	0.395**	-								
Çiç. Salk. Uz.	0.271*	0.182	0.150	-0.002	-							
Salkım Dal Uz.	0.164	0.037	0.092	0.299*	0.037	-						
Kapsül Sayısı	0.782**	0.708**	0.691**	0.318*	0.290*	0.014	-					
Kapsül Büyükl.	0.046	0.080	0.043	0.032	0.107	-0.056	0.124	-				
Kapsül Verimi	0.717**	0.741**	0.553**	0.231	0.310*	-0.087	0.805**	0.298*	-			
Bit. Baş.Th. Vr.	0.634**	0.596**	0.513**	0.151	0.371**	-0.099	0.761**	0.345**	0.857**	-		
1000 Dane Ağr.	-0.078	-0.026	-0.016	-0.103	-0.041	-0.199	-0.052	0.098	-0.049	-0.058	-	
Tohum Verimi	0.513**	0.422**	0.394**	0.006	0.351**	-0.031	0.604**	0.353**	0.651**	0.851**	0.027	-
Yağ Oranı	-0.162	-0.291*	0.003	-0.153	-0.011	0.122	-0.094	-0.380	-0.337	-0.099	-0.136	0.003

**: % 1 düzeyinde önemlidir.
* : % 5 düzeyinde önemlidir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, 2002 ve 2003 yıllarında yapılan bu çalışmada, farklı ekim zamanları ve farklı ekim sıklıklarının *Lesquerella fendleri*'nin verim ve kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Denememizde uygulanan farklı ekim zamanları (Eylül-Ekim-Kasım-Şubat-Mart ve Nisan ayları) ve ekim sıklıklarında (20X25-30x25-40x25 cm) iki yıl süreyle yapılan çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir

Denemenin her iki yılında da, sonbaharda (Eylül, Ekim ve Kasım aylarında) yapılan ekimlerde, çıkış sonrasında meydana gelen don zararından dolayı bitkilerin tamamı zarar görmüş ve gözlem alınamamıştır. Bu nedenle, sonuç ve öneriler bölümünde sadece ilkbaharda (Şubat-Mart ve Nisan aylarında) yapılan ekimler incelenmiştir.

Bitki Boyu: *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim zamanı uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında önemsiz, her iki yıl birlikte incelendiğinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine etkisi, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemsiz bulunmuştur. Yıllara ve uygulamalara göre, bitki boyu değerleri 14.13-30.35 cm arasında değişim göstermiştir. Denemede farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 29.53 cm iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 20x25 cm ekim sıklığında 24.90 cm olarak saptanmıştır.

Salkım Sayısı: *Lesquerella fendleri* bitkisinde farklı ekim zamanı uygulamalarının salkım sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında önemsiz, her iki yıl birlikte incelendiğinde önemli bulunmuştur. Ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine etkisi her iki yılda önemsiz, iki yıl birlikte incelendiğinde önemli bulunmuştur. Yıllara ve uygulamalara göre salkım sayısı değerleri 10.00-66.83 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanı uygulamalarında, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 58.26 adet/bitki olurken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 30x25 cm ekim sıklığında 42.34 adet/bitki olmuştur.

Dal Sayısı: *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim zamanı uygulamalarının dal sayısı üzerine etkisi, denemenin her iki yılında da istatistiksel olarak önemli olurken, her iki yıl birlikte incelendiğinde önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklığının dal sayısı üzerine etkisi, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllara ve uygulamalara göre, dal sayısı değerleri 5.93-13.26 adet/bitki arasında gerçekleşmiştir. Denemede farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 12.67 adet/bitki olmuş, farklı ekim sıklılarında 2002 yılında 40x25 cm ekim sıklığında 11.69 adet/bitki olarak tespit edilmiştir.

Çiçek Sap Uzunluğu: *Lesquerella fendleri* bitkisinde farklı ekim zamanı uygulamalarının çiçek sap uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında önemsiz ve iki yıl birlikte incelendiğinde ise önemsiz bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının çiçek sap uzunluğu üzerine etkisinin, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Yıllara ve uygulamalara göre, çiçek sap uzunluğu değerleri 1.30-1.90 cm arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre ortalama en yüksek değer 2002 yılında Mart ayında 1.78 cm iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 40x25 cm ekim sıklığında 1.66 cm olarak saptanmıştır.

Çiçek Salkım Uzunluğu: *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim zamanı uygulamalarının çiçek salkım uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında önemsiz ve iki yıl birlikte incelendiğinde ise önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklıklarının çiçek sap uzunluğu üzerine etkisinin, yılların ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Yıllara ve uygulamalara göre, çiçek salkım uzunluğu değerleri 5.37-11.58 cm arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2003 yılında Mart ayında 9.17 cm iken, farklı ekim sıklıklarında 2003 yılında 20x25 cm ekim sıklığında 8.72 cm olarak gerçekleşmiştir.

Salkım Dal Uzunluğu: *Lesquerella fendleri* bitkisinde farklı ekim zamanı uygulamalarının salkım dal uzunluğu üzerine etkisi, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklıklarının salkım dal uzunluğu üzerine etkisi, 2002 yılında önemsiz, 2003 yılında önemli ve iki yıl

birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yıllara ve uygulamalara göre, salkım dal uzunluğu değerleri 7.53-12.77 cm arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Mart ayında 11.34 cm iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 30x25 cm ekim sıklığında 11.29 cm olarak tespit edilmiştir.

Kapsül Sayısı: *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim zamanı uygulamalarının kapsül sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemsiz olduğu görülmüştür. Ekim sıklıklarının kapsül sayısı üzerine etkisinin ise, 2002 yılında önemli, 2003 yılında ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemsiz olduğu saptanmıştır. Yıllara ve uygulamalara göre, kapsül sayısı değerleri 80.73-419.40 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 364.67 adet/bitki iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 20x25 cm ekim sıklığında 294.16 adet/bitki olmuştur.

Kapsül Büyüklüğü: *Lesquerella fendleri* bitkisinde farklı ekim zamanı uygulamalarının kapsül büyüklüğü üzerine etkisi, istatistiksel olarak 2002 yılında önemsiz, 2003 yılında ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının kapsül büyüklüğü üzerine etkisi, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllara ve uygulamalara göre, kapsül büyüklüğü değerleri 4.21-4.85 mm arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2003 yılında Şubat ayında 4.80 mm iken, farklı ekim sıklıklarında en yüksek değer 2003 yılında 30x25 cm ekim sıklığında 4.63 mm olarak gerçekleşmiştir.

Kapsül Verimi: *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim zamanı uygulamalarının çiçek salkım uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında önemsiz ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının kapsül verimi üzerine etkisinin, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Yıllara ve uygulamalara göre, kapsül verimleri 1.11-4.03 g arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 3.80 g

iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 40x25 cm ekim sıklığında 2.42 g saptanmıştır.

Bitki Başına Tohum Verimi: *Lesquerella fendleri* bitkisinde farklı ekim zamanı uygulamalarının bitki başına tohum verimi üzerine etkisi, istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemsiz bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının bitki başına tohum verimi üzerine etkisi, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur . Yıllara ve uygulamalara göre, bitki başına tohum verimleri 0.50-1.86 g arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 1.56 g iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 20x25 cm ekim sıklığında 1.17 g olmuştur.

1000 Dane Ağırlığı: *Lesquerella fendleri'*de farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklığı uygulamalarının 1000 dane ağırlığı üzerine etkisinin, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Yıllara ve uygulamalara göre, 1000 dane ağırlığı değerleri 0.47-0.62 g arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2003 yılında Nisan ayında 0.56 g iken, farklı ekim sıklıklarında 2003 yılında 30x25 cm ekim sıklığında 0.57 g olarak gerçekleşmiştir.

Tohum verimi: *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim zamanı uygulamalarının tohum verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak 2002 yılında önemli, 2003 yılında ve iki yıl birlikte incelendiğinde önemsiz bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının tohum verimi üzerine etkisinin, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Yıllara ve uygulamalara göre, tohum verimleri 5.5-37.3 kg/da arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Şubat ayında 23.4 kg/da iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 20x25 cm ekim sıklığında 23.5 kg/da bulunmuştur.

Yağ Oranı: *Lesquerella fendleri* bitkisinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıkğı uygulamalarının yağ oranı üzerine etkisinin, yıllar ayrı ayrı ve iki yıl birlikte incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Yıllara ve uygulamalara göre, yağ oranları % 19.3-22.5 arasında değişim göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre, ortalama en yüksek değer 2002 yılında Nisan ayında % 22.1

iken, farklı ekim sıklıklarında 2002 yılında 20x25 ve 30x25 cm ekim sıklıklarında % 21.1 olarak gerçekleşmiştir.

Yağ Bileşenleri: *Lesquerella fendleri* yağı, doymamış yağ asitlerince zengin olup, hintyağından elde edilen ricinoleik asit ve ayrıca buna benzer bir bileşen olan lesquerolik asit içermesi nedeniyle stratejik öneme sahip, çok çeşitli alanlarda kullanılabilen bir yağdır.

İncelenen özellikler içerisinde, yıllar ve uygulamalar arasında meydana gelen farklılıklar, denemenin ikinci yılında, özellikle Şubat ve Mart aylarında meydana gelen aşırı ve aralıksız yağışlardan dolayı ekimlerin tarlaya değilde seraya yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak; farklı ekim zamanları yönünden, 2002 yılında doğrudan tarlaya ekim yapılan uygulamalarda, ekim zamanı geciktikçe tohum verimleri azalmıştır. Ortalama en yüksek tohum verimi Şubat ayında yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

2003 yılında ise, Şubat ve Mart aylarında seraya ekim yapılan bitkilerin şaşırtma stresi ve sıcaklıkların artması nedeniyle vejatatif gelişmelerini tamamlayamadan genaratif döneme geçmesi nedeniyle tohum verimleri azalmıştır. Bu nedenle, 2003 yılında ilk yılın tersi bir durumla karşı karşıya kalınmış ve ekim zamanları geciktikçe tohum verimleri artmıştır.

Farklı ekim sıklıkları yönünden, 2002 ve 2003 yıllarında ekim sıklığı arttıkça tohum verimleri artmıştır. Her iki yılda da ortalama en yüksek tohum verimi 20x25 cm ekim sıklığında yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş ortalama verilere göre ise, ekim zamanı uygulamaları için, ekim zamanı geciktikçe tohum verimleri azalmış ve ekim sıklığı uygulamaları için ise, ekim sıklıkları arttıkça tohum verimleri artmıştır.

Bu nedenle, Ülkemiz florasında bulunmayan ve ilk defa denemeye alınan *Lesquerella fendleri* bitkisinin Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yetiştiriciliğinin yapılması durumunda, en uygun ekim zamanı olarak Şubat ayı ve en uygun ekim sıklığı olarak 20x25 cm sıklık uygulaması tarafımızdan önerilmiştir.

KAYNAKLAR

ABBOTT, T.P., WU, Y.V., CARLSON, K.D., SLODKI, M.E., and KLEIMAN, R., 1994. Isolation and Preliminary Characterization of *Lesquerella fendleri* Gums from Seed, Presscake, and Defatted Meal. Journal of Agricultural and Food Chemistry . 42: 8, 1678-1685; 22.

ABBOTT, T.P., NELSON, T.C., and KLEIMAN, R., 1995. Seed Surface Gums Content Using The Dubois Carbohydrate Analyses. Industrial Crops and Products . 4: 3, 185-192; 8.

ADAMSEN, F.J., COFFELT, T.A., and NELSON, M.J., 2003. Flowering and Seed Yield of *Lesquerella* as Effected by Nitrogen Fertilization and Seeding Rate. Industrial Crops and Products. 18: 125-131.

ANGELINI, L.G., MOSCHENI, E., COLONNA, G., BELLONI, P., and BONARI, E., 1997. Variation in Agronomic Characteristics and Seed Oil Composition of New Oilseed Crops in Central Italy. Industrial Crops and Products. 6: 313-323.

ANONYMOUS, 1994. Castor and *Lesquerella*. Strategic Value of Unique Oils Sparks Interest. Agro Food Industry Hi Tech. 5: 3, 33-35; 4.

ANONYMOUS, 1997. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş İli Arazi Varlığı, İl Rapor No: 46, Ankara.

ANONYMOUS, 1998a. New Crops Research 1998. Annual Report of Progress NCAUR-ARS-USDA. 1815 North University St. Peoria, Illinois 61604.

ANONYMOUS, 1998b. Vegetable Oils with Specific Fatty Acids (VOSFA) Agricultural and Industrial Development of Novel Oilseed Crops http://www.biomatnet.org/secure/Air/F212.htm).

ANONYMOUS, 2000. *Lesquerella grandiflora,* NF-2000 Online Database Information Items.AIR2-CT93-1817. Vegetable Oils with Specific Fatty Acids (VOSFA) Agricultural and Industrial Development of Novel Oilseed Crops-Final Summery Report.

ANONYMOUS, 2001. FAO Stat. 2001.**.** http://www.ienica.net/crops/lesquerella.pdf .

ANONYMOUS, 2003. Kahramanmaraş Meteoroloji Müdürlüğü 2002-2003 yılı iklim verileri.

ANONYMOUS, 2005. *Lesquerella fendleri* Yağı GC/MS Analizi Sonuçları. Tübitak Test ve Analiz Laboratuvarı/Ankara, 2005.

ASADAUSKAS, S., and ERHAN, S.Z., 2001. Thin-Film Test to Investigate Liquid Oxypolimerization of Nonvolatile Analytes: Assesment of Vegetable Oils and Biodegradable Lubricants. American Oil Chemists' Society. 78: 10, 1029- 1035.

AYERZA, R., COATES, W., and JANICK, J., 1996. New Industrial Crops: Northwestern Argentina Regional Project. Progress in New Crops: Proceedings of The Third National Symposium, Indianapolis, Indiana, USA, 22-25 October,1996. 45-51; 3.

BRAHIM, K., STUMPF, D.K., RAY, D.T., and DIERIG, D.A., 1996. *Lesquerella fendleri* Seed Oil Content and Composition: Harvest Date and Plant Population Effects. Industrial Crops and Products. 5: 3, 245-252; 29.

BRAHIM, K., RAY, D.T., and DIERIG, D.A., 1998. Growth and Yield Characteristic of *Lesquerella fendleri* as a Function of Plant Density. Industrial Crops and Products. 9: 63-71.

CARLSON, K.D., CHAUDHRY, A., and BAGBY, M.O., 1990. Analysis of Oil and Meal from *Lesquerella fendleri* Seed. Journal of The American Oil Chemists Society. 67: 7, 438-442, 13.

CARLSON, K.D., KLEIMAN, R., and BAGBY, M.O., 1994. Epoxidation of *Lesquerella* and *Limnanthes*(Meadowfoam) Oils. Publ by American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, USA. 71: 2, 175-182.

CARR, R.A., MIKLE, J., PRINCEN, L.H., and ROSSI, C., 1996. New Industrial Crop and Product Activities in North America. Proceedings of The Ninth International Conference on Jojoba and Its Uses and of The Third International Conference on New Industrial Crops and Products. 26: 159-167.

CHAUDHRY, A., KLEIMAN, R., and CARLSON, K.D., 1990. Minor Components of *Lesquerella fendleri* Seed Oil. Journal of The American Oil Chemists Society., 67: 11, 863-866; 12.

COATES, W., 1996. Effect of Harvest Method and Date on *Lesquerella* Seed Yields. Industrial Crops and Products. 5: 2, 125-132; 6.

DIERIG, D.A., THOMPSON, D.A., and NAKAYAMA, F.S., 1992. *Lesquerella* Commercialization Efforts in The United States. Industrial Crops and Products. 1: 2-4, 289-293; Paper Presented at The First European Symposium on Industrial Crops and Products, Maastricht, Nedherlands, 25-27-November 1991; 9.

DIERIG, D.A., and THOMPSON, A.E., 1993. *Vernonia* and *Lesquerella* Potential for Commercialization New crops.. p. 362-367.

DIERIG, D.A., THOMPSON, A.E., and COFFELT, T.A., 1998. Registration of Three *Lesquerella fendleri* Germplasm Lines Selected for Improved Oils Traits. Crop Science. 38: 1, 287; 3.

DIERIG, D.A., TOMASI, P.M., COFFELT, T.A., RAYFORD, W.E., and LAUVER, L., 2000. Registration of A *Lesquerella fendleri* Germplasm with Yellow Seed Coat Color. Crop Science . 40: 3, 865-866; 5.

DIERIG, D.A., GRIEVE, C.M., and SHANNON, M.C., 2003. Selection for Salt Tolerence in *Lesquerella fendleri* (Gray) S. Wats. Industrial Crops and Products. 17: 15-22.

DUKE, J.A., 1983. Handbook of Energy Crops. unpublished. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke energy/*Lesquerella fendleri*.html

ENGESETH, N., and STYMNE, S., 1996. Desaturation of Oxygenated Fatty Acids in *Lesquerella* and Other Oil Seeds. Planta. 198: 2, 238-245; 18.

FOSTER, M.A., ROSEBERG, R.J., KLEINE, L.G., MOORE, J., PRINCEN, L.H., and ROSSI, C.,1996. Herbicide Tolerance and Weed Control Strategies for *Lesquerella* Production. Proceedings of The Ninth International Conference on Jojoba and Its Uses and of The Third International Conference on New Industrial Crops and Products, Catamarca, Argentina, 25-30 September 1994. 328-330; 7.

FRYKMAN, H.B., and ISBELL, T.A., 1997. Enrichment of Lesquerolic and Auricolic Acids from Hydrolyzed *Lesquerella fendleri* and *L. gordonii* Oil by Crystallization. American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, USA. 74: 6, 699-702.

HAGEMANN, J.W., and ROTHFUS, J.A., 1991. Thermal Behavior of Prospective Hydroxy Acid Grease Thickeners. Journal of The American Oil Chemists' Society. 68: 3, 139-143.

HARRY, O., KURU, R.E., CARRIERE, C.J., and. WING, R.E., 1999. Rheology of Modified *Lesquerella* Gum. Industrial Crops and Products. 10: 1, 11-20; 24.

HOLSER, R.A., CARRIERE, C.J., PARK, J.S. and ABBOTT, T.P., 2000a. Rheological Characterization of Jet-Cooked *Lesquerella fendleri* Seed Gum and Cornstarch Solution. Industrial Crops and Products, 11: 243-247.

HOLSER, R.A., CARRIERE, C.J. and ABBOTT, T.P., 2000b. Rheological Properties of *Lesquerella* Gum Fractions Recovered by Aqeonus Extraction. Industrial Crops and Products, 12: 1, 63-69; 13.

HOUMIEL, K.L., SLATER, S., BROYLES, D., CASAGRANDE, L., COLBURN, S., GONZALES, K., MITSKY, T.A., REISER, S.E., SHAH, D., TAYLAR, N.B., TRAN, M., VALENTIN, H.E. and GRUYS, K.L., 1999. Poly(Hydroxybutyrate) Production in Oilseed Leukloplasts of *Brassica napus*. Planta. 209: 4, 547-550.

HUNSAKER, D.J., NAKAYAMA, F.S., DIERIG, D.A. and ALEXANDER, W.L., 1998. *Lesquerella* Seed Production: Water Requirement and Management . Industrial Crops and Products. 8 : 167-182.

KEHL, K.L. and ERICSON, E.H., 1995. Floral Structure of *Lesquerella fendleri*. Industrial Crops and Products. 4: 3, 213-217; Bb.

KLEIMAN, R., JANICK, J. and SIMON, J.E., 1990. Chemistry of New Industrial Oilseed Crops. Advences in New Crops. Proceedings of The First National Symposium New Crops: Resarch, Development, Economics, Indianapolis, Indiana, USA, 23-26 October 1988. 196-203; 36.

KLEIMAN, R., PRINCEN, L.H. and APPLEWHITE, T.H., 1991. New Endustrial Oilseed Crops. Proceedings, World Conference on Oleochemicals: into The 21st Century, Held 8-12 October 1990 at Kuala Lumpur, Malaysia. 127-132; 36.

MARVIN, H.J.P., MASTEBROEK, H.D., BECU, D.M.S. and JANSSENS, R.J.J., 2000. Outlook on Agriculture. 29: 1, 47- 53; 30.

NAYAK, P.L., 2000. Natural Oil Based Polymers: Opportunities and Challenges.Marcel Dekker Inc., Newyork, NY, USA. 40: 1, 1-21.

NELSON, J.M., DIERIG, D.A. and NAKAYAMA, F.S., 1996. Planting Date and Nitrogen Fertilization Effects on *Lesqerella* Production. Industrial Crops and Products. 5: 3, 217-222; 7.

NELSON, J.M., WAYSON, J.E. and DIERIG, D.A., 1999. Nitrogen Fertilization Effects on *Lesquerella* Production. Industrial Crops and Products. 9: 3, 163-170; 14.

O'-KANE, S.L.J.R., AL-SHEHBAZ, I.A. and TURLAND, N.J., 1999. Proposal to Conserve The Name *Lesquerella* Against *Physaria* (*Cruciferae*). Taxon. 48: 1, 163-164.

PUPPALA, N. and FOWLER, J.L., 2002. *Lesquerella* Seed Pretreatmant to Improve Germination. Industrial Crops and Products.17: 61-69.

PUPPALA, N., FOWLER, J.L., JONES, T.L., GUTSCIICK, V. and MURRAY, L., 2004. Evapotranspiration, Yield and Water-Use Efficiency Responses of *Lesquerella fendleri* at Different Growth Stages. Industrial Crops and Products.(2004), Recieved 4 September 2003; Accepted 3 December 2003 (Article in Press).

RAFI, P.O., 1990., Biotecnology and Castor Oil. RAFI Communique. January-February, 4 Pp.; 9.

RAY, D.T., DIERIG, D.A. and JANICK, J., 1996. Germplasm Use in Arid Lands Industrial Crops. Progress in New Crops: Proceedings of The Third National Symposium, Indianapolis, Indiana , USA, 22-25 October , 1996. 18: 292-296.

REED, D.W., TAYLOR, D.C. and COVELLO, P.S., 1997. Metabolism of Hydroxy Fatty Acids in Developing Seeds in The Genera *Lesquerella* (*Brassicaceae*) and *Linum* (*Linaceae*). Plant Physiology. 114: 1, 17: 63-68;

ROETHELI, J.C., CARLSON, K.D., KLEIMAN, R., THOMPSON, A.E., DIERIG, D.A., GLASER, L.K., BLASE, M.G., AND GOODELL, J., 1991. *Lesquerella* as a source of hydroxy fatty acids for industrial products. An assessment. USDA/CSRS Office of Agricultural Materials, Washington, DC.

ROLL, J., MITCHELL, R.J., CABIN, R.J. and MARSHALL, D.L., 1997., Reproductive Success Increases with Local Density of Conspecifics in A Desert Mustard (*Lesquerella fendleri*). Conservation Biology ,11: 3, 738-746; 41.

ROLLINS, R.C. and E.A. SHAW. 1973. The genus *Lesquerella* (*Crucifererae*) in North America. Harvard Univ. Press. Cambridge, MA.

ROSEBERG, R.J., 1993. Culturel Practises for *Lesquerella* Production. Journal of The American Oil Chemists Society. 70: 12, 1241-1244; 7.

RÖBBELEN, G., DOWNEY, R.K. and ASHRI, A., 1989., Oilcrops of The World: Their Breeding and Utilization. Xwiii + 553 Pp.; at Ends of Chapters.

SOLTERO-GARDEA, S., ORTEGA, I.M. and BRYANT, F.C., 1994. Nutrient Content of Important Deer Forage Plants in The Texas Coastal Bend. Texas Journal of Science . 46: 2, 133-142; 24.

SPERLING, P.L. and MANSON, J.A., 1983. Interpenetrating Polymer Networks from Triglyceride Oils Containing Special Functional Groups: A Brief Rewiev. Jounal of The American Oil Chemists' Society. 60:11, 1887- 1892.

SPERLING, L.H., and CARRAHER, C.E., 1990. Interpenetrating Polymer Networks Based on Functional Triglyceride Oils and Other Not Yet Commercial Renewable Resources. Publ by ACS, Washington , DC, USA. 62: 222-225.

TERRY, I. and STEVEN, C., 2001. Synthesis of Triglyceride Estolides from *Lesquerella* and Castor Oils www.nal.usda.gov/ttic/tektran/data/000012/90 /0000129004.html

THAMES, S.F. and HAIBIN, Y.U., 1996. Synthesis, Characterization and Aplication of *Lesquerella* Oil and its Derivative in Water-Reducible Coatings. Journal of Coatings Technology. 68, (858), 63-67.

THAMES, S.F., HAIBIN, Y.U., SCHUMAN, T.P. and WANG, M.D., 1996. Acrylated *Lesquerella* Oil in Ultraviolet Cured Coatings. Progress in Organic Coatings . Elsevier Science S. A., Lausanne, Switzerland. 28(4), 229-305.

THOMPSON, A.E., JANICK, J.A. and SIMON, J.E., 1990a. Advences in New Crops. Proceedings of The First National Symposium New Crops: Research, Development, Economics, Indianapolis, Indiana, USA, 23-26 October 1988. 232-241; 40.

THOMPSON, A.E., JANICK, J.A. and SIMON, J.E., 1990b. Breeding New Industrial Crops. Advences in New Crops. Proceedings of The First National Symposium New Crops: Research, Development, Economics, Indianapolis, Indiana , USA, 23-26 October 1988. 100-103; 14.

THOMPSON, A.E. and DIERIG, D.A., 1994. Initial Selection and Breeding of *Lesquerella fendleri*, A New Industrial Oilseed. Industrial Crops and Products. 2: 2, 97-106; 13.

WILSON, P.N., WADE, J.C. and LEONAS, J.P., 1995. The Economics of Commercializing New Industrial Crops. Agribusness Newyork. 11: 1, 45-55.

WINDAUER, L. and RAVETTA, D., 1997. Influence of Temperature and Photoperiod on the Duration of the Stage Emergence–Flowering in *Lesquerella fendleri* International Conferance: The Green Industrial Revulation, September 14-18-1997, Saltillo, Coak Mexico.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Kahramanmaraş'ta doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Kahramanmaraş Merkez ilçede tamamladım.

1995 yılında Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldum. 1996 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı tarafından açılmış olan Yüksek Lisans programını 1998 yılında tamamladım. 1999 yılında, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında doktora eğitimime başladım. Şu an itibariyle, Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğü'nde Zir.Yük. Mühendisi olarak çalışmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.