ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sevgi Yasemin KARAN

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Lesquerella fendleri* HATLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2005

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Lesquerella fendleri* HATLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Sevgi Yasemin KARAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Danışman: Prof.Dr.Sezen TANSI
Yıl.....: 2005, Sayfa: 55
Jüri.....: Prof.Dr. Sezen TANSI
: Prof.Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof.Dr. Sevgi PAYDAŞ

Bu araştırma, Çukurova koşullarında 2004-2005 vejetasyon döneminde *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının verim ve kaliteye etkisini sağlamak amacıyla yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Ekim sıklıkları 20 x 20 ve 40 x 40 cm olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma da, *Lesquerella fendleri*'nin bitki boyu, dal sayısı, çiçek salkım uzunluğu, bir salkımdaki kapsül sayısı, bir bitkideki kapsül sayısı, bir kapsüldeki tohum sayısı, bir bitkideki kapsül ağırlığı, bir bitkideki tohum verimi, bin dane ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranı belirlenmiştir.

En yüksek tohum verimi (22.08 kg/da) sonbahar ekiminde 20 x 20 cm sıklıktan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler:*Lesquerella fendleri*, ekim sıklığı, verim, kalite

ABSTRACT

Msc. THESIS

THE EFFECTS OF THE DIFFERENT ROW SPACINGS ON THE YIELD AND QUALITY OF *Lesquerella fendleri* UNDER THE ÇUKUROVA CONDITIONS

Sevgi Yasemin KARAN

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof.Dr.Sezen TANSI
Year : 2005, Sayfa: 55
Jury : Prof.Dr. Sezen TANSI
: Prof.Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof.Dr. Sevgi PAYDAŞ

This study was conducted to determine effects of the different row spacings on the yield, yield components and quality of *Lesquerella fendleri* under the ecological conditions of Çukurova during 2004 and 2005 growing years. The experiment was arranged in randomized plot design three replications. Row spacings are 20 x 20 and 40 x 40 cm.

In this study, plant height, number of branch, length of flower spike, capsule numbers per spike, capsule number per plant, seed numbers per capsule, capsule weight per plant, seed yield per plant, thousands of seed weight, seed yield and oil rate of *Lesquerella fendleri* were determined.

Optimum yield (22.08 kg/da) was obtained in autumn sowing with 20 x 20 cm raw spacing.

Key Words : *Lesquerella fendleri*, Row Spacing, Yield, Quality

TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunda tez yapma olanağı veren ve çalışma sırasında her aşamada bilgi, deneyim ve önerileri ile hep yanımda hissettiğim, yakın ilgisi, desteği ve özverisi ile değerli yardımlarını gördüğüm sayın danışman hocam Prof.Dr. Sezen TANSI'ya teşekkür ederim. Ayrıca, tez çalışmasının yürütülmesi sırasında bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Bölüm Başkanımız sayın hocam Prof.Dr. İbrahim GENÇ'e ve tezimin hazırlanmasında bana manevi destek ve yardımlarından dolayı arkadaşlarım Funda TOPAL'a ve Seher YILMAZ'a teşekkür ederim.

Bu uzun süreli çalışma boyunca hep yanımda olan, sevgi, hoşgörü, özveri ve sabırla bana yardımcı olan eşim Ali KARAN'a, aile dostumuz Nurullah Deniz TOY ve eşi Nurten TOY'a yürekten teşekkür ederim. Ayrıca her zaman maddi ve manevi desteklerini yüreğimde hissettiğim canımdan çok sevdiğim aileme ve hayatımın her aşamasında desteğini esirgemeyen eniştem İbrahim SEĞMEN'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ.....I
ABSTRACT.....II
TEŞEKKÜR.....III
İÇİNDEKİLER.....IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....VIII
1.GİRİŞ.....1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....4
3. MATERYAL VE METOT.....12
3.1. Materyal 12
3.1.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....16
3.1.1.1.Toprak Özellikleri.....16
3.1.1.2.İklim Özellikleri.....18
3.2. Metot.....19
3.2.1. İncelenen Özellikler.....20
3.2.2.Verilerin Değerlendirilmesi.....21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....22
4.1. Bitki Boyu (cm).....22
4.2 Dal Sayısı (adet/bitki).....24
4.3. Çiçek Salkım Uzunluğu (cm).....26
4.4.Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı (adet).....28
4.5.Bir Bitkideki Kapsül Sayısı (adet/bitki).....30
4.6. Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül).....32
4.7.Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g).....34
4.8.Bir Bitkideki Tohum Verimi (g).....36
4.9.1000 Dane Ağırlığı (g).....38
4.10. Tohum Verimi (kg/da).....40
4.11. Yağ Oranı (%).....42
4.12. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler (r).....44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....48

KAYNAKLAR 50
ÖZGEÇMİŞ 55

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. ABD'den Elde Edilen *Lesquerella fendleri* Tohumları.....13

Çizelge 3.2. Denemenin Yürütüldüğü Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 17

Çizelge 3.3. Denemenin Yürütüldüğü Ekim 2004 – Haziran 2005 Vejetasyon Dönemi ve Uzun Yıllar Ortalamasına ait İklim Verileri.....18

Çizelge 4.1. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bitki Boyuna (cm) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....22

Çizelge 4.2. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bitki Boyu (cm) Üzerine Etkisi.....23

Çizelge 4.3. *Lesquerella fendleri*' de Farklı Ekim Sıklıklarının Dal Sayısına (adet/bitki) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....24

Çizelge 4.4. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Dal Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi.....24

Çizelge 4.5. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Çiçek Salkım Uzunluğuna (cm) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....26

Çizelge 4.6. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi.....27

Çizelge 4.7. *Lesquerella* fendleri'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Salkımdaki Kapsül Sayısına (adet) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....28

Çizelge 4.8. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı (adet) Üzerine Etkisi.....29

Çizelge 4.9. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Sayısına (adet/bitki) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....30

Çizelge 4.10. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi.....31

Çizelge 4.11. *Lesquerella fendleri*' de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Kapsüldeki Tohum Sayısına (adet/kapsül) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....32
Çizelge 4.12. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül) Üzerine Etkisi.....33
Çizelge 4.13. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığına (g) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....34
Çizelge 4.14. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi.....35
Çizelge 4.15. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Tohum Verimine (g) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....36
Çizelge 4.16. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Tohum Verimi (g) Üzerine Etkisi.....37
Çizelge 4.17. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bin Dane Ağırlığına (g) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....38
Çizelge 4.18. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bin Dane Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi.....39
Çizelge 4.19. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Tohum Verimine (kg/da) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....40
Çizelge 4.20.*Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Tohum Verimi (kg/da) Üzerine Etkisi.....41
Çizelge 4.21. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Yağ Oranına (%) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları.....42
Çizelge 4.22. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Yağ Oranı (%) Üzerine Etkisi.....43
Çizelge 4.23. Denemeye Ait İncelenen Özellikler Arası İlişkiler (r değerleri).....47

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. *Lesquerella fendleri* Çiçeklerinin Yakından Görünümü.....14
Şekil 3.2. *Lesquerella fendleri* Çiçek ve Çiçek Tomurcuklarının Görünümü.....15
Şekil 3.3. *Lesquerella fendleri* Kapsüllerinin Görünümü.....15
Şekil 3.4. Çiçeklenmiş *Lesquerella fendleri* Bitkisinin Genel Görünümü.....16
Şekil 4.1. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Boyu Değerleri (cm).....23
Şekil 4.2. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)...25
Şekil 4.3. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Salkım Uzunluğu Değerleri (cm).....27
Şekil 4.4. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı Değerleri (adet).....29
Şekil 4.5. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Bitkideki Kapsül Sayısı Değerleri (adet/bitki).....31
Şekil 4.6. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı Değerleri (adet/kapsül).....33
Şekil 4.7. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı Değerleri (g).....35
Şekil 4.8. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Bitkide Tohum Verimi Değerleri (g).....37
Şekil 4.9. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bin Dane Ağırlığı Değerleri (g).....39
Şekil 4.10. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Tohum Verimi (kg/da).....41
Şekil 4.11. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Yağ Oranı Değerleri (%).....43

1. GİRİŞ

Lesquerella fendleri L. *Brassicaceae* familyasından olup, güneybatı Amerika'nın kurak bölgelerinde Arizona, Meksika, Oklahoma ve Teksas'ta düşük yağış alan ve zayıf topraklı bölgelerde doğal olarak bulunmaktadır. *Lesquerella* türleri ile ilgili çalışmalar 1960'tan beri USDA Tarım Araştırma Merkezinde sürdürülmektedir. Bu araştırmalar kapsamında ABD'nin hemen her bölgesinde toplanılan 31 farklı *Lesquerella* türünden 216 hat elde edilmiştir (Dierig, 1996a).

Lesquerella fendleri Yeni Zelanda'nın güney bölgeleri için potansiyel bir ürün olarak nitelendirilmektedir. *Lesquerella fendleri* yağlı tohumlu bitkilerden olup, yağ asitlerinin lityum, alüminyum ve kalsiyum ile oluşturdukları karışım suda çözünmemekte ve yağlayıcı preslerde kalınlaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Yağının en önemli özelliği hintyağının yerine kullanılabilmesidir. *Lesquerella* yağının protein ve amino asit içeriği yüksek olup bir takım uygulamalardan sonra hayvan beslenmesinde kullanılması mümkündür (Moon ve ark.,2001).

Lesquerella fendleri dahil bir çok *Lesquerella* türlerinin tohum kabuğu ya ekstrakte edildikten sonra, yada yağ ekstrakte edilmeden önce ayrılabilen doğal eşsiz bir sakız içermektedir. Bu sakız ABD'de 5,567,812 numarayla US patenti almıştır (Thames ve ark.,1994).

Ekonomik önemi, olası kullanım alanları, kozmetikler plastikler ve türevleri, yağlayıcılar, kaplayıcılar ve kalınlaştırma ajanları, gıdalar ve ham yağ eldesinden kaynaklanmaktadır (Dierig ve ark.,1996b).

Lesquerella ve *Limnanthes* türleri yeni ve alternatif ürün olarak incelenmektedir. *Lesquerella* tohumları hidroksi yağ asidi (HFA=Hydroxy Fatty Acid) bakımından zengin bir yağ içermekte olup, resin, mum, naylon, plastik, aşınmayı ve eskimeyi önleyiciler, kaplayıcılar, vernik ve parlatıcılar, yağlayıcı gresler ve kozmetiklerin (kremler, rujlar ve şampuanlar,vb.) yapımında endüstrinin kullandığı önemli bir ham madde kaynağıdırlar. Kozmetik endüstrisinin *Lesquerella* yağı için ilk en gelişmiş pazar olacağı ortaya çıkmıştır (Carlson ve ark.,1994).

Bu hidroksile edilmiş yağlardan çok fazla ürün geliştirilebilmektedir. Halen Hintyağı bu tür özellikleri olan yegane yağ kaynağıdır. *Lesquerella* yağının yapısı,

hintyağı tohumu yağındaki, ricinoleic asite benzemekte olup, yalnızca *Lesquerella* karbon zincirinin karboksil ucunda iki ilave karbona daha sahiptir. Esasen, ABD'deki tüm hintyağı üretiminden, ekonomik faktörler, tarlada ve işlemede çalışan insanların aşırı alerjik reaksiyonları ve tohum küspesinin toksisitesi gibi faktörler nedeniyle vazgeçilmektedir. Ayrıca hintyağının soğuk bölgelerde yetişmemesi, *Lesquerella fendleri*'nin sıfırın altındaki çok düşük sıcaklıklarda bile yetişebilmesi hintyağına tercih edilmesine neden olmaktadır. Hintyağı ABD'de üretilmemektedir ve diğer ülkelerden ithal edilmesi gereklidir. *Lesquerella fendleri* ise ABD'nin doğal bitkisidir. Daha uzun karbonlu hidroksil yağ asidinin sağladığı yeni formülasyonlar ile beraber, ithal edilen hintyağı yağının bir kısmının yerine ikame edilebilecektir (Roseberg,1993).

Hintyağı taneleri çok zehirli ve hasadının çok zor olması nedeniyle ABD' de üretimi yapılmamaktadır. Bu nedenle ABD'de 8000 bitki arasından alternatif bitkileri inceleyerek hintyağının alternatifi olarak *Lesquerella* türlerini yeni ticari ürün olarak öne sürmektedir (Kleiman, 2002).

Çok soğuk ve çok sıcak kurak çöl iklimine dayanabilmesi ve hintyağına göre daha kısa bir sürede ürün eldesi ve hintyağı gibi hasat sorunlarının olmaması nedeniyle çok popüler bir ürün durumuna gelmiş olan *Lesquerella* yağındaki lesquerolic asit aynı zamanda barsak filmleri çekilirken kullanılan ricin ilacı ile aynı etkiye sahiptir (Roseberg,1993).

Stratejik öneme sahip bir yağ içermesi ve hintyağına alternatif olarak jet motorlarında kullanılması nedeniyle *Lesquerella* ayrı bir öneme sahiptir Sığır besleme denemeleri, *Lesquerella* tohum küspesinin hayvancılık için yemlere protein katkısı yönünden ümit vermektedir. *Lesquerella fendleri* uygun sıcaklık ve nem koşullarında 45 cm boylanabilen kışlık bir bitkidir (Dierig ve Thompson., 1993). ABD'nin güney batısında büyük baş hayvanları besleyebilmek için çok zengin protein kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır (Roetheli ve ark., 1991). *Lesquerella* türlerinin küspesi % 30-35 protein içermektedir. *Lesquerella* türlerinin ABD'de üretilmesi, boya, kaplayıcılar, plastik, naylon, yağ kimyasalları, yağlayıcı katkıları gibi büyük pazarları hedefleyecektir. (Dierig ve ark.,1996b; Thames ve ark.,1994).

Avrupa Birliğine üye ülkelerde henüz *Lesquerella fendleri* üretimi yapılmamakla birlikte bu ürünün üretimi içinde herhangi bir kısıtlama getirilmemiştir. Bu nedenle ileride ülkemizde *Lesquerella fendleri*'nin yetiştirilmesi konusunda herhangi bir sorunla karşılaşılması beklenmemektedir. Bitkisel yağların, biyolojik yönden ayrışma yeteneğinin mükemmel olması ve çok az toksik olması ile ilişkili olan bu özellikleri nedeniyle çevre ve insan sağlığı yönünden petrol yan ürünleriyle rekabet etmesi sonucu potansiyel yeni ürünler arasında görülen ve ülkemizde doğal olarak bulunmayan *Lesquerella fendleri*, Çukurova bölgesinde ilk kez kültüre alınmış ve farklı ekim sıklıklarının verim ve yağ oranına etkisi saptanmıştır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Smith ve ark. (1961), Gelecekte *Lesquerella fendleri* haricindeki diğer *Lesquerella* türlerinin de lesquerolic asitin diğer kaynakları olarak incelemeye alınacağını belirtmektedirler.

Rollins ve Shaw (1973), Genel akrabalıklara göre *Lesquerella fendleri*'ni L. *lindheimeri ve* L. *gracilis'*ten farklı bir poligenetik gruba yerleştirdiklerini, bu hibritlerin fertil olup olmadığının henüz saptanamadığını belirtmişlerdir. *Lesquerella* türlerinin büyük miktarda değişiklik gösterdiğini, *Lesquerella fendleri'*nin oldukça polimorfik bir tür olarak nitelendirildiğini, hatta doğal populasyonlar içerisinde bile büyük farklılıklar bulunduğunu bildirmektedirler.

Satterwhites ve Ehlan (1980), Texas'ta ve Tenesse'de, *Lesquerella fendleri'*nin volkanik taşların olduğu sıcak, çöl karakterli, yıllık yağışın 21.4-24.9 mm (çoğunlukla kar şeklinde), nemin gündüz % 26, gece % 56 ve yıllık ortalama sıcaklığın 17.7 °C olduğu, bol güneşli kireçtaşı hakim bölgelerde indikatör bitkilerin arasında yer aldığını bildirmektedirler.

Duke (1983), *Lesquerella fendleri*'de iyi bir çıkış için gerekli en kritik faktörün, çimlenmeyi sağlamak için toprak yüzeyini nemli tutmak ve ışık gereksiniminin karşılanması gerektiğini, *Lesquerella fendleri*'de optimum çimlenmenin 20 °C' de gerçekleştiğini belirtmektedir. 1000 dane ağırlığının 0.5-2.2 g arasında değiştiğini bildirmektedir. Tohumlarındaki çimlenme engelinin GA_3 uygulamaları ile kaldırılabileceğini belirtmektedir.

Kleiman ve ark. (1990), ABD'de Su Muhafaza Laboratuvarında yapılan *Lesquerella fendleri* bitkisinin yetiştiriciliği ve ıslahı ile ilgili yapılan çalışmalar sonucu tohum veriminin 1500 kg/ha'dan daha yüksek olabileceğini bildirmişlerdir.

Chaudhry ve ark. (1990), Arizona'da geliştirilen *Lequerella fendleri* tohum yağında az miktarda ricinoleic, auricolic ve % 55 oranında lesquerolic asit bulunduğunu bildirmektedirler.

Carlson ve ark. (1990), *Brassicaceae* familyasının tüm doğal bitkilerinin tohumlarında olduğu gibi, tohumun % 3-7 oranında glikozinolat içerdiğini, tohumun yaklaşık % 74.8' inin küspe ve küspesinin de amino asitlerince zengin olduğunu

bildirmektedirler. Tohumu ezme suretiyle yağı tohumdan alınmadan önce tohuma su katma ve sıcaklığı düzenlemenin thioglukosidaz enzimini yok etmenin en iyi yolu olduğunu, farklı populasyonlar arasında bu özellik bakımından genetik varyasyon saptandığını ve bu özelliğin genetik müdahale ile ayarlanabileceğini bildirmişlerdir.

Askew (1992), Hintyağının, kullanıcılarının çoğu tarafından majör stratejik bitkisel yağ olarak tanımlandığını ve ABD'nin 1996 yılında 40 bin ton, Avrupa Birliğine üye ülkelerin ise yaklaşık 126 bin ton hintyağı ithal ettiğini belirtmiştir.

Carlson ve Klemian (1993), *Lesquerella fendleri'*nin % 25 oranında yağ içerdiğini ve bu yağın % 55'inin lesquerolic asit(14-hydroxy-cis-11-eiconsenoic) olduğunu bildirmişlerdir.

Arguette ve Brown (1993), *Lesquerella fendleri* tohumlarındaki % 21 yağ içeriği ile, 950–1.120 kg/ha olan tohum veriminin halen ıslah ve tarım uygulamalarıyla arttırılmaya çalışıldığını belirtmişlerdir.

Roseberg (1993), Populasyonlar içerisinde kendine döllenme, yukarı doğru büyüme habitusu gibi arzu edilen karakterler için seçim yapma konusunda yoğunlaşıldığını ve % 8 erkek kısırlık görüldüğünü belirtmektedir. *Lesquerella* ve onun transgeniklerinin hintyağına olan ihtiyacın hepsini yada bir kısmını karşılayabilecek onu ikame edebilecek durumda olduğunu ve hintyağının soğuk bölgelerde yetişmemesine karşın *Lesquerella'*nın ise -18 °C 'ye kadarki soğuklara dayanabildiğini belirtmektedir. Araştırıcı ayrıca Oregon'da ekim zamanlarının, sulama ve gübreleme oranlarının büyüme ve verim üzerine etkisini ve herbisit uygulamalarına karşı toleransının incelendiğini, Mart ayı veriminin Mayıs ayı veriminden daha yüksek olduğu halde, Ekim ayında yapılan ekimin başarısızlıkla sonuçlandığını ve en yüksek verimin, 959-1111 mm oranındaki yağışın üstündeki sulama ile gerçekleştiğini, ekim öncesi uygulanan Trifluralin ve Benefin ile çıkış sonrası uygulanan Fluazifop gibi herbisitlerin yabancı ot mücadelesinde mükemmel sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Carlson ve ark. (1994), *Lesquerella fendleri*'de doymamış yağ asitlerinin yağın % 3'ünü oluşturduğunu ve iyot değerinin ise % 90-91 olduğunu bildirmektedirler.

Abbot ve ark. (1994), *Lesquerella* türleri arasında yalnızca *Lesquerella fendleri*'de halen kültüre alma çabalarının sürdürüldüğünü ve buna karşın diğer *Lesquerella* türlerinin de potansiyeli olabildiğini, incelenen *Lesquerella* türlerinin en yüksek tohum verimlisinin *Lesquerella fendleri* olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar ayrıca tohumun % 24-28 civarında yağ, % 20-25 oranında protein, % 20 oranında polisakkarit içerdiğini ve yağda % 60 oranında lesquerolic asit bulunduğunu, yağ içeriğinin ıslah projeleri ile artırılması çalışmalarının sürdürüldüğünü, *Lesquerella fendleri'*nin aslında çok yıllık olan fakat tek yıllık olarak yetiştirilen bir bitki olup, bu türün güney batı ABD'de yaygın olarak yetiştirilen bir tür olmasının kuvvetle muhtemel olduğunu bildirmektedirler.

Thames ve ark. (1994), *Lesquerella* tohum küspesinin hayvancılık için protein katkısı olarak ümit verici olduğunu ve küspenin % 30-35 protein içerdiğini belirtmektedirler.

Naveen ve Fowler (1994); Evans ve ark. (1996), Tohuma ön muamelenin çıkış ve fide canlılığına etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri sera denemelerinde ekim derinlikleri (5,10,15,20,25 mm), tohum partileri (MAC 90,MAC 91,MAC 92) ve tohum ön muamelelerinin (kontrol,suda ıslatma, 100 ppm GA_3 ,% 0.2'lik KNO_3, 100 ppm GA_3 + % 0.2' lik KNO_3, 500 ppm GA_3 aseton içinde ,1000 ppm GA_3 asetonda) etkisini, 15 gün süreyle incelemişlerdir. Her bir sayım tarihinde çimlenmenin, ekim derinliği ile birlikte azaldığını, ekim derinliği × tohum partisi interaksiyonunun hayli önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Suda çözünmüş 100 ppm GA_3, yada 100 ppm GA_3 + % 0.2'lik KNO_3 çözeltisinde ıslatmanın, uygulama görmemiş tohumlara göre daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Kehl ve Ericson (1995), Alternatif yağ bitkilerinden biri olan *Lesquerella fendleri'*de stoma ve çiçek nektarlarını elektron mikroskopu ile incelediklerini, *Lesquerella fendleri*'nin polen ve nektar sayesinde arıları cezbettiğini bildirmişlerdir.

Wilson ve ark. (1995), *Lesquerella*'nın tüm türlerinin güney ve kuzey Amerika orijinli olup bilinen 95 türün 83'ünün kuzey Amerika'nın yerel bitkisi olduğunu genellikle güney batı ABD'de yoğunlaştığını ve ABD'de ticarileştirilmiş yeni bir tür olarak tanıtıldığını belirtmektedirler.

Thames ve ark. (1996), *Lesquerella* yağının hidroksi yağ asidi içerdiğini, yağ türevlerinin metallere yapışmasını ve tutunmasını iyileştirdiğini, örneğin metil akrillenmiş *Lesquerella* yağının çeliğe, hidroksietilmetil akrilenmiş *Lesquerella* yağının ise hem çeliğe hem de alüminyuma iyi yapıştığını bildirmektedirler.

Dierig ve ark. (1996a). Tohum veriminin ıslah amaçlı deneme parsellerinde 180 kg/da, büyük alanlarda ise verim ortalamasının 80-90 kg/da olduğunu, seçilmemiş hatların tekrarlamalı deneme parsellerinde 100-135 kg/da tohum verimi verirken, sentetik popülasyonun tohum veriminin 188 kg/da olduğunu, 1993 yılındaki yüksek yağ içerikli populasyonda, yağ içeriğinin % 20-25 arasında, 1993 yılında ise yüksek lesquerolic asitli populasyonda lesquerolic asit içeriğinin % 58-64 oranında değiştiğini bildirmiştir.

Dierig ve ark. (1996b), *Lesquerella fendleri'*nin ABD'de güney batıda, doğu Texsas'tan orta Arizona'ya ve orta Colarado'dan Meksika'ya kadar olan alanda doğal olarak yetiştiğini, Meksika'dan Coahuila'ya kadar olan alanlarda ve güneyde de bulunduğunu, çok yıllık bir bitki olmasına rağmen, kışlık tek yıllık olarak kültürünün yapılabileceğini ve ABD'de kireçtaşı topraklarında doğal olarak yetişebileceğini bildirmiştir.

Ray ve ark. (1996), *Lesquerella* türlerinde hasatın uygun zamanda yapılmadığı takdirde tohumlarda ciddi anlamda yağ kayıplarının olduğunu, Arizona Üniversitesi, Maricorpa Tarım Merkezinde çeşitli bitki kombinasyonlarının yoğunluğunun ve farklı hasat tarihlerinin etkisinin araştırıldığını, yağ oranı ve kalitesi üzerine en büyük etkinin farklı hasat tarihlerinde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Nelson ve Dierig (1996), *Lesquerella fendleri*'de Arizona koşullarında Ekim, Kasım ve Şubat aylarında daha fazla verim elde edildiğini, 6-12 kg/da azot uygulamalarında ise kuru madde ve tohum miktarında artışlar görüldüğünü belirtmişlerdir.

Reed ve ark. (1997), Gelişmekte olan *Lesquerella*'ya ilginin, üç yeni hidroksi yağ asidinin (lesquerolic, densipolic, ve auricolic asitinin) bulunduğu 1960'lı yıllarda başladığını, Batı ABD'de bulunan türlerin büyük bir çoğunluğunun tohum yağlarında primer yağ asidi olarak lesqueorolic asit (C20:1-OH)içerdiğini, bu HFA hintyağının primer HFA' sı olan ricinoleik asite çok benzediğini bildirmektedirler.

Angelini ve ark. (1997), 'nın *Lesquerella fendleri*'de 1993, 1994, 1995 yıllarında yaptıkları denemelerde, ortalama bitki boyu değerlerinin sırasıyla, 54.5, 41.0 ve 36.2, cm, bitki başına tohum verimlerinin 1.5, 2.0 ve 2.5, g/bitki, 1000 dane ağırlıklarının 0.61, 0.51 ve 0.54 g, yağ oranlarının % 10.8, % 17.8 ve % 14.2 ve lesquerolic asit oranlarının % 55.6, % 52.8 ve % 49.6 olarak bulunduğunu, sonuç olarak *Lesquerella fendleri*'nin yavaş çimlenme ve fide gelişimi ile düşük tohum verimine sahip olmasının yetiştiricilik açısından bir dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir.

Roll ve ark. (1997), Böceklerle tozlanan *Lesquerella fendleri*'de farklı bitki sıklıklarının etkilerini araştırdıkları denemeler sonucunda sık ekimlerde tohum veriminin seyrek ekimlere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Frykman ve Isbell (1997), Düşük sıcaklıkta kristalleşme yöntemi ile hidroliz edilen *Lesquerella* yağından Lesquerolic ve auricolic asit elde edildiğini, serbest yağ asitlerinin pH 6 tamponda yıkanması, bu hidroksi yağ asitlerinin yeniden kristalleşmesini sağladığını, bunun aksine hidroliz edilen yağın tamponsuz yıkandığı zaman bir çok kez hidroksi yağ asitlerinin kristalleşmediğini bildirmektedirler.

Reed ve ark. (1997), Doğu ABD'de bulunan türlerin büyük bir çoğunluğunun primer tohum yağı bileşeni olarak densipolic asit (C18:2-OH) veya auricolic asit (C20:2-OH) içerdiğini, Lesquerolic asitle birlikte bu üç HFA'nın tamamının bir çok yeni pazar olanağı bulunduğunu, büyüme habitusu ve verim özellikleri nedeniyle, ilginin günümüzde *Lesquerella fendleri* üzerinde yoğunlaştığını belirtmektedirler.

Braun ve Somerville (1997), *Lesquerella*'nın tüm türlerinin yağ profilinin ana bileşeni olarak, HFA'nın 3 tipinden birini ürettiğini, Missisipi nehrinin doğusunda bulunan türlerin çoğunun, HFA ön belirleyicisi olarak densipolic asit içerdiğini, Texsas ve Oklahoma'da bulunan bir türün ve ABD'nin orta batı ve batısında baştan başa yaygın olarak bulunan diğer bir türün ise HFA'nın ön belirleyicisi olarak auricolic asit içerdiğini belirtmektedirler. HFA'nın bu iki tipi lesquerolic asitten hidroksil grubunun yeri ve karbon zincirinin uzunluğu bakımından ayrıldığını, densipolic ve auricolic asitlerin lesquerolic asitten farklı pazar potansiyelinin olduğunu bildirmektedirler.

Hyatt ve ark. (1998), *Lesquerella* türleri tohumlarının yıllarca toprakta çimlenmeden kalabildiğini, tohumlarındaki dormansinin bitkilerin yayılma isteğinde risk teşkil ettiğini bildirmektedirler

Brahim ve ark. (1998), 1992-1993 yılında Arizona Merkezde kurulan tarla denemesinde bitki sıklıklarının 250.000, 500.000, 750.000, 1.000.000 bitki/ha olacak şekilde ekim yapıldığını bildirmişlerdir. Yaptıkları denemelerde bitki sıklığının artmasıyla dal sayısı, bitki başına tohum verimi, hasat indeksi ve bitki genişliğinde önemli düşüşler olduğunu, sıklığın artmasıyla kapsüllerdeki çatlamanın verim kaybına neden olduğunu, belli bir sıklığa kadar dekara tohum veriminin doğru orantılı arttığını, daha sık ekimlerde ise verimin azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca sonbahar ekimlerinde dal sayısının 21-43 adet/bitki arasında değiştiğini, tohum verimlerinin ise 83-154 kg/da olarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tomasi ve Dierig (1999), Döllenme için aynı bitkinin polenlerinin kullanılmadığı yerlerde, sporophytic uyuşmazlık nedeniyle *Lesquerella fendleri'*de kendine döllenmenin önlendiğini, kendine döllenmenin ıslah çalışmalarında kullanılan farklı populasyonların üretimi için gerekli olduğunu bildirmektedirler.

Nayak (2000), Bitkisel yağların bu kadar fazla ilgi görmesinin bir çok faktöre dayandığını, en önemli sebebin petrokimyasal bileşiklerin kullanımının çevreye verdiği zararların olduğunu ve *Lesquerella*, *Crambe, Vernonia* gibi bitkisel yağların endüstriyel uygulamalar için bir kaynak oluşturduğunu belirtmektedir.

Anonymous (2000), *Lesquerella*'nın bilimsel anlamdaki ilk kez tanımının, 1811 yılında kuzey Dakota'yı ziyaret eden botanist Thomas Nuttal tarafından yapıldığını, bu türün ilk bryologist ve paleobotanist'lerden Leo Lesquereux'un onuruna *Lesquerella* olarak adlandırıldığını bildirmiştir.

Moon ve ark. (2001), *Lesquerella* tohumlarının çok küçük olduğu için bir milyon tohumun ağırlığının 550 g olduğunu, *Lesquerella*'nın 250-400 mm yağış alan bölgelerde Şubattan Kasım ayına kadar iyi gelişme gösterdiğini, tohumun sonbaharda filizlenip, bitkinin baharda çiçek açtığını ve baharın sonlarında hasat edildiğini, ayrıca gelişmesi boyunca serin ve yarıkurak koşulların uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Ploschuk ve ark. (2003), *Lesquerella*'nın 7 türü üzerinde yaptıkları araştırmalarda, tohum verimi ve yağ içeriğini incelediklerini, ilk yıldaki sonbahar ve ilkbahar ekimlerinde bütün çeşitlerden ölçüm aldıklarını, ikinci yıl ise sadece *Lesquerella angustifolia*'nın performansını değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. İlkbahar ekimlerini sonbahar ekimleriyle karşılaştırdıklarında,ilkbahar ekimlerinde *Lesquerella fendleri* ve *Lesquerella gordonii*'ya türlerinde % 80 oranında tohum ve yağ veriminin azaldığını belirtmişlerdir.

Salywon ve ark. (2004), 1995 ve 2001 yılları arasında *Lesquerella*'da yaptıkları araştırmalarda Amerika'da 28 türden 66 örnek Meksika'da, 4 türden 33 örnek ve *Physaria*'dan Amerika'da 15 türden 45 örnek alındığını, tohum kütlesinin *Lesquerella* için 0.54 – 2.30 mg arasında değişirken *Physaria* 1.7 – 5.8 mg arasında değiştiğini, tohum yağ içeriğinin *Lesquerella*'da % 32.2 iken *Physaria* için % 35.4' e kadar yükseldiğini, yağ asitlerinin içerdiği zengin lesquerolic asit oranının *Physaria*'da % 30 iken *Lesquerella*'da % 55'e arttığını belirtmişlerdir. Doğadan toplanan örneklerdeki germplasmın çeşitli gen havuzu oluşturabildiğini ve değişik üreme programları ile yeni hidroksi yağ asitleri geliştirilebileceğini bildirmektedirler.

Cermak ve ark. (2005), Çevreye zarar vermeden toprakta çözünebilen, bitkisel yağ bazlı yağlayıcı maddelerin, düşük sıcaklıkta daha iyi özellik gösterdiğini, petrol yağıyla kıyaslandığında ise pazar fiyatlarının eş değerde olduğunu, genellikle düşük sıcaklıkta dahi akışkanlık noktasının ölçülebildiğini, *Lesquerella* yağının minimum sıcaklıkta bile akışkanlığını hala koruduğunu, ayrıca yoğunluk ve yoğunluk indeksinin akışkanlık özelliği hakkında bilgi sağladığını belirtmektedirler.

Goodrum ve Geller (2005), Dizel yakıtlardaki kükürt içeriğinin işleyişi ve akışkanlığının bu yakıtlardaki yağlayıcı maddenin azalmasına yol açtığını, yağlayıcı maddelerdeki bu azalışın önemli problemlere neden olacağını ve dizel motorlara zarar vereceğini, bitkisel yağın dizel motorlara eklenmesinin temiz ve etkili çalışmasını sağlayacağını, hityağındaki yüksek seviyede bulunan ricinoleic asitin yağlayıcı özelliğine büyük katkı sağladığını belirtmektdirler.

Puppala ve ark. (2005), *Lesquerella fendleri'*nin (Gray) wats. güney batı Amerika'daki kurak topraklar için bir alternatif yağlı tohum ürünü olabileceğini, hintyağına benzer özelliği ile ithal hintyağının yerini alabileceğini, düşük su

ihtiyacından dolayı *Lesquerella* bitkisinin geliştirilmesine öncelik tanınması gerektiğini, *Lesquerella* türlerinde nem ihtiyacının fazla olmadığını ve lesquerolic asidin gelişme dönemi boyunca sulamadan etkilenmediğini bildirmektedirler.

Matthaus ve Angelini (2005), İtalya'da yetiştirilen 8 farklı yağlı tohum ürünlerinde (*Lesquerella fendleri, Brassica carinata, Camelina sativa, Coriandrum sativum, Euphorbia lagascae, Lepidium stivum, Madia sativa, Vernonia galamensis)* besin özelliği olmayan (glucosinolates, sinapine, inositol phosphates and yoğun haldeki tanninler) bileşiklerin incelendiğini ve bütün tohumlarda bu bileşiklere rastladıklarını bildirmektedirler.

Mungan (2005), Kahramanmaraş koşullarında yürüttüğü denemede, 2002-2003 yıllarında çiçek salkım uzunluğunun 5.51-9.17 cm, bir bitkideki kapsül sayısının 124.33-419.40 adet/bitki, bir bitkideki kapsül ağırlığının 1.11-4.03 g, bir bitkideki tohum veriminin 0.50-1.86 g, tohum veriminin ise 5.5-37.3 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Denemede materyal olarak Washington State University aracılığıyla USDA, ARS Natl. Germplasm Araştırma laboratuvarlarından temin edilen *Lesquerella fendleri* tohumları (10 hat) kullanılmıştır.

Lesquerella fendleri, Şekil 3.4.'de görüldüğü gibi 25-40 cm boylarında, sık tüylü, gümüşi yapraklı bir bitkidir. Diğer *Lesquerella* türlerinden 3 derin parçalı yaprakları ile ayrılır. Parçaların derinliği, uzunluğunun yarısı kadar veya daha derindir. Dallardaki yapraklar oval, yuvarlak veya uzuncadır. Yapraklar 1-4 cm uzunluğunda 1-6 mm genişliğindedir. Bitkide dallanma görülmektedir. Çiçeklerde taç yapraklar sarı-turuncu renkli ve bir salkım üzerinde oluşur. Her dal bir çiçek salkımı ile son bulur. Şekil 3.1.'de görüldüğü gibi çiçekler genellikle yapraklardan daha üst seviyelerde oluşmaktadır. Çiçek tomurcukları eliptiktir. Taç yaprakları her çiçekte 4 adettir. Kromozom sayısı n=6'dır. Şekil 3.3.'de görüldüğü gibi tohumlar küre şeklindeki kapsüllerde bulunmakta ve kapsüllerin iç ve dış kısmında tüy bulunmamaktadır. Kapsüllerde 6-25 adet tohum bulunmaktadır. Tohumlar yassı 1.3 – 2.0 mm uzunluğunda ve sarımsı-kahve renklidir. Türler çiçeklerin birleşmesine göre diğer türlerden ayırt edilebilir. Çiçeklenme ve tohum üretimi Şekil 3.2.'de görüldüğü gibi indeterminate olmakla beraber bitkinin tümü olgunlaşmadıkça önceden olgunlaşan kapsüller çatlayıp tohumlarını dökmemektedir (Duke, 1983; URL 1).

Tarlada arılar ve böcekler bu bitkinin çiçeklerini oldukça sık ziyaret etmektedir. Bitkide yabancı döllenme oranı % 86-89 civarındadır. Kendine uyuşmazlık *Brassicacea*'larda genel olarak bulunan sporophytic çoklu allel sistemden kaynaklanmakta olup kendine uyuşmazlık kendilenmiş tohum üretimini sınırlandırmaktadır (Dierig 1996a).

Çizelge 3.1. ABD'den Elde Edilen *Lesquerella fendleri* Tohumları

Lesquerella fendleri **No**	**Envanteri**	**Bitki Adı**	**No**
1 PI	PI 293016 uni	SD 19992	200 ct
16 PI	PI 293010 99İ	SD 19233	200 ct
17 PI	PI 293028 99İ	SD 720	200 ct
18 PI	PI 279649 97İ	SDGentry19244	200 ct
19 PI	PI 337050 uni	SD 3030	200 ct
20 PI	PI 596415 96İ	SD 1838	200 ct
21 PI	PI 596416 96İ	SD 1839	200 ct
22 PI	PI 596428 96İ	SD 1910	200 ct
24 PI	PI 596417 95İ	SD 1841	200 ct
25 PI	PI 596424 96İ	SD 1880	200 ct



Şekil 3.1. *Lesquerella fendleri* Çiçeklerinin Yakından Görünümü



Şekil 3.2. *Lesquerella fendleri* Çiçek ve Çiçek Tomurcuklarının Görünümü



Şekil 3.3. *Lesquerella fendleri* Kapsüllerinin Görünümü



Şekil 3.4. Çiçeklenmiş *Lesquerella fendleri* Bitkisinin Genel Görünümü

3.1.1. Araştırma Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

3.1.1.1. Toprak Özellikleri

Deneme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanındaki taban arazide yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu topraklar, Seyhan nehrindeki bir derenin getirdiği çok genç alüviyal depozitlerden oluşmuş antisollerdir. Hemen hemen solunumları türlü derinliklerdeki çakıl depozitleri tarafından kesilmekle birlikte orta derin ve derindir. Renkleri kahve ile soluk kahve arasında değişmektedir. Yalnız A ve C horizonları bulunmaktadır. Denemenin kurulduğu topraklar genelde tınlıdır. Deneme yerinin bulunduğu Çukurova

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama arazisine ilişkin toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin Yürütüldüğü Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	Tuz (%)	P_2O_5 [1)]	KDK	K [2)] (ppm)	N [3)] (%)	Kireç
0-20	7.29	0.055	14.17	30.40	900	0.112	33.02
20-40	7.28	0.060	3.42	29.30	800	0.056	35.28
40-60	7.29	0.052	2.43	34.78	850	0.056	40.52

Kaynak: Anonymous 2004.
[1)] $NaHCO_3$ ekstraksiyonu
[2)] 1 N HNO_3 ekstraksiyonu
[3)] Kjeldahl metoduna göre belirlenmiş total azot

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, denemenin kurulduğu alanda pH'ı 7.28–7.29 arasında değişmektedir. Deneme alanının toprakları genellikle nötr bir özellik göstermektedir. Tuz içeriği % 0.052–0.060 arasındadır. Bitkilerce kullanılabilir P_2O_5 üst katmanlarda 14.17 ppm seviyesinde olup, bu değer alt katmanlara indikçe azalmaktadır. Toprağın azot içeriği üst katmanlarda % 0.112 iken, alt katmanlarda % 0.056 olarak saptanmıştır. Kireç içeriği ise üst katmanlarda % 33.02 olup, alt katmanlara indikçe artmaktadır. Potasyum değeri ise yeterli olup kireç oranı yüksektir.

Deneme yeri toprakları özetle nötr tepkimeli kireççe zengin ve tuz oranı çok düşük olarak nitelendirilebilir. P_2O_5 ve K yüksek, N ise düşük düzeydedir.

3.1.1.2. İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ili, kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak geçen tipik Akdeniz iklimi özelliklerine sahiptir. Denemenin yapıldığı döneme ait iklim verileri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemenin Yürütüldüğü Ekim 2004-Haziran 2005 Vejetasyon Dönemi ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Verileri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Yağış Miktarı (mm)	Nisbi Nem (%)
		Min (°C).	Max. (°C)	Ort. (°C)		
Ekim	2004	18.0	31.4	23.4	7.3	58.4
	Uzun Yıllar	15.4	29.0	21.1	34.7	60
Kasım	2004	11.5	22.2	15.7	141.3	63.6
	Uzun Yıllar	10.5	22.5	15.5	92.5	63
Aralık	2004	5.2	15.9	9.6	27.0	61.8
	Uzun Yıllar	6.8	16.7	11.1	136.6	67
Ocak	2005	5.9	16.1	10.1	51.0	66.2
	Uzun Yıllar	5.1	14.8	9.4	99.7	65
Şubat	2005	6.0	15.8	10.3	75.6	63.8
	Uzun Yıllar	5.8	16.0	10.4	82.9	65
Mart	2005	9.0	19.6	13.9	61.1	71.8
	Uzun Yıllar	8.0	19.2	13.1	50.2	65
Nisan	2005	12.9	24.5	18.1	53.0	68.7
	Uzun Yıllar	11.7	23.6	17.2	56.8	67
Mayıs	2005	15.6	28.3	22.0	41.2	67.8
	Uzun Yıllar	15.5	28.1	21.4	46.8	66
Haziran	2005	20.0	30.8	25.7	16.1	72.4
	Uzun Yıllar	19.5	31.8	25.3	14.9	66

Kaynak: Anonymous, 2005

Denemenin yürütüldüğü aylarda minimum sıcaklık 5.2 ile 25.0 °C, maksimum sıcaklık ise 15.8 ile 33.1 °C arasında değişim göstermiştir. Ortalama hava sıcaklığı ise 9.6 ile 28.7 °C arasında değişim göstermiş ve Temmuzda en yüksek değerine ulaşmıştır.

Yağışın az olduğu dönemlerde mevcut su olanaklarından faydalanılarak bitkinin gelişme ve büyümesini tamamlaması amacı ile bitkinin suya ihtiyaç duyduğu zamanlarda çıkış sağlanana kadar yağmurlama sulama daha sonra ise salma sulama yapılmıştır. Nisbi nemde ise değerler % 58.4 ile 79.3 arasında saptanmıştır. En fazla yağış 141.3 kg ile Kasım ayında rastlanmış olup yağış değerleri 7.3 ile 141.3 kg arasında değişmiştir.

3.2. Metot

Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2004-2005 vejetasyon döneminde yürütülmüştür.

Yapılan çimlendirme testlerinde ABD'den temin edilen 10 hattan sadece 16 PI nolu *Lesquerella fendleri* tohumlarının çimlenmesi nedeniyle deneme, 16 PI nolu *Lesquerella fendleri* tohumları ile 27.10.2004 tarihinde 20 × 20 cm ve 40 × 40 cm mesafelerinde Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede ekimde her ocağa 4 adet tohum bırakılmıştır.

Parsel boyutları, 20 x 20 cm ekim sıklığında 1.80 x 1.80 cm, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 3.60 x 3.60 cm büyüklüğündedir. Her parselde 10 sıra bulunmaktadır. Bitki yoğunluğu 20 x 20 cm ekim sıklığında 25000 bitki/da, 40 x 40 cm ekim sıklığı ise 12500 bitki/da'dır. Denemede gübre uygulaması yapılmamıştır ve yabancı ot kontrolü için herbisit kullanılmamıştır. Hasat elle yapılmıştır.

3.2.1. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

Araştırmada incelenen özellikler için hasatta her parselden rastgele 10 bitki alınmış ve alınan örnek bitkiler üzerinde gerekli ölçüm ve tartımlar yapılmıştır.

Bitki Boyu (cm): Bitkilerin toprak yüzeyinden itibaren, uç kısmına kadar olan kısmı metre yardımıyla "cm" olarak ölçülüp ortalaması alınmıştır.

Dal Sayısı (adet/bitki): Örnek alınan bitkilerde, ana sapa bağlı olan dallar sayılarak ortalaması alınmış ve bitki başına dal sayısı "adet/bitki" olarak belirlenmiştir

Çiçek Salkım Uzunluğu (cm): Örnek alınan bitkilerde çiçek salkımının başlangıç noktasından uç kısmına kadar olan kısmı metre yardımıyla "cm" olarak ölçülüp ortalaması alınmıştır

Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı(adet): Örnek alınan bitkilerin bir salkımındaki kapsüller sayılarak, bir salkımdaki kapsül sayısı "adet" olarak bulunmuştur.

Bir Bitkideki Kapsül Sayısı (adet/bitki): Örnek alınan bitkilerde kapsüller sayılmış ve ortalaması alınmak suretiyle bitki başına kapsül sayısı "adet/bitki" olarak bulunmuştur.

Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül): Örnek alınan bitkilerden rastgele seçilen10 kapsüldeki tohumlar sayılmış ve ortalaması alınarak bir kapsüldeki tohum sayısı "adet/kapsül" olarak bulunmuştur.

Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g): Örnek alınan bitkilerde kapsüller ayrılmış ve hassas terazide tartılıp ortalaması alınarak bir bitkideki kapsül ağırlığı "g" olarak belirlenmiştir.

Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı (g): Örnek alınan bitkilerin tohumları hassas terazide tartılarak ortalaması alınmış ve bir bitkideki tohum verimi "g" olarak belirlenmiştir.

Bin Dane Ağırlığı (g): Her parselden 4 adet 100'er grupluk tohum, hassas terazi ile tartılmış ve bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Daha sonra, 10 ile çarpılmak suretiyle 1000 tohum ağırlığı "g" olarak hesaplanmıştır.

Tohum Verim (kg/da): Bitki başına elde edilen tohum ağırlığı ile bir dekardaki bitki sayısı üzerinden tohum verimi "kg/da" olarak hesaplanmıştır.

Yağ Oranı (%): 5 g öğütülmüş *Lesquerella fendleri* tohumundaki yağ oranı, petrol eter yardımıyla soxsolet cihazında extraksiyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Elde edilen değerler "%" olarak ifade edilmiştir.

İncelenen Özellikler Arası İlişkiler (r) : İncelenen özellikler arası (r) ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiştir

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada yukarıda açıklanan özelliklerle ilgili olarak elde edilen veriler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde, MstatC istatistik paket programından yararlanılarak Tesadüf Blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanarak değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de, farklı ekim sıklıklarının, bitki boyuna etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bitki Boyuna (cm) Etkisi ile İlgili Varyans Analiz Sonuçları

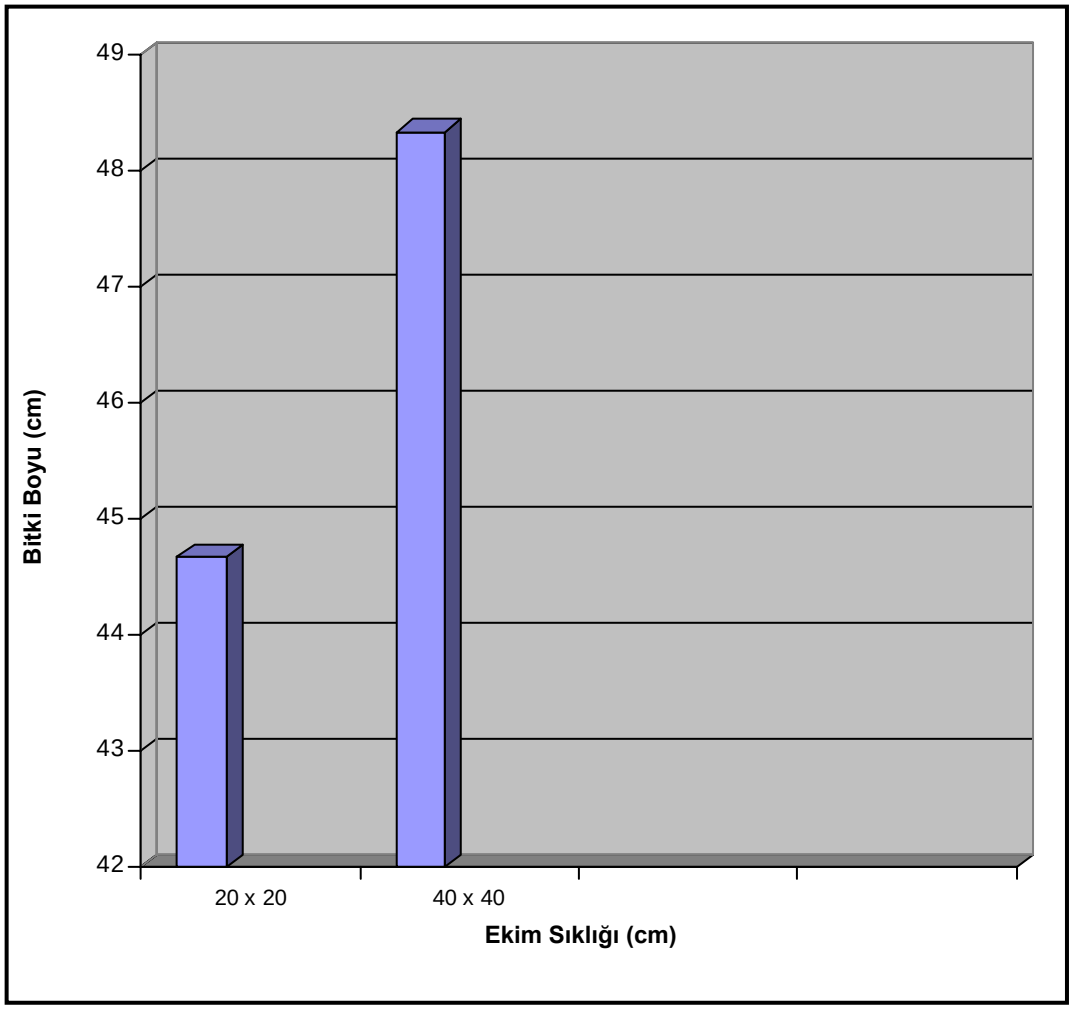
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	26.00	0.43
Bitki Boyu	1	20.17	0.33
Hata	2	60.67	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	16.75		

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri*'nin bitki boyları üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bitki boyu değerinin 44.67 cm, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 48.33 cm olduğu görülmektedir. Sonbahar da yapılan ekimlerimizde bitki boyu yönünden elde edilen değerlerimiz Duke (1983)'nin ilkbaharda yaptığı ekimlerde elde ettiği bulgulardan (25-40 cm) yüksek olup Angelini ve ark. (1997)'nın bulgularıyla (36-54 cm) uyum sağlamaktadır. Araştırmacılar farklı ekim zamanlarının *Lesquerella fendleri* bitki boyunu önemli derecede etkilediklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.2. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bitki Boyu (cm) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bitki Boyu (cm)
20 x 20	44.67
40 x 40	48.33
Ortalama	46.50
E.G.F.(% 5)	Ö.D.



Şekil 4.1. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bitki Boyu Değerleri (cm)

4.2. Dal sayısı (adet/bitki)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının dal sayılarına etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Dal Sayısına (adet/bitki) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.50	3.00
Dal Sayısı	1	4.17	25.00*
Hata	2	0.17	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	9.07		

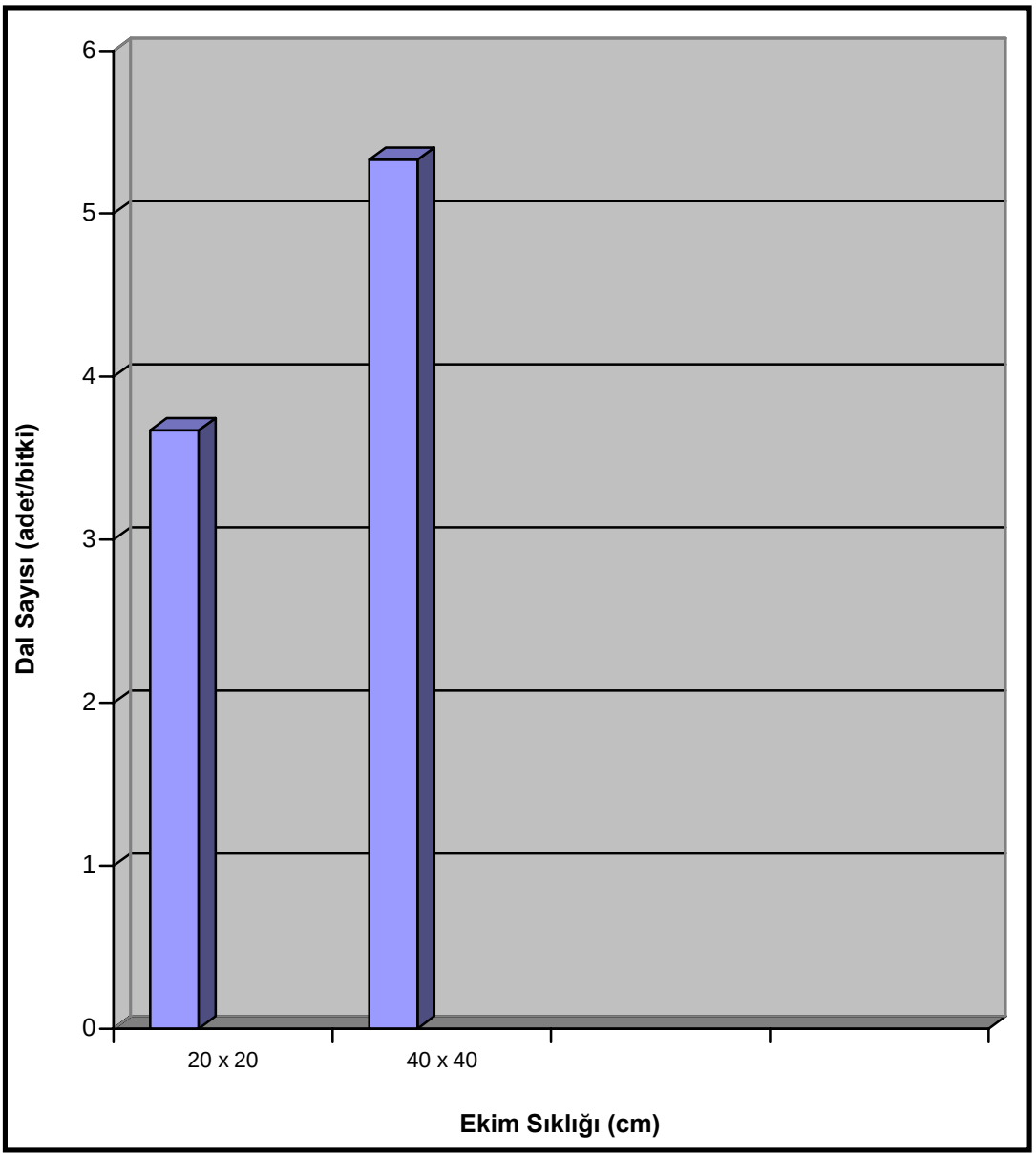
İstatiksel olarak *; % 5 ve **; % 1'e göre önemli

Çizelge 4.3.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri'*nin dal sayısı üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Dal Sayısı Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Dal Sayısı (adet/bitki)
20 x 20	3.67 b
40 x 40	5.33 a
Ortalama	4.50
E.G.F.(%5)	1.43

Çizelge 4.4. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen dal sayısı değerinin 3.67 adet/bitki, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 5.33 adet/bitki olduğu görülmektedir. Dal sayısı yönünden elde edilen değerlerimiz Brahim ve ark. (1998)'nın 1992-1993 yetiştirme döneminde 250.000-1.000.000 bitki/ha sıklığında elde ettiği değerlerinden (21-43 adet/bitki) daha düşüktür. *Lesquerella fendleri* farklı ekim sıklıklarından önemli derecede etkilenmiş olup ekim sıklığı arttıkça dal sayısı azalmaktadır.



Şekil 4.2. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

4.3. Çiçek Salkım Uzunluğu (cm)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının, çiçek salkım uzunluğuna etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri*'nin çiçek salkım uzunluğu üzerine farklı ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır

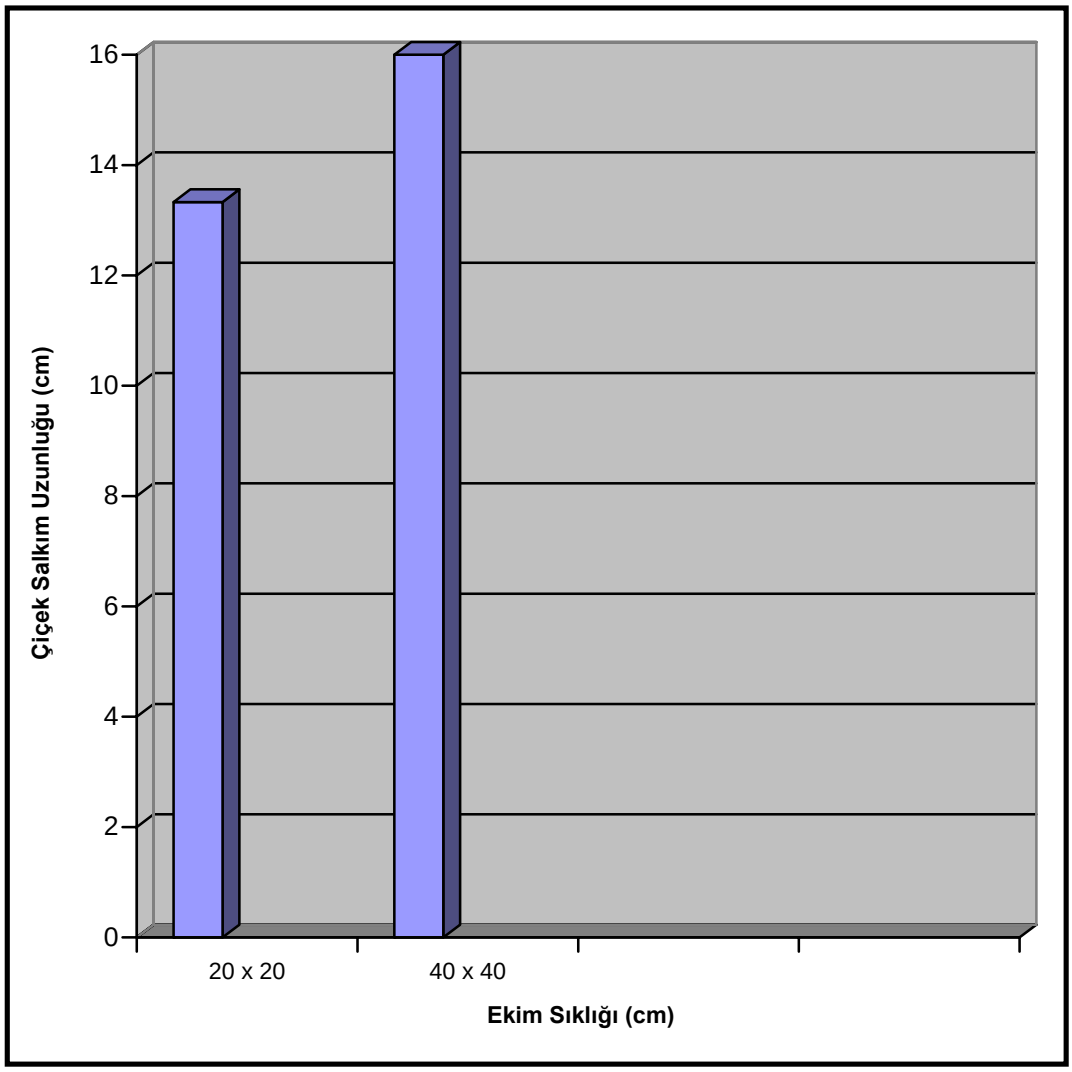
Çizelge 4.5. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Çiçek Salkım Uzunluğuna (cm) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.16	1.85
Çiçek Salkım Uzunluğu	1	10.66	9.14
Hata	2	1.16	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	7.36		

Çizelge 4.6. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen çiçek salkım uzunluğu değerinin 13.33 cm, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 16.00 cm olduğu görülmektedir. Çiçek salkım uzunluğu yönünden elde edilen değerlerimiz Mungan (2005)'ın Kahramanmaraş koşullarında elde ettiği değerlerden (5.51 - 9.17 cm) daha yüksektir. Bu durum Kahramanmaraş'a göre daha ılıman olan Çukurova koşullarında çiçeklenme periyodunun daha uzun sürmesinden kaynaklanabilir.

Çizelge 4.6. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Çiçek Salkım Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Çiçek Salkım Uzunluğu (cm)
20 x 20	13.33
40 x 40	16.00
Ortalama	14.66
E.G.F.(%5)	Ö.D.



Şekil 4.3. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçek Salkım Uzunluğu Değerleri (cm)

4.4. Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı (adet)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının, bir salkımdaki kapsül sayısına etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Salkımdaki Kapsül Sayısına (adet) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

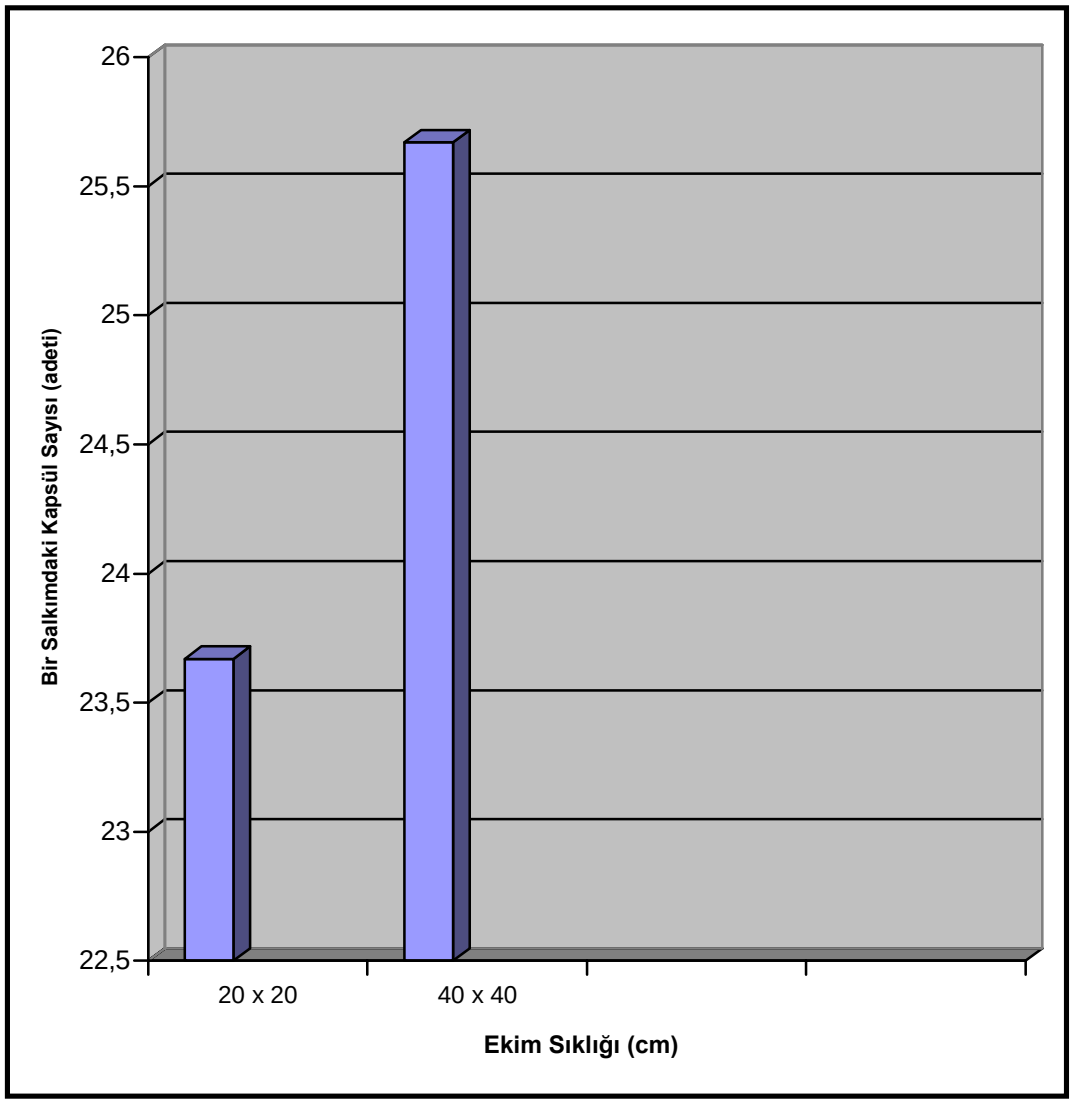
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	80.66	3.10
Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı	1	6.00	0.23
Hata	2	26.00	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	20.67		

Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri'*nin bir salkımdaki kapsül sayısı üzerine farklı ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bir salkımdaki kapsül sayısı değerinin 23.67 adet, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 25.67 adet olduğu görülmektedir. Çizelge 4.23.'de de görüldüğü gibi çiçek salkım uzunluğu değerleri arttıkça bir salkımdaki kapsül sayısı değerleride buna paralel olarak artmaktadır.

Çizelge 4.8. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı (adet) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı (adet)
20 x 20	23.67
40 x 40	25.67
Ortalama	24.67
E.G.F.(% 5)	Ö.D.



Şekil 4.4. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı Değerleri (adet)

4.5. Bir Bitkideki Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının, bir bitkideki kapsül sayısına etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Sayısına (adet/bitki) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5545.16	1.85
Bir Bitkideki Kapsül Sayısı	1	75712.66	25.26*
Hata	2	2997.16	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	26.41		

İstatiksel olarak *; % 5 ve **; % 1'e göre önemli

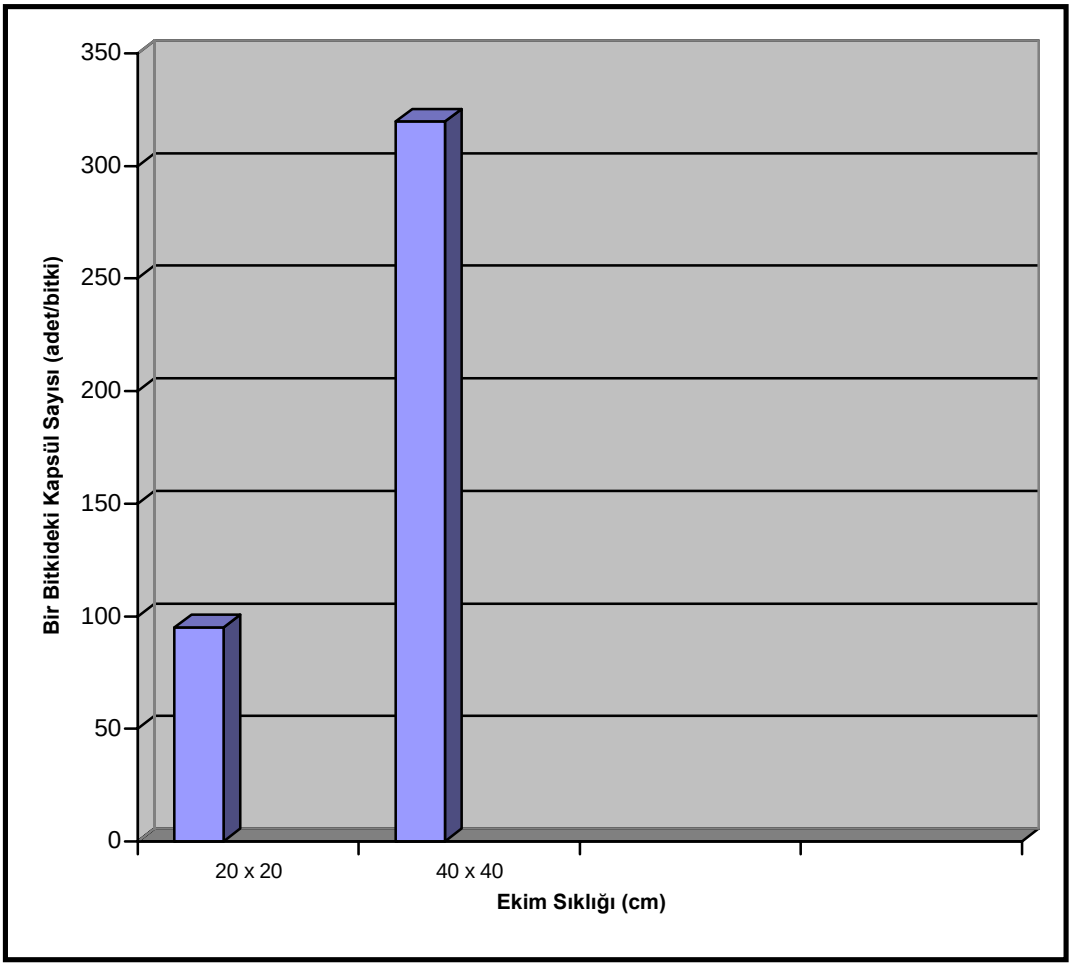
Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri*'nin bir bitkideki kapsül sayısı üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bir bitkideki kapsül sayısı değerinin 95.00 adet/bitki, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 319.66 adet/bitki olduğu görülmektedir. Bir bitkideki kapsül sayısı yönünden elde edilen değerlerimiz Mungan (2005)'ın bulgularıyla (124.33 – 419.40 adet/bitki) uyum sağlamaktadır. 40 x 40 cm ekim sıklığında elde edilen çiçek salkım

uzunluğuna bağlı olarak (Çizelge 4.23.) bir bitkideki kapsül sayılarında da artış gözlenmiştir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bir Bitkideki Kapsül Sayısı (adet/bitki)
20 x 20	95.00 b
40 x 40	319.66 a
Ortalama	207.33
E.G.F.(%5)	192.30



Şekil 4.5. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Bitkideki Kapsül Sayısı Değerleri (adet/bitki)

4.6. Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/Kapsül)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının, bir kapsüldeki tohum sayısına etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Kapsüldeki Tohum Sayısına (adet/kapsül) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.50	9.00
Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı	1	10.66	64.00*
Hata	2	0.16	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	2.55		

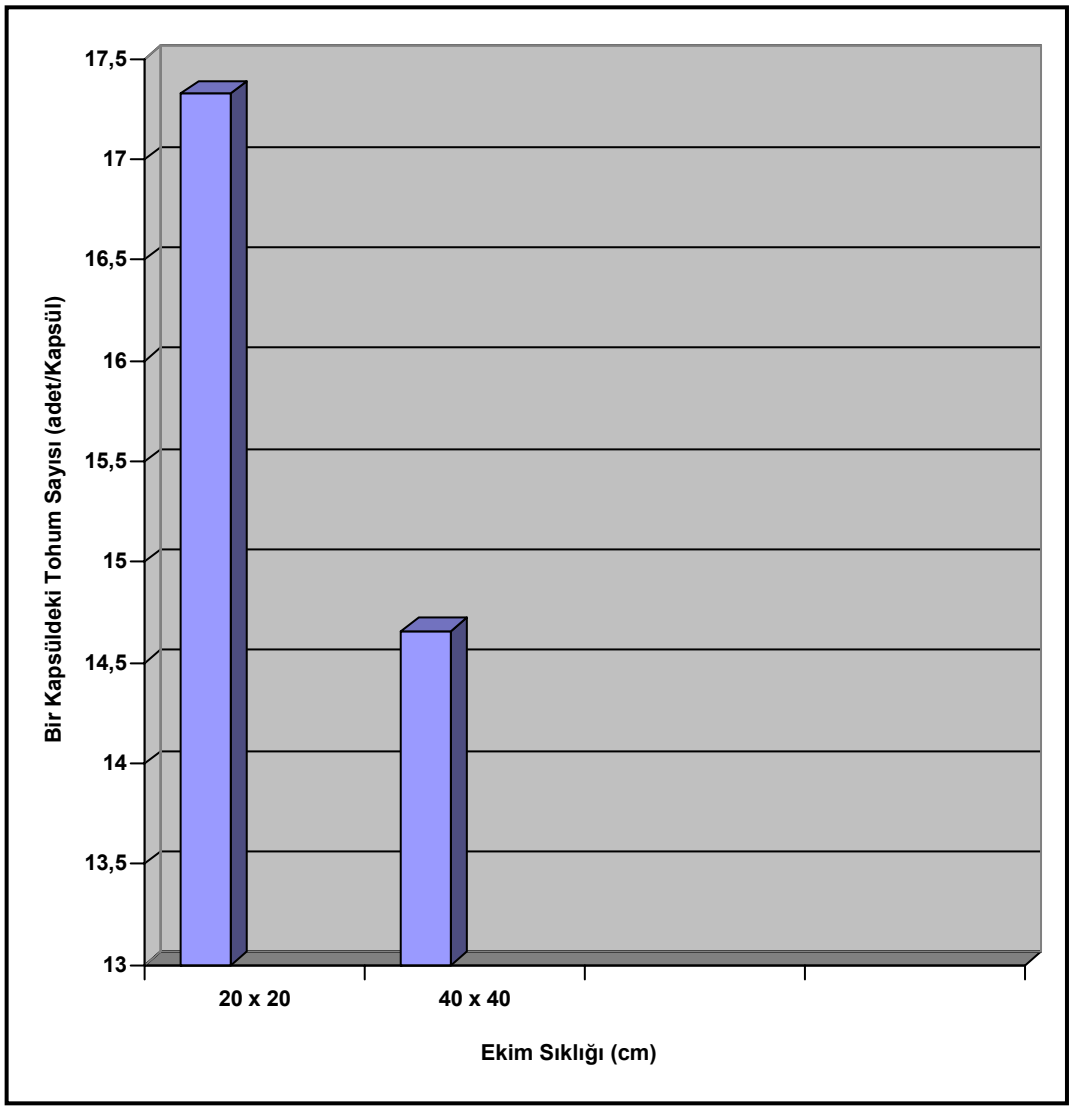
İstatiksel olarak *; % 5 ve **; % 1'e göre önemli

Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri'*nin bir kapsülündeki tohum sayısı üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bir kapsüldeki tohum sayısı değerinin 17.33 adet/kapsül, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 14.66 adet/kapsül olduğu görülmektedir. Bir kapsüldeki tohumların sayısı yönünden elde edilen değerlerimiz Dierig (1996a)'in bulgularıyla (6-20 adet/kapsül) uyum göstermektedir. Çizelge 4.23.'de görüldüğü gibi tohum verimi arttıkça bir kapsüldeki tohum sayısıda paralel olarak artmaktadır.

Çizelge 4.12. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)
20 x 20	17.33 a
40 x 40	14.66 b
Ortalama	16.00
E.G.F.(% 5)	1.436



Şekil 4.6. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı Değerleri (adet/kapsül)

4.7. Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri'*de farklı ekim sıklıklarının, bir bitkideki kapsül ağırlığına etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri*'nin bir bitkideki kapsül ağırlığı üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığına (g) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

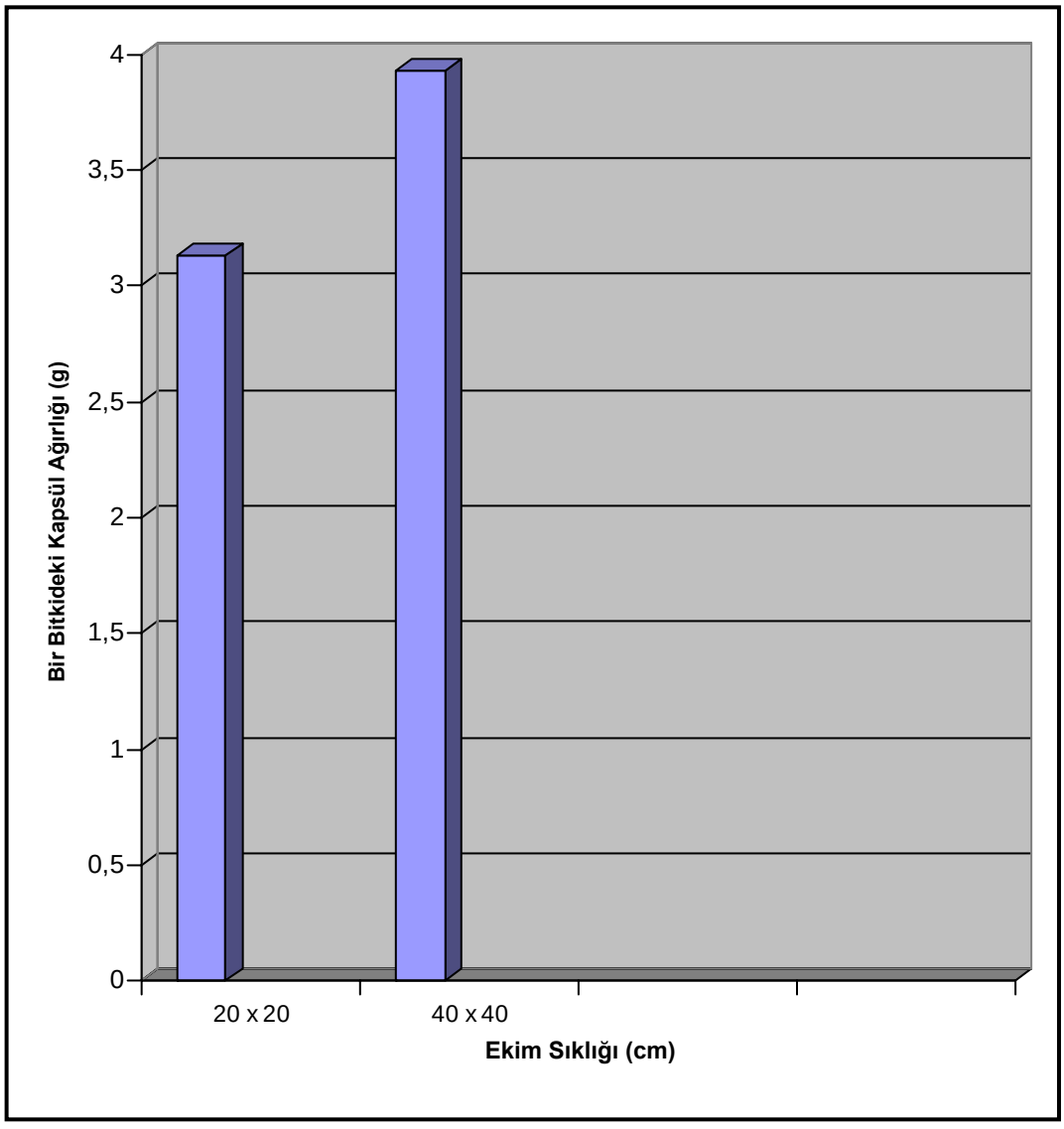
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.32	31.75
Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı	1	0.96	23.20*
Hata	2	0.042	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	5.78		

İstatiksel olarak *; % 5 ve **; % 1'e göre önemli

Çizelge 4.14. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bir bitkideki kapsül ağırlığı değerinin 3.13 g, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 3.93 g olduğu görülmektedir. Bir bitkideki kapsül ağırlığı yönünden elde edilen değerlerimiz Mungan (2005)'ın bulgularıyla (1.11-4.03 g) uyum sağlamaktadır.

Çizelge 4.14. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g)
20 x 20	3.13 b
40 x 40	3.93 a
Ortalama	3.53
E.G.F.(%5)	0.72



Şekil 4.7. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı (g)

4.8. Bir Bitkideki Tohum Verimi (g)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri'*de farklı ekim sıklıklarının, bir bitkideki tohum verimine etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Tohum Verimine (g) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

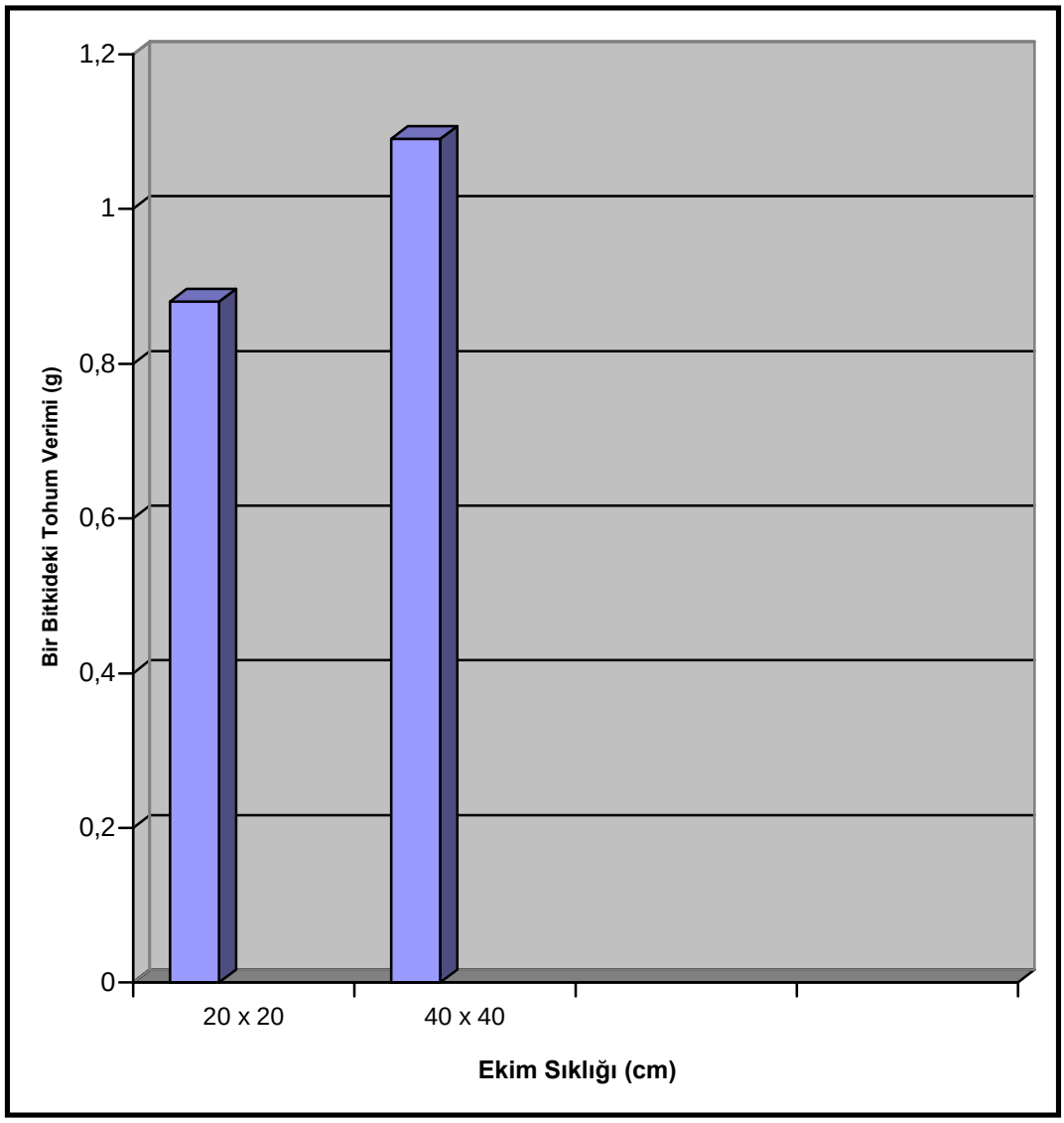
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.03	0.45
Bir Bitkideki Tohum Verimi	1	0.06	0.87
Hata	2	0.07	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	27.36		

Çizelge 4.15.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri'*nin bir bitkideki tohum verimi üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.16. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bir bitkideki tohum verimi değerinin 0.88 g, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 1.09 g olduğu görülmektedir. Bir bitkideki tohum verimi yönünden elde edilen değerlerimiz Mungan (2005)'ın bulgularıyla (0.50-1.86 g) uyum sağlamaktadır. Çizelge 4.23.'de görüldüğü gibi çiçek salkım uzunluğu ve bir salkımdaki kapsül sayısı arttıkça bir bitkideki tohum verimi de buna paralel olarak artmaktadır.

Çizelge 4.16. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bir Bitkideki Tohum Verimi (g) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bir Bitkideki Tohum Verimi(g)
20 x 20	0.88
40 x 40	1.09
Ortalama	0.98
E.G.F.(% 5)	Ö.D.



Şekil 4.8. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bir Bitkide Tohum Verimi Değerleri (g)

4.9. Bin Dane Ağırlığı (g)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri*'de farklı ekim sıklıklarının, bin dane ağırlığı üzerine etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bin Dane Ağırlığına (g) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

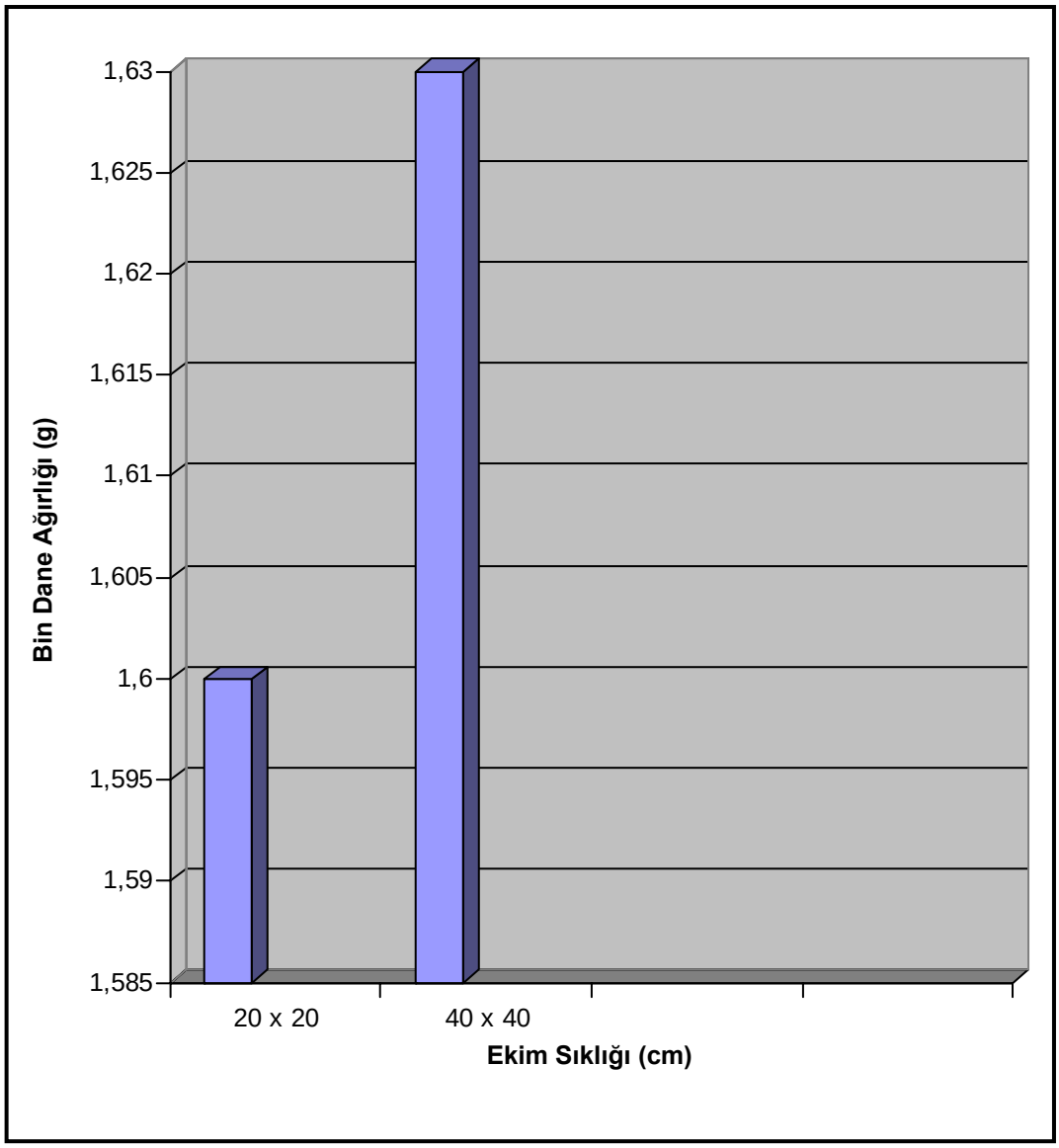
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.02	0.41
Bin Dane Ağırlığı	1	0.00	0.03 *
Hata	2	0.05	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	14.06		

Çizelge 4.17.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri'*nin bin dane ağırlığı üzerine ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen bin dane ağırlığı değerinin 1.60 g, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 1.63 g olduğu görülmektedir. Bin dane ağırlıkları yönünden elde edilen değerlerimiz Angelini ve ark. (1997)'nın bulgularından (0.51-0.61 g) yüksek olup Duke (1983)'nin belirttiği sınırlar (0.5-2.2 g) arasındadır. Çizelge 4.23.'de görüldüğü gibi dal sayısı değerleri arttıkça 1000 dane ağırlığı değerleri de paralel olarak artmaktadır.

Çizelge 4.18. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Bin Dane Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Bin Dane Ağırlığı (g)
20 x 20	1.60 b
40 x 40	1.63 a
Ortalama	1.61
E.G.F.(% 5)	0.80



Şekil 4.9. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Bin Dane Ağırlığı Değerleri (g)

4.10. Tohum Verimi (kg/da)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri'*de farklı ekim sıklıklarının, tohum verime etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19.'da görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri*'nin tohum verimi üzerine farklı ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

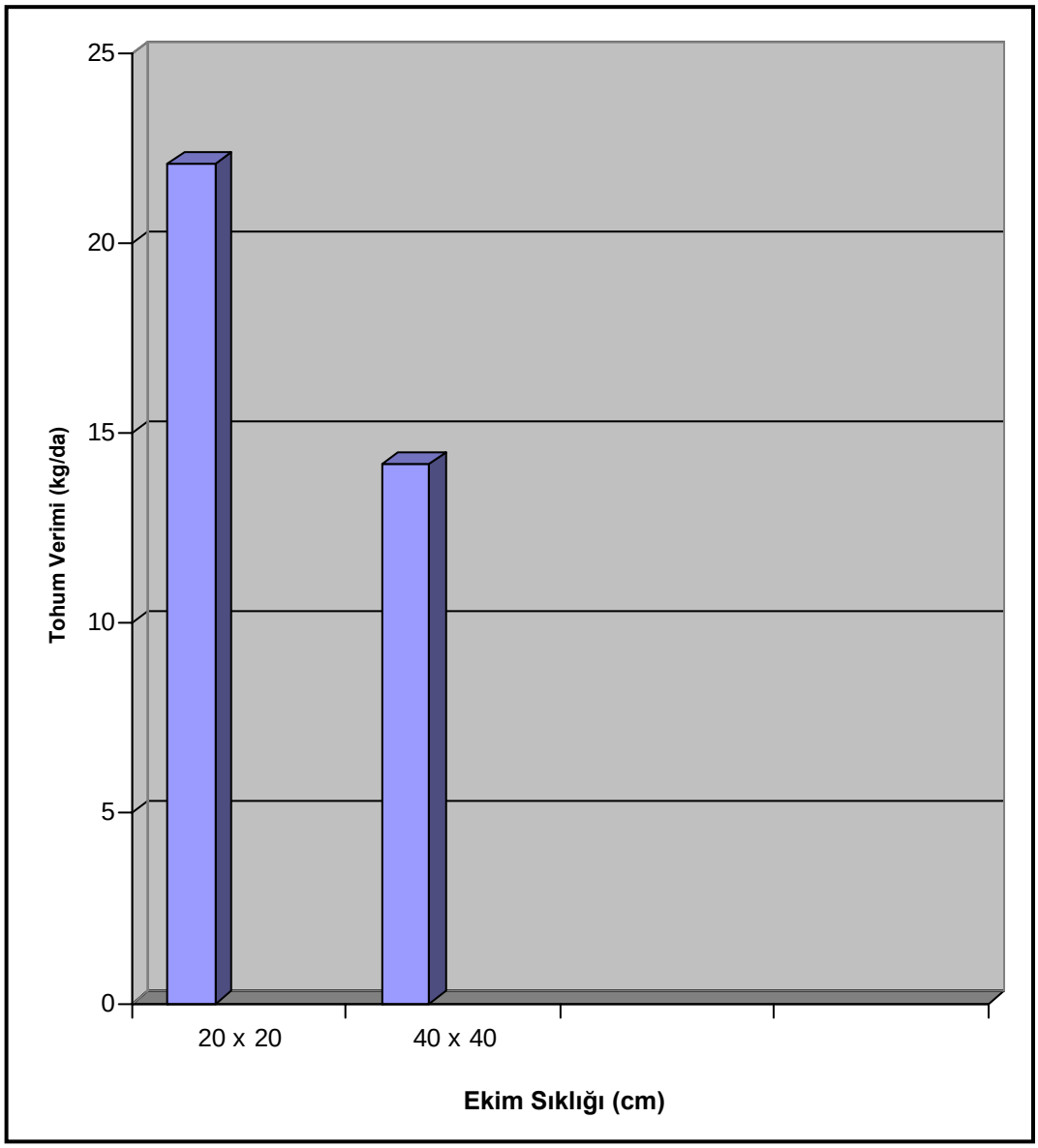
Çizelge 4.19. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Tohum Verimine (kg/da) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	12.52	0.49
Tohum Verimi	1	93.93	3.68
Hata	2	25.45	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	27.84		

Çizelge 4.20. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen tohum verimi değerinin 22.08 kg/da, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise 14.17 kg/da olduğu görülmektedir. Tohum verimi yönünden elde edilen değerlerimiz Brahim ve ark. (1998)'nın 1992-1993 yetişme dönemlerinde 250.000-1.000.000 bitki/ha sıklıkta yürüttükleri denemeden elde ettikleri (83-154 kg/da) bulgularından düşük olup Mungan (2005)'ın bulgularıyla (5.5-37.3 kg/da) uyum sağlamaktadır.

Çizelge 4.20. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Tohum Verimi (kg/da) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Tohum Verimi (kg/da)
20 x 20	22.08
40 x 40	14.17
Ortalama	18.12
E.G.F.(% 5)	Ö.D.



Şekil 4.10. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Tohum Verimi (kg/da).

4.11. Yağ Oranı (%)

Çukurova koşullarında yetiştirilen *Lesquerella fendleri'*de farklı ekim sıklıklarının, yağ oranına etkileri yönünden elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi, *Lesquerella fendleri*'nin yağ oranı üzerine farklı ekim sıklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

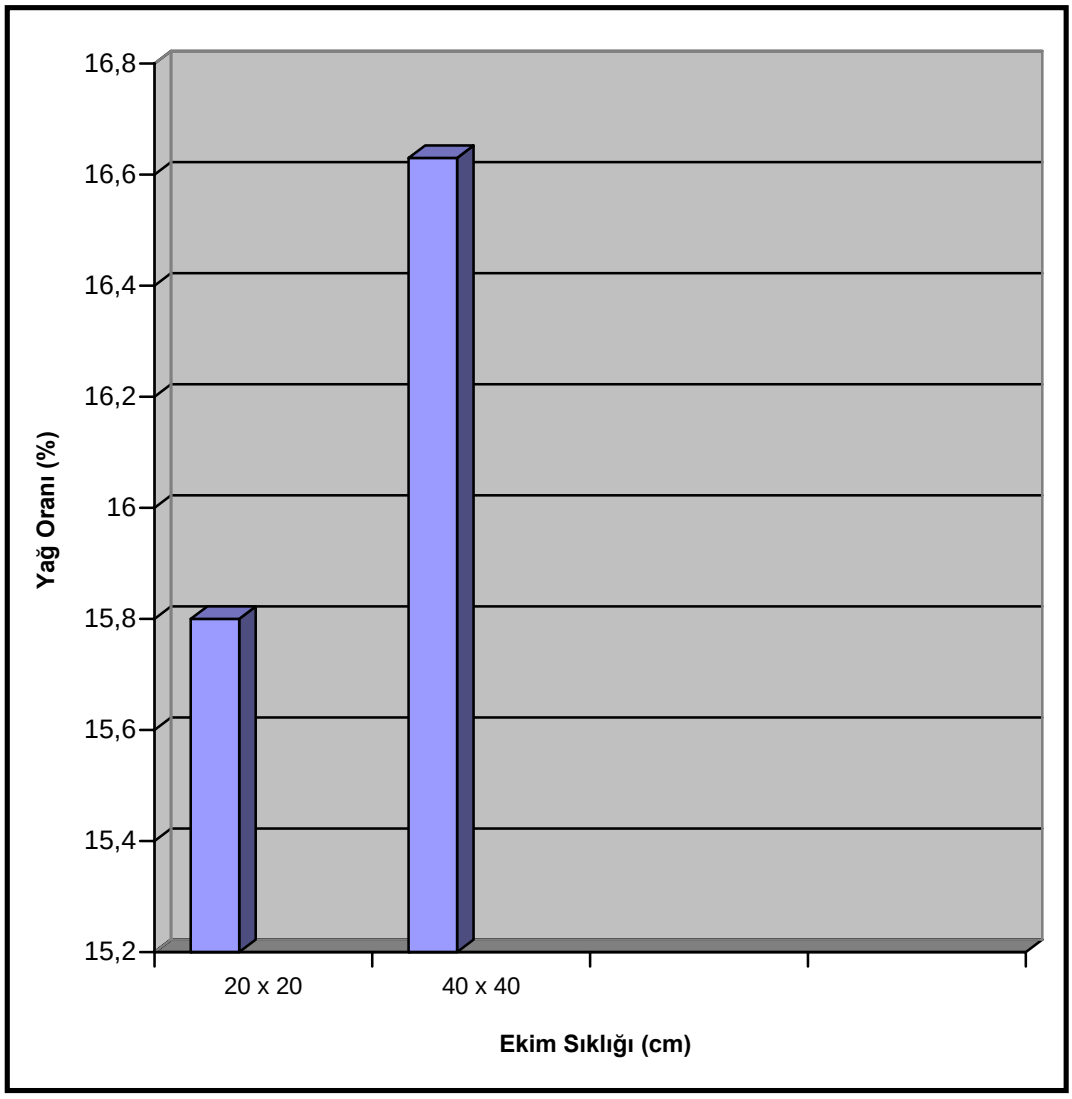
Çizelge 4.21. *Lesquerella fendleri'*de Farklı Ekim Sıklıklarının Yağ Oranına (%) Etkisi İle İlgili Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	7.54	1.29
Yağ Oranı	1	1.04	0.17
Hata	2	5.82	
Toplam	5		
Varyasyon Katsayısı	14.88		

Çizelge 4.22. incelendiğinde, 20 x 20 cm ekim sıklığından elde edilen yağ oranı değerinin % 15.80, 40 x 40 cm ekim sıklığında ise % 16.63 olduğu görülmektedir. Yağ oranları yönünden elde edilen değerlerimiz Angelini ve ark. (1997)'nın bulgularıyla (% 10.8-% 17.8) uyum içinde olup Dierig (1996a)'in (% 20-25) ve Abbot ve ark. (1994)'ün bulgularından (% 24-28) daha düşüktür. Değerlerimizin Abbot ve ark. (1994)'ün bulgularından düşük çıkmasının sebebi farklı ekolojik koşullardan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.22. *Lesquerella fendleri*'de Farklı Ekim Sıklıklarının Yağ Oranı (%) Üzerine Etkisi

Ekim Sıklığı	Yağ Oranı (%)
20 x 20	15.80
40 x 40	16.63
Ortalama	16.21
E.G.F.(% 5)	Ö.D.



Şekil 4.11. Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Yağ Oranı Değerleri (%)

4.12. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen özelliklere ait elde edilen ortalama değerler esas alınarak hesaplanan korelasyon değerleri (r) Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Bitki boyu ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bitki boyu ile 1000 dane ağırlığı ve sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli ve olumlu, bitki boyu ile dal sayısı, bir kapsüldeki tohum sayısı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemli olmamasına rağmen olumlu, bitki boyu ile bir bitkideki kapsül sayısı, bir bitkideki kapsül ağırlığı, bir bitkideki tohum verimi, çiçek salkım uzunluğu, bir salkımdaki kapsül sayısı, tohum verimi arasında ise olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Dal sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; dal sayısı ile bir bitkideki kapsül sayısı, bir bitkideki kapsül ağırlığı arasında % 5 önemli ve olumlu, dal sayısı ile bir kapsüldeki tohum sayısı arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli ve olumsuz, dal sayısı ile bir bitkideki tohum verimi, çiçek salkım uzunluğu, bir salkımdaki kapsül sayısı, 1000 dane ağırlığı, sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemli olmamasına rağmen olumlu, dal sayısı ile tohum verimi arasında ise olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Bir bitkideki kapsül sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bir bitki kapsül sayısı ile bir bitkideki kapsül ağırlığı arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli ve olumlu, bir bitki kapsül sayısı ile bir kapsüldeki tohum sayısı arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olmasına rağmen olumsuz, bir bitkideki kapsül sayısı ile bir bitkideki tohum verimi ve çiçek salkım uzunluğu arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli ve olumlu, bir bitkideki kapsül sayısı ile bir salkımdaki kapsül sayısı ve sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu, bir bitkideki kapsül sayısı ile 1000 dane ağırlığı, tohum

verimi arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Bir bitkideki kapsül ağırlığı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bir bitkideki kapsül ağırlığı ile bir bitkideki tohum verimi arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli ve olumlu, bir bitkideki kapsül ağırlığı ile bir kapsüldeki tohum sayısı arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olmasına rağmen olumsuz, bir bitkideki kapsül ağırlığı ile çiçek salkım uzunluğu arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli ve olumlu, bir bitkideki kapsül ağırlığı ile bir salkımdaki kapsül sayısı ve sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu, bir bitkideki kapsül ağırlığı ile 1000 dane ağırlığı, tohum verimi arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Bir bitkideki tohum verimi ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bir bitkideki tohum verimi ile bir kapsüldeki tohum sayısı arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olmasına rağmen olumsuz, bir bitkideki tohum verimi ile çiçek salkım uzunluğu ve bir salkımdaki kapsül sayısı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu, bir bitkideki tohum verimi ile 1000 dane ağırlığı, tohum verimi ve sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Bir kapsüldeki tohum sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bir kapsüldeki tohum sayısı ile çiçek salkım uzunluğu sayısı arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olmasına rağmen olumsuz, bir kapsüldeki tohum sayısı ile bir salkımdaki kapsül sayısı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz, bir kapsüldeki tohum sayısı ile 1000 dane ağırlığı, tohum verimi ve sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu bir ilişki saptanmıştır.

Çiçek salkım uzunluğu ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; çiçek salkım uzunluğu

ile bir salkımdaki kapsül sayısı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu, çiçek salkım uzunluğu ile1000 dane ağırlığı, tohum verimi ve sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Bir salkımdaki kapsül sayısı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; bir salkımdaki kapsül sayısı ile 1000 dane ağırlığı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz, bir salkımdaki kapsül sayısı ile sabit yağ oranı ve tohum verimi arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu bir ilişki saptanmıştır.

1000 dane ağırlığı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; 1000 dane ağırlığı ile sabit yağ oranı arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu, 1000 dane ağırlığı ile tohum verimi arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Yağ oranı ile bu özelliğin değişimi üzerine etkili olabilecek özellikler arasından hesaplanan korelasyon değerlerine göre; yağ oranı ile tohum verimi arasında istatistiksel olarak % 5 ve %1 düzeyinde önemsiz olmasına rağmen olumlu bir ilişki saptanmıştır.

.

Çizelge 4.23. Denemeye Ait İncelenen Özellikler Arası İlişkiler (r değerleri)

	Bitki Boyu	Dal Sayısı	Bir Bitkideki Kapsül sayısı	Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı	Bir Bitkideki Tohum Verimi	Bir Kapsülde ki Tohum Sayısı	Çiçek Salkım Uzunluğu	Bir Salkımda ki Kapsül Sayısı	Bin Dane Ağırlığı	Yağ Oranı	Tohum Verimi
Bitki Boyu	-										
Dal Sayısı	0.169	-									
Bir Bitkideki Kapsül sayısı	- 0.062	0.879*	-								
Bir Bitkideki Kapsül Ağırlığı	- 0.020	0.864*	0.993**	-							
Bir Bitkideki Tohum Verimi	- 0.217	0.646	0.864*	0.896**	-						
Bir Kapsüldeki Tohum Sayısı	0.058	- 0.798*	- 0.983**	- 0.990**	- 0.886**	-					
Çiçek Salkım Uzunluğu	- 0.086	0.615	0.869*	0.843*	0.660	- 0.899**	-				
Bir Salkımdaki Kapsül Sayısı	- 0.422	0.547	0.458	0.412	0.202	- 0.397	0.346	-			
Bin Dane Ağırlığı	0.812*	0.055	- 0.196	- 0.206	- 0.560	0.208	- 0.042	- 0.099	-		
Yağ Oranı	0.773*	0.328	0.002	0.033	- 0.275	0.010	- 0.085	0.180	0.817*	-	
Tohum Verimi	- 0.216	- 0.535	- 0.567	- 0.498	- 0.277	0.494	- 0.659	0.018	- 0.235	0.065	-

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Ekim sıklıkları *Lesquerella fendleri*'nin bitki boyları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek bitki boyu 40 x 40 cm ekim sıklığında 48.33 cm olarak elde edilmiştir.

2. Ekim sıklıklarına göre *Lesquerella fendleri*'nin dal sayısının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılık gösterdiği saptanmıştır. En yüksek dal sayısı değeri 40 x 40 cm ekim sıklığında 5.33 adet/bitki olarak elde edilmiştir

3. Ekim sıklıklarına göre *Lesquerella fendleri*'nin çiçek salkım uzunluğu üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek Taze Bitki Ağırlığı değerinin 40 x 40 cm ekim sıklığında 16.00 cm olarak elde edilmiştir.

4. Ekim sıklıkları *Lesquerella fendleri*'nin bir salkımdaki kapsül sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek bir salkımdaki kapsül sayısı 40 x 40 cm ekim sıklığında 25.67 adet olarak elde edilmiştir.

5. Ekim sıklıklarına göre *Lesquerella fendleri*'nin bir bitkideki kapsül sayısının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılık gösterdiği saptanmıştır. En yüksek bir bitkideki kapsül sayısı değeri 40 x 40 cm ekim sıklığında 319.66 adet/bitki olarak elde edilmiştir

6. Ekim sıklıklarına göre *Lesquerella fendleri*'nin bir kapsüldeki tohum sayısının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılık gösterdiği saptanmıştır. En yüksek bir kapsüldeki tohum sayısı değeri 20 x 20 cm ekim sıklığında 17.33 adet/kapsül olarak elde edilmiştir

7. Ekim sıklıklarına göre *Lesquerella fendleri*'nin bir bitkideki kapsül ağırlığının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılık gösterdiği saptanmıştır. En yüksek bir bitkideki kapsül ağırlığı değeri 40 x 40 cm ekim sıklığında 3.93 g olarak elde edilmiştir

8. Ekim sıklıkları *Lesquerella fendleri*'nin bir bitkideki tohum verimi üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek bir bitkideki tohum verimi 40 x 40 cm ekim sıklığında 1.09 g olarak elde edilmiştir.

9. Ekim sıklıklarına göre *Lesquerella fendleri*'nin bin dane ağırlığının istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılık gösterdiği saptanmıştır. En fazla bin dane ağırlığı değeri 40 x 40 cm ekim sıklığında 1.63 g olarak elde edilmiştir

10. Ekim sıklıkları *Lesquerella fendleri*'nin tohum verimi üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek tohum verimi 20 x 20 cm ekim sıklığında 22.08 kg/da olarak elde edilmiştir.

11. Ekim sıklıkları *Lesquerella fendleri*'nin yağ oranı üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek yağ oranı 40 x 40 cm ekim sıklığında % 16.63 olarak elde edilmiştir.

Sonuç olarak, *Lesquerella fendleri* bölgemiz koşullarında sonbaharda yetiştirildiğinde, kış soğuklarından etkilenmeden, hastalık ve zararlı sorunları olmadan kolaylıkla yetişebilmektedir. Farklı ekim sıklıkları yönünden yapılan çalışmamızda bir kapsüldeki tohum sayısı ve tohum verimi 20 x 20 cm sıklıkta, bitki boyu, dal sayısı, çiçek salkım uzunluğu, bir salkımdaki kapsül sayısı, bir bitkideki kapsül sayısı, bir bitkideki kapsül ağırlığı, bir bitkideki tohum verimi, bin dane ağırlığı ve yağ oranlarında 40 x 40 cm ekim sıklığındaki değerler yüksek bulunmuştur. Tohumlarından elde edilen yağının endüstriyel kullanımları ile dikkati çeken, stratejik öneme sahip *Lesquerella fendleri* bitkisinde, daha yüksek tohum verimlerine sahip olmak için dekardaki bitki yoğunluğunun 20 x 20 cm ekim sıklığındakinden daha fazla olması gerektiği bu çalışma ile ortaya çıkmıştır. Çok fazla polimorfik bir yapıya sahip olan *Lesquerella fendleri*' de açık renkli tohum kabuğu, dik büyüme, daha fazla miktarda ve daha büyük tohum eldesi yönünde ıslah çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

ABBOTT, T. P. ,WU, Y. V.,CALSON, K. D., SLODKI, M. E., 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.

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, 2000. *Lesquerella grandiflora*, NF2000 Online Datebase Information Items. AIR2-CT93-1817. Vegetable Oils with Specific Fatty Acids (VOSFA) Agricultural and Industrial Developmentof Novel Oilseed Crops-Final Summery Report.

ANONYMOUS, 2004. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Analiz Labaratuvarı.

ANONYMOUS, 2005. T.C. Adana Meteoroloji Müdürlüğü 2004-2005 İklim Verileri.

ARGUETTE, J.G. and J.H. BROWN.,(1993). Development of a Cosmetic Grade Oil From *Lesquerella fendleri* Seed.

ASKEW, M.F., 1992. A Reviewof Novel Oilseeds & Fibre Crops and their Potentiel for the UK.ADAS Wolverhampton, Woodthorne, Wergs Road, Wolverhampton, WV68TQ.

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.

BRAUN, P., SOMERVILLE, C., 1997. Accumulation of Ricinoleik, Lesquerolic Acid, and Densipolic Acids in Seeds of Transgenic Arabidopsis Plants that Express a Fatty Acyl Hydroxylase cDNA from Castor Bean. Plant Physiology.113(3)933-942.

CARLSON, K.D., CHAUDHRY, A., BAGBY, M.O., 1990. Analysis of Oil and Meal from Lesquerella fendleri Seed. Journal of the American Oil chemists' Society. 67(7) 438-442.

CARLSON, K.D., KLEIMAN, R., 1993. Degumming and Bleaching of Lesquerella fendleri Seed Oil. Journal of the American Oil chemists' Society. 71(6) 579-582.

CARLSON, K.D., KLEIMAN, R., MARVIN, B., 1994. Epoxidation of Lesquerella and Limnanthes (Meadowfoam) Oil. Journal of the American Oil chemists' Society. 71(2) 175-182.

CERMAK, C.S., BRANDONB, K., ISBELL, A.T.,2005. Synthesis and Physical Properties of Estolides from Lesquerella and Castor Fatty Asid Esters, Industrial Crops and Products, In Pres, Corrected Proof, Available online 8-June 2005.

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.

DIERIG, D. A. COFFELT, T., A., NAKAYAMA, F. S., THOMPSON, A. E., 1996a. *Lesquerella* and *Vernonia* Oilseeds for Arid Lands. P.347-354. In:J. Janick (ed.), Profressin New Crops ASHS Press, Alexandria, VA . USA.

DIERIG, D.A., THOMPSON, A. E., REBMAN, J. P., KLEIMAN, R., PHILLIPS, B. S., 1996b. Collections and Evaluation of New *Lesquerella* and *Pysaria* Germplasm. Ind. Crops Prot. 5:53-63.

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

DUKE, J., 1983. *Lesquerella fendleri* (A.Gray) S. Wats. Handbook of Energy Crops. Unpublished. http//www.hort.purdue.edu/newcrop/duke energy/*Lesquerella fendleri*.html USA.

EVANS, A. S., MITCHELL, R. J., CABIN, R. J., 1996. Morphological Side Effects of Using Gibberellic Acid to Induce Germination : Consequences for the Study of Seeds Dormancy. 83 (5) 543-549.

FRYKMAN, H.B., ISBELL, T.A., 1997. Enrichment of Lesquerolic and Auricolic

Acids from Hydolyzed *Lesquerella fendleri* and *Lesquerella gordonii* Oil By Crystallizition. American Oil Chemists' Society. Champaign, IL, USA. 74:6, 699-702.

GOODRUM, W.J., GELLER, P.D.,2005. Influence of Fatty Acid Methyl Esters from Hydroxylated Vegetable Oils on Diesel Fuel Lubricity, Bioresource Technology, Volume 96, Issue 7, May 2005, p.851 – 855

HYATT, L., BASKIN, C.C., EVANS, A.S., 1998. The Relationship Between Family Size and Germination Behavior in the Desert Mustard *Lesquerella fendleri.* In a Single Population in Central New Mexico. USA. Oikos. 83.1. Abstracsts 8975.

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 Octaber 1988. 196-203;36.

MATTHAUS, B., ANGELINI, G.L.,2005. Anti – nutritive Constituents in Oilseed Crops From Italy, Industrial Crops and Products, Volume 21, Issue 1, January 2005, Pages 89 – 99

MOON, H., SMITH, A.M., KUNTS, L., 2001 A Condensing Enzyme From the Seeds of *Lesquerella fendleri* that Specifically Elongates Hydroxy Fatty Acid, Plant Physiol December 2001, Vol. 127, pp. 1635 – 1643.

MUNGAN, A., 2005. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarının *Lesquerella fendleri*'nin Verim ve Kalitesine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri AnaBilim Dalı Doktora tezi.

NAVEEN P., FOWLER, J. L., 1994. Department of Agronomy and Horticulture, New Mexico State University, Las Cruces. Western Society of Crop Science Abstracts.117

NAYAK, P.L., 2000. Natural Oil-Based Polymers: Opportunities and Challenges. Journal of Macromolecular Science-Reviews in Macromolecular Chemistry and Physics. 40(1) 1-21.

NELSON, C.M., DIERIG, D., 1996. Planting Date and Nitrogen Fertilization Effect on *Lesquerella* Production. Industrial Crops and Products. 5:3, 217-222; 7.

PLOSCHUK, E.L., CERDEIRAS, G., WINDAUER, L., DIERING, D.A., RAVETTA, D.A., 2003. Development of Alternative *Lesquerella* Species in Patagonia (Argentina):Potential of *Lesquerella angustifolia*, Industrial Crops and Products, Volume 18, Issue 1, July 2003, Pages 1 – 6.

PUPPALA, N., FOWLER, J.L., JONEST.L., GUTSCHICK, V., MURRAY, L.,2005. Evapotranspiration, Yield and Water – Use Efficiency Responses of *Lesquerella fendleri* at Different Growth Stages, Industrial Crops and Products, Volume 21, Issue 1, January 2005, Pages 33 – 47

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 Octaber, 1996. 18: 292-296.

REED, D. W., TAYLOR, D. C., COVELLOL, P. S., 1997. Metabolism of Hydroxy Fatty Acids in Developing Seeds in the Generea *Lesquerella (Brassicacea*) and *Linum* (*Linaceae).* Plant Physiology (Lancaster, Pa.) (USA). 114 (1) 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 SHAW, E.A., 1973. The Genus *Lesquerella* (*Crucifererae*) in North America. Harward Univ. Press. Cambridge, MA.

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

SALYWON, A.M., DIERIG, D. A., REBMAN, J.P., RODRIGUEZ, D.J., 2004. Evaluation of New *Lesquerlla* and *Physaria* (*Brassicaceae*) Oilseed Germplasm. America Journal of Botany. 2005; 92:53 – 62.

SATTERWHITES., EHLAN, B., 1980. FortBliss, Texas. Ft. Bliss Geography, Mojave. 1-2.

SMITH, C. R., WILSON, T. L., MIWA , T. K., ZOBEL, LOBMAR, R. L., WOLF, I. A., 1961. Lesquerolic Acid A New Hydroxy Acid from *Lesquerella* Seed Oil J: Org. Chem. 26: 2903-2905.

THAMES, S. F., BAUTISTA, M. O., WATSON, M. D., 1994. Application of *Lesquerella* Oil in Industrial Coatings. Polymers from Agricultural Coproducts.Washington , DC (USA) American Chemical Society. 212-222.

THAMES, S. F., HAIBIN, YU., SCHUMAN, T.P., WANG, M.D., 1996. Acrylated *Lesquerella* Oil in Ultraviolet Cured Coatings. Progress in Organic Coatings. Elsevier Science S. A., Lausanne Switzerland. 28(4) 299-305.

TOMASI, P.M., DIERIG, D.A., 1999. Production of Selfed *Lesquerella* Seed by Bup Pollination. USDA-ARS, U.S. Water Conservation Laboratory, 4331 E. Broadway, Phoenix, Arizona 85040.

URL 1, http://www.mobot.org/CPC/peril/image 64.ipg

WILSON, P. N., WADE, J. C., LEONES, J. P., 1995. The Economics of Commercializing New Industrial Crops. Agribusiness.An International Journal (USA). 11 (1) 45-55.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Adana'da doğdum. İlk öğrenimimi Adana'da, Orta öğrenimimi Mersin'de ve Lise öğretimimi Bandırma'da tamamladım. 1997 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde başladığım lisans eğitimimi 2001 yılında tamamladım. 2002 yılında yapılan yüksek lisans sınavında başarılı bulunarak Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım ve halen eğitimimi sürdürmekteyim.