



## **İlk Üretim Yılında Sivas Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Kenevir Bitkisinden Elde Edilen Tohumun Yağ Oranı ve Yağ Asit Kompozisyonunun Belirlenmesi**

Araştırma Makalesi/Research Article

**N. Gülşah Kütük DİNÇEL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sivas Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Sivas-Türkiye

\*sorumlu yazar: [nazirekutuk@cumhuriyet.edu.tr](mailto:nazirekutuk@cumhuriyet.edu.tr)

N. Gülşah Kütük DİNÇEL, ORCID No: 0000-0002-5073-936X

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 02.03.2022

Revizyon Tarihi:

Kabul Tarihi: 10.03.2022

doi:10.55257/ethabd.1081704

### **Anahtar Kelimeler**

*Kenevir, Yağ kompozisyonu, Cannabis*

*Sativa, Lif Bitkisi*

### **Keywords**

*Cannabis, Oil composition, Cannabis Sativa,*

*Fiber plant*

### **Özet**

Kenevir (*Cannabis sativa* L.), Cannabaceae familyasına ait, tek yıllık, otsu yapıda, dioik ve çok yönlü kullanım alanları olan bir endüstri bitkisidir. Kenevir bitkisi tarihin ilk çağlarından beri kullanımı süre gelen ve zaman içinde kullanım alanları yaygınlaşan bir bitkidir. Bugün geldiğimiz noktada ilaç, gıda, kâğıt, biyoyakıt, tekstil, kozmetik, inşaat, otomotiv ve savunma sanayi olmak üzere oldukça geniş yelpazede kullanım alanına sahiptir. Bu çalışma, 29.06.2016 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan yönetmeliğe ek olarak 2021 yılında yapılan genişletme ile ülkemizde kenevir yetiştiriciliği izni verilen 20 ilden biri olan ve 2021 yılı içerisinde 176 dekar üretim alanı ile tüm ülkedeki kenevir alanları toplamından daha fazla kenevir üretim alanına sahip olan Sivas ilinde, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne (TİGEM) bağlı Gökhöyük Tarım İşletmesinden elde edilen Narlısaray Popülasyonunun, Sivas ekolojik şartlarında üretilmesiyle elde edilen tohumlar üzerinden yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlar, ATC-Hawk firması tarafından sözleşmeli üretim kapsamında Sivas-Ankara Karayolu üzeri çöken mevkiinde yetiştirilmiştir. Tohumdaki yağ oranı soxhlet ekstraksiyonu ile belirlenmiş olup; % 39,78 olarak tespit edilmiştir. Yağ asit kompozisyonu ise mekanik presyon (soğuk sıkım) yolu ile elde edilmiş olan kenevir tohum yağı gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC/MS) ile belirlenmiştir. GC/MS sonuçlarına göre kenevir tohum yağının %14,18 oleik (doymamış yağ) asitlerinden, % 56,34 linoleik (doymamış yağ) asitlerinden oluşmaktadır.

### **Determination of Oil Ratio and Fatty Acid Composition of the Seed Obtained from the Cannabis Plant Grown in Sivas Ecological Conditions in the First Production Year**

#### **Abstract**

*Cannabis* (*Cannabis sativa* L.) is an annual, herbaceous, dioecious and versatile industrial plant belonging to the Cannabaceae family. The cannabis plant is a plant that has been used since the first ages of history and its usage areas have become widespread over time. At the point we have reached today, it has a wide range of uses, including medicine, food, paper, biofuel, textile, cosmetics, construction, automotive and defense industries. This study was carried out in Sivas province, which is one of the 20 provinces in which cannabis cultivation is allowed with the extension made in 2021, in addition to the regulation published in the Official Gazette dated 29.06.2016, and which has a production area of 176 decares in 2021, which is more cannabis production area than the total cannabis areas in the whole country. It was made on the seeds obtained by the production of Narlısaray Population obtained from Gökhöyük Agricultural Enterprise affiliated to the General Directorate of Agricultural Enterprises (TİGEM) under Sivas ecological conditions. The seeds used in the study were grown by the ATC-Hawk company in the scope of contracted production in the collapsed area on the Sivas-Ankara Highway. The oil rate in the seed was determined by soxhlet extraction; It was determined as 39.78%. The fatty acid composition was determined by gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) of cannabis seed oil obtained by mechanical pressing (cold pressing). According to GC/MS results, hemp seed oil consists of 14.18% oleic (unsaturated fatty) acids and 56.34% linoleic (unsaturated fatty) acids.

## 1. GİRİŞ

Kenevir (*Cannabis sativa* L.) lif ve yağlı tohum kaynağı olarak ilk çağlardan beri başta endüstriyel, tekstil ve tıp ürünleri olmak üzere hammadde olarak kullanılan bir bitkidir (Johnson, 2014). Botanik olarak isimlendirilmesi *Cannabis sativa* L. olan kenevir bitkisi C3 grubu bitkiler sınıfına girer,  $2n=20$  kromozom sayısına sahiptir. Kök yapısı kuvvetli olup boyca uzundur, kenevir kültüre alınan ilk bitkilerdendir (Aytaç, ve ark., 2017). Kenevir bitkisi ülkemizde çeşitli adlarla tanınmaktadır, bunlardan bazıları çedene, kendir, kınnap ve kendirik olarak bilinmektedir. (Turan, 2000). Kenevir bitkisinin öne çıkan 4 alt vardır, bu alt türlerin adlandırılması; *Cannabis sativa* var. *vulgaris* L. (Kültür Kenevir), *Cannabis sativa* var. *indica* (Hint Kenevir), *Cannabis sativa* sub var. *gigantica* (Dev Cüsseli Kenevir), *Cannabis sativa* var. *ruderalis* (Yabani Kenevir) şeklinde yapılmıştır. Kültürü yapılan kenevir bitkisi *Cannabis sativa* L. ssp. *vulgaris* lif ve elyaf üretiminde kullanılmaktadır. Tetrahidrocannabinol (THC) içeren *Cannabis sativa* L. ssp. *indica* alt türü ise narkotik amaçlarla kullanılmıştır (McPartland, 2018).

Kenevir, ekvatoradan kutuplara kadar dünya üzerinde çok geniş bir alana adaptasyon sağlamış bit bitkidir, hem yabani formlarının doğada yetişmesi, hem de kültüre alınarak farklı ekolojiler de yetiştirilebilmesi mümkündür (Vavilov, 2009). Ülkemiz ekolojik şartlarında yazlık olarak yetiştiriciliği yapılan kenevir bitkisinin, su ihtiyacı bakımından ekim öncesi dönemde yağışlara ihtiyaç duymaktadır. Sıcaklık isteği değerlendirildiğinde hafif don olaylarına karşı mukavim olsa da, ilk bahar geç donlarına ve -5 °C altındaki sıcaklıklara karşı hassasiyet göstermektedir bu nedenle bu dönemdeki düşük sıcaklıklara dikkat edilmelidir (Gizlenci, ve ark.,2019). Kenevir bitkisinin saplarından lif elde edilirken, tohumlarından ise sabit yağ elde edilmektedir. Kenevir lifinden elde edilen başlıca ürünler; sicim, kınnap, ip, halat, urgan ve balık ağları gibi malzemelerin yanı sıra hortumlar, otomatik sanayi ürünleri, vagon, vapur, top örtüleri, savunma sanayi ürünleri, yelkenliler için yelken ve çadır bezleri, sağlam çuvalar günlük yaşamda kullanılmak üzere iç giyim ürünleri ve yazlık mevsimine uygun elbiseler üretilir (Gürel ve ark., 2000).

Kenevir tohumu yaklaşık olarak %35 yağ ihtiva etmektedir. Kenevir tohumunun yağ kompozisyonu incelendiğinde insan vücudu için zararlı etkileri olduğu bilinen doymuş yağ asitleri oranı bakımından düşük bir yapıya sahip olduğu, bu nedenle de tohumun kaliteli yağ içeriğine sahip olduğunu belirlenmiştir. İnsan vücudu tarafından üretilmeyen esansiyel yağ asitlerinin dışarıdan alınması gerekmektedir, bu yağ asitlerinden biri olan linolenik yağ asidi bakımından zengin olan kenevir tohumu yağı insan beslenmesinde kullanılabilir. Ayrıca yapılan bazı araştırmalar sonucunda, kanatlı hayvanların beslenmesi için hazırlanan yem karışımlarında kenevir tohumunun yada kenevir tohumundan elde edilen sabit yağın

kullanılması, yumurtanın içeriğinde bulunan linolenik yağ asidi miktarını yükseltmiş ve daha faydalı bir linolenik yağ asiti/linoleik yağ asiti oranını içeren yumurtaların üretilmesi sağlamıştır (Neijat ve ve ark., 2016). Ayrıca kenevir tohumu yaklaşık %20-25 miktarında protein, %20-35 miktarında karbonhidrat, %10-15 miktarında lif, fitokannabinoitler ve terpenoitlerce çok zengin vitamin ve mineralleri (E vitamini, Thiamine (B1), Riboflavin (B2), F, K, Fe, Mg, Zn, Cu bünyesinde ihtiva etmektedir (Yıldırım & Koca Çalışkan, 2020; Göre & Kurt, 2021). Kenevir bitkisinin yağ elde edilen tohumlarının ve lif elde edilen sap ve gövdesinin dışında kök, çiçek ve yaprakları da değerlendirilmektedir. Özellikle ilaç sektörünün ilgi odağında olan kenevirin, yapılan araştırmalara göre; antienflamatuvar, antipiretik, analjezik etkilerinin ve antioksidan etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Aswar ve ark., 2010; Antonisamy ve ark, 2015).

Sanayiye yönelik kenevir yetiştiriciliği, kaliteli lif kaynağı olma niteliği sayesinde son yıllarda ekim alanlarının her geçen gün artmasıyla neticelenmiştir. Kenevir bitkisinin içerdiği narkotik karakterden dolayı dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de kontrolsüz üretimi yasaklanmıştır ancak son dönemlerde ıslah edilen endüstriyel amaçlı kenevir çeşitleri vasıtasıyla kenevir tarımı alanları ülkemizde de günden güne artmaktadır. İlk olarak 29.06.2016 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan yönetmeliğe göre, 19 ilde (Antalya, Amasya, Bartın, Burdur, Çorum, İzmir, Kastamonu, Kayseri, Karabük, Ordu, Kütahya, Malatya, Samsun, Rize, Sinop, Uşak, Tokat, Yozgat ve Zonguldak) üretimin kontrollü olarak gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Ayrıca, Samsun On dokuz Mayıs Üniversitesi ile Yozgat Bozok Üniversitelerinin bünyelerinde faaliyet göstermek üzere bu iki noktada “Kenevir Araştırmaları Enstitüsü” kurulmuştur (Göre ve Kurt, 2021). Bu karara ek olarak 2021 yılı içerisinde Sivas ili de bu 19 ile dâhil edilmiş ve yasal olarak kenevir üretimine izin verilen 20. il olmuştur. 2021 yılı içerisinde sözleşmeli üretim ile Sivas’ta 170 dekada kenevir üretimi yapılmıştır.

Türkiye’de kenevir bitkisinin ekim alanı ve üretim oranlarına ait rakamlar Tablo 1’e göre değerlendirildiğinde; ülkemizde 2022 verilerine göre hem tohum kullanılmak üzere hem de tohum dışı üretimde kullanılmak üzere ekim alanı ve üretim miktarları artış göstermektedir. 2021 yılında tohum olarak kullanılmak üzere ekim alanı 317 dekar’a, üretim miktarı 20 ton’a çıkmış olup, tohum dışı olarak kullanılmak üzere ekim alanı 324 dekar’a ve üretim miktarı da 21 ton’a çıkmıştır.

**Tablo 1.** Türkiye’de kenevir ekim alanı ve üretim miktarına (2015-2021) ilişkin veriler (Anonim 2022)

Yıl	Kenevir tohum		Kenevir Lif	
	Ekim Alanı (da)	Üretim (ton)	Ekim Alanı (da)	Üretim (ton)
2015	10	1	10	1
2016	25	1	45	7
2017	24	1	46	7
2018	59	3	55	7
2019	536	20	160	19
2020	4252	273	101	9
2021	317	20	324	21

Ülkemizde kenevir bitkisine ait ekim alanı ve üretim miktarları şehir bazında Tablo 2 ve Tablo 3’e göre değerlendirildiğinde; tohum ve tohum dışı kullanılmak üzere ekim ve üretimin Samsun, Kastamonu, Kayseri, Yozgat ve Sivas illerinde olmak üzere en fazla ekim alanının ülkemiz genelinde bu 5 ilde olduğu, bu iller arasında Sivas ilinin kenevir yetiştiriciliğinin ilk yılı olmasına rağmen diğer 4 şehrimizin ekim ve üretim rakamlarına kıyasla daha fazla oranda paya sahip olduğu dikkat çekmektedir. Tohum dışı kullanılmak üzere ekim ve üretimin sadece Sivas ilinde yapıldığı, Sivas ilinin ekim alanı 176 dekar ve üretim miktarı ise 5 ton olduğu görülmektedir (Anonim 2022).

**Tablo 2.** Türkiye’de il düzeyinde kenevir ekim alanı (2015-2021) ilişkin veriler (Anonim 2022).

Yıllar	Kastamonu		Kayseri		Samsun		Yozgat		Sivas	
	Tohum	Tohum dışı	Tohum	Tohum Dışı	Tohum	Tohum Dışı	Tohum	Tohum dışı	Tohum	Tohum Dışı
2015	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	25	45	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	24	46	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	59	5	0	0	0	0
2019	85	9	32	10	297	141	15	0	0	0
2020	61	16	113	0	2633	14	9	0	0	0
2021	8	7	66	0	115	0	9	0	0	<b>176</b>

**Tablo 3.** Türkiye’de il düzeyinde kenevir üretim miktarı (2015-2021) ilişkin veriler (Anonim 2022).

Yıllar	Kastamonu		Kayseri		Samsun		Yozgat		Sivas	
	Tohum	Tohum dışı	Tohum	Tohum Dışı	Tohum	Tohum Dışı	Tohum	Tohum dışı	Tohum	Tohum Dışı
2015	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0
2019	1	0	2	1	15	18	1	0	0	0
2020	2	1	10	0	161	2	1	0	0	0
2021	0	1	4	0	5	0	1	0	0	5

## 2. Materyal ve Metot

Çalışmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü’ne (TİGEM) bağlı Gökhöyük Tarım İşletmesi’nden elde edilen Narlısaray Popülasyonu kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan tohumlar, ATC-Hawk firması tarafından sözleşmeli üretim kapsamında Sivas-Ankara Karayolu üzeri çöken mevkiinde yetiştirilmiştir. Ekim tarihi 02.05.2021 olurken 13.10.2021 tarihinde çayır biçme makinası

kullanılarak hasat edildi. Hasattan sonra kapalı ortamda kurutulan kenevir tohumlarının nem içeriği sabit yüksek ısılı fırın yöntemi ile belirlenmiş olup, örnekler 132 °C ve 90 dakika süre ile kurutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre kenevir tohumlarının nem içeriği %10,39 olarak belirlenmiştir. Sıtnik (1995)'in kenevir bitkisi üzerine yaptığı bir çalışmada USO-14 isimli kenevir tohum çeşidiyle yapmış olduğu nem tayini sonucu, ortalama nem yüzdesini %13 olarak belirlemiştir.

Kenevir tohumların içerdiği yağ oranlarının belirlenmesi için soxhlet ekstraksiyonu yapılmış olup, çözgen olarak hekzan kullanılmıştır. Örnekler hazırlanıp tartım yapıldıktan sonra toplama kaplarına 40 ml hekzan eklenerek toplamda 120 dk boyunca ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Gümüskesen ve Yemişçioğlu 2010).

Kenevir tohumu yağ asitlerinin kompozisyonun belirlenmesi için GC/MS cihazı kullanılmıştır. Cihazın çalışmasında kullanılan kolonun uzunluğu 60 m, çapı 0,25 mm ve film kalınlığı 0.20 µm olup, RTX2330 markadır. Gaz kromatografisinin çalışma şartları aşağıda belirtilmiştir.

Sıcaklıklar Kolon: 180°C

Dedektör: 200°C

Enjeksiyon: 200°C

Yanıcı gaz (H<sub>2</sub>) : 28 ml/dk.

Akış hızları Taşıyıcı gaz (N<sub>2</sub>) : 30 ml/dk.

Enjeksiyon miktarı: 1 µl

Kuru hava: 220 ml/dk.

### 3. Bulgular ve Tartışma

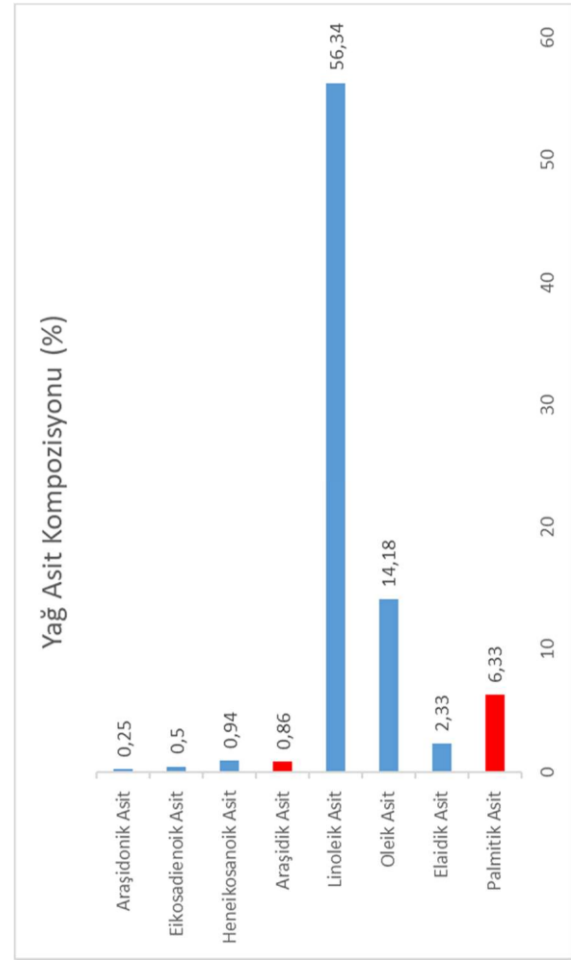
#### 3.1. Yağ Oranı

Kenevir tohumların içerdiği yağ oranlarının belirlenmesi için soxhlet ekstraksiyonu yapılmış olup öğütülmüş tohumların yağ oranı %39,78 olarak belirlenmiştir. Grotenhermen ve Russo (2002), yaptıkları çalışmada; kenevir tohumunun sabit yağ oranını % 31, doymuş yağ oranını % 3, doymamış 10 yağ oranını % 28, protein oranını % 23, karbonhidrat oranını % 34, kül oranını % 6 ve nem oranını % 6 olarak belirlemişlerdir. Materyal olarak 51 adet kenevir (*Cannabis sativa* L.) genotipi kullanılarak yürütülen bir başka çalışmada; kenevir tohumunun yağ oranının en alt değer olarak % 26.25 en üst değer olarak ise % 37.50 arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Kriese ve ark., 2004). Pakistan'da yapılan farklı bir çalışmada ise üç farklı bölgeden üretilen kenevir tohumlarının yağ içeriği %26,90 ile %31,50 arasında değiştiği bildirilmiştir (Anwar ve ark., 2006).

#### 3.2. Yağ Asit Kompozisyonu

Yağ asit kompozisyonu GC/MS analizleri sonucuna göre, 9 adet yağ asidi tespit edilmiş olup yüzdesel verileri Çizelge 1'deki gibidir.

Çizelge 1. Yağ Asit Kompozisyonu GC/MS analizi %



Çizelge 1'e göre 2021 yılında Sivas ilinde yetiştirilen Kenevir bitkisinin yağ asit kompozisyonu değerlendirildiğinde 9 adet yağ asidinin yüzdesel dağılımı şu şekildedir;

- Palmitik asit %6,33 (Doymuş Yağ Asidi)
- Elaidik asit %2,33 (Tekli Doymamış Yağ Asidi)
- Oleik asit %14,18 (Doymamış Yağ Asidi)
- Linoleik asit %56,34 (Doymamış Yağ Asidi)
- Araşidik asit %0,86 (Doymuş Yağ Asidi)
- Heneikosanoik asit %0,94 (Doymamış Yağ Asidi)
- Cis-11,14,-Eikosadienoik asit %18,23 (Doymamış Yağ Asidi)
- Cis-8,11,1417 Eikosatrik asit %0,50 (Doymamış Yağ Asidi)
- Araşidonik asit %0,25 olarak (Doymamış Yağ Asidi)

**Çizelge 2.** GC/MS cihaz raporu



Callaway ve ark., (2005), yaptıkları bir çalışmada; Finlandiya’da, kenevir bitkisinin tohumunun yağ oranı % 37.4 olarak belirlenmiştir, doymuş yağ asitleri oranı % 9.6 olarak belirlenmiştir, linoleik asit oranı % 10.7 olarak tespit edilmiş olup, alpha-linoleik asit oranı ise % 3.3, karbonhidrat oranı % 45 ve son olarak protein oranını % 15.6 olarak bildirmişlerdir. Deferne ve Pate ‘nin (1996) yaptıkları bir araştırmada kenevir tohumu yağ kompozisyonu belirlenmiş olup, doymamış yağ asit içeriğinin %70-80 olduğunu ve bu oranın oldukça yüksek olduğuna dikkat çekmişlerdir. Kenevir bitkisinin tohumunun sabit yağ oranının %50-70’ini linoleik asitten oluştuğunu, %15-25’inin ise linolenik asit oluşturduğunu ve bu oranın insan beslenmesi için gerekli olan esansiyel yağ asitlerinin sağlanması bakımından fonksiyonel önemli bir gıda maddesi kaynağı olduğunu bildirmişlerdir (Deferne ve Pate 1996). Karataş 2015’te sanayide kullanılan kenevirinin yaklaşık olarak %30–35’i yağ içerdiğini ve bu yağın %80’i doğal yağ asidinden oluştuğu bildirilmiştir. Kenevir bitkisinin tohumunu sabit yağı kompozisyon olarak incelendiğinde %55 linoleik asit, %22 alfa-linolenik asit, ayrıca %1-4 gama-linolenik asit, galakturonik asit ve stearidonik asit, %0-2 oluğu tespit edilmiştir.

## Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışma 29.06.2016 tarihli resmi gazetede yayımlanan kenevir yetiştiriciliğine ait yönerge kapsamında belirlenen 19 şehre 2021 yılı içerisinde Sivas ilinin de eklenmesi sonucunda ilk yıl 176 üretim alanı ile tüm ülkedeki kenevir alanları toplamından daha fazla kenevir üretim alanına sahip olan Sivas ilinde, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne (TİGEM) bağlı Gökhöyük Tarım İşletmesinden elde edilen Narlısaray Popülasyonunun, Sivas ekolojik şartlarında üretilmesiyle elde edilen tohumlar üzerinden yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlar, ATC-Hawk firması tarafından sözleşmeli üretim kapsamında Sivas-Ankara Karayolu üzeri çöken mevkiinde yetiştirilmiştir. Üretimin ilk yıl hasatından elde edilen bitkilerinin yağ kompozisyonunu belirlenmiştir. Yapılan soxhlet ekstraksiyonu sonucunda sabit yağ oranı %39.78 olarak belirlenmiş olup literatürde belirtilen %26-%37 sabit yağ oranının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Sivas ilinde yetiştirilen kenevir bitkisinin tohumlarının yağ oranı değerlendirildiğinde genel ortalamanın üzerinde yağ içeriği olduğu bu bakımdan liflik üretimin yanı sıra yağ içeriğinin de tatmin edici seviyede olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yağ asit kompozisyonu bakımından değerlendirildiğinde insan beslenmesi için elzem olan ve insan vücudunun üretmediği ve beslenme ile dışardan alınması gereken esansiyel yağ asitlerinin temini açısından önemli fonksiyonel gıda maddesidir ve Sivas ilinde yetiştirilen kenevir tohumlarının yağ asit kompozisyonu literatürle kıyasladığımızda doymamış yağ asit seviyesinin uygun düzeyde olduğu görülmektedir. 2021 yılında kenevir üretiminin ilk yılında Sivas ilinde ülkemiz genelinden fazla miktarda kenevir ekimi yapılmış olup, elde edilen kenevirler lif dışında yağ özellikleri bakımından da önemli kullanım potansiyeli oluşturmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2022. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu, 2020. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- Antonisamy, P., Duraipandiyan, V., Ignacimuthu, S. & Kim, J.H., 2015. Anti-diarrhoeal activity of friedelin isolated from *Azima tetracantha* lam. in wistar rats. *South Indian Journal of Biological Sciences*. 1(1):34-37.
- Anwar F, Latif S, Ashraf M., 2006. Analytical characterization of hemp (*Cannabis sativa*) seed oil from different agro-ecological zones of Pakistan, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 83(4), 323–329s. doi:10.1007/s11746-006-1207-x
- Aswar, U.M., Ehaskaran, S., Mohan, V. & Bodhankar, S.L., 2010. Estrogenic activity of friedelin rich fraction (INDHE) separated from *Cissus quadrangularis* and its effect on female sexual function. *Pharmacognosy Research*. 2(3):138.
- Aytaç, S., Ayan, A.K., Arslanoğlu, Ş.F., 2017. Endüstriyel Tip Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Yetiştiriciliği. 'Karadeniz Lif Bitkileri (Keten-Kenevir-Isrgan) Çalıştayı', s:27-35, 5-6 Mayıs 2017.
- Callaway, J. C., 2004. *Hempseed as a Nutritional Resource: An Overview*. Kluwer Academic Publishers. Netherland. 140: 65- 72.
- Deferne J L, Pate D W., 1996. Hemp seed oil: A source of valuable essential fatty acids, *Journal of the International Hemp Association*, 3(1), 4-7.
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Yiğen, C., Aytaç, S., 2019. Kenevir tarımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü yayınları. Samsun.
- Grotenhermen, F., Russo, E., 2002. *Cannabis and Cannabinoids: Pharmacology, Toxicology, and Therapeutic Potential*. The Haworth Integrative Healing Press, New York.
- Göre, M & Kurt, O., 2021. Bitkisel üretimde yeni bir trend: Kenevir. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*. 4(1):138-157.
- Gümüşkese A S, Yemişçioğlu F., 2010, Bitkisel Sıvı ve Katı Yağ Üretim Teknolojisi 3. Baskı, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Gürel, A., Akdemir, H., Emiroğlu, Ş. H., Kadoğlu, H., Karadayı, H. B., 2000. Türkiye Lif Bitkileri (Pamuk Tarımı, Teknolojisine Genel Bakış ve Diğer Lif Bitkileri). Türkiye Ziraat Mühendisliği V Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara. 525- 566.
- Johnson, R., 2014. *Hemp as an agricultural commodity*. Library of Congress Washington DC Congressional Research Service.
- Karataş Ş., 2015. Sanayi Kenevir Yağının Elde Edilmesi ve Besleyici Özellikleri, İstanbul Aydın Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Florya Kampüsü Küçükçekmece /İstanbul.
- Kriese, U., Schumann, E., Weber, W. E., Beyer, M. and Brühl, L., 2004. Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 *Cannabis sativa* L. genotypes. *Euphytica*, 137(3), 339-351.
- McPartland, J. M., 2018. *Cannabis systematics at the levels of family, genus, and species*. *Cannabis and cannabinoid research*, 3(1), 203-212.
- Neijat, M., 2016., Hempseed products fed to hens effectively increased n 3 polyunsaturated fatty acids in total lipids, triacylglycerol and phospholipid of egg yolk. *Lipids*, 51:601–614.
- Turan, M., 2000. *Lif Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.
- Vavilov, N.I., 2009. *Orijin and Geograph of Cultivated Plants*. Cambridge University Press. P:22-135.
- Yıldırım, S. & Koca Çalışkan U., 2020. Kenevir ve Sağlık Alanında Kullanımı. *Ankara Ec. Fak.Derg.* 44(1):112-136.