



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



ORAN Orta Anadolu
Kalkınma Ajansı
Central Anatolia Development Agency

Yozgat İli Kenevirden Kannabidiol (CBD) Ekstraksiyonu

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



ORAN Orta Anadolu
Kalkınma Ajansı
Central Anatolia Development Agency

Yozgat İli Kenevirden Kannabidiol (CBD) Ekstraksiyonu Ön Fizibilite Raporu



2021
ŞUBAT

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, Yozgat ilinde kannabidiol (CBD) ekstraksiyon tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Orta Anadolu Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Orta Anadolu Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Orta Anadolu Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Orta Anadolu Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1.YATIRIMIN KÜNYESİ	1
2. EKONOMİK ANALİZ.....	3
2.1 Sektörün Tanımı.....	3
2.2 Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	5
2.3 Sektörün Profili.....	9
2.4 Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	15
2.5 Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini.....	16
2.6 Girdi Piyasası	17
2.7 Pazar ve Satış Analizi	19
3. TEKNİK ANALİZ.....	22
3.1 Kuruluş Yeri Seçimi.....	22
3.2 Üretim Teknolojisi.....	25
3.3 İnsan Kaynakları	32
4. FİNANSAL ANALİZ	34
4.1 Sabit Yatırım Tutarı	34
4.2 Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	35
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ.....	35

TABLolar

Tablo 1. Sektör GTIP Kodları.....	3
Tablo 2. Sektör NACE Rev. 2 Kodları.....	3
Tablo 3. Sektör US97 Kodları	3
Tablo 21. Ethanol Sınıflandırması	3
Tablo 4. CBD Yağı ve Tohum Yağı Karşılaştırması	5
Tablo 5. Öncelikli Yatırımlar için Destek Unsurları	6
Tablo 6. Antibiyotik ve Hormon İçermeyip, Alkaloidleri veya Bunların Türevlerini İçeren İlaçlar Kapsamında Bölgesel Teşvik Alan Firmalar	7
Tablo 7. Doğrudan İleri ve Geri Bağlantısı Yüksek Olan Gıda, İçecek ve Tütün Ürünleri Sektöründen Girdi Sağlayan Sektörler.....	10
Tablo 8. Temel Eczacılık Ürünleri Sektöründen Girdi Sağlayan Sektörler.....	10
Tablo 9. Temel Eczacılık Ürünleri Sektörünün Girdi Temin Ettiği Sektörler.....	10
Tablo 10. CBD Yağının En Büyük Küresel Tedarikçileri.....	11
Tablo 11. Ekim 2019'a Kadar Kenevir İle İlgili Tüm Ticari Marka Başvuruları.....	12
Tablo 12. Ülkeler Bazında Toplam Kenevir Ticari Markaları, Ekim 2019.....	12
Tablo 13. 2019 Yılında Kenevir Ekimi Yapılan İller ve Üretim Miktarları.....	13
Tablo 14. Türkiye'de Uçucu Yağ Üretimi Yapan Tesislerin İllere Göre Dağılımı	14
Tablo 15. Sebze Özsuları ve Özleri (Meyan Kökü, Şerbetçiotu ve Afyon Hariç) Kapsamında Türkiye İhracat ve İthalatı (USD)	15
Tablo 16. Türkiye Bitkisel Kökenli Diğer Alkaloidler ve Bunların Tuzları, Eterleri, Esterleri ve Diğer Türevleri İthalatı	15
Tablo 17. Türkiye Bitkisel Kökenli Diğer Alkaloidler ve Bunların Tuzları, Eterleri, Esterleri ve Diğer Türevleri İhracatı	15
Tablo 18. Kenevir Çiçeği Temin Miktarı ve Yıllar İtibariyle Tahmini CBD Yağı Üretimi.....	17
Tablo 19. Genellikle Tütün Olarak Kullanılan CBD İçeriği Yüksek CBD Çiçeği Türleri	18
Tablo 20. Biokütle Spot Fiyatları	18
Tablo 22. Türkiye'de Ethanol Tedariki Yapılabilecek Firmalar.....	19
Tablo 23. Yozgat İli Gelişim Bileşenleri Tablosu	19
Tablo 24. Hedef Yıllar İtibariyle CBD Yağı Üretimi.....	20
Tablo 25. Rafine Ürün Fiyatı.....	21
Tablo 26. Yozgat Organize Sanayi Bölgeleri	23

Tablo 27. Yozgat İlindeki Küçük Sanayi Siteleri	24
Tablo 28. CBD Yağı Üretim Süreci	30
Tablo 29. Tesis Büyüklüğüne Göre Süreç Parametreleri	31
Tablo 30. Bir Ekstraksiyon Tesisi İçin Gerekli Süreçler ve Kullanılacak Olan Makineler.....	31
Tablo 31. Yozgat İli Eğitim Durumuna Göre Nüfusun Dağılımı (15 Yaş ve üzeri Kişileri İçin)	33
Tablo 32. Çalışma Çağındaki Nüfusun İl Nüfusuna Oranı (15-65 Yaş Arası)	33
Tablo 33. Genç Nüfus İstatistikleri (14-25 Yaş Arası)	33
Tablo 34. İstihdam Edilecek Personel ve Maliyet Bilgileri	33
Tablo 35. Kabuller	34
Tablo 36. 20 litre/gün Kapasiteli Tesis İçin Makine Teçhizat Giderleri.....	35
Tablo 36. Sabit Yatırım Tutarı.....	35

ŞEKİLLER

Şekil 3. 2024 Yılı Pazar Büyüklüğü Tahmini (Milyar USD)	12
Şekil 4. Tıbbi Amaçlı Kenevir Yetiştiriciliğinin Yasal Olduğu Ülkeler (Partners., 2019)	13
Şekil 6. Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Malzemelerin İmalatı Sektörü Kapasite Kullanım Oranı Değişimi	16
Şekil 7 Solvent Olarak Ethanol	19
Şekil 8. Distile Edilmiş CBD Yağ Üretimi (litre).....	21
Şekil 9. İzole Edilmiş CBD Yağının Fiyat Değişimi (Midpoint Colarado Isolate (USD/kg) PanXchange Average Price Index	21
Şekil 10. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarafından 2016 Yılında Yürürlüğe Konulan Yönetmelik Gereğince Türkiye’de Kenevir Tarımına İzin Verilen 19 İl.....	22
Şekil 13. Genel CBD Yağı Üretim Süreci	26
Şekil 16. a-Ham CBD Yağı, b-Filtre Edilmiş ve İşlenmiş CBD Yağı, c-Dekarboksilasyon Sonrası CBD Yağı	30
Şekil 17. Süper Kritik Ekstraksiyon Makinelerinin Fiyatlarının Saatlik Kapasiteye Göre Değişimi (USD/Litre).....	31
Şekil 18. İmalatta Saat Başı İşçilik Maliyeti USD, 2018.....	34

KENEVİRDEN KANNABİDİOL(CBD) EKSTAKSİYONU ÖN FİZİBİLİTESİ

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	(Kenevirden Kannabidiol(CBD) Ekstaksiyonu Ön Fizibilitesi)	
Üretilecek Ürün/Hizmet	(CBD Yağı)	
Yatırım Yeri (İl – İlçe)	Yozgat,(Yerköy, Merkez, Sorgun)	
Tesisin Teknik Kapasitesi	7.200 litre/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	483.800 USD	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%67	
İstihdam Kapasitesi	13 kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	4 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	21.10.53, 21.20.13	
İlgili GTİP Numarası	1302.19.00.10, 2939.79.90.90.29, 3004.90.00.21	
Yatırımın Hedef Ülkesi	(Tüm Ülkeler)	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 3: Sağlık ve Kaliteli Yaşam Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Amaç 1: Yoksulluğa Son Amaç 2: Açlığa Son
Diğer İlgili Hususlar		

Subject of the Project	Distiled Cannabidiol(CBD) Oil Production Pre-Feasibility Study	
Information about the Product/Service	CBD Oil	
Investment Location (Province-District)	Yozgat,(Yerköy, Merkez, Sorgun)	
Technical Capacity of the Facility	7.200 litre/yıl	
Fixed Investment Cost (USD)	483.800	
Investment Period	1 year	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	%67	
Employment Capacity	13 person	
Payback Period of Investment	4 year	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	21.10.53, 21.20.13	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	1302.19.00.10, 2939.79.90.90.29, 3004.90.00.21	
Target Country of Investment	All Countries	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect (Doğrudan Etki)	Indirect Effect (Dolaylı Etki)
	Goal 3: Good Health and Well Being Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure	Goal 1: No Poverty Goal 2: Zero Hunger
Other Related Issues		

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1 Sektörün Tanımı

Uluslararası Tescilli Olmayan İsim: Kannabidiol

Diğer Kimyasal İsimleri: CBD; 2-[1R-3-methyl-6R-(1-methylethenyl)-2-cyclohexen-1-yl]-5-pentyl-1,3-benzenediol;

Molekül Formülü: C₂₁H₃₀O₂

Tablo 1. Sektör GTIP Kodları

Açıklama*	GTIP Kodu
Canlı Bitki	0602.90.90.90
Ekim için Kenevir Tohumları	1209.99.10.29
Eczanede kullanılan kenevir bitkileri, otlar ve tohumlar	1211.90.90.50
Kenevir reçinesi veya oleoresin	1302.90.00.10
Kenevir yağı, özleri ve tentürleri	1302.19.00.10
Bitkisel kökenli diğer alkaloidler ve bunların tuzları, eterleri, esterleri ve diğer türevleri	2939.79.90.90.29
Kenevir veya kannabinoid içeren perakende satış için ilaçlar	3004.90.00.21

*Kanada tarafından kenevir dış ticaretinde kullanılan GTIP Kodları

Tablo 2. Sektör NACE Rev. 2 Kodları

Nace Rev.2 Kodu	Açıklaması
20.53	Uçucu Yağların İmalatı
20.53.10	Uçucu Yağlar
21.10	Temel Eczacılık Ürünleri İmalatı
21.10.53	Glikosidler, bitkisel alkaloidler, bunların tuzları, eterleri, esterleri ve diğer türevleri
21.20	Eczacılığa ilişkin ilaçların imalatı
21.20.13	Tıbbi ilaçlar, alkaloidleri veya bunların türevlerini içeren, fakat hormon veya antibiyotik içermeyenler

Tablo 3. Sektör US97 Kodları

US97 Kodu	Açıklama
2423.2.03	Antibiyotik ve hormon içermeyip, alkaloidleri veya bunların türevlerini içeren ilaçlar

Tablo 4. Ethanol Sınıflandırması

Nace Rev.2 Kodu	Açıklama
20.14.74.00.02	Etil alkol,doğal özellikleri değiştirilmemiş (tağyir edilmemiş) alkol derecesi % 80 veya daha fazla

Kannabidiol (CBD), kenevir bitkilerinde bulunan doğal olarak oluşan kannabinoidlerden biridir. Sentetik olarak da üretilebilir.

Alkaloidler, karmaşık bir acı ve organik baza sahip organik bileşenlerdir. Bir bileşenin alkaloid olarak kabul edilebilmesi için nitrojen içermesi gerekir ve genellikle oksijen de içerir. Alkaloidler, kenevir bitkisi gibi fizyolojik olarak aktif tohum bitkilerinde bulunur.

Kannabinoid alkaloidler, suda veya sirke içinde çözülebilir olmalarından ziyade yağda çözünür olmaları bakımından diğer alkaloidlerden farklıdır. Kenevirde bulunan 85'den fazla kannabinoid türü vardır. Alkaloidler, bitkinin kenevir veya esrar olup olmamasına bağlı olarak değişir.

Kannabinoidler, beyindeki hem C1 hem de C2 reseptörlerini aktive ederek hücresel düzeyde çalışır. Bu reseptörler, asit azaltıcı bir protein üretmek için sinyaller gönderir. Bu süreç, iltihaplanma ve ağrının azalmasına neden olur.

Uçucu Yağ Sektörü

Uçucu yağlar doğru tespit edilmiş aromatik bitkilerden elde edilen kokulu sıvılardır. Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağların sentetik yolla elde edilenlere nazaran etkisinin çok yönlü olması, çevre ve insan sağlığına zararlı etkilerinin olmaması, ilaç sanayi yanında, gıda ve meşrubat, parfüm ve kozmetik endüstrisi ile aromaterapi gibi pek çok alanlarda kullanılmasından dolayı, dünyada her geçen yıl tüketimi artmakta, buna paralel olarak ülkemizde de gelişmektedir. Türkiye uçucu yağ içeren bitkiler açısından oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir ve yüzlerce farklı uçucu yağ bitkisi doğal olarak yetişmektedir.

İlaç ve Eczacılık Ürünleri Sektörü

İlaç ve eczacılık ürünleri sektörü gamında yer alan ürünler; provitamin ve vitaminler, hormonlar ve türevleri, glikozitler, bitkisel alkaloidler, antibiyotikler, kan, serum ve aşılarda, ilaçlar, gaz bezleri ve steril malzemeler olarak tanımlanmaktadır. İlaç sektörü, beşeri ve veteriner hekimlikte tedavi edici, koruyucu ve tanı amaçlı olarak kullanılan sentetik, bitkisel, hayvansal ve biyolojik kaynaklı kimyasal maddeleri farmasötik teknolojiye uygun olarak üreterek tedaviye sunan bir sanayi dalıdır.

CBD Yağı ve Kenevir Tohumu Yağı

Kenevir yağı veya kenevir tohumu yağı, kenevir sativa bitkisinin endüstriyel kenevir çeşidinin tohumlarından elde edilen yağdır. Yağı çıkarmak için kenevir tohumları preslenir ve şişelenir veya şişelemeyen önce daha fazla işlenir ve rafine edilir. Kenevir yağı, omega yağ asitleri, E vitamini ve protein açısından zengindir.

CBD veya kannabidiol yağı, kenevir sativa (kenevir) bitkisinden elde edilir. CBD, tohumları kullanmak yerine, olgunlaşmış kenevir bitkilerinin çiçeklerinden, yapraklarından, saplarından çıkarılır. CBD yağı, karbondioksit, etanol ve hatta zeytinyağı dâhil olmak üzere çeşitli yöntemlerle çıkarılabilir. Ekstraksiyon yöntemi, CBD yağının kalitesinde rol oynar.

CBD yağı ve kenevir tohumu yağı, cilt bakım ürünlerinde kullanılan son moda bileşenlerdir. Özellikle kenevir tohumu yağı, gözenekleri tıkamaması, iltihap önleyici özelliklere sahip olması, cildin esnek

görünmesini ve esnek olmasını sağlamak için üstün nemlendirme sağlamasıyla bilinir. CBD yağı bir ürüne eklenebilir veya sadece yüz yağı olarak tek başına kullanılabilir.

CBD'nin ciltle ilgili faydaları hakkında da yeni araştırmalar yapılmaktadır. CBD yağı, kenevir yağı gibi güçlü anti-enflamatuar özellikler gösterir.

Tablo 5. CBD Yağı ve Tohum Yağı Karşılaştırması

	CBD Yağı	Kenevir Tohumu Yağı
İçerik	Çoğunlukla CBD	Omega-3, Omega-6 yağları ve besleyici antioksidanlar içerir.
CBD İçeriği	%12-%18 arası daha fazlası da olabiliyor.	Çok az ya da hiç
THC İçeriği	<0.3%	Hiç
Potansiyel Uygulamaları	• Yiyecek ve İçecek • Gıda Takviyesi • Hayvan Yemi • Kremler	• Yiyecek Katkıları • Yemek Yağı • Motor Yağı • Sabun Üretimi
Potansiyel Faydaları	• Ağrı Yönetimi • Stres Azaltma • Epilepsi, sclerosis, arthritis ve şizofreni hasatları için • Katkıları azaltmak için • Uykuya Yardımcı Olarak	• Bitki Kaynaklı Protein Kaynağı • İltihabı Azaltır • Acne Tedavisinde • Ekzema ve psoriasis kaynaklı cilt rahatsızlıklarının giderilmesinde • Anti Bakteriyel • Menapoz Sendromlarının Azaltılmasında

Kenevir tohumu yağını Türkiye’de aroma terapi yağ pazarında satmak oldukça mümkündür. Ancak CBD yağının oluşmuş bir pazarı bulunmamaktadır. CBD yağı ile ilgili yasal düzenlemelere henüz son hali verilmemiştir.

2.2 Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1 Yatırım Teşvik Sistemi

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) teknoloji yoğunluk tanımına göre yüksek teknolojlili sanayi sınıfında yer alan ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar Yatırım Teşvik Sistemi’nde Öncelikli Yatırımlar Kapsamında yer almakta ve 5. Bölge teşviklerinden yararlanmaya hak kazanmaktadır. US-97 kod sisteminde “Alkaloidleri veya bunların türevlerini içeren ilaçlar (perakende satışa hazır olmayan)” “2423.2.03.10” kodu ile yer almaktadır ve 2423 US97 kodu yüksek teknolojlili sanayi sınıfına girmektedir.

Ayrıca CBD yağı üretimini “Sıvı Ve Katı Yağlar, Sebze, Meyve, Balık Ve Et Üretimi İşlenmesi Ve Saklanması 151” sektör kodu altında düşünürsek de yatırım Yozgat ilinde yapılacağı için 5. Bölge teşviklerinden faydalanabilmektedir.

Bölgesel Teşvik Sistemi

Ülkemizin ihtiyaçları doğrultusunda, tespit edilen alanlarda yapılacak olan yatırımlar, öncelikli yatırımlar olarak belirlenmiş ve bu yatırımlara 1. 2. 3. ve 4. bölgelerde gerçekleştirilmiş olsalar dahi 5. Bölgede uygulanan destekler sağlanmıştır. Bu yatırımlara, 5. ve 6. bölgede gerçekleştirilmeleri halinde ise kendi bölgelerinde uygulanan destekler sağlanmaktadır.

Tablo 6. Öncelikli Yatırımlar için Destek Unsurları

Destek Unsurları		Destek Oranı ve Süreleri
KDV İstisnası		OK
Gümrük Vergisi Muafiyeti		OK
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı	40
	Vergi İndirimi	80
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		7 Yıl
Yatırım Yeri Tahsisi		OK
Faiz ve Kar Payı Desteği	İç Kredi	5 Puan
	Döviz/Dövizle Endeksli Kredi	2 Puan

Kaynak: <https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri/md0103011615>

Tablo 7. Antibiyotik ve Hormon İçermeyip, Alkaloidleri veya Bunların Türevlerini İçeren İlaçlar Kapsamında Bölgesel Teşvik Alan Firmalar

BELGE NO / SERMAYE TÜRÜ	BELGE TARİHİ	YATIRIM YERİ İLİ	FİRMANIN ADI	KDV İSTİSNASI	GÜMRÜK VERGİSİ MUAFİYETİ	SİGORTA PRİMİ İŞVEREN HİSSESİ DES TEĞİ	VERGİ İNDİRİMİ	FAİZ DESTEĞİ	YATIRIMIN KAPASİTESİ	İSTİHDAM (Kişi)	İTH. MAK. TEÇ. TUT. (ABD\$)	SABİT YATIRIM (TL)
127678 / Yerli Sermaye	31.01.2017	TEKİRDAĞ	PHARMACTIVE İLAÇ SAN. VE TİC. A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Tablet 379776 KG/YIL Kapsül 62400 KG/YIL Pomad 192000 KG/YIL Şurup 2400000 KG/YIL	100	11.782.431	60.000.000
128623 / Yerli Sermaye	22.03.2017	KOCAELİ	SANTA FARMA İLAÇ SANAYİİ A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Tablet İlaçlar 431 TON/YIL Toz İlaç 191 TON/YIL Kapsül İlaç 140 TON/YIL Likit İlaç 6028 TON/YIL Pomad ilaçlar 1020 TON/YIL Efervesan 265 TON/YIL	4	5.065.638	39.000.000
129175 / Yerli Sermaye	18.04.2017	KAYSERİ	HASBIOTECH İLAÇ SAN. VE TİC. A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %90, YKO %50	Faiz Dest eği	Biyoteknolojik ilaç üretimi (Flakon) 5000000 ADET/YIL Biyoteknolojik ilaç üretimi (Şırınga) 5000000 ADET/YIL	30	12.362.430	64.000.000
130166 / Yerli Sermaye	31.05.2017	TEKİRDAĞ	VEM İLAÇ SAN. VE TİC. A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Tablet ve Kapsül İlaç 3700 KG/YIL Yarı Katı İlaçlar 17000 KG/YIL Şurup İlaç 122000 KG/YIL BFS İnhaler İlaç 66300 KG/YIL Enjektabl Flakon İlaç 71300 KG/YIL Enjektabl Ampul İlaç 133000 KG/YIL Biyoteknolojik İlaç 500 KG/YIL	50	9.750.000	50.500.000
130583 / Yerli Sermaye	14.06.2017	TEKİRDAĞ	AROMA İLAÇ SAN.LTD.ŞTİ.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Şurup, Likit ve Biyosidal Ürünler 1728 TON/YIL Pomad İlaç 129.6 TON/YIL Tablet İlaç 14040 KG/YIL Flakon İlaç 426 TON/YIL Lyofilize Toz İlaç 15120 KG/YIL Hazır Şırınga Ürün 10512 KG/YIL Ampul Ürünler 12096 KG/YIL	40	3.643.188	17.000.000
130679 / Yerli Sermaye	19.06.2017	KOCAELİ	BİLİM İLAÇ SAN.VE TİC.A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Steril Likit Flakon 108000000 ADET/YIL	96	13.146.852	60.000.000
131367 / Yabancı Sermaye	21.07.2017	TEKİRDAĞ	WORLD MEDICINE İLAÇ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	İlaç Üretimi (Ampul, Flakon, Tablet, Süspansiyon, Toz Saşe, Krem, Kapsül, Supozituar, Likit, Aerosol, Strip, Onkolojik ve Lyofilize Onkolojik ürünler) 1034206000 KUTU/YIL	650	63.859.910	400.000.000

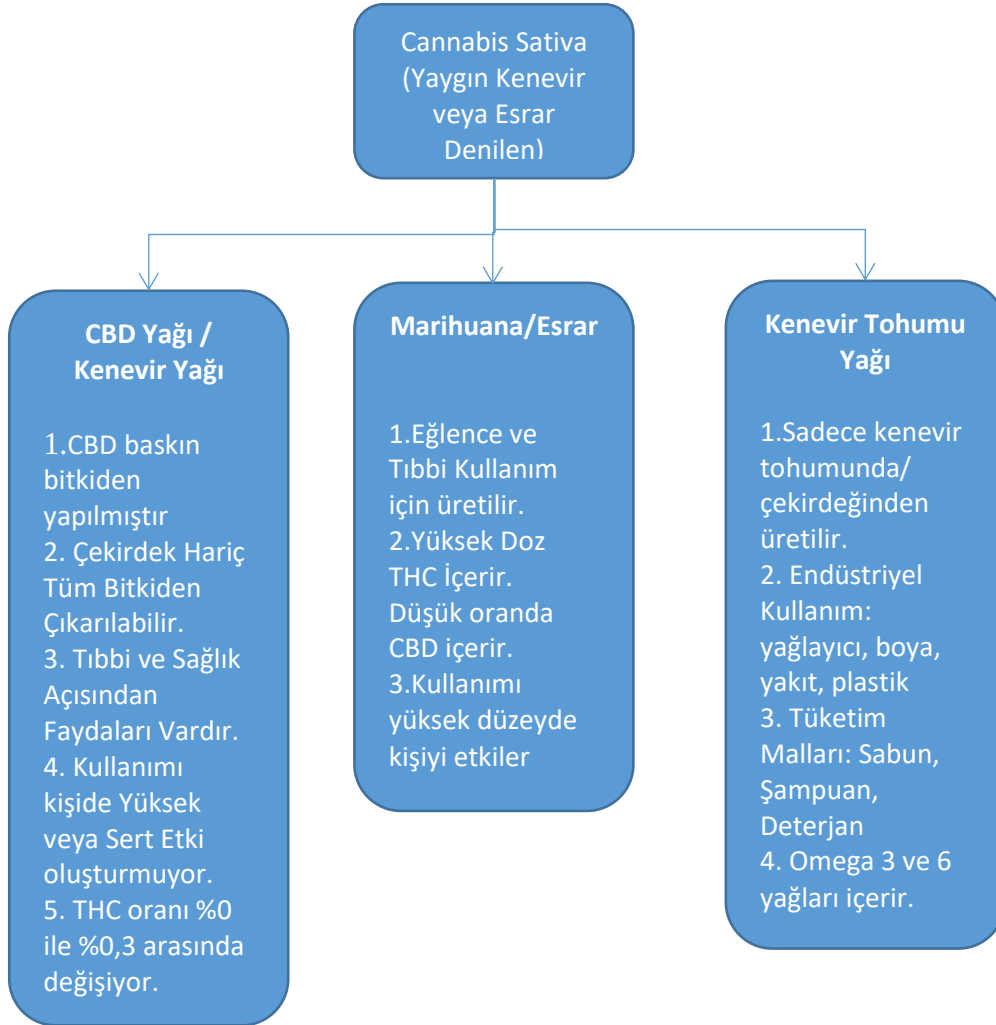
132167 / Yerli Sermaye	24.08.2017	ANKARA	DROGSAN İLAÇLARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Beşeri ilaçlar 3207 TON/YIL	15	2.192.108	10.400.000
133772 / Yabancı Sermaye	17.11.2017	İSTANBUL	İ.E.ULAGAY İLAÇ SAN.TÜRK A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Sıvı ilaç 720 TON/YIL Penisilin İçeren ilaçlar 118.6 TON/YIL Kapsül ilaçlar 19.5 TON/YIL Krem ilaçlar 75.6 TON/YIL Tablet ilaçlar 250 TON/YIL Damla ve Ampul ilaçlar 85.6 TON/YIL	87	6.489.810	28.000.000
134464 / Yabancı Sermaye	21.12.2017	TEKİRDAĞ	CINNAGEN İLAÇ SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Biyoteknolojik ilaç 16320 KG/YIL	85	8.089.833	55.000.000
134516 / Yerli Sermaye	25.12.2017	ANKARA	DİSPOFARMA İLAÇ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Üretral kaydırıcı jel 132 TON/YIL	10	709.745	5.400.000
134662 / Yerli Sermaye	29.12.2017	KIRKLAR ELİ	FARMA-TEK İLAÇ SAN. VE TİC. A.Ş.	VAR	VAR	7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Katı ilaç (kapsül,tablet,toz) 133920 KG/YIL Yarı Katı ilaç(pomad,krem,jel) 259200 KG/YIL	56	13.638.109	94.000.000
135231 / Yerli Sermaye	2.02.2018	ANKARA	İSTEM MEDİKAL TIBBİ CİHAZ VE SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	VAR		7 Yıl	Vergi İndirimi %80, YKO %40	Faiz Dest eği	Kaydırıcı Jel 79952000 ADET/YIL	45	0	3.600.000

2.3 Sektörün Profili

Türkiye’de kenevir tohumu üretimi uzun süre geri planda kalmıştır. Ekim büyük ölçüde Samsun’da yoğunlaşmış durumdadır. 2019 yılında endüstriyel kenevir ekiminin 19 ilde serbest bırakılması ile birlikte ekim alanlarının artması beklenmektedir.

Türkiye’de 29 Eylül 2016 tarihinde çıkan yönetmelik ile bazı kontrol unsurları oluşturulmuştur. Kontrollerde esas amaç; izinsiz yetiştiricilik ile uyuşturucu madde üretimine mani olmanın yanı sıra, izinli kenevir üretiminde eğitim ve yayım çalışmaları ile tetrahydrocannabinol (THC) maddesi düşük kenevir çeşitleri kullanılarak uygun tekniklerle üretimin yapılmasını sağlamaktır. İçindeki THC oranının düşürüldüğü tohum ıslahı projeleri devam etmektedir.

Sektöre ait ürün yelpazesi ve ürünlerin kullanım alanları aşağıdaki gibidir.



CBD bazlı ürünlerin; yağlar, takviyeler, sakızlar ve birçok rahatsızlığın tedavisi için çevrimiçi olarak bulunan yüksek konsantrasyonlu özler içeren onaylanmamış tıbbi kullanım alanları vardır.

CBD'nin iyi bir güvenlik profili ile güvenli kullanımı sağlanabilir. Bilinen yan etkiler, CBD ile hastaların mevcut ilaçları arasındaki ilaç-ilâç etkileşimlerinin bir sonucu olabilir. Ancak henüz kanıtlanmış olumsuz bir etki bulunmamaktadır.

Sektörün İleri ve Geri Bağlantılarının Bulunduğu Sektörler

Kenevir çiçeği tütün olarak veya gıda takviyesi olarak da kullanılabilir. Bu nedenle CBD yağı üretimine yakın olduğu düşünülen “Gıda, İçecekler ve Tütün Ürünleri Sektörü” ileri ve geri bağlantılarının tespitinde kullanılacaktır.

Tablo 8. Doğrudan İleri ve Geri Bağlantısı Yüksek Olan Gıda, İçecek ve Tütün Ürünleri Sektöründen Girdi Sağlayan Sektörler

Ürün Tanımı	Tarım ve avcılık ürünleri ve ilgili hizmetler	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı hizmetleri	Kauçuk ve plastik ürünler	Perakende ticaret (motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)	Kağıt ve kağıt ürünleri
Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	%46	%19	%5,5	%2,5	%2,4	%2

“Gıda, İçecek ve Tütün Ürünleri” sektörünün ana girdisi %46 oranında “Tarım ve Avcılık Ürünleri İlgili Hizmetler” sektöründen gelmektedir. CBD üretiminde ana girdiyi kenevir çiçeği oluşturmaktadır.

CBD üretimini temsil edebilecek ikinci sektör ise “Temel Eczacılık Ürünleri” Olarak düşünülmüştür. Temel Eczacılık sektörüne olan bir birimlik toplam talebin 0.50 birimi İnsan Sağlığı Hizmetlerinden, 0.32 birimi kendi sektöründen, 0.06 birimi Gıda İçecek ve Tütün Ürünleri sektöründen, 0.03 birimi Tarım ve Avcılık Ürünleri sektöründen, 0.03 birimi ise Diğer Mesleki, Bilimsel ve Teknik Hizmetler sektöründen gelmektedir.

Tablo 9. Temel Eczacılık Ürünleri Sektöründen Girdi Sağlayan Sektörler

Ürün Tanımı	İnsan sağlığı hizmetleri	Temel eczacılık ürünleri ve müstahzarları	Gıda, içecekler ve tütün ürünleri	Tarım ve avcılık ürünleri ve ilgili hizmetler	Diğer mesleki, bilimsel ve teknik hizmetler; veterinerlik hizmetleri	Spor hizmetleri ile eğlence ve dinlence hizmetleri
Temel eczacılık ürünleri ve müstahzarları	0,5	0,32	0,06	0,03	0,03	0,02

Tablo 10. Temel Eczacılık Ürünleri Sektörünün Girdi Temin Ettiği Sektörler

Ürün Tanımı	Temel eczacılık	Kimyasallar ve kimyasal	Güvenlik ve soruşturma	Toptan ticaret, motorlu kara	Kara taşımacılığı ve
-------------	-----------------	-------------------------	------------------------	------------------------------	----------------------

	ürünleri ve müstahzarları	ürünler	hizmetleri; bina ve çevre düzenleme (peyzaj) hizmetleri; büro yönetimi, büro destek ve diğer iş destek hizmetleri	taşıtları ve motosikletler hariç	boru hattı taşımacılığı hizmetleri
Temel eczacılık ürünleri ve müstahzarları	0,29	0,18	0,09	0,07	0,04

Dünya'da Sektörün Büyüklüğü

ABD'nin Kaliforniya eyaleti 1996'da tıbbi esrarı yasallaştıran ilk eyalet olmuştur. Ana konu olarak THC'nin olumsuz etkilerine odaklanılmıştır. CBD, kenevir bitkisinden elde edilen bir bileşik olarak tanımlanmış ve başarıyla izole edilmiştir.

Zamanla CBD'ye olan talep giderek artmıştır. Bugün, gıdalardan güzellik ürünlerine kadar her şey bir CBD infüzyonundan geçmiştir. CBD'yi çeşitli tüketim formlarında satın alma imkânı, ABD'de daha yaygın hale gelmektedir.

Kenevir bitkisinde bulunan 100'den fazla bileşikten biri olan kannabinoid CBD, günümüzde ABD ve Kanada'da gelişen bir pazar haline gelmiştir.

Tablo 11. CBD Yağının En Büyük Küresel Tedarikçileri

Firma	Firma Merkezi	2019 Yılı Piyasa Değeri
Canopy Growth Corporation	Kanada	7.3 milyar USD
GW Pharmaceuticals plc	Büyük Britanya	3.7 milyar USD
Aurora Cannabis	Kanada	3.6 milyar USD
Cronos Group Inc.	Kanada	2.8 milyar USD
Curaleaf Holdings	ABD	2.7 milyar USD
Green Thumb Industries Inc	ABD	2.3 milyar USD
Tilray	Kanada	2.2 milyar USD
Aphria	Kanada	1.2 milyar USD
Innovative Industrial Properties	USA	815 milyon USD
Organigram Holdings	Kanada	552 milyon USD

Kaynak: (Partners., 2019).

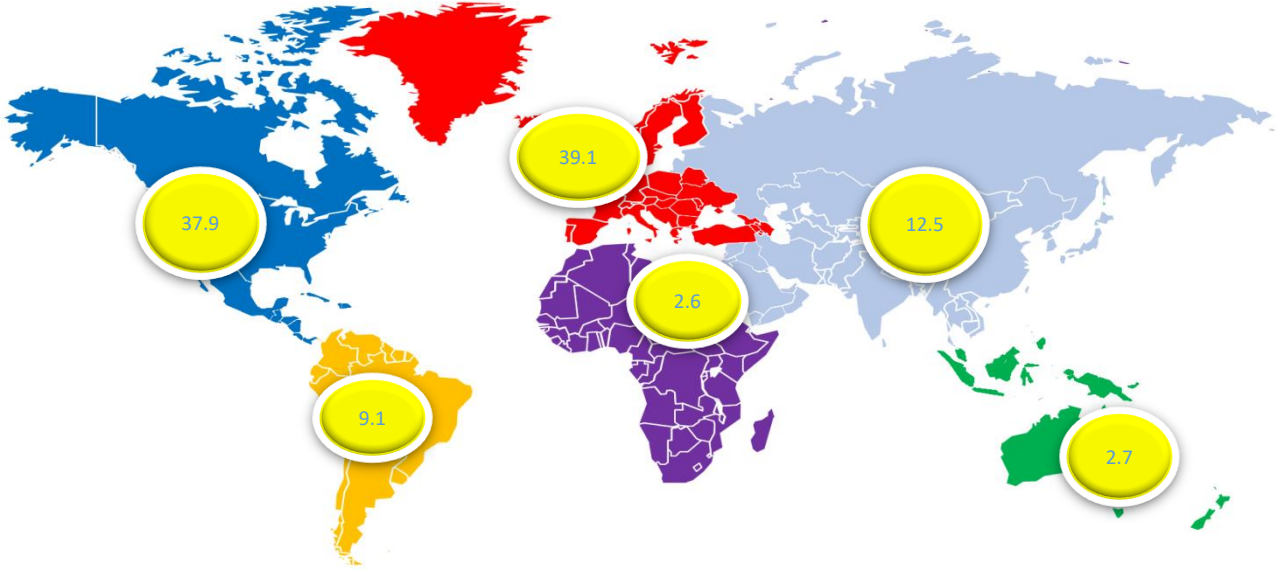
Sektörde faaliyet gösteren uluslararası diğer büyük firmalar aşağıdaki gibidir;

- Kazmira
- Pharmahemp

- Cannavest
- CW Hemp/CW Botanicals
- HempLife Today
- Freedom Leaf
- ENDOCA
- Folium Biosciences
- Medical Marijuana
- SV Sciences
- Whistler
- CBD American Shaman
- Absolute Terps
- Aphria
- K.I.N.D. Concentrates
- The Lab
- Select Oil

Küresel yasal kenevir pazarının 2024 yılına kadar 103,9 milyar ABD doları değerine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bunun büyük bir kısmının, aynı yıl için potansiyel 62,7 milyar ABD doları değerinde olan, gelişen uluslararası tıbbi kenevir pazarının kaynaklanması beklenmektedir. (Partners., 2019)

Şekil 1. 2024 Yılı Pazar Büyüklüğü Tahmini (Milyar USD)



Tablo 12. Ekim 2019'a Kadar Kenevir İle İlgili Tüm Ticari Marka Başvuruları

Ülkeler	Marka Başvuruları
Amerika Birleşik Devletleri	8.859
Kanada	6.640
Meksika	549
Avustralya	453
Yeni Zelanda	213
Almanya	157

Kaynak: WIPO

Tablo 13. Ülkeler Bazında Toplam Kenevir Ticari Markaları, Ekim 2019

Ülkeler	Toplam Ticari Marka
Kanada	3.939

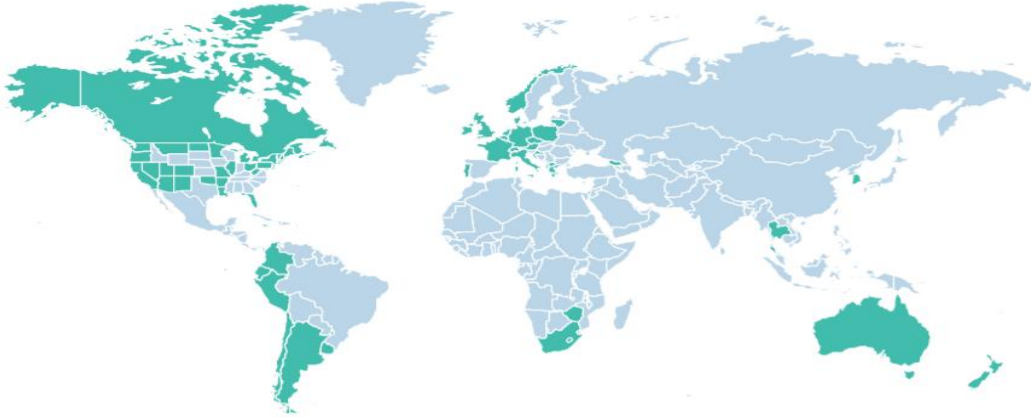
Amerika Birleşik Devletleri	2138
Avustralya	163
Almanya	101
Yeni Zelanda	81
Meksika	63
İsviçre	59
İtalya	47
İspanya	45
İsrail	33

Kaynak: (Partners., 2019)

Türkiye’de Sektörün Büyüklüğü

Türkiye’de endüstriyel kenevir ekimi 2018 yılında yaygınlaşmaya başlamıştır. Henüz ekim alanları çok kısıtlıdır. Üretilen kenevirler daha çok çekirdek yağı ve kenevir ipi üretimine yöneliktir. CBD yağı eczacılık sektörüne girdi oluşturan önemli maddelerden birisidir ancak ülkemizde tıbbi amaçlı kenevir yetiştiriciliğine yönelik yasal mevzuatın henüz oluşmaması nedeniyle CBD yağı üreten bir firma bulunmamaktadır. Tıbbi amaçlı kenevir yetiştiriciliği üzerine yasal mevzuat çalışmaları devam etmektedir. Önümüzdeki bir iki yıl içerisinde yasal mevzuatın tamamlanacağı düşünülmektedir.

Şekil 2. Tıbbi Amaçlı Kenevir Yetiştiriciliğinin Yasal Olduğu Ülkeler (Partners., 2019)



CBD yağı üretimi için sadece dişi kenevir tomurcukları kullanılmaktadır. Yaklaşık 105 günlük büyümeden sonra tomurcuklar hasat edilir. Türkiye’de ekim alanlarının henüz çok kısıtlı olması nedeniyle dişi kenevir tomurcuklarının istenen miktarlara ulaşması zaman alacaktır. Bu nedenle tesis kapasitesini ilk yıllarda kısıtlı tutmakta fayda bulunmaktadır. Şuan Türkiye’de yetişen kenevirlerden bir tesisin kapasitesi doldurabilecek kenevir çiçeği/tomurcuğu elde etmek mümkün değildir.

Tablo 14. 2019 Yılında Kenevir Ekimi Yapılan İller ve Üretim Miktarları

	Kastamonu	Kayseri	Kütahya	Malatya	Ordu	Samsun	Yozgat
Ekilen Alan ve 01.11.99.00.01. (Kenevir Tohumu) - Dekar	85	32	100	4	3	297	15
Ekilen Alan ve 01.16.19.00.02. (Kenevir, Lif) – Dekar	9	10				141	
Hasat Edilen Alan ve 01.11.99.00.01. (Kenevir Tohumu) - Dekar	56	32	75	4	1	297	15
Hasat Edilen Alan ve 01.16.19.00.02. (Kenevir, Lif) - Dekar	0	10				141	
Verim ve 01.11.99.00.01. (Kenevir Tohumu) - Kg/Dekar	18	63	13	0	0	51	67
Verim ve 01.16.19.00.02. (Kenevir, Lif) - Kg/Dekar		100				128	
Üretim Miktarı ve 01.11.99.00.01. (Kenevir Tohumu) - Ton	1	2	1	0	0	15	1
Üretim Miktarı ve 01.16.19.00.02. (Kenevir, Lif) – Ton	0	1				18	

Türkiye’de Uçucu Yağ Üretimi

TOBB Sanayi Veri tabanına göre CBD yağ üretim süreçlerine yakın olan Türkiye’de uçucu yağ üretimi yapan tesislerin illere göre dağılımı aşağıdaki gibidir.

Tablo 15. Türkiye’de Uçucu Yağ Üretimi Yapan Tesislerin İllere Göre Dağılımı

İl Adı	Kayıtlı	Personel Bilgileri						Üretim Kapasitesi
	Üretici	M	T	U	İ	İD	Toplam	Kilogram
ADANA	1	4	3	0	46	8	61	*
AFYONKARAHİSAR	1	15	7	9	92	5	128	*
ANKARA	1	17	0	5	43	34	99	*
ANTALYA	5	13	8	8	118	25	172	1,398,306
AYDIN	2	3	3	0	13	3	22	*
BURDUR	1	1	0	1	1	1	4	*
DENİZLİ	2	2	1	0	3	1	7	*
ERZİNCAN	1	7	10	6	55	12	90	*
HATAY	2	1	1	2	5	3	13	*
ISPARTA	25	7	3	24	209	32	275	3,230,773
MERSİN	6	15	14	5	79	34	147	1,331,612
İSTANBUL	33	52	67	26	508	211	864	28,713,348
İZMİR	7	10	5	5	83	8	111	2,019,080

KAYSERİ	1	0	0	0	2	0	2	*
KOCAELİ	5	117	99	14	321	271	822	39,761,152
KONYA	3	17	7	2	79	13	118	*
MANİSA	2	5	1	3	12	4	25	*
MARDİN	1	0	0	0	6	0	6	*
MUĞLA	1	3	0	2	15	0	20	*
SAMSUN	2	0	0	0	2	2	4	*
TEKİRDAĞ	2	0	0	0	20	3	23	*
ŞİRNAK	1	1	1	2	25	1	30	*
Toplam	105	290	230	114	1737	671	3043	0

Kaynak: TOBB Sanayi Veritabanı(M: Mühendis; T: Teknisyen; U: Usta;İ: İşçi; İD: İdari;)

2.4 Dış Ticaret Ve Yurt İçi Talep

CBD üretiminin mevzuat çalışmalarının devam etmesi ve kenevir ile ilgili ürünlerin Türkiye'de üretiminin yeni gelişmeye başlamış olmasından dolayı dış ticaret verileri kısıtlı kalmıştır. Bu nedenle CBD yağına yakın olan ürün sınıflandırmalarına göre Türkiye ihracat ve ithalatı açıklanmaya çalışılmıştır.

Tablo 16. Sebze Özsuları ve Özleri (Meyan Kökü, Şerbetçiotu ve Afyon Hariç) Kapsamında Türkiye İhracat ve İthalatı (USD)

	2015	2016	2017	2018	2019
İhracat	7.605.000	8.456.000	10.330.000	14.725.000	16.577.000
İthalat	8.450.000	9.241.000	7.674.000	11.572.000	11.927.000

Kaynak: trademap.org

Sebze özsuları ve özleri alt grubunda Türkiye ihracat ve ithalatı dengeli olmakla birlikte diğer dış ticaret verileri ile kıyaslandığında kısıtlı kaldığı görülmektedir.

Tablo 17. Türkiye Bitkisel Kökenli Diğer Alkaloidler ve Bunların Tuzları, Eterleri, Esterleri ve Diğer Türevleri İthalatı

İthalat	2015	2016	2017	2018	2019
Dünya	0	0	0	0	53.000
Suriye	0	0	0	0	53.000

Kaynak: UNCOMTRADE Unit: US Dollar

Türkiye'de bitkisel kökenli diğer alkaloidlere yönelik dış ticaret oldukça kısıtlı kalmıştır.

Tablo 18. Türkiye Bitkisel Kökenli Diğer Alkaloidler ve Bunların Tuzları, Eterleri,

Esterleri ve Diğer Türevleri İhracatı

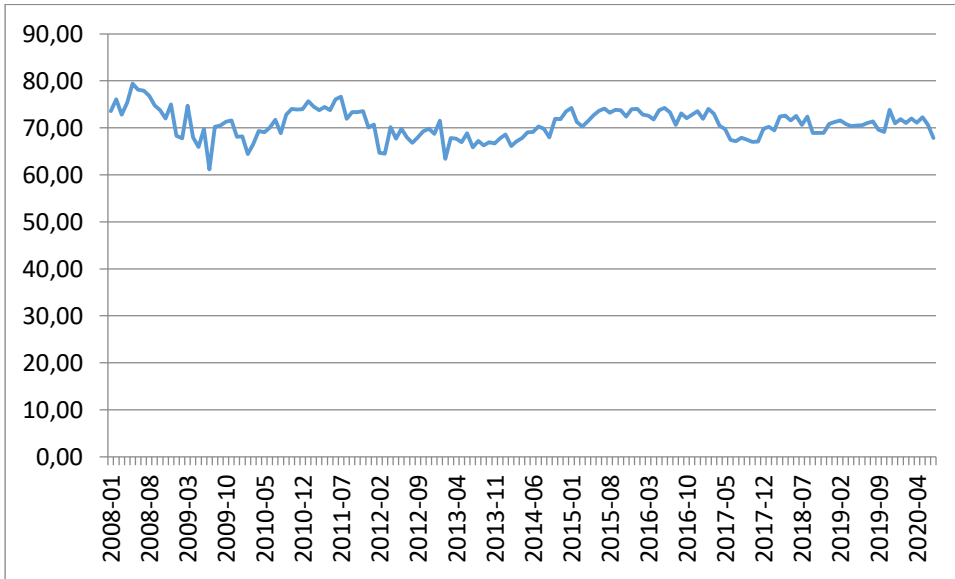
İhracat	2015	2016	2017	2018	2019
Dünya	0	0	0	2.534.000	197.000
Almanya	0	0	0	2.518.000	190.000
Hindistan	0	0	0	16.000	7.000
Serbest Bölge	0	0	0	0	1.000

Kaynak: UNCOMTRADE (USD)

2.5 Üretim, Kapasite Ve Talep Tahmini

Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Malzemelerin İmalatı Sektörünün aylar itibariyle kapasite kullanım oranı düzenli bir dağılım göstermektedir. 2020 yılının 4. ayında kapasite kullanımını %67 olarak gerçekleştirmiştir.

Şekil 3. Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Malzemelerin İmalatı Sektörü Kapasite Kullanım Oranı Değişimi



Kaynak: TCMB

Kurulacak olan tesiste kenevir çiçeklerinden CBD üretimi yapılacaktır. Tesisin yıllık kapasitesi 7.200 litre/yıl olacaktır. Hammadde Türkiye’de üretimi yapılan endüstriyel kenevirlerden ve yurt dışından temin edilecektir.

Türkiye’de kenevir ekiminin çok yaygınlaşmamış olması ve yasal düzenlemelerin tam olarak netleşmemesi nedeniyle ilk yıllarda üretim miktarı kapasiteye göre düşük hesaplanmıştır. Tesisin tam kapasiteye geçişi 6. yıl olarak planlanmıştır.

Tablo 19. Kenevir Çiçeği Temin Miktarı ve Yıllar İtibariyle Tahmini CBD Yağı Üretimi

	1 Yıl	2 Yıl	3 Yıl	4 Yıl	5 Yıl	6 Yıl
Kenevir Çiçeği Arzı (kg)	3.600	9.000	18.000	27.000	36.000	72.000
Distile Edilmiş CBD Yağı Miktarı	360	900	1.800	2.700	3.600	7.200

2.6 Girdi Piyasası

Kenevir Çiçeği/Tomurcuğu

Çiçek, kenevir sativa bitkisinin dişi tomurcuklarıdır. Kenevir olarak da bilinen kenevir sativa, birçok farklı biçimde görülebilir.

CBD çiçeğinin vaping, sigara içmek ve kendi CBD yağını yapmak gibi yaygın kullanım alanları bulunmaktadır. CBD yağı ayrıca yenilebilir yiyeceklerle eklenebilir veya tropikal bir merhem veya losyon tarifinde kullanılabilir.

Geniş Spektrumlu CBD: Geniş spektrumlu CBD, hem kannabinoidleri hem de terpenleri içerdiği için tam spektrumlu CBD'ye benzemektedir. Geniş spektrumlu CBD yağı, sakinleştirici özelliklere sahip olduğuna inanılan limonen, karyofilen ve mirsen gibi üç veya dört özel terpen ile birlikte CBD izolatu içerebilir.

Tam Spektrumlu CBD: Tam spektrum terimi, kenevirde bulunan kannabinoidler, terpenler ve diğer faydalı bileşiklerin bir kombinasyonunu içeren CBD yağı ürünlerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Bazı CBD yağları, yenilebilir yiyecekler, cilt kremleri ve diğer ürünler yalnızca saflaştırılmış CBD kullanılarak yapılır. Diğerleri CBD ile yapılır ve terpenler eklenir. Bu ürünlerin hiçbirisi tam spektrumlu bir ürün olarak kabul edilmez. Tam spektrumlu CBD yağının faydaları CBD izolatu içeren ürünlerin faydalardan daha fazladır.

CBD İzolatı: CBD izolatu saflaştırılmış bir CBD şeklidir. CBD izolatu üretmek için kenevir çiçekleri bir dizi ekstraksiyon, filtreleme ve damıtma işleminden geçirilmektedir. Bu işlemler %99 saf CBD izolatu üretmek için kullanılabilir. CBD izolatu kokusuz ve tatsızdır, bu da CBD eklenen yiyecekler, CBD ile aşılanmış içecekler ve CBD kozmetikleri ve cilt kremlerinde kullanım için idealdir. (CBD Buy, 2020)

Birçok farklı kenevir çiçeği türü mevcuttur;

ABD Kenevir Çiçeği Tomurcuğu Piyasası

Diğer herhangi bir endüstride olduğu gibi, kenevir çiftçileri ve işleyicileri, adil bir pazar oluşturmak için koordineli çalışmak zorundadır. Kenevir endüstrisinde kaliteli biyokütle talebi 2019'da son derece yüksek olmuştur.

2019'da CBD açısından zengin biyokütle arz ve talebini etkileyecek birçok faktör olmuştur. 2018 itibariyle ciddi bir kenevir kıtlığı yaşanmış ve bu nedenle fiyatlar yükselmiştir. Bu, CBD ürünlerine olan artan taleple beslenmiştir.

11.350 kg veya daha fazlasını satın almak isteyen bir şirketin, kg başına 50-65 dolar ödemesi beklenmektedir. Zengin CBD kenevir biyokütlesinin fiyatları büyük ölçüde kaliteye ve laboratuvar testlerine bağlı olmaktadır.

Yakın gelecekte ithalat ve ihracat endüstrisi kenevir biyokütle pazarını önemli ölçüde etkileyebilir. Çin, pestisitler, ağır metaller vb. için iyileştirme ve büyük ekstraksiyon laboratuvarları kurmaktadır. Çin, offshore kenevir, CBD izolatu kontaminasyonu, kalite ve sahtekârlık nedeniyle kötü bir üne sahip olsa da, bu algı açık deniz CBD endüstrisi devam ettikçe değişebilir. (Industrial Hemp Farms, 2020)

Tablo 20. Genellikle Tütün Olarak Kullanılan CBD İçeriği Yüksek CBD Çiçeği Türleri

CBD Indica Çiçeği Türleri	CBD Sativa Çiçeği Türleri	CBD Hibrit Çiçek Türleri
Berry Blossom	<u>Hawaiian Haze</u>	CBD OG
Bubba Kush	<u>Hulk</u>	R-4
Cherry Mom	<u>Sour Space Candy</u>	Elektra
Lifter	<u>Suzy Q</u>	Special Sauce
Merlot	<u>Suver Haze</u>	Green Gas
Richie Rich	<u>Cherry Creme Brulee</u>	Jet Fuel OG
Charlotte's Web		Magic Jordan
Cherry Wine		Mendocino Purps
Bubba Remedy		Wife
		Spectrum

Temin Yöntemleri ile Lojistik İmkânları

Türkiye’de yasal mevzuat yurt dışından kenevir çiçeği/tomurcuğunu getirmeye henüz izin vermemektedir. Yasal düzenlemeler yapıldıktan sonra kenevir çiçeği/tomurcuğu getirilebilir ancak diğer ülkelerde de kenevir tomurcuğu arzı talebi karşılayamamaktadır. Ülkemizde kenevir ekiminin yaygınlaşması durumunda kenevir çiçeği/tomurcuğu temini kolaylaşacaktır.

Hammadde Temin Fiyatları

Tablo 21. Biokütle Spot Fiyatları

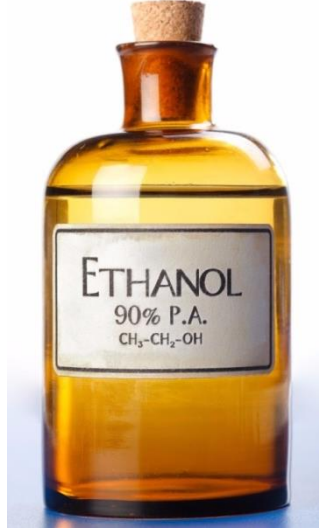
Biokütle Spot Fiyatları	Orta Nokta	Düşük	Yüksek
Colorado USD/%CBD/lb	1,14	0,93	1,35
Kentucky USD/%CBD/lb	1,03	0,8	1,25
Oregon USD/%CBD/lb	1,13	0,85	1,4

Kaynak: PanXchange

Ethanol

Winterizasyon sürecinde yağları ve terpenleri CBD yağından ayırmak için solvent olarak etanol kullanılmaktadır. Ethanol elde edilecek olan CBD ham yağının 10 katı olarak kullanılır. 20 litre ektrakte

edilmiş yağ elde etmek için 200 litre etanole ihtiyaç duyulmaktadır. CBD üretim sürecinde winterizasyon sürecinin uzun sürmesi, winterizasyonu darboğaz haline getirmektedir. Bu nedenle her saatlik üretim için ayrı ethanol bulundurulması gerekebilir. 20 litre/saat kapasiteli tesis için solvent kaybı %6 olarak hesaplanmaktadır. 1 ton ethanol için 800 USD alım fiyatı kabul edilmiştir.



Şekil 4 Solvent Olarak Ethanol

Tablo 22. Türkiye'de Ethanol Tedariki Yapılabilecek Firmalar

Firma İsmi	İl
Amasya Şeker Fabrikası	Amasya
Aromas Gıda Kimya Turizm Sanayi ve Ticaret	İzmir
Biorad Medikal ve Laboratuvar Kimyasalları	İstanbul
Biotekno İnovasyon Sanayi ve Ticaret	İzmir
Tarımsal Kimya Teknolojileri San. Ve Tic. A.Ş.	Bursa
Tezkim Tarımsal Kimya Sanayi ve Ticaret	Adana

2.7 Pazar Ve Satış Analizi

Yozgat'ın Rekabet Üstünlüğü

Yozgat ili gelişim bileşenlerinin bulunabilirliği açısından kısmen yeterli bir görünüm arz etmektedir. Temelde kuruluş yeri faktörlerini içeren ve yatırımların kârlılığı ile verimliliği üzerinde etkili olan 20 gelişim bileşeninin 6'sının yeterli, 9'unun kısmen yeterli ve 5'inin de yetersiz olduğu değerlendirilmektedir.

Tablo 23. Yozgat İli Gelişim Bileşenleri Tablosu

BİLEŞENLER	Bulunabilirlik Düzeyi
------------	-----------------------

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
Coğrafi Yapı		X		
Pazar Yakınlık			X	
Teknik Altyapı	Kara Yolu Ulaşımı	X		
	Demir Yolu Ulaşımı		X	
	Hava Yolu Ulaşımı			X
	İletişim	X		
	Enerji	X		
Sosyal Altyapı	Eğitim		X	
	Sağlık		X	
Turizm Kaynaklarının Bulunabilirliği			X	
Turizm Altyapı Yatırımları			X	
Teknoloji ve İnovasyon (Yenilikçilik)				X
Girişimci Potansiyelinin Varlığı				X
İşgücü			X	
Üst Düzey Yönetici ve Teknik Personel			X	
Sermaye				X
Hammadde			X	
Organize Sanayi Bölgesi		X		
Küçük Sanayi Siteleri		X		
Üniversite-Sanayi İşbirliği				X

Satış Tahminleri

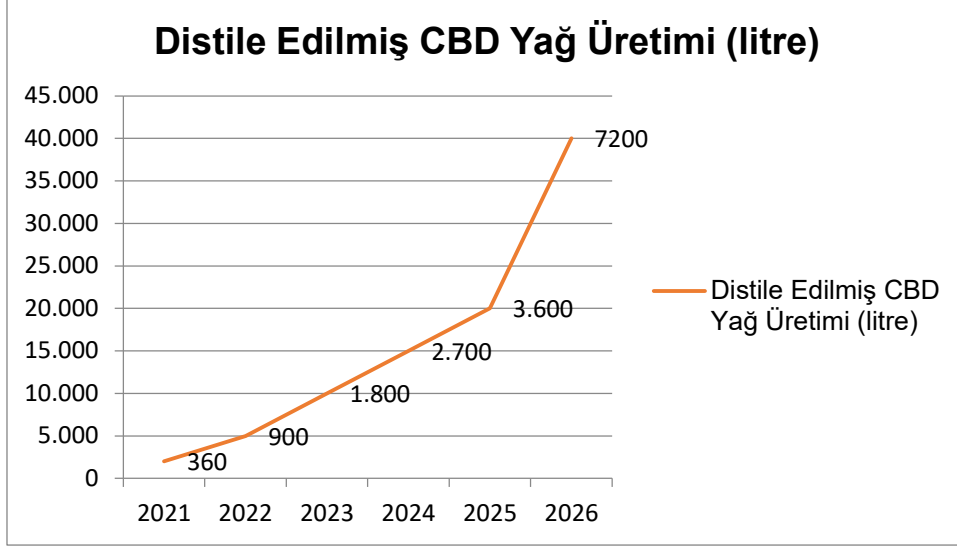
Kenevir çiçeği/tomurcuğu temininin ilk yıllarda zor olacağı göz önüne alındığında, tesisin 2026 yılında tam kapasite çalışmaya başlayacağı planlanabilir. (Mevzuatsal olarak koşulların uygun olması durumunda)

Tablo 24. Hedef Yıllar İtibariyle CBD Yağı Üretimi

Faaliyet Dönemi (yıl)	Distile Edilmiş CBD Yağ Üretimi (litre)	Kenevir Çiçeği/Tomurcuğu İhtiyacı (kg)	Kurulu Kapasite	KKO
2021	360	3.600	72.000	%5
2022	900	9.000	72.000	
2023	1.800	18.000	72.000	%12,5
2024	2.700	27.000	72.000	%37,5

2025	3.600	36.000	72.000	%50
2026	7.200	72.000	72.000	%100

Şekil 5. Distile Edilmiş CBD Yağ Üretimi (litre)



CBD Yağı Satış Fiyatları

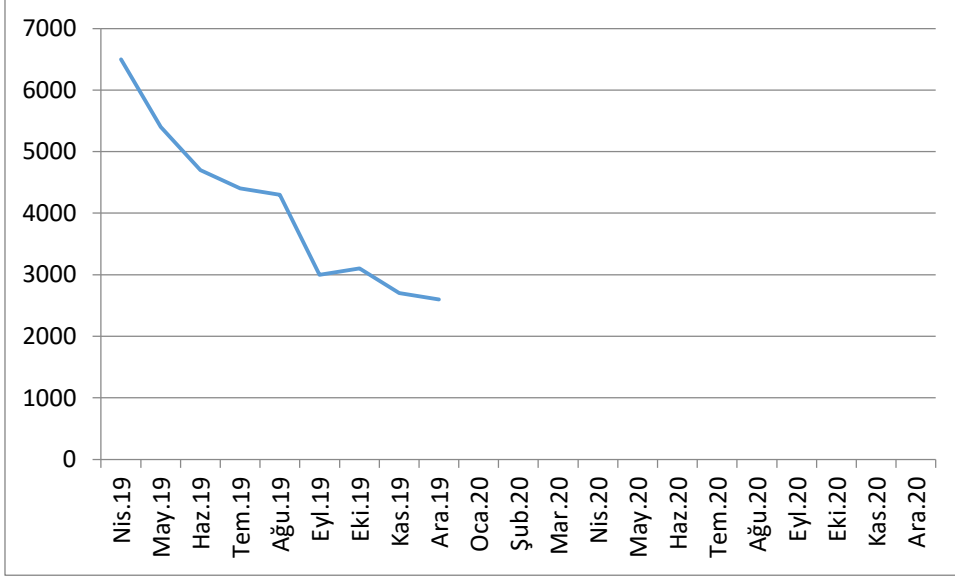
Tablo 25. Rafine Ürün Fiyatı

Rafine Ürün Fiyatı	Orta Nokta	Düşük	Yüksek
Colarado Winterized Crude (USD/kg)	1.025	750	1.300
Colarado Full Spectrum Distillate (USD/kg)	2.600	2.000	3.200
Colarado Broad Spectrum Distillate (USD/kg)	4.450	3.900	5.000
Colarado Isolate (USD/kg)	2.400	1.800	3.000

Kaynak: PanXchange

Fiyatların arz arttıkça düşecek olması nedeniyle izole edilmiş CBD yağı fiyatının 5 yıl içerisinde 1050 USD'ye düşeceği tahmin edilmektedir.

Şekil 6. İzole Edilmiş CBD Yağının Fiyat Değişimi (Midpoint Colarado Isolate (USD/kg) PanXchange Average Price Index)



Üretilen ürün hammadde olarak ilaç, kozmetik ve gıda takviyesi üreten firmalara, satılacaktır. Psikolojik tedavi yapılan merkezler, yaşlı bakım merkezleri de rahatlama maksatlı CBD yağı kullanabilmektedir. Ayrıca kişisel tüketim ürünü olarak kullanmak isteyen bireyler de CBD yağı için talep oluşturmaktadır.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1 Kuruluş Yeri Seçimi

Türkiye’de kenevir tohumu üretimi uzun süre geri planda kalmıştır. Ekim büyük ölçüde Samsun’da yoğunlaşmış durumdadır. 2019 yılında endüstriyel kenevir ekiminin 19 ilde serbest bırakılması ile birlikte ekim alanlarının artması beklenmektedir.

Türkiye’de 29 Eylül 2016 tarihinde çıkan yönetmelik ile bazı kontrol unsurları oluşturulmuştur. Kontrollerde esas amaç; izinsiz yetiştiricilik ile uyuşturucu madde üretimine mani olmanın yanı sıra, izinli kenevir üretiminde eğitim ve yayım çalışmaları ile tetrahydrocannabinol (THC) maddesi düşük kenevir çeşitleri kullanılarak uygun tekniklerle üretimin yapılmasını sağlamaktır. İçindeki THC oranının düşürüldüğü tohum ıslahı projeleri devam etmektedir.

Şekil 7. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarafından 2016 Yılında Yürürlüğe Konulan Yönetmelik Gereğince Türkiye’de Kenevir Tarımına İzin Verilen 19 İl



Yozgat 2016 yılında yürürlüğe giren yönetmeliğe göre belirlenen 19 il arasında yer almaktadır ve geniş tarım alanları ile kenevir yetiştiriciliği için rekabet gücüne sahip bir ildir.

Tablo 26. Yozgat Organize Sanayi Bölgeleri

Organize Sanayi Bölge Adı	Büyük­lük (ha)	Tahsis Durumu			Proje Durumu			İstihdam
		Parsel Adedi	Tahsis Edilen Parsel	Tahsis Edileme yen Parsel	Üretim	İn­şaat	Proje Aşaması	
Yozgat Organize Sanayi Bölgesi	150	92	46	46	33	23	0	1.803
Yozgat-Kaleseramik Özel Organize Sanayi Bölgesi	56	25	2	23	2	0	0	150
Yozgat-Bozok Organize Sanayi Bölgesi	125	39	0	0	0	39	0	0

Yozgat Organize Sanayi Bölgesi

Yozgat Organize Sanayi Bölgesi 1.493.256.m² alan üzerine kurulmuş olup çeşitli büyüklükte 92 adet sanayi parselinden oluşmaktadır. Organize Sanayi Bölgesinde 14 adet boş arsa mevcut olup arsa tahsisleri devam etmektedir.

Şu an 92 sanayi parselinden 46 parsel de 33 firma faaliyet göstermektedir. OSB'nin şu an ki doluluk oranı %50 olup devam etmekte olan yatırımların 2020 yılının ilk çeyreğinde tamamlanmasına müteakip bu oran %75'e ulaşacaktır.

Bozok Organize Sanayi Bölgesi

Yozgat İli, Merkez İlçe, Çalatlı Köyü, Yozgat-Alaca-Sorgun Yol Kavşağı Mevkiinde, yaklaşık 125 hektarlık alan Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca Bozok Organize Sanayi Bölgesi Yerleşik Alanı olarak uygun bulunarak sınırları onaylanmıştır. Bozok OSB'nin kuruluş protokolü Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca 2016 yılında onaylanarak 321 sicil numarası ile Tüzel Kişilik verilmiştir. Bozok OSB, % 82,5 Yozgat İl Özel İdaresine, % 17,5 Yozgat Ticaret ve Sanayi Odası Başkanlığı'na aittir.

Kuruluş protokolü onaylanarak tüzel kişiliğini elde eden Bozok OSB Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca 2017 yılı yatırım programına alınmıştır.

Eylül 2017 tarihinde İmar Planı onaylanan Bozok OSB'nin, Kamulaştırma işlemleri %98,33 oranında tamamlanmıştır. 2 Adet parselin (97 Parsel 1.007,37 m² + 99 Parsel 6.760,51 m² = 7760,88 m²) kamulaştırması devam etmektedir.

Bozok OSB Onaylı İmar Planı verilerine göre, OSB imar alanı içinde 39 adet sanayi parseli üretilmesi planlanmıştır.

Tablo 27. Yozgat İlindeki Küçük Sanayi Siteleri

KÜÇÜK SANAYİ SİTESİ ADI	İŞYERİ SAYISI	DOLU İŞYERİ SAYISI	BOŞ İŞYERİ SAYISI	DOLULUK ORANI (%)
Yozgat Akdağmadeni KSS	146	146	0	100%
Yozgat Boğazlıyan (Boğazköy) KSS	198	168	30	85%
Yozgat Merkez KSS	12	12	0	100%
Yozgat Merkez (100. YIL) KSS	300	244	56	81%
Yozgat Sorgun Yeşilova KSS	243	243	0	100%
Yozgat Şefaati KSS	164	114	50	70%
Yozgat Yerköy (I. Bölüm) KSS	224	224	0	100%
Yozgat Yerköy (II. Bölüm) KSS	202	80	122	40%
Yozgat Çekerek KSS	70	70	0	100%
Yozgat Sarıkaya Ata KSS	193	176	17	91%
YOZGAT TOPLAM	1.752	1.477	275	84%

Fiziksel Altyapı Özellikleri

Yozgat'ta bulunan OSB'lerde tesisin kurulması durumunda elektrik-su-doğalgaz gibi altyapılara ulaşmada sıkıntı yaşanmayacaktır. Yozgat OSB'lerinin E-88 devlet yolunun üzerinde olmasından dolayı büyükşehirlerle ve limanlarla bağlantı kurmada bir sıkıntı yaşanmayacaktır.

Bozok Teknopark

Bozok Teknopark yönetici şirketinin ülke genelinde kiralanabilir ofis alanlarının ücretlendirilmesi hakkında yaptığı araştırmaya göre Bozok Teknopark, ülkenin en uygun ofis kiralarnı sunmaktadır.

Bozok Üniversitesi Kenevir Araştırma Enstitüsü (YOBÜKEN)

Ülkemizde çok geniş bir alanda üretimi yapılabilecek olan kenevir konusu henüz yeni ve yeni üniversiteler tarafından enstitüler kurularak çalışılmaya başlanılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak TR72 Bölgesinde en önemli adımı Yozgat Bozok Üniversitesi ile atmıştır. Bozok Üniversitesi Yükseköğretim Kurulu tarafından “Endüstriyel Kenevir” alanında Bölgesel Kalkınma Odaklı İhtisaslaşma Projesi kapsamına seçilmiştir.

Bozok Üniversitesi bünyesinde Kenevir Araştırma Enstitüsü 26 Ocak 2020 tarihinde kurulmuştur. Enstitüde kenevir konusunda araştırmalar ve alternatif ürünler üzerine denemeler yapılmaktadır. Yozgat Merkez ve Boğazlıyan ilçelerinde deneme maksatlı ekimler yapılarak araştırma faaliyetlerine başlanmıştır. Enstitünün varlığından dolayı kenevir işleme ile ilgili alanlardan nitelikli personel temininde güçlük çekilmeyeceği düşünülmektedir.

Bakım ve Malzeme Tedariki

CBD üretim sürecinin alışageldik üretim süreçlerinden farklı olması ve tamamlayıcı malzemelerin özel malzemeler olmasından dolayı Ankara, İstanbul gibi büyükşehirlerden malzeme veya ekipman tedariki gerekebilecektir.

3.2 Üretim Teknolojisi

Genel CBD Yağı Üretimi Ayrımı

CBD'nin Yapay Olarak Üretimi:

CBD üretimi için sentetik yollar mevcuttur, ancak yayınlanan yöntemlerden bazıları yalnızca düşük miktarlarda CBD vermektedir. Verimli iki yol bulunmaktadır:

- Zayıf asitler (oksalik, pikrik veya maleik asit) varlığında (+) - e-mentha-dien-I-01'in olivetol ile yoğunlaşması. Bu reaksiyonda elde edilen izomer, bir retro-Friedel-Crafts reaksiyonu ve ardından rekombinasyon ile BF₃-eterat ile CBD'ye dönüştürülebilir. Bununla birlikte, bu reaktif ile reaksiyon ilerleyerek CBD'nin delta-1-THC ve iso-THC'ye siklizasyonuna neden olur.
- CBD sentezi için tek aşamalı bir reaksiyon, (+) - e-mentha-dien-I-01'in 0.8 mmol ölçeğinde olivetol ile reaksiyonunda yoğunlaştırıcı reaktif olarak alümin üzerinde bor triflorür (BF₃) - eterat kullanılır. Bu, ana ürün olarak CBD ile sonuçlanır, kromatografik olarak saf yağ olarak %55 verim veya kristalli malzeme olarak %41 verim elde edilir. 100 mmol ölçeğinde verimler, yağ olarak % 46 ve kristal malzeme olarak % 37 olarak ölçülür.

CBD'nin Bitkiden Elde Edilmesi

Kenevir çeşitleri, eğlence amaçlı kenevir üretmek için yetiştirilenlerden, bitkinin saplarından elde edilen kenevir lifini kullanmak için üretilenlere kadar çeşitlilik gösterir. Eğlence amaçlı kullanılan çeşitlerde, THC miktarı, sigara ve oral uygulama için kullanılan kurutulmuş dişi çiçek salkımındaki CBD'nin

miktarını aşmaktadır. Yüksek CBD seviyelerine sahip onaylanmamış kenevir çeşitlerinin üretimi, eğlence amaçlı kullanımdan ziyade tıbbi tedavi amacıyla yapılmaktadır.

Bitkilerde THC ve CBD, asidik öncüleri olan Δ^9 -tetrahidrokanabinolik asit (THCA) ve kannabidiolik asitten (CBDA) türetilir. THCA ve CBDA'nın her ikisi de kannabigerolik asitten (CBGA) elde edilir. Son adım, sırasıyla THCA sentez ve CBDA sentez üreten CBGA'dan farklıdır. THCA ve CBDA'nın ışığa maruz kalma, ısıtma veya yaşlanma yoluyla sonraki dekarboksilasyonu THC veya CBD ile sonuçlanır.

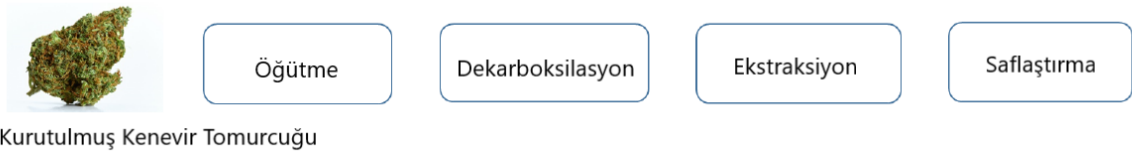
THCA sentaz ve CBDA sentaz, sırasıyla THCA ve CBDA oluşturmak için CBGA'nın monoterpen yarımının oksidatif siklizasyonunu katalize eder. THC ve CBD, enzimatik olmayan dekarboksilasyon yoluyla THCA ve CBDA'dan üretilir. (Meeting, 2017)

CBD Yağı Üretimi

CBD yağı üretimi için sadece dişi kenevir tomurcukları kullanılmaktadır. Yaklaşık 105 günlük büyümeden sonra tomurcuklar hasat edilmekte ve 25 ° C / 77 ° F'de kurutulmaktadır.(Örn. bir hava akış odasında). Kurutulmuş tomurcuklar, optimum inceliği elde etmek için önce bir öğütme sürecinden geçmektedir. Bitkiden ekstrakte edilen kannabinoidlerin yüzdesini belirlediği için partikül boyutu önemlidir. Parçacık boyutunun yanı sıra, ekstraksiyon işlemi sırasındaki sıcaklık ve basınç da kannabinoidlerin yüzdesini etkilemektedir.

Kenevir bitkisinin kendisi isteğe bağlı THC ve CBD'yi üretmez, ancak asidik alternatifleri THCA ve CBDA'yı üretir. Dekarboksilasyon adımı sırasında, aynı zamanda dekarbasyon olarak da bilinen, eklenen ısı, asidik yapıyı aktif formları THC ve CBD'ye dönüştürür. Bu gereklidir, çünkü insan vücudundaki kanabinoid reseptörlerine yalnızca aktif formlar bağlanabilir.

Şekil 8. Genel CBD Yağı Üretim Süreci



Ekstraksiyon Süreci

En yaygın ekstraksiyon yöntemleri etanol ve CO₂ ekstraksiyonlarıdır. Aşağıdaki bölümlerde bu yöntemlerin nasıl çalıştığı açıklanacaktır.

CBD yağlarını kenevirden çıkarmanın birkaç yolu vardır. En popüler yöntemler, reçineli bitki trikomlarında bulunan kannabinoidleri çözmek için süper kritik CO₂ veya etanol kullanmaktır. Her iki ekstraksiyon yöntemi de yaygın olarak kullanılmasına rağmen, süper kritik CO₂ özütlerinin, aşağıdaki nedenlerden dolayı etanolden türetilmiş yağlardan daha temiz ve daha güvenli olduğu düşünülmektedir:

1. **Saflık:** Etanol özütleri, özütlemeyi ekonomik hale getirmek için saf etanole eklenen doğal olmayan denatüran, kimyasallara uzun süreli ve tekrarlanan maruz kalma ile ilgili riskleri beraberinde taşır. Bu kimyasallar genellikle "güvenli" seviyelere çıkarılsa da, özütlerden tamamen çıkarılmazlar. Kirletici çözücü kirleticiler, FDA tarafından kimyasal kalıntılar olarak

- adlandırıldığından kontrol edilmeli ve test edilmelidir çünkü kalıntılar “terapötik fayda sağlamaz” ve bazı durumlarda yüksek seviyelerde toksik veya kanserojen olabilirler.
2. Geçersiz test yöntemleri kullanarak test etme: Yaygın denatüranların kısmi bir listesi şunları içerir: aseton, izopropil alkol, heksan, heksanlar, heptan, butanol, metil tersiyer butil eter. "Güvenlik" testi gereklidir, ancak kalıntılar her zaman kenevir ekstraktlarında ekstraksiyonda kullanılan spesifik denatürant karışımı dikkate alınarak doğrulanmış test yöntemleriyle ölçülmez. Aksine, tipik olarak genel bir çözücü yöntemi kullanılır. Bu, büyük bir potansiyel kirlenici maddenin gözden kaçma riskinin oldukça arttığı anlamına gelir.
 3. Bilinmeyen olumsuz sağlık sonuçları riski: Bu tür katkı maddelerinin sağlıkla ilgili tehlikeleri iyi belgelenmiştir ancak yaş, sağlık, ilaç etkileşimleri, beyin ve bilişsel ve duygusal işlev üzerindeki etkiler ve olumsuz sağlık sonuçlarına yatkınlık gibi çapraz faktörler bağlamında yalnızca kısmen anlaşılmıştır. Yıllarca süren araştırmalara rağmen, riski doğru bir şekilde değerlendirmek için insanlarda uzun vadeli solvent maruziyetini araştıran daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.
 4. CO₂ türevi kenevir ve CBD yağları, yaygın olarak üretilen en yüksek kaliteli, kimyasal kalıntısız yağlar olarak kabul edilmektedir. CO₂ ekstraksiyonunun, ekstraksiyon ortamı olarak birçok farklı seviyede etanole göre avantajları vardır. Önemli ölçüde daha düşük işletme maliyetleri, CO₂ ekstraksiyonunun önemli bir avantajıdır. (Extract Lab)

Ethanol Ekstraksiyonu

İsteğe bağlı bileşenleri çıkarmak için gıda sınıfı veya USP (The U.S. Pharmacopeial Convention) sınıfı etanol kullanılır. Kenevir tomurcukları belirli bir süre soğutulmuş alkole (<-20 ° C / -4 ° F) batırılır. Ne kadar uzun süre ıslanırlarsa, o kadar fazla içerik çıkarılabilir. Tüm kanabinoid çeşitlerinin yanı sıra alkol özleri de klorofildir, bu da bazı hoş olmayan yan etkilere neden olabilir. Daha sonra bitkiler torba filtrasyonundan geçirilir. Mumları, sıvı yağları ve katı yağları çıkarmak için tekrar etanol eklenir ve karışım en az <-20 ° C'ye kadar soğutulur. İstenmeyen maddeler çökeltilir. Süpernatant daha sonra çok aşamalı bir filtrelemeden, ardından klorofili çıkarmak için aktif karbon filtrasyonundan ve en son olarak etanol geri dönüşümü için bir buharlaştırma adımından geçirilir.

Bu yöntem atmosferik basınçta gerçekleştirilebilir, ancak özellikle buharlaşma sırasında sıcaklığın dikkatlice kontrol edilmesi gerekir. Bu işlem zaman alır ve etanol oldukça yanıcı olduğundan dikkatli yapılmalıdır. Bu ekstraksiyon yönteminin en büyük faydalarından biri, nihai kenevir ekstraktında toksik kalıntı kimyasal bırakma riskinin olmaması ve başta kanabinoidler ve terpenoidler olmak üzere ilgili tüm bileşimlerin birlikte ekstraksiyonunu mümkün kılmasıdır.

CO₂ Ekstraksiyonu

CO₂ ekstraksiyonu en temiz ürünü sağlamaktadır. Bu yöntem, CBD'yi ve diğer bileşenleri kenevir tomurcuklarından çıkarmak için basınçlı karbondioksit kullanır. CO₂, belirli sıcaklık ve basınçlarda çözücü görevi görür. Bu ekstraksiyon prosedürü iki yönteme ayrılmıştır: 1. kritik altı ve 2. süper kritik. Süper kritik yaklaşım genel olarak en yaygın yöntemdir çünkü güvenlidir ve saf bir son ürün sağlar.

İki CO₂ ekstraksiyon türü arasındaki temel fark, esas olarak basınç ve sıcaklıktır. Alt kritik işlem sırasında daha düşük sıcaklıklar ve basınçlar kullanılır. İşlem daha uzun sürer, daha düşük verim sağlar ve klorofil ve diğer gereksiz bileşenleri çıkarmaz.

Süper kritik ekstraksiyon daha maliyetlidir ve çok pahalı ekipman gerektirir. En pahalı kısım, CO₂'yi sıvı hale gelene kadar soğutan ekipmanlardır. Standart sıcaklık ve basınçta CO₂ gaz gibi davranır. Kuru buz denen katı hale kolayca dönüştürülebilir. Uygun ekipmanla CO₂, -56 ° C / 69 ° F'nin altındaki

düşük sıcaklıklarda ve 5,1 bar / 75 psi'nin üzerindeki basınçlarda sıvı hale dönüştürülebilir. CO₂ sıvı hale geldiğinde sıcaklık ve basıncın sıvının süper kritik hale geldiği noktayı aşana kadar artırılması gerekir. Bu, CO₂'nin aynı anda gaz ve sıvı arasında bir yerde olduğu anlamına gelir. Süper kritik CO₂ artık bir sıvı gibi yoğunluğunu korurken, bir kabı gaz gibi doldurabilir. Süper kritik CO₂, ekstraksiyonlar için ideal bir çözücüdür.

Biokütle Hazırlama

Parlatma

Kenevir veya kenevir biokütle hazırlığı, çiçeğin saplarından çıkarılmasıyla başlar. Bu işlem genellikle parlatma olarak adlandırılır ve bir parlatma makinesi veya elle gerçekleştirilebilir.

Bükme makineleri, çiçek elde etmenin emek yoğun kısmını ortadan kaldırır. Parçalamanın bir alternatifi, tüm bitkiyi (stok, gövde, tohum ve çiçek) bir makinede doğramaktır. Bununla birlikte, tüm bitkinin dâhil edilmesi, ekstraksiyon verimini üçte bir oranında azaltır ve düşük kaliteli izolat ve damıtma ürünü üretebilir.

Kenevir veya kenevir biyokütlesi,%10'dan daha az nem içerdiğinde olup geri kazanılması çok daha kolaydır. Kenevir biokütlesini kurutmak için, tüm bitkiyi 24-48 saat ters çevrilmiş olarak, nem ve sıcaklık kontrollü bir odada asılması önerilir. Öte yandan bir kenevir kurutucu büyük miktarlarda malzemeyi kurutur. Makinelere alternatif olarak, birçok kenevir çiftçisi mahsullerinin tarlada kurutabilir. Bu, hasat zamanı serin ve kuru olduğu sürece işe yaramaktadır.

Öğütme

Kenevir toplanıp kurutulduktan sonra granül haline getirilir. Genel olarak, daha küçük partiküller (200-1000 mikron) arzu edilir ve daha küçük partikül dağılımları, ekstraksiyon verimi için daha iyidir. Ayrıca, öğütme işleminden geçen çubuklar, gövdeler ve tohumlar öğütülmeden önce çıkarılmalıdır. Piyasada bu hedeflere ulaşmak için çekiçli değirmenler, kesme değirmenleri ve konik değirmenler dâhil olmak üzere çeşitli türlerde değirmenler mevcuttur.

İstenen işleme hacmine bağlı olarak, tipik bir öğütme işlemi bir çekiç veya bir koni değirmeni içerecektir. Değirmen, vakumlu siklon toplama ile desteklenir.

Dekarboksilasyon

Malzemeler öğütüldükten sonra, CBD veya THC'nin asidik formlarını nötr moleküllere dönüştürmek için ekstrakte edilebilir veya daha fazla işlenebilir. Bu ileri işlem, dekarboksilasyon olarak bilinir ve ortaya çıkan biokütle dekarb materyali olarak anılır.

Asidik maddenin nötr forma dönüştürülmesi, verim açısından ve formülasyon nedenlerinden dolayı arzu edilebilir. Bununla birlikte, asit formları da spesifik formülasyon tipleri için arzu edilebilir. Kaliteli bir damıtılmış ürün için dekarboksilleme gereklidir.

Ekstraksiyondan önce dekarboksilleme, ekstraksiyon sürecini hızlandırma avantajına sahiptir ve herhangi bir kannabinoid içermeyen saf tam spektrumlu terpenlerin nazikçe toplanmasına izin verir. Full Spectrum terpenler tamamen doğaldır ve formülasyonlar halinde seyretilmesi kolaydır.

Terpenlerin daha sonra değil daha erken işlenmesi, formülasyonlar ve aroma mühendisliği için büyük bir avantajdır. Bu süreç için ekipman, eğitim ve standart operasyon prosedürleri hazırlanmalıdır.

Ekstraksiyon Süreci

Süper kritik CO₂ ekstraksiyonu, THC ve saf CBD yağlarını çıkarmak için tercih edilen yöntem haline gelmiştir. Bu ekstraksiyon yöntemi, güvenlik, kalite, saflık ve tutarlılık için en zorlu standartlarla tüketici pazarlarına hizmet etmektedir.

Süper kritik CO₂ ekstraktörleri, doğal ürünlerden çözünür bileşikleri çıkarmak için yüksek sıcaklıklarda (40-60°C) ve basınçlarda (3000-5000 psi, 206-345 bar) karbondioksit (CO₂) kullanır ve ekstraksiyondan sonra geride hiçbir kimyasal kalıntı bırakmaz. 13°C'nin (kritik sıcaklık) ve 1071 psi'nin üzerinde, karbondioksit, kannabinoidler gibi polar olmayan bileşikleri çözme kapasitesini artıran süper kritik bir özütleme çözücüsü haline gelir. Ekstraksiyon makineleri, sıvı CO₂'nin sıcaklığını ve basıncını yükselterek kısa sürede yüksek verimli yağ ekstraksiyonu sağlayabilir.

CBD ekstraksiyon işlemi, ekstraktör makinesinin kenevir veya kenevir ile doldurulmasıyla başlar. Operatör ve çok sayıda malzeme işlendikten sonra, operasyondan önce en sonra kalibrasyon kontrol edilir. Ekstraksiyon yöntemi çalıştıktan sonra, CBD ekstresi veya THC ekstresi üretilir ve saatlik olarak elde edilir.

Winterizasyon

Ekstrakte edilmiş ağır mumları çıkarmak için winterizasyon işlemi gerekir ve elde edilen yağ, parafini alınmış yağ veya vinterize edilmiş yağ olarak adlandırılır.

Winterizasyon işlemine hazırlama genellikle ekstraktın az miktarda gıda sınıfı etanol içinde çözülmesi, etanolik ekstraktın -20 ° C'ye soğutulması ve ardından filtrelenebilir ile gerçekleştirilir. -20°C'de etanol içindeki balmumunun çökmesinin tamamlanması 24 saate kadar sürebilir. Bununla birlikte, birçok operatör, bir gün önce hazırlanan malzemeleri first-in-first-out yöntemiyle işlemektedir.

Kritik altı CO₂ ekstraksiyon yöntemleri, winterizasyona hazırlama ihtiyacını ortadan kaldırmak için de kullanılabilir ve terpen bakımından zengin yağlar üretmek için popülerdir.

Büyük filtre hunileriyle filtreleme, çökelmiş balmumunu etanolik yağdan ayırmak için yüksek verim sağlamaktadır. Etanol daha sonra çıkarılır ve ince bir film buharlaştırıcı veya bir rotovap ile geri dönüştürülebilir.

Filtrasyon

Kararlı kannabinoid ürünlerin üretiminde filtrasyon önemli bir adımdır. Vaksları, katı yağları ve sıvı yağları winterizasyon işleminden sonra temizlemek için çok aşamalı bir filtreleme önerilir. Parti boyutuna bağlı olarak farklı yaklaşımlar mümkündür.

CBD ve ilgili ürünlerin üretiminde klorofilin arıtılması ve uzaklaştırılması için derin filtre tabakalarının kullanılması, filtre kâğıdı kullanımına göre birçok avantaja sahiptir. Filtre tabakalarının kalınlığı nedeniyle, partikülleri geri tutma kapasitesinin sınırlı olması, düşük maliyetlerle m² başına filtrelenmiş hacmi artırır. Aktif karbon arıtımı, klorofil ve diğer koku ve rengi etkileyen maddeleri dışarı çıkarır. Şekil 16. dekarboksilasyondan (b) sonra ve filtrasyondan ve aktif karbon muamelesinden (c) sonra ham özütü (a) göstermektedir. Filtrelenmiş ve işlenmiş CBD yağı, genellikle altın CBD Yağı olarak adlandırılır.

Şekil 9. a-Ham CBD Yağı, b-Filtre Edilmiş ve İşlenmiş CBD Yağı, c-Dekarboksilasyon Sonrası CBD Yağı



Damıtma, kısa yollu damıtma ekipmanı veya silinmiş film buharlaştırma ekipmanı ile gerçekleştirilebilir. Ekstraktın gücünü ve rengini iyileştirmek için tipik olarak bir damıtma makinesi kullanılır. Yağın rengi opak koyu kehribar renginden açık kehribar rengine, ardından berrak açık sarıya dönüştürülürken, güç tipik olarak % 10-30 oranında iyileştirilir.

İlk aşamada yağdaki uçucu maddeleri buharlaştırır; ikinci aşamada kısa süreli damıtma kullanılır. Alternatif olarak, her iki aşama da damıtma modunda çalışabilir. Ünite tamamen otomatikleştirilebilir.

Kristalleştirme

Winterizasyon işleminde olduğu gibi, kullanılan çözücü miktarı, ekstraksiyon için gerekli çözücüye kıyasla daha azdır. Kristal üretim odaları, odadaki solvent miktarını ve binayı daha yönetilebilir hale getiren ayrı kontrol alanları olarak belirlenebilir.

THC kristalleri benzer çökeltme ile yapılır. Tipik olarak, bir etanolik özüt çok düşük sıcaklıklara tabi tutularak kristallerin çökmesine neden olur. Tıpkı CBD kristalleri gibi, yıkanır ve ardından çözücü çıkarılır.

Üretim Süreç Parametreleri

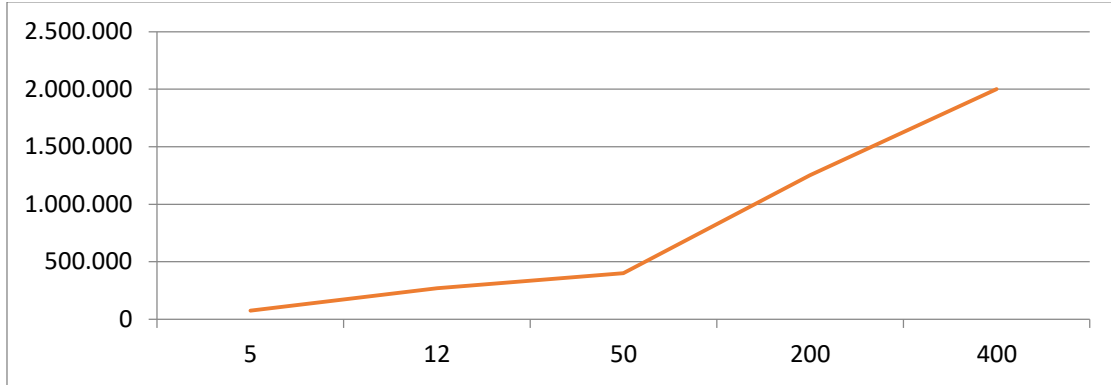
Tablo 28. CBD Yağı Üretim Süreci

Ölçek	Küçük	Orta
Solvent	Ethanol	Ethanol
Girdi Malzemesi Miktarı kg/sa	27,11	54,4
Girdi Malzemesi Miktarı kg/8sa	216,88	435,2
Filtre Edilmiş Ham Yağ Miktarı kg/8sa	31	44
Distilasyondan Geçmiş Yağ Miktarı kg/8sa	22	44
Partikülleri Temizlenmiş Yağ Miktarı kg/8sa	19	37
Solvent Kaybı %	%6	%6
Solvent Kaybı USD	460,8	921,60

Kaynak: (Precision Extraction Solution)

Tablo 29. Tesis Büyüklüğüne Göre Süreç Parametreleri

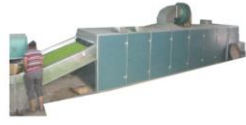
Model	10L*2	25L*2	50L*2	100L*2	150L*2	600L*3
Yıllık Kapasite,kg(20*360)	7200	18000	36000	72000	108000	648000
Kapasite/24 Saat,kg[lbs]	20[44]	50[110]	100[220]	200[441]	300[661]	1800[3968]
Extractor	10L*2	25L*2	50L*2	100L*2	150L*2	600L*3
Separator	5L*2/3	15L*2/3	20L*2/3	30L*2/3	30L*2/3	450L*2
Extractor Çalışma Basıncı,Mpa[psi]	≤50[7250]	≤40[5800]	≤40[5800]	≤40[5800]	≤40[5800]	≤32[4640]
Separator's Çalışma Basıncı,Mpa[psi]	≤16[2320]	≤16[2320]	≤16[2320]	≤16[2320]	≤16[2320]	≤20[2900]
Çalışma Sıcaklığı,°C	≤85	≤85	≤85	≤85	≤85	≤85
Güç,KW	20	30	55	95	110	500
CO ₂ Akış Oranı,L/H	100	300	600	1000	1000	4000
Malzeme	SUS304/316/316L/321					
L*W,M[ft]	3*3[10*10]	5*5[16.4*16.4]	7.2*7[24*23]	10*10[33*33]	10*10[33*33]	20*18[66*59]
Çalışma Yüksekliği,M[ft]	≥2[6.56]	≥4[13.12]	≥4[13.12]	≥6[19.68]	≥6[19.68]	≥10[32.8]

Şekil 10. Süper Kritik Ekstraksiyon Makinelerinin Fiyatlarının Saatlik Kapasiteye Göre Değişimi (USD/Litre)

Makine Fiyatı USD = 31901Günlük İşleme Kapasitesi^{0,6909} (Jose Antonio Rocha Uribe*, 2013)

Tablo 30. Bir Ekstraksiyon Tesisi İçin Gerekli Süreçler ve Kullanılacak Olan Makineler

Üretim Süreci	Ekipmanlar	Makine Resimleri	Yaklaşık Fiyatı (USD)
---------------	------------	------------------	-----------------------

Kurutma	Nem giderici veya kuru oda veya soğuk hava, döner fırın, siklonlar.		50.000/5 ton
Parlatma-Dallardan Ayırma	Parlatma makineleri artı siklon.		16.500 10kg/ha
Öğütme	Çekiçli değirmen, koni değirmeni, siklon.		3800 500kg/sa
Dekarboksilasyon Fırını	Vakumlu ve yoğunlaştırma ünitelerine sahip vakumlu fırın.		10.000
Ekstraksiyon	Süperkritik CO ₂ Makineleri, CO ₂ Kafesi, Pompa Arabası, Soğutucular, Dökme CO ₂ Temini, CO ₂ gazı için kondansatör.		1.600.000
Winterizasyon	Dondurucular, Çeketli kollektör,		6.500/50L
Damıtma	Çeketli reaktör.		90.000 USD/50L
Kristalleştirme	Çeketli reaktörler, soğutucu ısıtıcılar, Öğütücü, vakumlu fırınlar.		6.000/10L
Kalite ve Üretim Yazılımları ve Ekipmanları	Laboratuvar Malzemeleri		

3.3 İnsan Kaynakları

2019 yılı Adrese Dayalı Nüfus Sistemine göre Yozgat ilinde 421.200 kişi yaşamaktadır. Nüfus ilçelere diğer illere kıyasla dengeli dağılmış durumdadır. Merkez ilçenin dışında Sorgun, Akdağmadeni, Boğazlıyan ve Yerköy ilçeleri 30.000 ve üzeri nüfusun yaşadığı ilçelerdir.

Tablo 31. Yozgat İli Eğitim Durumuna Göre Nüfusun Dağılımı (15 Yaş ve üzeri Kişileri İçin)

	2019	2018	2017	2016	2015
Okuma yazma bilmeyen / Toplam	14.629	15.859	16.556	17.341	18.070
Okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen / Toplam	17.058	17.824	18.436	19.409	20.127
İlkokul mezunu / Toplam	84.389	89.754	95.549	97.242	101.478
İlköğretim mezunu / Toplam	28.574	44.219	42.026	41.405	47.970
Ortaokul veya dengi mezunu / Toplam	61.269	43.121	40.889	39.787	33.080
Lise veya dengi mezunu / Toplam	73.850	72.009	65.392	65.771	60.712
Yüksekokul veya fakülte mezunu / Toplam	36.582	34.968	33.412	32.852	29.550
Yüksek lisans mezunu / Toplam	2.855	2.664	2.432	1.568	1.528
Doktora mezunu / Toplam	642	633	605	438	419
Bilinmeyen	6.837	6.693	6517	7.397	7.711
Toplam	326.685	327.744	321.814	323.210	320.645

Tablo 32. Çalışma Çağındaki Nüfusun İl Nüfusuna Oranı (15-65 Yaş Arası)

	2019	2018	2017	2016	2015
Çalışma Çağındaki Nüfus	277.737	280.450	276.426	278.463	275.503
İl Nüfusu	421.200	424.981	418.650	421.041	419.440
Çalışma Çağındaki Nüfus/İl Nüfusu	65,9%	66,0%	66,0%	66,1%	65,7%

Tablo 33. Genç Nüfus İstatistikleri (14-25 Yaş Arası)

	2019	2018	2017	2016	2015
Genç Nüfus (14-25 Yaş Arası)	68.294	68.786	69.018	70.207	70.017
Çalışma Çağındaki Nüfus	277.737	280.450	276.426	278.463	275.503
Çalışma Çağındaki Nüfus/İl Nüfusu	24,6%	24,5%	25,0%	25,2%	25,4%

Kurulacak olan CBD üretim tesisinde ağırlıklı olarak laboratuvar ve yardımcı personel çalışacaktır. Personele ilişkin bilgiler Tablo 34'de sunulmuştur.

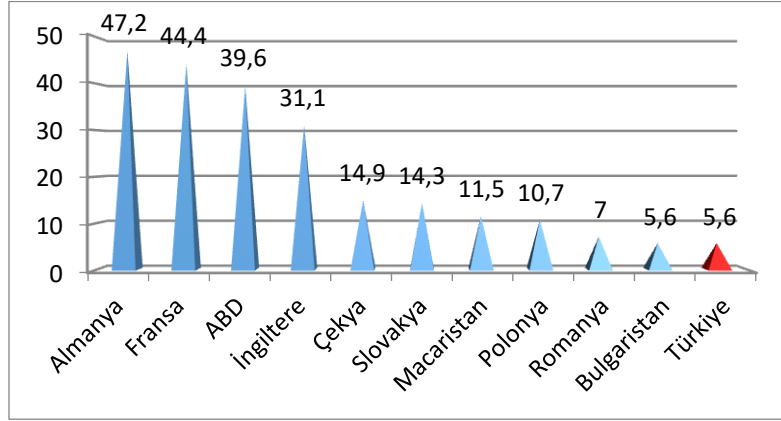
Tablo 34. İstihdam Edilecek Personel ve Maliyet Bilgileri

Personel Niteliği	Kişi Sayısı	Net Ücreti (TL/ay)	Brüt Ücreti (TL/ay)	Toplam Maliyet (TL/ay)
Yönetici	1	6000	11.237	11.237

Kalite Kontrol Sorumlusu	1	5000	9238	9.238
Laboratuvar Personeli	5	4000	7.240	36.200
Yardımcı Eleman	6	2500	4.387	26.322
Toplam	13			82.997

Ülkeler Bazında İşgücü Ücretlerinin Kıyaslanması

Şekil 11. İmalatta Saat Başı İşçilik Maliyeti USD, 2018



Kaynak: <https://www.invest.gov.tr/tr/library/publications/lists/investpublications/neden-turkiye-ye-yatirim-yapmali.pdf>

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1 Sabit Yatırım Tutarı

Tablo 35. Kabuller

Kabuller	
Saatlik Kapasite :	2,5 litre
Günlük Çalışma Süresi:	8 saat
Aktif Çalışılan Hafta Sayısı:	50
Yıllık CBD Yağı Üretim Miktarı	7.200 litre
Tomurcaktan Yağ Verimi	%10
Tomurcuktaki CBD Yüzdesi	%12
Dolar Kuru	7.90

Tablo 36. 20 litre/gün Kapasiteli Tesis İçin Makine Teçhizat Giderleri

Makine Teçhizat Giderleri	Maliyet USD
Kurutma Makinesi	20.000
Parlatma Makinesi	16.500
Öğütme Makinesi	3.800
Dekarboksilasyon Ünitesi	5.000
Ekstraksiyon Ünitesi	255.000
Winterizasyon Ünitesi	6.500
Damıtma Makinesi	40.000
Kristalleştirme Ünitesi	12.000
Labaratuvar Ekipmanları	5.000
Toplam	363.800

Tablo 37. Sabit Yatırım Tutarı

	Yatırım Tutarı USD
Makine Teçhizat Giderleri	363.800
İşletme Sermayesi	120.000
Toplam	483.800

4.2 Yatırımın Geri Dönüş Süresi

İşletmenin yatırım dönemi ve ilk yıllarda tam kapasite çalışmadığını düşünüldüğünde yatırımın geri dönüş süresi uzamaktadır. Yatırım 4 yılda geri dönmektedir. (Yasal mevzuatın uygun olması ve kenevir çiçeği bulunabilmesi durumunda)

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Çevresel Etki Değerlendirme

3 Ekim 2013 tarihli ve 28784 sayılı resmi gazetede yayınlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğine göre “Tarım ilaçlarının ve/veya farmasötik ürünlerin etken maddelerinin üretildiği tesisler,” ÇED uygulanacak projeler listesinde belirtilmiştir.

Sosyal Etkiler

Yurt İçi Hammadde Temini

Kenevir ülkemizde ekim alanları yeni gelişmeye başlayan bir bitkidir. Kanada ve ABD’de ekim alanları ve farklı kullanım alanları her geçen gün artmaktadır. Endüstriyel kenevirden CBD elde edilmesi birçok ilaç için hammadde arzının ülkemizden yapılmasını sağlayacaktır.

Ekonomik Çeşitliliğin Artması

CBD yağı oluşturduğu etki ile istihdamın artmasına ve ekonomik çeşitliliğin artmasına sebep olacaktır. CBD gram fiyatı olarak oldukça katma değerli bir üründür.

Labaratuar Altyapısının Güçlenmesi ve Yeni Üretim Metotlarının Üretim Yelpazesine Eklenmesi

CBD işleme tesislerinin artması ülkemizde ilaç sentez ve araştırma potansiyelinin artmasına sebep olacaktır. Nitelikli ve kaliteli etken madde temini ülkemiz rekabetçiliğini artıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Analytics, B. (2020, 08 19). BDS Analyitics. <https://bdsa.com/wp-content/uploads/2019/08/BDS-Analyitics-The-Global-Cannabinoids-Market-Will-CBD-Overtake-THC.pdf> adresinden alınmıştır
2. CBD Buy. (2020, 9 9). CBD Buy. <https://cdbcay.app/> adresinden alınmıştır
3. Extract Lab. (tarih yok). Advanced Hemp & Cannabis Extraction Guide.
4. Gıda Takviyesi ve Beslenme Derneği. (2020, 9 10). Gıda Takviyesi ve Beslenme Derneği. <https://gtbd.org.tr/kenevir-cbd-yagi/> adresinden alınmıştır
5. Industrial Hemp Farms. (2020, 9 8). CBD Hemp Biomass Price Trends 2019. <https://industrialhempfarms.com/hemp-biomass/hemp-biomass-price-outlook/> adresinden alınmıştır
6. Jose Antonio Rocha Uribe*, J. I. (2013). COST ESTIMATION FOR CO2 SUPERCRITICAL EXTRACTION SYSTEMS AND MANUFACTURING COST FOR HABANERO PEPPER. III Iberoamerican Conference on Supercritical Fluids Cartagena de Indias. Colombia: Facultad de Ingeniería Química Universidad Autónoma de Yucatán.
7. Medically reviewed by Alan Carter, P. —W. (2020, 08 19). Healthline. <https://www.healthline.com/health/endocannabinoid-system> adresinden alınmıştır
8. Meeting, W. H.-E.-n. (2017). CANNABIDIOL (CBD). Geneva: 39th ECDD (2017) Agenda item 5.2.
9. Partners., P. (2019). The Global Cannabis Report.

10. Precision Extraction Solution. (tarih yok). Essential Guide To The Marijuana & Hemp Extraction Industry.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

- **Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)**

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- **Üretim Akım Şeması**

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken hammadde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

- **İş Akış Şeması**

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

- Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sari olarak tablo formatında hazırlanabilir.

- Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

- İşletme Sermayesi

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

- Finansman Kaynakları

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

- Yatırımın Kârlılığı

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- Nakit Akım Tablosu

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

- Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

- Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n (NA_t / (1-k)^t)$$

NA_t : t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Cari Oran} = \text{Dönen Varlıklar} / \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}$$

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Likidite Oranı} = (\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}) / \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}$$

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- Başabaş Noktası

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

$$\text{Başabaş Noktası} = \text{Sabit Giderler} / (\text{Birim Fiyat} - \text{Birim Değişken Gider})$$

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı



Mevlana Mahallesi, M.K.P Bulvarı, No:79, Kat: 5-6 P.K: 38080 Kocasinan/KAYSERİ
+90 352 352 6726 (ORAN)
info@oran.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz