



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY KOŞULLARINDA FARKLI KETEN (*Linum usitatissimum* L.)
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM SIKLIĞININ VERİM ve VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ**

Ayşe ÇOBAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
ŞUBAT - 2021



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY KOŞULLARINDA FARKLI KETEN (*Linum usitatissimum* L.)
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM SIKLIĞININ VERİM ve VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ**

Ayşe ÇOBAN
ORCID:0000-0002-5092-9446

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Necmi İŞLER
ORCID: -0000-0001-5877-7830

HATAY
ŞUBAT - 2021

05/02/2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmzası
Ayşe ÇOBAN

ÖZET

HATAY KOŞULLARINDA FARKLI KETEN (*Linum usitatissimum* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM SIKLIĞININ VERİM ve VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Farklı keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma, 2019-2020 ekim sezonunda kışlık olarak Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tel-Kaliş araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırma, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Denemede 4 farklı ekim sıklığı (15cm, 30cm, 45cm, 60cm) ve 2 farklı keten çeşidi (Beyaz Gelin, Kara Kız) kullanılmıştır. Ekim sıklığı ana parsellere çeşitler alt parsellere yerleştirilmiş ve çeşitli özellikler incelenmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda incelenen özelliklerin farklı seviyelerde önemli olduğu belirlenmiştir. Kapsül sayısı (44.63 adet/bitki), kapsüldeki tohum sayısı (9.31 adet), protein oranı (%21.07) bakımından 45 cm ekim sıklığında en yüksek değerler elde edilmiştir. Kara Kız çeşidinde kapsüldeki tohum sayısı fazla olduğu halde yağ oranının düşük olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu (81.28 cm), protein oranı (%21.44) bakımından 30 cm ekim sıklığında en yüksek değerler elde edilirken, teknik sap uzunluğu (58.46 cm), tohum verimi (233.75 kg/da), yan dal sayısı (5.26 adet/bitki) bakımından 15 cm ekim sıklığında en yüksek değerler elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı (7.87 g) bakımından 60 cm ekim sıklığında en yüksek değerler elde edilmiştir.

2021, 35 sayfa

Anahtar Kelimeler: Keten, ekim sıklığı, tohum verimi, yağ, protein

ABSTRACT

The EFFECTS of DIFFERENT SOWING FREQUENCY on YIELD and YIELD COMPONENTS of LINEN VARIETIES in HATAY CONDITIONS

This study was conducted to determine yield and yield components of linen varieties during the 2019-2020 winter season in Hatay Mustafa Kemal University Research Field. The experiment was designed as split plot design with three replications. Plant densities (15cm, 30cm, 45cm, 60cm) were placed in main plots and linen varieties (Beyaz Gelin, Kara Kız) in sub plots. As a result of the statistical analysis, it was determined that the characteristics investigated were significant at different levels. The highest number of capsules per plant (44.63), the number of seeds in the capsule (9.31) and protein ratio (21.07%) were obtained from 45 cm. The highest number of seeds in the capsule and the lowest oil ratio were obtained from Kara Kız. Technical stem length (58.46 cm), seed yield (233.75 kg/da), number of branches per plant (5.26) were obtained from 15 cm while the highest plant height (81.28 cm) and protein ratio (21.44%) from 30 cm. Besides, the highest 1000-seed weight (7.87 g) were observed at 60 cm.

2021, 35 pages

Key Words: Linen, sowing frequency, seed yield, oil, protein

TEŞEKKÜR

Mesleki ve akademik hayatımda önemli kararlar almam gerektiğinde sürekli yanımda olan ve varlığı ile benim için önemli bir rol model oluşturan, gerek yüksek lisans tez konumunun belirlenmesinde gerek araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmalarına ışık tutan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Necmi İŞLER ve Sayın Arş.Gör.Dr. Cenk Burak ŞAHİN'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın oluşumunda tohum temini için desteğini esirgemeyen Sayın Dr. Metin BABAOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen, güvenen ve daima yanımda olan canım aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	12
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	13
3.2. Yöntem	13
3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemleri.....	14
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	16
4.1. Çıkış süresi (gün).....	16
4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)	16
4.3. Bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki)	16
4.4. Bitki Boyu (cm).....	18
4.5. Kapsül Sayısı (adet/bitki)	19
4.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet)	20
4.7. Teknik Sap Uzunluğu (cm)	22
4.8. Bin Tane Ağırlığı (g).....	23
4.9. Tohum Verimi (kg/da).....	24
4.10. Yan Dal Sayısı (adet/bitki)	25
4.11. Protein Oranı (%).....	27
4.12. Yağ Oranı (%).....	28
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	30
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Bitkilerin genel görünümü	15
--	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	17
Çizelge 4.2. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları	17
Çizelge 4.3. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	18
Çizelge 4.4. Keten çeşitleri ve farklı ekim sıklıklarında elde edilen bitki boyuna ait ortalamalar (cm) ve “Duncan” Testi gruplaması.....	18
Çizelge 4.5. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen kapsül sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	19
Çizelge 4.6. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen kapsül sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları.....	20
Çizelge 4.7. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen kapsüldeki tohum sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.8. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen kapsüldeki tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları	21
Çizelge 4.9. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen teknik sap uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 4.10. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen teknik sap uzunluğu (cm) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları	22
Çizelge 4.11. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 4.12. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları.....	24
Çizelge 4.13. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen tohum verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	24
Çizelge 4.14. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen tohum verimi (kg/da) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları	25
Çizelge 4.15. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen yan dal sayısı (adet/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.16. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen yan dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları.....	26
Çizelge 4.17. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.18. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen protein oranı (%) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları.....	27
Çizelge 4.19. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.20. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen yağ oranı (%) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları.....	28

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
Ha	: Hektar
da	: Dekar
g	: gram
kg	: kilogram

KISALTMALAR

S.D.	: Serbestlik Derecesi
K.T.	: Kareler Toplamı
V.K.	: Varyasyon Katsayısı
K.O.	: Kareler Ortalaması
F	: F Değeri % Yüzde
UYO	: Uzun Yıllar Ortalaması

1. GİRİŞ

Keten bitkisinin tarihi buğday ve arpa gibi çok eskilere dayanmaktadır. Kesin olarak ne zaman kültüre alındığı bilinmese de Mezopotamya ve Mısır'da M.Ö. 3500 - 4000 yıllarında ekiminin yapılarak günümüzde olduğu gibi liflerinden faydalandığı saptanmıştır (Özüstün, 1994). Osmanlı döneminde keten tarımı ve dokumacılığı oldukça gelişmiştir. Birinci Dünya Savaşı öncesinde Karadeniz sahili boyunca keten yetiştiriciliği, keten dokumacılığı ve ticareti önemli derecede yapılmıştır. Birinci Dünya Savaşından sonra keten yetiştiriciliği gerilemeye başlamıştır (Yılmaz ve Uzun, 2019).

Mavi ve beyaz çiçekleri olan keten bitkisinin Latince anlamı çok yararlı iplik olup ismi de tarihteki kullanımının önemini vurgulamaktadır (Blumenthal ve ark., 2000).

Ülkemizde her geçen gün nüfusun artması nedeniyle bitkisel yağ üretimi tüketimi karşılayamamakta bitkisel yağ açığını daha da arttırmaktadır. Ülkemiz bitkisel yağların yetişmesine uygun ekolojiye sahip olmasına rağmen bitkisel yağlarda açık artmaktadır (Tunçtürk, 2007).

Keten bitkisi saplarından lif, tohumlarından yağ elde edilen bir endüstri bitkisidir. Keten lifi suni liflerle rekabet edemese de halen birçok ülkede elbise, muşamba, halat ve yelken yapımında kullanılmaktadır. Yağlık ketenlerin tohumunda %35-45 oranında yağa bulunmaktadır. Yağı çabuk kuruyan bir bitki olduğu için yemeklik değil de endüstride boya, vernik, cila ve bezir yağı olarak ticari değeri yüksek bir hammaddeyi sağlamaktadır (Oral, 2010; Tunçtürk., 2007).

9 cins ve 150 türü bulunan keten Linaceae familyasında bulunup ekonomik olarak önemli bir bitkidir. Familya içerisinde ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan tek bitki türüdür. Çeşitli bölgelere dağılmış olup tür yönünden zengindir (Çopur ve ark., 2005).

İnsanların birçok ihtiyacının karşılanmasını sağlayan ve endüstri bitkilerinden olan keten birçok bölgede yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilmektedir. Anavatanı Türkiye olan keten birçok önemli kullanımının yanında kağıt, yağ ve yem sanayisinde de kullanılmaktadır (Yılmaz ve Uzun, 2019).

Keten bitkisinin ülkemizin hemen hemen her yerinde yetişebilmesi, kullanım alanlarının çeşitliliği, yararlanılan özellikleri, her toprakta yetişebilmesi, hem lifinden hem de yağından faydalanılması, ekim nöbetinde kullanılması gibi özellikleri ile ön plana çıkmaktadır (Kurt ve ark., 2015).

Keten bitkisi toprak isteği bakımından seçici değildir. Hemen hemen bütün topraklarda keten yetiştiriciliği yapılırken ağır killi ve kuru kumlu topraklar keten yetiştiriciliği için uygun değildir. Kireç oranı yüksek topraklar keten bitkisinin gelişimini olumsuz etkilemektedir. Sıcak, rutubetli ve killi kum toprakları keten yetiştiriciliği için en uygun topraklardır.

Keten bitkisi yabancı otlarla rekabet etmekte zayıf kalması nedeniyle temiz tarlaya ekim yapılmalıdır. Temiz tarlada en yüksek verim alınır. Bu nedenle tarlayı temiz bırakan bitkilerden sonra keten ekimi yapılması gerekir.

Baklagiller, ayçiçeği ve mısır gibi tarlayı temizleyen bitkilerden sonra keten ekiminin yapılması bitkinin gelişimine önemli katkı sağlamaktadır. Ancak patates, şeker pancarı ile kısa süreli ekim nöbetine girmesi Rhizoctonia hastalığına neden olmaktadır (Rowland, 1998; Berglund ve Zollinger, 2002).

Toprak ve tohum yatağı iyi hazırlanmış topraklarda keten bitkisi yabancı otlarla daha iyi rekabet eder. Keten ekimi yapılacak tarlaya ön bitkinin hasadından sonra toprak sürülmelidir. Bu sürüm ile çok yıllık yabancı otlar baskı altına alınarak tek yıllık yabancı otların çimlenmesi sağlanır. Tek yıllık yabancı otlar çimlendikten sonra tarla diskaro ile sürülerek ekime hazır hale getirilir. Yabancı ot kimyasal mücadelesi ekimle birlikte yapılır (Yılmaz ve Uzun, 2019).

Keten bitkisi aynı tarlaya birkaç yıl üst üste ekildiğinde bazı hastalıklar, yabancı otlar ve bitki kökleri tarafından salgılanan linenin gibi maddeler toprakta artması nedeniyle keten verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Daun, 1993). Bu nedenle aynı tarlaya 5-6 yılda bir keten ekilmesi önerilmektedir (Lisson, 2003).

Yağlık ketenlerde dallanma sapın orta kısmından veya daha aşağıdan başlar. Yağlık ketenlerin bitki boyu ise kısadır. Lif amaçlı yetiştirilen ketenler ise uzun boyludur ve dallanma sapın üst kısımlarından başlar (Yıldırım, 2005).

Yağlık ketenler kışlık ketenlere göre kışa daha dayanıklı bitkilerdir. Kışlık olarak yetiştirilen yağlık ketenler de bulunmaktadır. Bu çeşit ketenler ilkbaharda ekilirse sapa kalkmaz ve tohum bağlayamazlar. Yetiştirme dönemi içindeki liflik ketenlere göre daha yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyarlar. Özellikle çiçeklenme dönemi ve sonrasında 32°C gibi yüksek sıcaklıklar tohumların küçülmesine, yağ oranının, yağ veriminin ve kalitesinin düşmesine neden olurlar. Güneşli havalar yağlık ketenlerde, tohum ve yağ

verimini arttırır. Ketenin toplam sıcaklık isteği 1600-2000°C civarındadır (Koçak ve Bayraktar, 2011).

Ketende kardeşlenme sayısı arttıkça bitki boyunda kısalma olduğu için liflik olarak yetiştirilen ketenin fazla kardeşlenmesi istenilmez. Bu nedenle yağlık keten daha seyrek ekilerek daha çok tohum ve kapsül bağlar. Liflik ketenler ise daha sık ekilerek daha az kardeşlenmesi sağlanır daha kaliteli lifler elde edilir. Yağ ketenlerinde sap uzunluğu fazla uzun olmamakla beraber 40-50 cm arasında değişmektedir. Lif ketenlerinde ise yağ ketenlerine oranla sap uzunluğu fazla olup 150 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Ancak lif ketenlerinin ortalama sap uzunluğu 70-90 cm arasında değişmektedir. Yağlık ketenlerde sapın orta kısmında dallanmanın başladığı görülür. Liflik ketenlerde uca yakın kısımlarda ana sap dallanması görülür (Anonim, 2016).

Keten bitkisi lif ve yağ tipi olmasına göre iklim isteği değişmektedir. Lif için yetiştirilen keten için Karadeniz bölgesi, Marmara bölgesi gibi nispi nemi yüksek bölgeler uygundur. Yağ tipi ketenler ise Akdeniz bölgesi, sahil ve geçit bölgelerinde yetiştirilebilir. Yağ tipi keten çeşidi daha sıcak ve kurak bölgelerde de yetişebilir. Yüksek sıcaklık yağ verimini arttırdığı gibi çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklık ve kuraklık verim ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Yılmaz ve Uzun, 2019).

Ekilen tohumların en yüksek düzeyde çimlenerek toprak yüzeyine çıkması ve birim alanda en yüksek bitki sayısının oluşması için uygun ekim zamanı ve sıcaklığın tespiti önemlidir. Keten bitkisi ilk gelişme dönemlerinde düşük sıcaklıklara karşı oldukça hassastır. Bu nedenle bitkinin bu dönemde düşük sıcaklıklardan etkilenmemesi için ekim zamanı sıcaklığının tespiti uygun şekilde yapılmalıdır (Bozkurt ve Kurt., 2006).

Liflik ketenlerden kaliteli lifler ve verimli lifler elde etmek için keten bitkisinin serin iklim ve ılıman bölgede yetiştirilmesi gerekir. Lif ketenlerinin kışa dayanımı zayıftır bu nedenle yazlık olarak yetiştirilirler. Liflik ketenler için en uygun sıcaklık değerleri 10-30°C arasında değişmektedir. Bu sıcaklıklar arasında başarılı bir şekilde keten yetiştiriciliği yapılır (Lisson 2003).

Ketende büyüme ve gelişmenin en düşük olduğu sıcaklık 5°C civarlarıdır. Çiçeklenme döneminde ve öncesinde meydana gelen aşırı sıcaklıklar dallanmaya, çiçeklenmenin hızlanmasına, bitki saplarının kısalmasına ve odunlaşmasına, lif veriminin düşmesine, liflerin kabalaşması gibi bazı olumsuzluklara neden olmaktadır (Foulk ve ark., 2005).

Kışlık olarak yetiştirilecek ketenler erken ekim yapılarak kıştan zarar görmesi azaltılabilir. Kışlık olarak ekilecek ketenler hava olaylarından etkilenmemesi için ılıman özellik gösteren bölgelerde ekilebileceği ve vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı güneşlenme süresinin kısa olduğu bölgelerde ara ürün olarak yetiştirilmesi uygun olduğu belirtilmiştir (Yıldırım, 2005).

Keten tohumunun yapısında bulunan fenolik asitler sayesinde, antioksidant, antimikrobiyal ve anti-kanser etkilerinden koruduğu belirtilmiştir. Sentetik antioksidanların insan sağlığı açısından potansiyel toksik olabileceğinin öne sürülmesi, tüketici tercihlerini doğal tarımsal ürüne yöneltmiş ve işlenmiş gıdalarda kalite, güvenlik ve sağlık arayışlarını ön plana çıkarmıştır (Doğmuş ve ark., 2013).

İçeriğindeki Omega-3 ile insan sağlığı açısından önemli rol oynamaktadır. Omega-3 deri, hücre ve sinir dokularındaki hastalıkların iyileşmesinde kullanılmaktadır. Keten tohumunun insan sağlığı açısından birçok faydası vardır. Kandaki kolesterolü düşürür, gıda sanayisinde kullanılır. B12 vitamini bakımından zengindir. Kanseri hücrelerin azalmasında ve önlenmesinde ketenin önemli bir faydası olduğu kanıtlanmıştır. Bebek mamalarının Omega-3 bakımından zenginleşmesi için belli miktarda keten tohumunun kullanılması bilim adamları tarafından belirlenmiştir (Morris, 2005).

Keten tohumunun yağı çabuk kuruma özelliğine sahiptir. Bu özelliği ketende bulunan %30-45 oranında yağ ve yağında %65 civarında bulunan doymamış yağ asidi olarak linolenik asit (Omega-3) sağlamıştır. Çabuk kuruma özelliği ile birçok endüstri kolunda kullanılmaktadır. Ancak kolayca oksitlenmesi nedeniyle yemeklik yağ olarak kullanımı sınırlıdır (Baydar ve Erbaş, 2014).

Endüstride kullanımı yaygın olan keten bitkisi hem dünyada hem de Türkiye’de yıldan yıla ekim alanında azalma olmuştur. Dünyada üretimi yapılan ketenin büyük bir kısmı tohum amacıyla yapılmaktadır. Keten tohumu yüksek oranda omega-3 içermesi nedeniyle insan sağlığına birçok yönden olumlu etki sağlamaktadır (Koçak ve Bayraktar, 2011).

Ülkemizde 1960’lı yıllarda keten bitkisinden 3500-6000 ton lif elde edilirken 2017 yılında yüksek iş gücü, mekanizasyon eksikliği, sentetik liflerin daha cazip gelmesi ve pamuk bitkisiyle rekabet edememesi nedeniyle ketenden elde edilen lif 3 tona 2019 yılında ise 2 tona kadar düşmüştür (Yılmaz ve Uzun, 2019).

Son yıllardaki istatistiklere bakıldığında ülkemizde 2010 yılında 100 dekar, 2017 yılında 50 dekar olan keten ekim alanı 2019 yılında 25 dekara kadar gerilemiştir. Üretim miktarı bakımından incelendiğinde 2010 yılında lif keteni üretimi 3 ton, yağ keteni üretimi ise 2012 yılında 13 ton iken günümüze kadar bu verilerde düşüş yaşanmıştır (TUİK, 2020). Sentetik liflerin doğal liflere göre üretiminin artması ve daha ucuz olması keten üretiminin azalmasına neden olmuştur.

Dünyada 2010 yılında lif keteni üretimi 604 bin ton iken 2015 yılında 750 bin ton, 2018 yılında ise 868 bin tona kadar yükselmiştir. Yağ keteni üretimi ise 2010 yılında 1.8 milyon ton, 2015 yılında 3 milyon ton ve 2018 yılında yine 3 milyon ton olmuştur.

FAO verilerine göre 2017 yılında en fazla yağlık keten üretimi yapan ülkelerin başında Kanada gelmektedir. 2018 yılında ise ilk sırada Kazakistan yer almaktadır. 2017 ve 2018 yıllarında en fazla lif keteni üretimi yapan ülke Fransa olmuştur. 2018 yılında dünyada toplam lif keteni üretimi 868000 ton, yağ keteni üretimi 3 milyon tondur (FAO, 2020).

Bu çalışma Hatay koşullarında farklı bitki yoğunluklarının yağ keteni çeşitleri üzerine verim ve verim unsurlarına etkisini tespit etmek ve Hatay'ın ekolojik koşullarına en uygun sıra aralığını belirlemek amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çopur ve ark. (2005) Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde, 2001 ve 2002 yıllarında yürütülen bu çalışmada keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinde tohum verimi ve verim unsurları arası ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmada 11 keten (Antares, Barbara, Linetta, Colal-Merchanal, Blue Chip, Jupiter, Atalante, Oliver, Mikael, Mcgregar ve Linda) çeşidi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, tohum verimine doğrudan etkili olan unsurlar 1000 tane ağırlığı, bitki boyu, kapsül sayısı ve yan dal sayısı olduğu saptamışlardır. Edinilen bilgilere göre tohum verimi yönünden yapılacak seleksiyon ıslahı çalışmalarında, kapsül sayısının önemli olduğu kadar 1000 tane ağırlığı, bitki boyu ve yan dal sayısının önemli olduğu ve göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Khan ve ark. (2005) tarafından 8 farklı keten genotipi (P14-80-79-52, Randkat, PB-180, P16-80-99, Kraliyet-4, LS-30, T-5 ve Carlos-80) ve 2 farklı sıra aralığı (30 ve 45cm) kullanılarak ketende verim ve büyüme parametreleri gibi özellikleri incelemişlerdir. İnceledikleri araştırma sonucunda, en yüksek tohum verimi 30cm sıra aralığında Carlos-80 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kurt ve ark. (2005a) Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen bu çalışma bitki büyüme düzenleyicisinin uygulanma zamanını ve azotlu gübre dozu uygulamasının ketende verim, verim unsurları ve yağ oranına etkisini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Araştırma sonucunda bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azotlu gübre uygulaması verim ve verim unsurları üzerinde önemli etkileri olmadığı ancak ham yağ oranı bakımından bitki büyüme düzenleyicisinin uygulanma zamanının çok önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kurt ve ark. (2005b) 2001-2003 yılları arasında Karadeniz Tarımsal araştırma Enstitüsünde yürütülen bu çalışmada Samsun ekolojik koşullarına uygun keten çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Materyal olarak 1 yerli çeşit (Sarı-85) ve 13 yabancı orijinli tescilli (Antares, Nareum, Bionda, Linda, Flanders, Atalanta, Avangard, Norman, McGregor, Dakota, Raulin, Mikael ve Royal) çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sırasıyla, bitki boyu 78.50- 97.08cm arasında en uzun bitki boyunun, Antares keten çeşidinde, bitkide kapsül sayısı 16.06-37.75 adet arasında, bitkide en fazla kapsül sayısı Avangard keten çeşidinde (37.75 adet), kapsülde tane sayısı 3.71-6.40 adet arasında

değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitkide tane sayısı en fazla Avangard (136.08 adet) keten çeşidinde, 1000 tane ağırlığı en fazla Nareum (6.11 g) keten çeşidinde, ham yağ oranı en fazla Avangard (%43.45) keten çeşidinde, dekara verimin ortalama 216.17 kg olduğu tespit edilmiştir. Samsun ekolojik koşullarına uygun keten çeşitleri yapılan karşılaştırmalar sonucu Antares ve Bionda çeşitleri olduğunu ifade etmişlerdir.

Kurt ve ark. (2006) tarafından yapılan bir araştırmada, Samsun ekolojik koşullarına uygun kışlık keten çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 2001-2003 yıllarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütmüşlerdir. Keten çeşitlerinin karşılaştırılması sonucunda bitki boyu hariç çeşitler arasında büyük farklılıklar görülmediğini belirtilmişlerdir. Ancak Antares ve Bionda keten çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarına daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Bozkurt ve ark. (2007) tarafından 2003-2004 yıllarında yapılan bu çalışmada ekim zamanı ve toprak sıcaklığının verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada iki keten çeşidi (Antares ve Sarı-85) ve iki ekim zamanı (3 Ekim ve 18 Kasım) belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre Samsun koşullarında kışlık ekim için ekim ayının ilk yarısında toprak sıcaklığının 20°C olduğu dönemde yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Seçilen çeşidinde dikkate alınması gerektiğini saptamışlardır.

Tunçtürk (2007) tarafından Van ekolojik koşullarında 2002 ve 2003 yıllarında 11 farklı keten çeşidinde (Antares, Sarı-85, Linda, Flanders, Atalanta, Norman, McGregor, Dakota, Raulin, Mikael ve Royal) verim ve verim unsurları değerlendirilmiştir. Araştırmada bitki boyu, ana saptaki dal sayısı, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı, ilk dal yüksekliği, 1000 tane ağırlığı, tohum verimi, protein oranı, yağ oranı ve yağ verimi özellikleri incelenmiş olup en yüksek tohum (141.7-149.0 kg/da) ve yağ (49.8-50.8 kg/da) verimi Linda çeşidinde olduğunu belirtmiştir.

Acko ve Trdan (2008) 2003-2006 yıllarında Ljubljana Biyoteknoloji Fakültesi deneme alanında yapılan çalışmada RBK ve Laura çeşitleri ile 8.5cm, 17cm ve 34cm sıra arası mesafe kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en düşük verim değerinin 34 cm sıra arasından alındığını bildirmişlerdir. RBK çeşidinin ve 17cm sıra arasının kuraklık döneminde sap ve tohum verimi için en uygun olduğu, 34cm sıra aralığında ekildiğinde önemli ölçüde düşük verim elde edildiğini belirtmişlerdir.

Tanman (2009) 2006-2007 ve 2007-2008 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama arazisinde yapılan bir

araştırmada on bir keten çeşidinin (Sarı-85, Avangarc, Raulin, Dakota, Linda, Flanders, Royal, Norman, Mcbregor ve Atalanta) ve üç farklı ekim zamanının (birinci yılda 9 Kasım, 17 Kasım, 24 Kasım ve II. yılda 8 Kasım, 16 Kasım, 24 Kasım) verim ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucuna göre en yüksek yağ oranı II. ekim zamanında (% 40.95), en düşük yağ oranı III. ekim zamanında (% 32.817) saptamıştır. En yüksek tohum verimi I. ekim zamanında (220.06 kg/da), en düşük tohum verimi ise III. ekim zamanında (100.51 kg/da) görüldüğünü bildirmiştir.

Endes (2010) tarafından yapılan çalışmada 2007-2008 yıllarında Konya ekolojik şartlarında 9 yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşidinde (Atalanta, Raulinus, Maroc SM, Avangard, Antares, Sarı-85, P-Kulu, P-Cihanbeyli ve P-Halfeti) farklı ekim zamanlarının (5-6 Nisan, 15-16 Nisan, 26-27 Nisan, 6 Mayıs) verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. En yüksek tohum, ham yağ ve ham protein verimi P-Kulu popülasyonundan 26-27 Nisan'da yapılan ekimden elde edilmiş olup sırasıyla (133.7 kg/da, 45.4 kg/da ve 36.4 kg/da) saptanmıştır. Ekim zamanı geciktikçe linolenik % 46.9-% 58.5, oleik % 17.0-% 23.9 ve linoleik % 11.0-% 14.9 yağ asidi oranının arttığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucuna göre Konya ekolojik koşullarına P-Kulu, Sarı-85, Avangard ve Antares genotipleri tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Arslan ve ark. (2011) 2007 ve 2008 yıllarında yürütülen bu çalışmada 8 farklı keten genotipi kullanılarak tohum verimi ve bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre bitki verimi Flanders (1.20 g/bitki), yağ oranı Midin (% 38.6) karbonhidrat ve kül içeriği McGregor (% 4.23 ve % 9.62) genotipleri diğer genotiplere oranla daha fazla bulunduğunu belirtmişlerdir.

Koçak (2013) 2011-2012 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yapılan araştırmada ketenin sera, tarla ve laboratuvar koşullarında agronomik ve fizyolojik özellikleri incelenmiştir. Tarla aşamasında bitkiler dört farklı sıra aralığına (5.0 x 5.0 cm, 10 x 10 cm, 15 x 15 cm, 20 x 20 cm) ekilmiştir. Laboratuvar ve sera aşamasında keten tohumları 0.5 x 0.5 cm, 1.0 x 1.0 cm, 1.5 x 1.5 cm, 2.0 x 2.0 cm sıra aralığına ekilmiştir. Yapılan araştırmaya göre sıra arası mesafe azaldıkça bitkiler arasında rekabet oluşmakta ve bitki boyu ve teknik sap uzunluğunda artış, bitkiler arası mesafenin fazla olduğu alanda yan dal sayısı, kapsül sayısı ve tohum veriminde artış olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak denemede elde edilen değerlere göre tarla aşamasında

tüm çeşitlerde; teknik sap uzunluğu, tohum verimi ve bitki boyu bakımından en yüksek değerler için 0.5 x 0.5 cm ekim mesafesinin kullanılmasının uygun olacağını bildirmiştir.

Yıldırım ve Arslan (2013) 2002-2003 yıllarında yürütülen çalışmada seçilmiş keten hatlarının bazı bitkisel özelliklerinin karşılaştırılmasını yapmışlardır. 15 keten çeşidi 3 tekerrürlü olarak yazlık ve kışlık olmak üzere iki dönemde ekmişlerdir. Kışlık ekilen ketenler hava şartları nedeniyle zarar görmüş yalnız yazlık ekilen ketenler üzerinde analizler yapıldığını belirtilmiştir. Yazlık yetiştirilen ketenlerde bitki boyu 48,6-63,1 cm olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucunda keten bitkisinin iklime bağımlılığının oldukça fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ankara koşullarında yetiştirilen keten bitkisi iklimden oldukça etkilendiğini bildirilmişlerdir.

Filipovic ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada genotip ve toprak tipinin yağlık ketenin morfolojik özellikleri, verim ve yağ içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yapmışlardır. 3 yıl boyunca yürütülen çalışmada yıllar ortalamasına göre tohum verimi 1430.6 kg ha⁻¹ olduğunu belirtmişlerdir. Tane verimi bakımından kumlu toprağa oranla çernezyom toprağından daha fazla verim alındığını, yağ verimi bakımından ise kumlu topraklarda daha fazla verim alındığını belirtmişlerdir.

Kurt ve ark. (2015c) Samsun'da yürütülen bu çalışmada 30 farklı keten hattı kullanılarak Samsun ekolojik koşullarında 30 farklı keten hattının tarımsal özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilere göre bitki boyunun 54.6-67.2 cm, teknik sap uzunluğunun 29.4-31.7 cm, bitkide yan dal sayısının 4.4-7.4 adet, bitki başına kapsül sayısının 25.6- 47.1 adet, kapsül başına tohum sayısının 6.4-8.1 adet, bitki başına tohum sayısının 163.84-381.51 adet, 1000 tane ağırlığının 6.853-9.242 g ve bitki başına tane veriminin 1.123-3.526 g arasında değiştiğı seleksiyonun devam ettirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Öksüz ve ark (2015) Sarı-85, Vera ve yabancı keten çeşitleri kullanılarak protein, yağ, yağ asitleri ve mineral içerikleri karşılaştırılmıştır. En yüksek yağ oranı Sarı-85 ve Vera çeşidinde bulmuşlardır. Protein oranı bakımından yine Sarı-85 ve yabancı keten türünde linolenik asit en fazla oranda bulunduğunu belirtmişlerdir. Çinko elementini en fazla yabancı keten çeşidinde bulmuşlardır. Makro elementler içerisinde en fazla bulunan potasyum elementi olduğunu ifade etmişlerdir.

Alı ve ark (2016) 2008-2009 yıllarında 3 farklı sıra aralığında (10cm, 20cm, 30cm) keten tohumu ekimi yapılarak en uygun sıra aralığını belirlemek için yapılan çalışmada

30 cm sıra aralığında tüm agronomik özelliklerin büyük ölçüde etkilendiğini belirtilmiştir. Sıra ve bitki aralığındaki artış, dallanmanın da artmasına yol açtığını belirtilmiştir. 10cm sıra aralığında verim, 30cm sıra aralığına oranla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Hacıkamiloğlu (2016) 2013-2015 yılları arasında, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde yapılan bir araştırmada, yemeklik yağ kalitesi yüksek keten çeşitlerinin ıslahında kullanılabilecek bir gen havuzu oluşturmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, bitki boyunun 40,4 cm ile 57,8 cm arasında, ilk dal yüksekliğinin 23,7 cm ile 44,2 cm arasında, bitki başına kapsül sayısının 4-6 adet ham yağ oranının % 18,5 ile % 34,3 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Karasu (2016) tarafından Iğdır ili Tuzluca ilçesi Ortabucak köyünde yapılan bir araştırmada, 5 farklı keten çeşidine (Somme, Culbert, Sarı-85, Antares, Neche) 4 farklı azot dozu (0, 4, 8, 12 kg/da) uygulanarak verim ve kalite üzerine etkisi belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre bitki boyu 50.93 – 61.50 cm arasında, teknik sap uzunluğunun 31.23 – 41.13 cm arasında, meyveli dal sayısının 7.10 – 11.73 adet arasında, bitki başına meyve sayısının 22.83 – 35.23 adet arasında, bitki başına tohum sayısının 164.60 – 275 adet arasında, bitki başına tohum verimi 0.94 – 1.53 g arasında, bin tane ağırlığı 4.86 – 7.30 g arasında, ham yağ oranı % 31.76 – 37.33 arasında, ham protein oranı % 22.06 – 25.96 arasında değiştiği en fazla tane verimi ise 8 kg/da azot dozundan elde edilmiş olup ortalama 77.71 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Örs (2018) tarafından yapılan bir araştırmada, Konya sulu şartlarında uygun yağlık keten çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2016 yılında Konya'nın Meram ilçesine bağlı Hatunsaray Mahallesi deneme arazisinde yürütülen bu araştırmada, 1 adet yerli tescilli (Sarı-85) ve 12 adet yabancı kökenli (Midin, Linda, Barbara, Atalanta, Antares, Lirina, Royal, Norman, Olin, Raulin, Dakota, Mikael) olmak üzere toplam 13 adet yağlık keten çeşidi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kullanılan çeşitler arasında en yüksek yağ verimi Sarı-85 (% 39.34) çeşidinde, en uzun bitki boyu Royal (54.2 cm) çeşidinde, en fazla yan dal sayısı 5.4 adet ile Sarı-85 çeşidinde, bin tane ağırlığı en yüksek 6.52 g ile Atalanta çeşidinde bulunmuş ve Lirina, Atalanta, Dakota çeşitlerinin yöre koşulları için önerilebileceğini belirtmiştir.

Tayınmak (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, Diyarbakır şartlarına uyum sağlayacak keten (*Linum usitatissimum* L.) genotiplerinin ve en uygun ekim zamanlarının

belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada 8 farklı keten çeşidi (Sandra, Zoltan, Norman, Sarı-85, TRE-KVD16-7, Milas-2, Mikael, Leinsman) ve 2 farklı ekim zamanında (15 Nisan ve 5 Mayıs) ekim yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 53.25- 31.43cm arasında, bitkide dal sayısı 11.6 - 6.11 adet/bitki arasında, kapsül sayısı 41.72 - 16.35 adet/bitki arasında, ham yağ oranı %29.10-47.29 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Menderes (2019) 2018 yılında Eskişehir’de yürütülen bu çalışmada 3 farklı ekim zamanı (22 Mart, 29 Mart, 5 Nisan) ve 3 farklı keten çeşidinin (Sarı-85, Royal, Olin) verim ve verim unsurlarına etkileri belirlenmiştir. 3 tekerrürlü olarak yürütülen denemede ana parseller ekim zamanını alt parseller ise çeşitler yerleştirilmiştir. Verim ve verim unsurları üzerine yapılan araştırma sonucunda Eskişehir koşullarına en uygun ekim zamanı 22 Mart ve en uygun çeşit Sarı-85 olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tel-Kaliş Araştırma ve Uygulama arazisinde 2019-2020 ana ürün olarak yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Kara Kız ve Beyaz Gelin keten çeşitleri kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme arazisine ait toprak özellikleri 0-40 cm'lik toprak profilinden alınan numunelerin Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji ve Ar-Ge Uygulama Merkezi (MARGEM)'nde yapılan analizlerle belirlenmiştir. Deneme arazisine ait toprak özellikleri çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü alanın toprak analiz sonucu

Parametre	Birim	Sonuç
pH	-	7.63
İletkenlik	uS/cm	942
Yarayışlı Fosfor (P)	kg/da	19.7
Yarayışlı Potasyum (K)	kg/da	104.50
Organik Madde	%	1.58
Azot (N)	%	0.0792
Kireç	%	21.66
Saturasyon	-	Killi-tınlı

Kaynak: HMKÜ Teknoloji ve AR-GE Uygulama Merkezi

Sonuç olarak; araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin toprak tekstürü killi-tınlı olup hafif bazik özellik gösteren ve orta seviyede organik madde içeren çok kireçli, yarayışlı potasyum ve fosfor bakımından yüksektir.

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çizelge 3.2’de ketenin gelişimi sürecinde en yüksek sıcaklığın Mayıs ayında 23.2°C ölçüldüğü, en düşük sıcaklığın ise Ocak ayında 9.0 °C olduğu görülmektedir. Sıcaklıkların keten bitkisinin yetiştirilmesine engel olmadığı yağmurun yağmasıyla da herhangi bir su ihtiyacı giderilmiştir. En düşük ortalama nem %63.4 Mayıs ayında, en yüksek ortalama nemin ise %95.8 Aralık ayında olduğu görülmektedir. Uzun yıllar ortalamasında en yüksek nem %84.9 olduğu görülmüştür. Toplam yağış en fazla 181.0 mm ile Aralık ayında, en düşük 13.8 mm ile Mayıs ayında düştüğü anlaşılmaktadır. Uzun yıllar arasında ortalama sıcaklık ve nem bakımından belirgin bir fark olmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.2. Hatay ilinde ketenin yetiştirme dönemine (2019-2020) ait bazı meteorolojik değerler

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Nem (%)		Ortalama Yağış(mm)	
	2020	UYO	2020	UYO	2020	UYO
Kasım	14.8	13.6	70.0	66.5	45.4	34.55
Aralık	10.0	8.6	95.8	82.0	181.0	65.54
Ocak	9.0	7.5	87.8	84.9	63.6	96.20
Şubat	9.6	9.7	84.9	76.0	31.6	58.50
Mart	14.9	13.2	82.1	70.4	49.4	54.56
Nisan	18.1	17.5	76.0	64.8	38.2	39.68
Mayıs	23.2	22.0	63.4	60.0	13.8	15.03

Değerler, Hatay Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınmıştır. UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

3.2. Yöntem

Bu çalışma Üniversitemiz Telkaiş Araştırma ve Uygulama Alanında 2019-2020 ekim döneminde ve bölünmüş parseller deneme desenine göre üç yinelemeli olarak yürütülmüştür. Çalışmada ekim sıklıkları (15, 30, 45, 60 cm) ana parsellere, keten çeşitleri (kara kız, beyaz gelin) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Her bir parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşturuldu ve ekim elle yapılmıştır. Ekim öncesinde toprak analizi yapılarak gereken besin elementleri verilmiştir. Çıkış için sulama yapılmıştır.

Çıkış sonrası yabancı ot kontrolü için, gerektiği zamanlarda elle ve traktörle çapalama yapılmıştır. Deneme süresince, gerekli bakım işlemleri ve kültürel uygulamalar standart yöntemlere göre yapılmıştır.

3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

3.3.1. Çıkış süresi (gün):

Bitkinin ekimden itibaren toprak yüzeyine çıktığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.3.2. Çiçeklenme süresi (gün):

Bitkilerin ekimden itibaren %50'sinde çiçeklenme görüldüğü döneme kadar olan süre gün olarak kaydedilmiştir (Tanman, 2009).

3.3.3. Bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki):

Bitki üzerindeki meyveli dallar sayılarak bulunmuştur (Karasu, 2016).

3.3.4. Bitki Boyu (cm):

Bitkinin toprak seviyesinden itibaren uç noktasına kadar olan mesafe ölçülerek ortalama olarak ifade edilmiştir.

3.3.5. Bitkideki kapsül Sayısı (adet/bitki):

Bitki üzerindeki kapsüller sayılarak bulunmuştur.

3.3.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet):

Parsellerden tesadüfi olarak alınan 10 bitkiden kapsüller alınarak tohumlar sayılıp, ortalaması bulunmuştur.

3.3.7. Teknik Sap Uzunluğu (cm):

Kotiledon yaprakların çıkışından dallanmanın başlangıcına kadar olan kısım ölçülerek bulunmuştur.

Toprak seviyesinden ilk dallanmanın olduğu yere kadar ölçülerek bulunmuştur.

3.3.8. Bin Tane Ağırlığı (g):

Her parselden alınan tohumlardan ' 4x100 ' adet sayılmış ve hassas terazi ile tartılıp ortalaması 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.3.9. Tohum Verimi (kg/da):

Her parselde ait tohumlar harmanlanıp ve temizlendikten sonra ayrı ayrı tartılıp tohum verimi dekara 'kg' cinsinden kaydedilmiştir.

3.3.10. Yan dal sayısı (adet/bitki):

Ana sap üzerindeki dallar sayılarak belirlenmiştir.

3.3.11. Protein Oranı (%):

Protein miktarı Kjeldahl analiz metoduna göre belirlenmiştir. Bulgular 6,25 sabitiyle çarpılıp protein miktarı bulunup % olarak belirlenmiştir (Anonymous, 1967).

3.3.12. Yağ Oranı (%):

Öğütülerek 76°C’de yirmi dört saat kurutulan örnekler 3’er g olacak şekilde soxhlet cihazında analiz edilmiştir. (Kadester, 1960).



Şekil 1.1. Bitkilerin genel görünümü

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler The R ve SPSS 22 istatistik programı kullanılarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılması Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Çıkış süresi (gün)

Yürütülen çalışmada ketenler 9 gün içerisinde çıkış sağlamıştır. Önceki çalışmalarda kullanılan çeşitlerde çıkış süresi bakımından elde edilen sonuçlar, yağlık ketende çıkış süresinin Yıldırım (2005); 11-15 gün, Endes (2010); 11.3-19.7 gün, Örs ve ark. (2018); 11.5-18.5 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamız bu çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Bozkurt ve Kurt (2007); toprak sıcaklığının 18-20 °C olduğu dönemde keten bitkisinde üniform bir çıkış gerçekleştiği daha düşük sıcaklıklarda ve donların yaşanması durumunda çıkışın olumsuz etkileneceğini ve verimde düşüşler yaşanacağını belirtmiştir. Örs ve Öztürk (2018); ekimden sonra yaşanan yağış azlığının bazı çeşitlerde çıkışı geciktirdiğini ve ekim ile çıkış arasındaki süreyi uzattığını söylemişlerdir. Endes (2010); sıcaklık ortalaması ve toplam yağışın düşük olması çıkışı geciktirdiğini belirtmiştir.

4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)

Çalışmada kullanılan çeşitlerde çiçeklenme süresi Kara Kız ortalama 126 gün, Beyaz Gelin ortalama 140 gün olarak belirlenmiştir. Önceki çalışmalarda Yıldırım (2005), 81-86 gün, Tanman (2009), 161.55-171.5 gün, Örs ve Öztürk (2018), 56.7-65.2 gün, Endes (2010), çiçeklenme süresini 58.7-64.3 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Endes (2010), ekim zamanının gecikmesi ketende çiçeklenmeyi olumsuz etkilediğini, erken ekim döneminde yani sıcaklıkların yüksek olduğu dönemlerde çiçeklenme süresinin kısaldığını ve çalışmada kullanılan materyallerin genetik yapısının da çiçeklenme süresi üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

4.3. Bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen meyveli dal sayısı (adet /bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, "Duncan" testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.748	1.374	0.373
Ekim Sıklığı (A)	3	23.502	7.834	2.128
Hata 1	6	22.086	3.681	
Çeşit (B)	1	0.240	0.240	0.159
A X B	3	4.757	1.586	1.051
Hata 2	8	12.073	1.509	
% D.K. (A)		14.4		
% D.K. (B)		9.2		

Çizelge 4.1'in değerlerinden anlaşılacağı üzere, farklı sıra arası mesafe ve farklı çeşitler arasında fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.2. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen bitki başına meyveli dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	12.33	13.50	14.80	12.26	13.22
Kara Kız	12.01	14.73	14.06	13.20	13.50
Ortalama	12.17 b	14.11 a	14.43 a	12.73 ab	13.36

Meyveli dal sayısı her iki uygulamada da istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ekim sıklığında en yüksek ortalama 45 cm ekim sıklığında 14.43 adet/bitki elde edilmiştir. Çeşitlerde meyveli dal sayısı ortalaması en yüksek 13.50 adet/bitki ile Kara Kız çeşidinden elde edilmiştir. Ortalama meyveli dal sayısı ise 13.36 adet/bitki olmuştur. Yıldırım (2005), yapmış olduğu araştırmasında bitki başına meyveli dal sayısının agronomik uygulamalar, hat ve çeşitlere bağlı olarak değişiklikler göstereceğini belirtmiştir. Menderes (2019), ketende ekim zamanları bakımından elde edilen meyveli dal sayısının farklılık göstermesinin iklim koşullarının etkisiyle açıklanabileceğini belirtmiştir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'te, "Duncan" testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.016	1.508	0.123
Ekim Sıklığı (A)	3	747.009	249.003	20.256**
Hata 1	6	73.758	12.293	
Çeşit (B)	1	9.576	9.576	2.290
A X B	3	24.968	8.323	1.990
Hata 2	8	33.449	4.181	
% D.K. (A)		4.8		
% D.K. (B)		2.8		

** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.3'ün değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı bitki boyu bakımından istatistiki olarak %1 önem seviyesindedir.

Çizelge 4.4. Keten çeşitleri ve farklı ekim sıklıklarında elde edilen bitki boyuna ait ortalamalar (cm) ve "Duncan" Testi gruplaması

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	73.13	81.28	73.23	64.76	73.10
Kara Kız	74.23	77.13	73.36	62.63	71.83
Ortalama	73.68 b	79.20 a	73.29 b	63.69 c	72.46

Çizelge 4.4'ten denemeye alınan keten çeşitlerinin bitki boylarının ortalama değerleri önemli bulunmuş. Yapılan çalışmada ekim sıklığında ortalama bitki boyu 79.20-63.69 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama bitki boyu değerleri, Beyaz Gelin (73.10 cm) ve Kara Kız (71.83 cm) birbirine yakın bulunmuştur. Ortalama bitki boyu ise 72.46 cm olmuştur. Yapılan çalışmada ekim sıklığının artması bitki boyunun kısa kalmasına neden olmuştur. Ketende bitki boyunun Yıldırım (2005); 47.5-63.9 cm, Tanman (2009); 54.46-71.80 cm, Endes (2010); 37.0-42.0 cm, Koçak (2013); 35.3-53.3

cm, Hacıkamiloğlu (2016); 40.4-57.8 cm, Karasu (2016); 50.93-61.50 cm, Örs ve Öztürk (2018); 38.7-54.2 cm, Keskin (2019); 43.8-50.5 cm, Menderes (2019); 58.68-67.84 cm, Tayınmak (2019); 31.43-53.25 cm değerleri arasında değiştiğini göstermektedir. Yürüttüğümüz çalışma belirtilen çalışmaların bir kısmıyla uyum içerisindeyken bir kısmı ile farklılığın olması çalışmanın yürütüldüğü bölgenin çevre, iklim ve ekim zamanındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bozkurt ve Kurt (2007), ketende bitki boyundaki farklılıkların genetik, sıcaklık ve ışıqlanma gibi faktörlerden etkilendiğini belirtmişlerdir.

4.5. Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama kapsül sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, "Duncan" testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen kapsül sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	73.756	36.878	2.094
Ekim Sıklığı (A)	3	2256.115	752.038	42.706**
Hata 1	6	105.658	17.610	
Çeşit (B)	1	16.335	16.335	0.401
A X B	3	123.322	41.107	1.009
Hata 2	8	325.973	40.747	
% D.K. (A)		12.8		
% D.K. (B)		19.5		

** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5'in değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı kapsül sayısı bakımından istatistiki olarak %0.1 önem seviyesindedir.

Çizelge 4.6. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen kapsül sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	13.66	40.66	44.63	35.36	33.57
Kara Kız	19.60	36.03	39.06	33.03	31.93
Ortalama	16.63 b	38.34 a	41.84 a	34.19 a	32.92

Bitki başına kapsül sayısı ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’te ortalama değerler ve bu değerlere ait “Duncan” grupları Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi ortalama kapsül sayısı ekim sıklığında en fazla 45 cm (41.84 adet/bitki) en az ise 15 cm (16.36 adet/bitki) uygulamalarında elde edilmiştir. Çeşitlerde ise Beyaz Gelin (33.57 adet/bitki), Kara Kız (31.93 adet/bitki) değerlerine ulaşılmıştır. Ortalama kapsül sayısı 32.92 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; Yapılan önceki çalışmalarda en düşük ve en yüksek kapsül sayısı ortalamalarına ilişkin sonuçlar, Kurt (2005); 16.06 – 37.75 adet, Tunçtürk (2007); 14.2-21.9 adet, Tanman (2009); 18.36-31.15 adet, Koçak (2013); 17.2-38.2 adet, Karasu (2016); 22.83-35.23 adet, Örs Öztürk (2018); 24.1-46.7 adet, Tayınmak (2019); 16.35-41.72 adet, isimli araştırmacıların sonuçları yaptığımız çalışmanın sonuçları ile kısmen uyum içindedir. İncelenen literatürler içerisinde Endes (2010); 39.3-57.2 adet, Hacıkamiloğlu (2016); 4.6-37.6 adet olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamız belirtilen araştırmacıların sonuçları ile önemli farklılıklar olmuştur. Büyük (1993), Çukurova koşullarında farklı sıra arası mesafelerinin ketenin önemli agronomik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkileri ve bunların verimle olan ilişkilerini incelediği çalışmasında; sıra arası mesafenin kapsül sayısını önemli derecede etkilemiş olduğunu belirtmiştir.

4.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama kapsüldeki tohum sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.’de, “Duncan” testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.8.’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen kapsüldeki tohum sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.149	1.575	1.202
Ekim Sıklığı (A)	3	22.936	7.645	5.835*
Hata 1	6	7.862	1.310	
Çeşit (B)	1	0.289	0.289	0.177
A X B	3	8.310	2.770	1.695
Hata 2	8	13.070	1.634	
% D.K. (A)		16.1		
% D.K. (B)		18		

* 0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.7'nin değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı kapsüldeki tohum sayısı bakımından istatistiki olarak %5 önem seviyesindedir.

Çizelge 4.8. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen kapsüldeki tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	6.43	6.67	7.31	7.48	6.97
Kara Kız	5.52	5.92	9.31	7.96	7.19
Ortalama	5.98 b	6.28 b	8.33 a	7.72 ab	7.08

Çizelge 4.8. incelendiğinde yapılan “Duncan” testi sonucuna göre araştırmada kullanılan ekim sıklığı arasında kapsülde tohum sayısı ortalaması önemli bulunmuştur. Yapılan gruplandırmada kapsülde tohum sayısı ortalaması yönünden en yüksek ve en düşük değerlere sırasıyla 45cm (8.33 adet) ve 15 cm (5.98 adet) olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre yapılan önceki çalışmalarda en yüksek ve en düşük kapsülde tohum sayısı ortalamaları, Yıldırım (2005); 7.98-9.03 adet, Bozkurt (2007); 8.93-8.95 adet, Tunçtürk (2007); 7.5-7.9 adet, Tanman (2009); 7.96-8.15 adet, Endes (2010); 8.5-8.8 adet, Tayınmak (2019); 6.13-6.97 adet bulgularıyla paralellik göstermiştir.

4.7. Teknik Sap Uzunluğu (cm)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama teknik sap uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.’da, “Duncan” testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.10.’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen teknik sap uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.707	1.854	1.330
Ekim Sıklığı (A)	3	658.417	219.472	157.406**
Hata 1	6	8.366	1.394	
Çeşit (B)	1	38.002	38.002	12.470**
A X B	3	82.988	27.663	9.077**
Hata 2	8	24.380	3.048	
% D.K. (A)		2.3		
% D.K. (B)		3.4		

** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.9’un değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı teknik sap uzunluğu bakımından istatistiki olarak %1 önem seviyesindedir.

Çizelge 4.10. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen teknik sap uzunluğu (cm) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	54.66 ab	57.90 a	53.26 ab	45.20 cd	52.75A
Kara Kız	58.46 a	52.13 b	49.50 bc	40.86 d	50.24B
Ortalama	56.56 x	55.01 x	51.38 y	43.03 z	51.49

a,b,c,d: Ekim sıklığı x çeşit etkisiyle ortalamalarını göstermektedir.

Çizelge 4.10. incelendiğinde yapılan “Duncan” testi sonucuna göre teknik sap uzunluğu ortalama değerleri önemli bulunmuştur. Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi ekim sıklığı x çeşit etkisiyle teknik sap uzunluğu üzerinde %1 önemlilik seviyesinde fark oluşturmuştur. Yapılan gruplamada teknik sap uzunluğu ekim sıklığı değerleri yönünden sırasıyla en yüksek 15cm ekim sıklığında (56.56 cm), en düşük 60cm ekim sıklığında (43.03 cm) elde edilmiştir. Çeşitlerde, Beyaz Gelin (52.75 cm) ve Kara Kız (50.24 cm) yakın değerler alınmıştır. Ortalama teknik sap uzunluğu 51.49 cm olmuştur. Önceki

çalışmalarda en yüksek ve en düşük teknik sap uzunluğu ortalamaları, Yıldırım (2005); 44.1 – 29.7 cm, Tunçtürk (2007); 24.4-35.1 cm, Tanman (2009); 31.79-42.95 cm, Koçak (2013); 38.5-55.4 cm, Karasu (2016); 41.13 – 31.23 cm, Menderes (2019); 30.21-44.67 cm olarak belirlenmiştir çalışmamız ile kısmen uyum içerisindedir. Endes (2010), Yağış ve sıcaklığın düşük olması, çıkışın seyrek olması ve bitki sıklığının az olması teknik sap uzunluğunu azalttığını belirtmiştir. rs ve ztrk (2018), Teknik sap uzunluğu lif kalitesi için önemli bir unsurdur. Teknik sap uzunluğu çeşidin genetik yapısına uygulanan kültürel işlemlere, iklim koşullarına göre değişim gösterdiğini belirtmiştir.

4.8. Bin Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.11.’de, “Duncan” testine ilişkin gruplar ise izelge 4.12.’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Keten eşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.198	0.099	3.953
Ekim Sıklığı (A)	3	0.745	0.248	9.932
Hata 1	6	0.150	0.025	
eşit (B)	1	4.059	4.059	15.802**
A X B	3	1.518	0.506	1.970
Hata 2	8	2.055	0.257	
% D.K. (A)		2.2		
% D.K. (B)		7		

** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.11’in değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı bin tane ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemsizdir.

Çizelge 4.12. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	7.52	6.60	6.52	6.65	6.82 B
Kara Kız	7.48	7.70	7.53	7.87	7.64 A
Ortalama	7.50	7.15	7.02	7.26	7.23

Çizelge 4.12 incelendiğinde yapılan “Duncan” testi sonucuna göre, araştırmada kullanılan keten çeşitleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Çeşitlerde bin tane ağırlığı ortalamaları; Kara Kız (7.64 g), Beyaz Gelin (6.82 g) ile birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Ortalama bin tane ağırlığı 7.23 g olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; Yapılan önceki çalışmalarda en yüksek ve en düşük bin tane ağırlığı ortalamaları, Yıldırım (2005); 3.52-7.17 g, Kurt (2005); 3.90-6.11 g, Tunçtürk (2007); 5.3-6.2 g, Tanman (2009); 5.25-7.75 g, Endes (2010); 4.5-6.2 g, Kurt (2015); 6.85-9.24 g, Karasu (2016); 4.86-7.30 g, Örs ve ark. (2018); 5.46-6.52 g, Keskin (2019); 4.9-5.8 g, değerleri arasında değiştiğini göstermektedir. Yukarıda belirtilen çalışmalar yürütülen çalışmadan alınan veriler ile paralellik gösterirken, Bozkurt (2007); 4.56-4.98 arasında, Koçak (2013); 3.6-4.4 g arasında değerlerinden yüksek bulunmuştur.

4.9. Tohum Verimi (kg/da)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.’te, “Duncan” testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.14.’te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen tohum verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	370.58	185.179	0.393
Ekim Sıklığı (A)	3	70317.622	23439.207	49.779 **
Hata 1	6	2825.188	470.865	
Çeşit (B)	1	763.882	763.882	6.206*
A X B	3	1151.911	383.970	3.119
Hata 2	8	984.718	123.090	
% D.K. (A)		14.6		
% D.K. (B)		7.5		

* 0.05, ** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.13'ün değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı tohum verimi bakımından istatistiki olarak %1 önem seviyesindedir. Yine aynı tabloda iki farklı çeşit tohum verimi bakımından istatistiki olarak %5 önem seviyesinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.14. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen tohum verimi (kg/da) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	203.70	158.70	139.68	69.36	142.86 B
Kara Kız	233.75	177.70	136.06	69.06	154.14 A
Ortalama	218.72 a	168.20 b	137.87 c	69.21 d	148.50

Çizelge 4.14. incelendiğinde yapılan “Duncan” testi sonucuna göre, araştırmada kullanılan keten çeşitlerindeki farklı ekim sıklığı tohum verimi ortalaması önemli bulunmuştur. Yapılan gruplandırmada ekim sıklığında tohum verimi yönünden sırasıyla 15cm (218.72 kg/da), 30cm (168.20 kg/da), 45cm (137.87 kg/da), 60cm (69.21 kg/da) olarak elde edilmiştir. Çeşitlerde, Kara Kız (154.14 kg/da) ve Beyaz Gelin (142.86 kg/da) ile birbirine yakın değerlere ulaşılmıştır. Ortalama tohum verimi 148.50 kg/da olmuştur. Bu sonuçlara göre önceki çalışmalarda Yıldırım (2005); 52.70-84.39 kg/da, Tunçtürk (2007); 99.7-149 kg/da, Endes (2010); 70.4-118.4 kg/da, Örs (2018); 108.8-243.8 kg/da, Keskin (2019); 65.3-124.1 kg/da, Tayınmak (2019); 59.35-142.9 kg/da, değerleri arasında değiştiğini göstermektedir. Yapılan çalışmada elde edilen verilerin yukarıda belirtilen çalışmaların bir kısmı ile paralellik gösterirken, bir kısmından yüksek bulunmuştur. Karaaslan ve Toncer (2001)'in farklı ekim sıklığına uygun keten çeşitlerinin belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada bitki arasındaki mesafenin artması sonucu tohum veriminin azaldığını belirtmişlerdir. Bu araştırmadaki görüşler araştırmamız ile paralellik göstermektedir.

4.10. Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama yan dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de, “Duncan” testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen yan dal sayısı (adet/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.392	0.196	2.218
Ekim Sıklığı (A)	3	9.952	3.317	37.495**
Hata 1	6	0.531	0.088	
Çeşit (B)	1	0.007	0.007	0.009
A X B	3	3.693	1.231	1.655
Hata 2	8	5.950	0.744	
% D.K. (A)		7.8		
% D.K. (B)		22.5		

** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.15'in değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı yan dal sayısı bakımından istatistiki olarak %0.1 önem seviyesindedir.

Çizelge 4.16. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen yan dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve bunlara ait “Duncan” testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	4.50	4.00	3.43	3.30	3.80
Kara Kız	5.26	2.83	4.13	3.13	3.77
Ortalama	4.88 a	3.41 b	3.78 ab	3.21 b	3.82

Çizelge 4.16. incelendiğinde yapılan “Duncan” testi sonucuna göre, araştırmada kullanılan keten çeşitlerindeki farklı ekim sıklığı yan dal sayısı ortalaması önemli bulunmuştur. Ekim sıklığında en yüksek yan dal sayısı 15 cm (4.88 adet/bitki), en düşük yan dal sayısı 60 cm (3.21 adet/bitki) uygulamalarından elde edilmiştir. Ortalama yan dal sayısı 3.82 adet bitki olmuştur. Önceki çalışmalarda en düşük ve en yüksek yan dal sayısı ortalamaları, Tunçtürk (2007); 2.9-4.1 adet, Endes (2010); 5.5-5.6 adet, Koçak (2013); 3.1-8.9 adet, Kurt (2015); 4.4-7.4 adet, Hacıkamiloğlu (2016); 2.7-6.5 adet, Öztürk ve ark. (2018); 3.1-5.4 adet değerleri ile paralellik göstermiştir. Tayınmak (2019), ekim zamanının gecikmesi yan dal sayısını kısmen azalttığını, bitki sıklığının düşük sıcaklığın yüksek olması yan dal sayısının artmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Menderes (2019), ekim zamanının gecikmesi bitkinin vejetatif gelişimini kısıtlamasına bağlı olarak dallanmanın azalmasına neden olduğunu belirtmiştir.

4.11. Protein Oranı (%)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de, "Duncan" testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.080	1.040	30.087
Ekim Sıklığı (A)	3	11.796	3.932	11.671**
Hata 1	6	2.021	0.337	
Çeşit (B)	1	11.674	11.674	37.129**
A X B	3	1.198	0.399	1.271
Hata 2	8	2.515	0.314	
% D.K. (A)		2.9		
% D.K. (B)		2.8		

** 0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.17'nin değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim kapsülde tohum sayısı bakımından istatistiki olarak %1 önem seviyesindedir.

Çizelge 4.18. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen protein oranı (%) ortalama değerleri ve bunlara ait "Duncan" testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	18.52	20.61	19.17	18.95	19.31 B
Kara Kız	19.61	21.44	21.07	20.70	20.71 A
Ortalama	19.07 c	21.03 a	20.12 b	19.87 b	20.01

Çizelge 4.18. incelendiğinde yapılan "Duncan" testi sonucuna göre, araştırmada kullanılan keten çeşitlerindeki farklı ekim sıklığı protein oranı ortalama değerleri önemli bulunmuş. Ekim sıklığında sırasıyla 30cm (%21.03), 45cm (%20.12), 60cm (%19.87), 15cm (%19.07) uygulamalarından elde edilmiştir. Çeşitlerde, Kara Kız (%20.71) ve Beyaz Gelin (%19.31) değerlerine ulaşılmıştır. Ortalama protein oranı %20.01 olmuştur. Yapılan önceki çalışmalarda en yüksek ve en düşük protein oranı ortalamaları, Yıldırım (2005); %21.08-26.05, Tunçtürk (2007); %18.6-18.8, Arslan (2011); %19.7-23.0, Karasu

(2016); %23.27-24.21, Örs (2018); %24.13-26.49 değerlerin bir kısmıyla paralellik gösterirken bir kısmından düşük çıkmıştır. Örs (2018)'ün yaptığı çalışmada protein oranının farklılık göstermesinin iklim şartları, ekim zamanı, genetik yapı gibi faktörlere bağlı olduğu belirtilmiştir.

4.12. Yağ Oranı (%)

Araştırmada kullanılan keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamasında elde edilen ortalama yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da, "Duncan" testine ilişkin gruplar ise Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının uygulanması ile elde edilen yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	36.81	18.40	1.38
Ekim Sıklığı (A)	3	60.58	20.19	1.51
Hata 1	6	79.79	13.30	
Çeşit (B)	1	1.17	1.17	0.098
A X B	3	41.19	13.73	1.14
Hata 2	8	9.29	12.06	
% D.K. (A)		10.1		
% D.K. (B)		9.6		

Çizelge 4.19'dan değerlerinden anlaşılacağı üzere, ketende farklı ekim sıklığı yağ oranı bakımından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.20. Keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığında tespit edilen yağ oranı (%) ortalama değerleri ve bunlara ait "Duncan" testi grupları

Çeşitler	Ekim sıklığı(cm)				Ortalama
	15cm	30cm	45cm	60cm	
Beyaz Gelin	35.86	37.28	36.22	35.97	36.33
Kara Kız	30.95	37.67	37.23	37.70	35.89
Ortalama	33.40	37.47	36.73	36.83	36.11

Çizelge 4.20. incelendiğinde yapılan "Duncan" testi sonucuna göre, araştırmada kullanılan farklı ekim sıklığı yağ oranı ortalama değerleri önemli bulunmamıştır. Ekim sıklığında sırasıyla 30cm (%37.47), 60cm (36.83), 45cm (36.73), 15cm (%33.40)

uygulamalarından elde edilmiştir. Çeşitlerde, Beyaz Gelin (%36.33) ve Kara Kız (%35.89) değerlerine ulaşılmıştır. Ortalama yağ oranı %36.11 olmuştur. Yapılan önceki çalışmalarda yağ oranı ortalamaları, Kurt (2005); %38.96, Tunçtürk (2007); %32.9, Tanman (2009); %40.95, Arslan (2011); %36.8, Menderes (2019); %37.77 değerleriyle paralellik göstermiştir. Bozkurt ve Kurt (2007) olgunlaşma ve gelişme döneminde iklim koşullarının yağ oranını etkilediği, güneşli havaların ketende yağ oranını arttırdığını olgunlaşma dönemindeki yüksek sıcaklığın yağ oranını azalttığını belirtmişlerdir.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hatay koşullarında farklı keten çeşitlerinde farklı ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisi belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda, bitki boyu, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, teknik sap uzunluğu, bin tane ağırlığı, tohum verimi, yan dal sayısı, protein oranı değerlerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyveli dal sayısı, kapsül sayısı, bakımından en yüksek değerler Beyaz Gelin çeşidinin 45 cm sıra aralığında sırasıyla 14.80 adet/bitki, 44.63 adet/bitki; en düşük değerler ise Kara Kız çeşidinin 15 cm ekim sıklığında bitki başına meyveli dal sayısı 12.01 adet/bitki ve Beyaz Gelin çeşidinin 15 cm sıra aralığında kapsül sayısı 13.66 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. En düşük yağ oranı ise Kara Kız çeşidinin 15 cm ekim sıklığında %30.95 tespit edilmiştir. Bitki boyu ve protein oranı bakımından en yüksek değerler 30 cm ekim sıklığında sırasıyla 81.28 cm ve %21.44 iken en düşük bitki boyu Kara Kız çeşidinin 60 cm ekim sıklığında 62.63 cm ve en düşük protein oranı Beyaz Gelin çeşidinin 60 cm ekim sıklığında %18.95 olduğu belirlenmiştir. Kapsülde tohum sayısı yönünden en yüksek değere Kara Kız çeşidinin 45 cm sıra aralığında (9.31 adet), bitki başına yan dal sayısı bakımından en yüksek değere ise Kara Kız çeşidinin 15cm sıra aralığında (5.26 adet/bitki) saptanmıştır. Ayrıca bitki başına yan dal sayısı bakımından en düşük Beyaz gelin çeşidinin 60 cm sıra aralığında (3.30 adet/bitki) saptanmıştır. Bin tane ağırlığı ortalama değerleri yönünden en yüksek ve en düşük değerlerin sırasıyla, Beyaz gelin çeşidinin 15 cm sıra aralığında (7.52 g) ve 45 cm sıra aralığında (6.52 g) olduğu tespit edilmiştir.

Hatay bölgesinde kışları ılık ve yağışlı, yazları ise genellikle sıcak ve kuraktır. Yıllık ortalama yağış 700-1000 mm arasında değişir. Yıllık güneşlenme süresi 3500 saate yakın olduğundan, bir yılda rahatlıkla iki ürün alınabilmektedir. Bu nedenle keten bitkisi, Amik Ovası'nda yoğun olarak ekilen mısır ve soya ile çeşitli varyasyonlarla ekim nöbetine sokulabilir.

Sonuç olarak; Hatay koşullarında ketenin tohum verimi açısından 15 cm ekim sıklığı ve Kara Kız çeşidinin tercih edilebileceği, ekim sıklığının artması bitki boyunun, teknik sap uzunluğunun ve yan dal sayısının azalmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışma sonuçlarına göre, keten bitkisinin yağ oranı bakımından ülkemizde yetiştirilen soya ve pamuk (çiğit) gibi yağlı tohumlara göre daha yüksek oranda ham yağ ihtiva ettiği belirlenmiştir. Öte yandan keten bitkisi, Anadolu'nun kıraç

topraklarında rahatlıkla yetiştirilebileceği gibi yöremizde de kışlık olarak sulama yapılmaksızın tarımı yapılabilir. Yağ açığımızı kapatmak için keten bitkisi çiftçilere tanıtılarak yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi önem arz etmektedir.



KAYNAKLAR

- Acko D.K. and Trdan S., 2008. Influence Of Row Spacing On The Yield Of Two Flax Cultivars (*Linum usitatissimum* L.). **Acta Agriculturae Slovenica**. 91-1: 23-35.
- Anonim, 2016. **Lif Bitkileri Kitabı**. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 76s.
- Anonymous, 1967. **Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry**. Detmold, Germany. Verlag Moritz Schaefer.
- Ali, M., Hasan, F.U., Afzal, M., 2016. Response of Linola (*Linum usitatissimum* L.) to Different Spacings Under Rainfed Conditions. **Cercetări Agronomice în Moldova**, XLIX(2): 87-96.
- Arslan, O., Kahrıman, F., Topçu Bayram, Ö., Turhan, H., 2011. Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Keten Genotiplerinin Tohum Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. **Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8(3): 1-7.
- Baydar, H., ve Erbaş, S., 2014. Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. **SDÜ Basımevi**. Isparta, s. 269-279.
- Bozkurt, D., Kurt, O., 2007. Keten (*Linum usitatissimum* L.)'in Verim ve Verim Unsurlarına Ekim Zamanı ve Toprak Sıcaklığının Etkisi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(1):20-25.
- Bozkurt, D., Kurt, O., 2006. Ekim Zamanının Keten (*Linum usitatissimum* L.)' in Kantitatif Büyümesine Etkisi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(1):34-40.
- Blumenthal, M., Goldberg, A. and Brinckman, J. 2000. **Herbal medicine**. Expanded Commission E Monographs. Integrative Medicine Communications. United States of America (Boston).
- Çopur, O., Karakuş, M., Gür, M.A., Demirel, U., 2005. Yağlık Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinde Tohum Verim ve Verim Unsurları Arası İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi ile Belirlenmesi. **Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi**. Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 975-980).
- Daun, J. K., 1993. Flaxseed. p. 853- 860. In: **Grains and Oilseeds**, 4th ed. Vol.2, Canadian International Grains Institute, Winnipeg, MB.
- Doğmuş, D., Durucasu, İ., 2013. Keten Tohumu Çeşitlerinin N-Bütanol Fraksiyonlarının Fenolik Bileşenlerinin Antioksidan Aktivitesi. **Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 9.1: 47 – 56.
- Endes, Z., 2010. Konya Şartlarında Bazı Yağlık Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşit ve Populasyonlarında Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. **Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**. Doktora Tezi.
- FAO, 2018. <http://www.fao.org/faostat> (Erişim tarihi 30.06.2020).
- Filipovic V., Popovic D., Glamoclica M., Jaramaz M., Jaramaz D., Andelovic S., Tabakovic M., (2014): Genotype and soil type influence on morphological characteristics, yield and oil content of oil-flax. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, 20: 79-86.
- Foulk, J.A., Bauer P., Akin D.E , Busscher W.J, Camp C.R, Ayala- Silva T., and. Dodd R.B, 2005. **Tillage effects on cotton and flax**. Southern Conservation Tillage Syastams Conferance, Clemson University, p. 131- 139.
- Hacıkamiloğlu, M.S., 2016. Yemeklik Yağ Kalitesi Yüksek Keten (*Linum usitatissimum* L.) Gen Havuzu Oluşturma Olanakları Üzerine Bir Araştırma. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.

- Karaaslan, D., ve Toner, ., 2001. Diyarbakır Koşullarında Bazı Keten eşitlerinin Adaptasyon Üzerine Bir Araştırma. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**. Bildiri Kitabı Cilt II, 295298, Tekirdağ.
- Karasu, C.K., 2016. Keten (*Linum usitatissimum* L.) eşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. **Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi. Iğdır
- Kadaster, I.E., 1960. **Zirai Kimya Tatbikatı**. Birinci Kitap Yem Analizleri (2. Baskı) Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 113, Ders K. No: 40. Ankara.
- Khan, M., Yasir, T., Aman ,M., 2005. Growth and Yield Comparison of different Linseed (*Linum usitatissimum* L.) Genotypes Planted at Different Row Spacing. **International Journal of Agriculture & Biology**, 7 (3): 515–517.
- Kurt, O., Uysal, H., Göre, M., 2015c. Samsun Ekolojik Koşullarında Geliştirilen Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**. 30.2.136-140.
- Kurt, O., Yılmaz, S., Demir, A., 2005a. Ketenin Verim ve Verim Unsurları ile Ham Yağ Oranına Bitki Büyüme Düzenleyicisi Uygulama Zamanı ve Azotlu Gübre Dozu Uygulamasının Etkileri. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20(3): 16-22.
- Kurt, O., Doğan, H., Demir, A., 2006b. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Kışlık Keten eşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21(1): 1-5.
- Kurt, O., Uysal, H., Göre, M., Samsun Ekolojik Koşullarında Geliştirilen Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**. 30: 136-140.
- Koçak, N., Bayraktar, N., 2011. **Türkiye’de Keten Tarımı**. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Sayı:357.
- Koçak, N., 2013. Bitki Sıklığından Kaynaklanan Rekabet ve Stresin Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) Morfolojik, Fizyolojik ve Agronomik Özellikleri Üzerine Etkisi. **Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi**, Yüksek Lisans Tezi.
- Lisson, S.N., 2003. **Linum usitatissimum** L. **Plant Resources of South- East Asia**. Fibre Plants. P.172- 179. Backhuys Publishers, Leiden.
- Menderes, H.K., 2019. Keten (*Linum usitatissimum* L.) Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. **Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Morris, D., 2005. **Flax. A health and nutrition primer**. Winnipeg. Flax Council of Canada. p:11.
- Oral, E., 2010. Erzurum Ekolojik Şartlarında Bazı Yerli ve Yabancı Keten eşitleri Üzerinde Araştırmalar. **Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Öksüz, A., Bahadırılı, N.P., Yıldırım, M.U., Sarıhan, E.O., 2015. Farklı Keten Tür ve eşitlerinin Besin, Yağ Asitleri ve Mineral İçeriklerinin Karşılaştırılması. **Gıda ve Sağlık Bilimler Dergisi**. 1(3): 124-134.
- Örs, ., 2018. Konya Koşullarında Yağlık Keten eşitlerinin Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. **Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Özüstün, M., 1994. ukurova Koşullarında Farklı Tohum Miktarlarının İki Keten (*Linum usitatissimum* L.) eşidinde (Ceres ve Kreola) Verim ve Verim Karakterlerine

- Etkisi Üzerine Bir Araştırma. **Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü,** Yüksek Lisans Tezi.
- Rowland, G.G., 1998. **Growing Flax, Production, Management & Diagnostic Guide.** Flax Council of Canada and Saskatchewan Flax Development Commission.
- Tanman, D., 2009. Tekirdağ Koşullarında Kışlık Ekim Zamanlarının Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. **Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,** Yüksek Lisans Tezi.
- Tayınmak, N., 2019. Diyarbakır Koşullarında Farklı Zamanlarda Ekilen Keten (*Linum usitatissimum* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. **Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,** Yüksek Lisans Tezi.
- Tunçtürk, M., 2007. Van Koşullarında Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi,** 13 (4) 365-371.
- TÜİK, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas>. (Erişim tarihi 30.06.2020).
- Yıldırım, M.U., ve Arslan, N., 2013. Seçilmiş Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Bazı Bitkisel Özelliklerinin Karşılaştırılması. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.** 22 (2): 59-68.
- Yıldırım, U., 2005, Seçilmiş Alternatif Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Bakımından Karşılaştırılması. **Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü,** Doktora Teziç
- Yılmaz, S., Uzun, A., 2019. **Keten Tarımı.** Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No: 2019-04.