



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BATİ AKDENİZ
KALKINMA AJANSI

Keçiboynuzu Tarımı ve Endüstrisi

Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BATI AKDENİZ
KALKINMA AJANSI



Keçiboynuzu Tarımı ve Endüstrisi

Fizibilite Raporu

| | |
|-----------------------------|--|
| Adres Bilgileri | : Çünür Mahallesi 102. Cadde Ekonomi Kampüsü A2 Blok No:185-B Merkez/Isparta info@baka.gov.tr 0 246 224 37 37 |
| Konusu | : Keçiboynuzu Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite Raporu |
| Yayını ve Raporu Hazırlayan | : Prof. Dr. Sabri ERBAŞ |
| ISBN Numarası | : 978-605-4752-49-2 |
| Yayın No | : 153 |
| Sayfa Sayısı | : 66 |

RAPORUN KAPSAMI

Bu fizibilite raporu, keçiboynuzu tarımı ve endüstrisinin bölge ekonomisine ekonomik, sosyal ve çevresel katkısını analiz etmek amacıyla Antalya ili ve ilçelerinde keçiboynuzu üretimi ve işlenmesine yönelik bir yatırımın uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Batı Akdeniz 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 Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Batı Akdeniz Kalkınma Ajansına 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; Batı Akdeniz 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. GİRİŞ..... | 6 |
| 2. KEÇİBOYNUZU TARIMI | 7 |
| 2.1 Yatırımın Künyesi | 7 |
| 2.2. Teknik Analiz..... | 8 |
| 2.2.1. Keçiboynuzu Bitkisinin Sistematiği | 8 |
| 2.2.2. Keçiboynuzu Bitkisi ve Teknik Özellikleri..... | 10 |
| 2.2.3. Keçiboynuzu Türleri ve Ürünlerinin Geçmişten Günümüze Kullanım Alanları ile Değer Zinciri ve Katma Değer Analizi | 12 |
| 2.2.4. Keçiboynuzu Yetiştirilmesi için Uygun Toprak Özellikleri..... | 14 |
| 2.2.5. Keçiboynuzu Bitkisinin Yetiştirilmesi için Uygun İklim Özellikleri..... | 14 |
| 2.2.6. Ölçek Belirleme | 15 |
| 2.2.7. Teknoloji ve Üretim Yöntemi Belirleme | 15 |
| 2.2.8. Gübreleme ve Sulama | 17 |
| 2.2.9. Yabancı Ot Kontrolü..... | 17 |
| 2.2.10. Hastalık ve Zararlılar | 17 |
| 2.2.11. Hasat Zamanı ve Tarımına Etki Eden Faktörler | 18 |
| 2.3. Ekonomik Analiz | 19 |
| 2.3.1. Sektör Analizi | 19 |
| 2.3.2. Sektöre Yönelik Teşvik ve Destekler..... | 22 |
| 2.3.3. Kurulu Kapasite Seçimi..... | 23 |
| 2.3.4. Sektörde Arz ve Talep Karşılaştırması | 23 |
| 2.3.5. Girdi Fiyatları ve Satış Fiyatlarının Belirlenmesi..... | 28 |
| 2.3.6. Hedef Pazarlar | 29 |
| 2.4. Finansal Analiz..... | 30 |
| 2.4.1. Sabit Yatırım Tutarı..... | 30 |
| 2.4.2. İşletme Sermayesinin Belirlenmesi..... | 30 |
| 2.4.3. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Giderleri..... | 30 |
| 2.4.4. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Gelirleri..... | 31 |
| 2.4.5. On Yıllık Net Nakit Akışları ve Net Bugünkü Değer Üzerinden Yatırımın Geri Dönüş Süresi | 31 |

| | |
|--|-----------|
| 3. KEÇİBOYNUZU ENDÜSTRİSİ | 33 |
| 3.1. Yatırımın Künyesi | 33 |
| 3.2. Teknik Analiz..... | 34 |
| 3.2.1. Ürün Tanıtımı..... | 34 |
| 3.2.2. Yer Seçimi Analizi | 38 |
| 3.2.3. Teknoloji Seçimi..... | 38 |
| 3.3. Ekonomik Analiz..... | 39 |
| 3.3.1. Sektör Analizi..... | 39 |
| 3.3.2. Sektöre Yönelik Teşvik ve Destekler | 43 |
| 3.3.3. Kurulu Kapasite Seçimi..... | 46 |
| 3.3.4. Sektörde Arz ve Talep Karşılaştırması | 46 |
| 3.3.5. Girdi Fiyatları ve Satış Fiyatlarının Belirlenmesi..... | 49 |
| 3.3.6. Hedef Pazarlar | 49 |
| 3.4. Finansal Analiz..... | 50 |
| 3.4.1. Sabit Yatırım Tutarı..... | 50 |
| 3.4.2. İşletme Sermayesinin Belirlenmesi..... | 51 |
| 3.4.3. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Giderleri..... | 54 |
| 3.4.4. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Gelirleri..... | 55 |
| 3.4.5. On Yıllık Net Nakit Akışları ve Net Bugünkü Değer Üzerinden Yatırımın Geri Dönüş Süresi..... | 56 |
| 3.4.6. Net Bugünkü Değer Analizi ve Yatırımın Geri Dönüş Süresi..... | 57 |
| 4. KEÇİBOYNUZU ve ÜRÜNLERİNİN GELECEĞİ, POTANSİYEL RİSKLERİ, SONUÇ ve ÖNERİLER..... | 58 |
| 5. FİZİBİLİTESİ HAZIRLANAN 6 BİTKİ İÇİN (Tarımı ve Endüstrisi Ayrı Ayrı) KARŞILAŞTIRMALI DEKAR BAŞINA ORTALAMA YATIRIM GİDERİ, GELİR ve GERİ DÖNÜŞ SÜRELERİ TABLOSU | 59 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 60 |

TABLolar

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Yatırım künyesi..... | 7 |
| Tablo 2. Keçiboynuzu kabuğundan (küspe ve tohum) elde edilen ana ürünler ve bazı önemli ürünler..... | 12 |
| Tablo 3. Keçiboynuzu sakızının kullanım alanları ve teknik uygulamaları | 13 |
| Tablo 4. Antalya ilinin uzun yıllar iklim verileri (1932-2021) | 14 |
| Tablo 5. Bitki listesi..... | 19 |
| Tablo 6. Keçiboynuzu bitkisinin NACE ve GTIP kodları..... | 19 |
| Tablo 7. Dünyada keçiboynuzu üretim verileri..... | 20 |
| Tablo 8. Türkiye’de keçiboynuzu üretim verileri..... | 21 |
| Tablo 9. Keçiboynuzu (harnup) dış ticaret verileri..... | 21 |
| Tablo 10. Keçiboynuzu tohumu (soyulmuş, ezilmiş veya öğütülmemiş) dış ticaret verileri | 22 |
| Tablo 11. Keçiboynuzu tohumu (diğer hallerde) dış ticaret verileri | 22 |
| Tablo 12. Dünya keçiboynuzu ihracat eden ülkeler (bin dolar) | 24 |
| Tablo 13. Dünya keçiboynuzu ithal eden ülkeler (Bin Dolar) | 24 |
| Tablo 14. Türkiye’nin keçiboynuzu ihraç ettiği ülkeler (bin dolar)..... | 25 |
| Tablo 15. Türkiye’nin keçiboynuzu ithal ettiği ülkeler (bin dolar)..... | 26 |
| Tablo 16. Birim alan keçiboynuzu üretimi için ortalama üretim masrafları (2022-2023 Üretim Yılı) | 28 |
| Tablo 17. Keçiboynuzu pazar segmentleri..... | 29 |
| Tablo 18. Tam kapasitede 35 yıllık işletme giderleri (TL) | 30 |
| Tablo 19. Tam kapasitede 10 yıllık işletme gelirleri (TL)..... | 31 |
| Tablo 20. 10 Yıllık net nakit akışları (TL) ve net bugünkü değer üzerinden yatırımın geri dönüş süresi | 32 |
| Tablo 21. Yatırım künyesi | 33 |
| Tablo 22. Keçiboynuzu pekmezinin TS 13717 standartları..... | 37 |
| Tablo 23. Keçiboynuzundan ve keçiboynuzu tohumundan elde edilen yapışkan sıvılar ve kıvam verici maddeler, eterifiye veya esterifiye edilmiş olanlar dış ticaret verileri | 40 |
| Tablo 24. Keçiboynuzundan ve keçiboynuzu tohumundan elde edilen yapışkan sıvılar ve kıvam verici maddeler, eterifiye veya esterifiye edilmiş olanlar hariç dış ticaret verileri | 40 |
| Tablo 25. Bölgesel teşvik uygulamalarında bölgelere göre sağlanan destek unsurları.. | 43 |
| Tablo 26. Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme tesisi için sabit yatırım maliyet kalemleri..... | 50 |
| Tablo 27. Yatırım için gerekli olan makine ekipman listesi ve maliyetleri | 51 |
| Tablo 28. Yıllık işletme sermayesi ihtiyaç kalemleri | 51 |
| Tablo 29. Yıllık hammadde giderleri..... | 52 |
| Tablo 30. Yıllık yardımcı madde giderleri..... | 52 |
| Tablo 31. İşletmenin tahmini elektrik ve su tüketimleri ile temizlik giderleri | 52 |
| Tablo 32. İşletmenin personel giderleri..... | 53 |
| Tablo 33. Tam kapasitede 10 yıllık işletme giderleri | 54 |
| Tablo 34. Tam kapasitede 10 yıllık işletme satış gelirleri (TL) | 55 |
| Tablo 35. İşletmenin 10 yıllık net nakit akışı tablosu | 56 |
| Tablo 36. Net bugünkü değer hesaplaması..... | 57 |
| Tablo 37. Yatırımın geri dönüş süresi hesaplaması | 57 |
| Tablo 38. Altı bitki tarımı için finansal analiz karşılaştırması | 59 |
| Tablo 39. Altı bitki endüstrisi için finansal analiz karşılaştırması..... | 59 |

ŞEKİLLER

| | |
|--|----|
| Şekil 1 Keçiboynuzu ağacının dünyadaki yayılışı ve taşınımı..... | 9 |
| Şekil 2 Keçiboynuzu bitkisinin ülkemizdeki yayılış alanı..... | 9 |
| Şekil 3. Keçiboynuzu ağacı..... | 10 |
| Şekil 4. Sürgünler, yapraklar, yaprakçıklar, erkek ve dişi çiçek salkımları ve baklalar | 11 |
| Şekil 5. Keçiboynuzu tohumlarının çimlendirilmesi..... | 15 |
| Şekil 6. Keçiboynuzu çeliklerinin köklendirilmesi..... | 16 |
| Şekil 7. Türkiye'nin 121292 alt gruplarında ürünlerde arz ve talep durumu..... | 26 |
| Şekil 8. 2022 yılında Türkiye'nin keçiboynuzu ihracatı pazar durumu | 27 |
| Şekil 9. Keçiboynuzu posası ve tohumundaki besleyici ve sağlığı geliştirici özelliklere sahip ana kimyasal bileşenler..... | 34 |
| Şekil 10. Geleneksel yöntemle tatlı sıvı pekmezin üretim aşamaları..... | 38 |
| Şekil 11. 2018-2032 yılları arasında keçiboynuzu pazarı büyüme tahmini..... | 41 |
| Şekil 12. Keçiboynuzunda 2022-2032 yılları arasında organik ve konvansiyonel ürün pazar tahmini..... | 42 |
| Şekil 13. Keçiboynuzunda 2022-2032 yılları arasında bölgesel ürün pazar tahmini..... | 42 |

1. GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği, dünyanın birçok bölgesinde ekonomik ve siyasi krizleri beraberinde getirmektedir. Bu durum gıda ve tarımsal ürün piyasalarını önemli ölçüde etkilemektedir. Tarım ve gıda sektörünün arz ve talep boyutunda değişim geçirdiği, sektörün sevk ve idaresinde teknolojik gelişmelerin öne çıktığı bir süreç yaşanmaktadır.

Son yıllarda ülkemizde keçiboynuzu üretim alanlarının önemli bir şekilde artış gösterdiği görülmektedir. Keçiboynuzu üretim alanı 2018 yılında 6.821 dekar (da) iken, 2022 yılında 16.890 da'a yükselmiştir. Adana, Antalya ve Mersin en fazla üretim alanı sahip olan iller olup, toplam üretimin %93'ü bu illerde (15.735 da) yapılmaktadır. Diğer üretimi yapılan iller ise Burdur, Muğla ve Osmaniye'dir. Bu artış ülkemizde keçiboynuzu harnup ve tohumlarının ihracat değerlerinin de yükselmesine neden olmuştur.

Keçiboynuzu bitkisi kışları ılıman Akdeniz iklim kuşağında yetişmektedir. Toprak istekleri bakımından marjinal alanlarda yetişmesinden dolayı, bu tür alanlarda uzun yıllar ekonomik getiri sağlayabilecek önemli bir bitkidir. Çok yoğun gübreleme isteği bulunmaması ve hastalık-zararlısı çok fazla olmaması bu bitkinin tarımını yapmak isteyen girişimcileri cezbetmektedir. Bu kapsamda hazırlanan "Keçiboynuzu Bitkisinin Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite Raporu" nun bu alanda yatırım planlayan çiftçi ve sanayicilere katkı sağlaması temenni edilmektedir.

2. KEÇİBOYNUZU TARIMI

2.1 Yatırımın Künyesi

Tablo 1. Yatırım künyesi

| | |
|----------------------------------|---|
| Yatırım Konusu | Keçiboynuzu Üretimi |
| Üretilen Ürün/Hizmet | Keçiboynuzu |
| Yatırım Yeri (İl - İlçe) | Antalya |
| Tesisin Teknik Kapasitesi | 2.750 ton/ 35 yıl hünnap (keçiboynuzu meyvesi) |
| Sabit Yatırım Tutarı | - |
| Yatırım Süresi | 35 yıl |
| Sektörün Kapasite Kullanım Oranı | 73.16 |
| İstihdam Kapasitesi | 4-5 |
| Yatırımın Geri Dönüş Süresi | 6 yıl |
| İlgili NACE Kodu (Rev. 3) | 01.25.08: Diğer ağaç ve çalı (çok yıllık bitkilerin) meyvelerinin ve sert kabuklu meyvelerin (yaban mersini, kuş üzümü, kestane, fıstık, çilek, ahududu, ceviz, keçiboynuzu vb. (fındık hariç)) yetiştirilmesi |
| İlgili GTİP Numarası | 1212: Keçiboynuzu, deniz otları ve diğer algler, şeker pancarı ve şeker kamışı (taze, soğutulmuş, dondurulmuş veya kurutulmuş, öğütülmüş olsun olmasın); tarifinin başka yerinde belirtilmeyen, veya yer almayan insanların yemesine elverişli cinsten meyve, çekirdekleri ve çekirdek içleri ve diğer bitkisel ürünler (<i>Cichorium intybus sativum</i> cinsi kavrulmamış hindiba kökleri dahil) 121292: Keçiboynuzu (harnup) |
| Yatırımın Hedef Ülkesi | Kuzey Amerika, Latin Amerika, Avrupa, Asya Pasifik, Orta Doğu ve Afrika ülkeleri ve iç pazar |

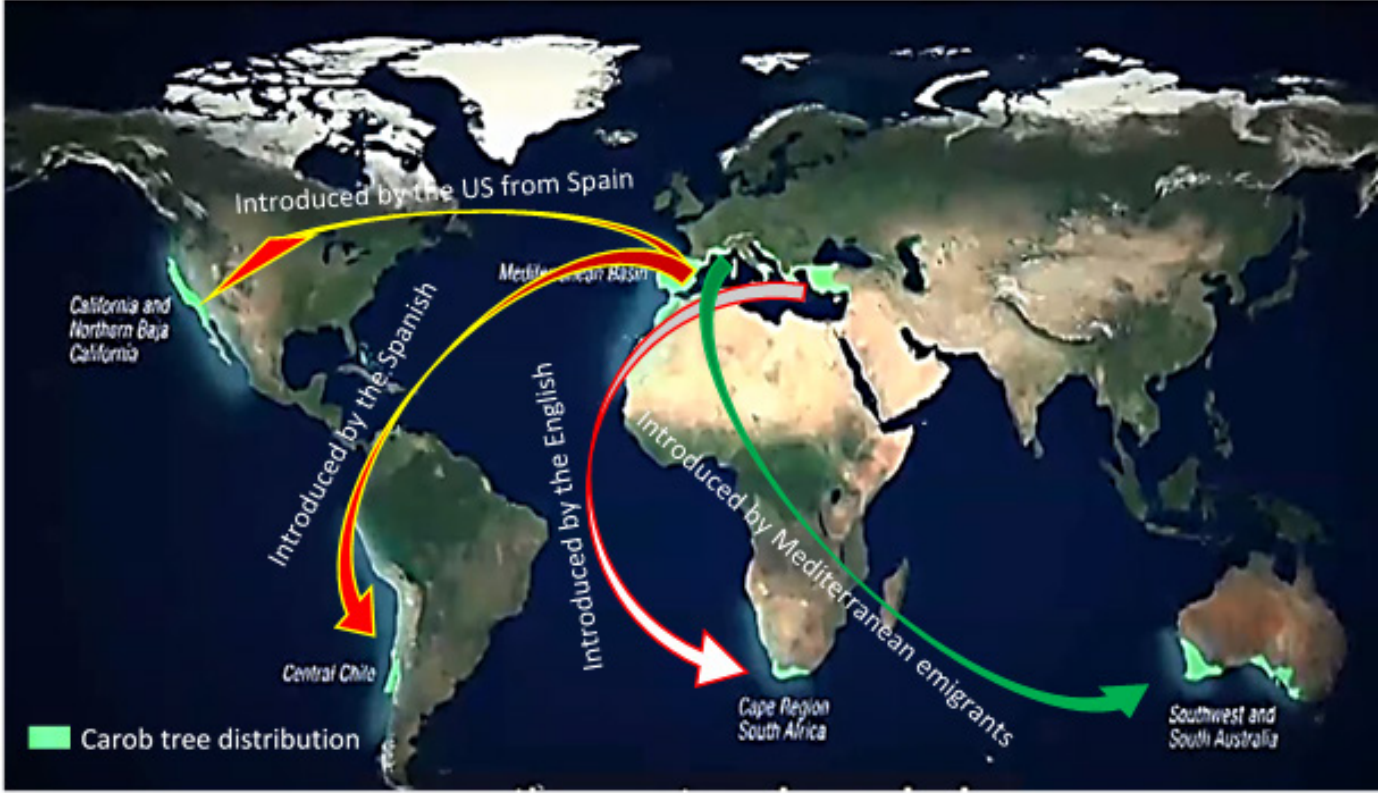
2.2. Teknik Analiz

2.2.1. Keçiboynuzu Bitkisinin Sistematığı

Bilimsel adı *Ceratonia siliqua* L. olan, kabuğun sertliğine ve şekline atıfta bulunarak Yunanca keras, boynuz ve Latince siliqua kelimelerinden türemiştir. *Ceratonia* cinsi Rosales takımının Leguminosae (Fabaceae) familyasına aittir. Baklagiller dünya çapında tropikal, subtropikal ve ılıman bitki örtüsünün önemli üyeleridir. Bu, çiçekli bitkilerin en büyük familyalarından biridir ve 650 cins ve 18.000'den fazla tür içerir (Polhill vd., 1981) ve morfoloji ve ekoloji açısından son derece değişkendir. Keçiboynuzu ağacı genellikle Caesalpinioideae alt familyasının Cassieae familyasında yer alırlar; ancak bazı yazarlar *Ceratonia*'nın Cassieae'deki konumundan şüphe duymaktadır (Irwin & Barneby, 1981; Tucker, 1992a, 1992b). *Ceratonia* için diploid kromozom sayısı $2n=24$ iken Cassieae kompleksinin birçok üyesi $2n=48$ 'dir (Goldblatt, 1981). *Ceratonia* cinsi baklagil cinsleri arasında en arkaik olanlardan biri olarak kabul edilmektedir (Tucker, 1992a).

Türün dağılımı ve çeşitlilik merkezi Keçiboynuzu ağacı son zamanlarda İspanya'dan (Şekil 1) Kaliforniya (ABD), Meksika (Tijuana), Şili ve Arjantin gibi Akdeniz iklimine sahip diğer bölgelere yayılmış ve Akdenizli göçmenler tarafından Avustralya'nın bazı bölgelerine ve İngilizler tarafından Güney Afrika ve Hindistan'a tanıtılmıştır (Batlle & Tous, 1997). Keçiboynuzu ağacı muhtemelen 1854 yılında İspanya'dan Amerika Birleşik Devletleri'ne getirilmiştir. 1950'lerde, seçilmiş Akdeniz çeşitlerinden Kaliforniya'ya tomurcuklar getirilmiştir. Avustralya'da, 19. yüzyılda (Tous, 1995), çoğunlukla tarımsal ormancılık kullanımları için ve son zamanlarda bakla üretimi için tanıtılmıştır. Çin'de keçiboynuzu fidanları, Sichuan ve Yunnan gibi bazı ormanlık bölgelerde, esas olarak yeniden ağaçlandırma ve hayvan yemi için dikilmiştir (Tous vd., 2013). Latin Amerika'da Algarrobo (İspanyolca keçiboynuzu ağacı) adı, Şili, Güney Peru, Bolivya ve Arjantin'de bulunan Fabaceae familyasının otokton bir ağacı olan *Prosopis chilensis* (Algarrobo chileno) türüne verilir; Şili'de yakın zamanda tanıtılan *C. siliqua* ise İspanyolca Algarrobo europeo (Avrupa keçiboynuzu ağacı) olarak adlandırılır. Ayrıca, keçiboynuzu çeşitlerinin menşe bölgelerinin dışında çok iyi adapte oldukları gözlemlenmiştir. Bu adaptasyon iyi bir agronomik performansın yanı sıra bazı çeşitlerde cinsiyet değişikliği ile de kendini göstermiştir (Batlle & Tous, 1997; Tous vd., 2013). Akdeniz kuşkusuz *C. siliqua*'nın anavatanı ve çeşitlilik alanıdır (Batlle & Tous, 1997) ve sonuç olarak türün genetik iyileştirme programlarının uygulanması için gerekli olan en önemli genetik kaynakları barındıran bölgedir.

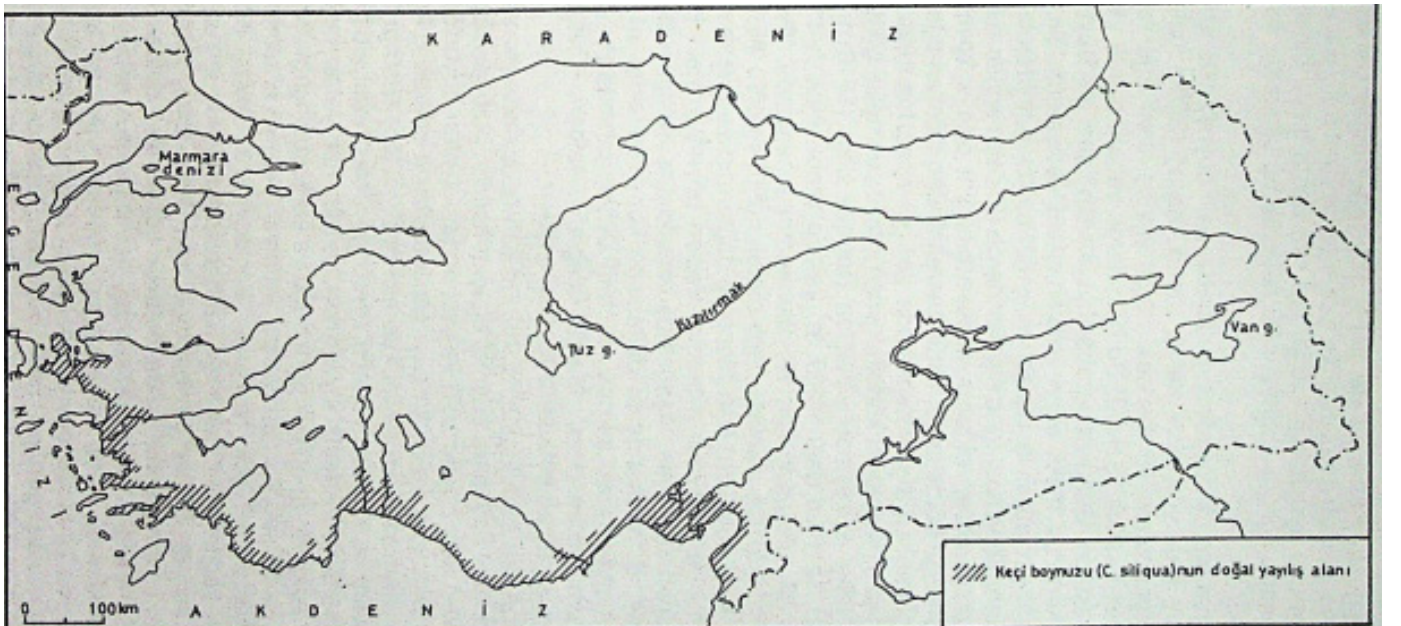
Şekil 1 Keçiboynuzu ağacının dünyadaki yayılışı ve taşınımı



Kaynak: Mahdad & Gaouar, 2023

Keçiboynuzu, Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren bir bitkidir. Türkiye'deki yayılışına bakıldığında İzmir'de çalı formunda olan keçiboynuzunun Urla yarımadasından itibaren Erdemli'ye kadar ve Ege ve Akdeniz sahil şeridi boyunca yetiştiği görülmektedir. Keçiboynuzu bitkileri Toros dağlarının güneye bakan yamaçlarındaki bazı kesimlerde ormanlar oluşturmaktadır. Hatay dolaylarında da yayılış görülmektedir. Türkiye'de en fazla alana yayıldığı yer ise Antalya-Silifke arasındaki bölgelerdir. Adana-Kozan'da da iç kesimlere kadar yayılış gösterebilmektedir (Şekil 2).

Şekil 2 Keçiboynuzu bitkisinin ülkemizdeki yayılış alanı



Kaynak: Günal, 1990

2.2.2. Keçiboynuzu Bitkisi ve Teknik Özellikleri

Keçiboynuzu ağacı, geniş yarı küresel taçlı, kahverengi kaba kabuğu ve sağlam dalları olan kalın bir gövdesi olan, 10 m yüksekliğe kadar sklerofil, yaprak dökmeyen bir çalı veya ağaç olarak büyür (Şekil 3). Yapraklar 10-20 cm uzunluğunda, almaşıklı, pinnat, terminal yaprakçığı formundadır. Yaprakçıklar 3-7 cm uzunluğunda, yumurtamsı ila eliptik, 4-10 normalde karşıt çift halinde, deri renginde, koyu yeşil ve üst kısmı parlak, alt kısmı soluk yeşil ve ince damarlı, kenarları hafifçe dalgalı ve küçük stipulludur. Yapraklar sklerofildir ve çok kalın, tek katmanlı bir üst epidermise sahiptir; hücreleri büyük vakuollerde fenolik bileşikler içerir ve stomalar yalnızca alt epidermiste bulunur ve kümeler halinde düzenlenir (Mitrakos, 1988).

Şekil 3. Keçiboynuzu ağacı



Kaynak: <https://greeningisrael.com/portfolio/ceratonia-siliqua/>

Çiçekler küçük ve çok sayıdadır, 6-12 mm uzunluğundadır, çiçeklenme eksenini boyunca spiral olarak eski ağaçtan mahmuzlar üzerinde ve hatta gövdede (karnabahar) taşınan kedicik benzeri salkımlarda düzenlenmiştir. Çiçekler yeşil renkli kırmızıdır. Çiçekler kaliks ile beşli simetri gösterir, ancak kısa bir pedisel üzerine yerleştirilmiş korolla göstermez. Kaliks disk şeklindedir, kırmızımsı yeşildir ve nektar taşır. Dişi çiçekler, bir disk üzerinde bir pistil (6-8.5 mm) ve 5 tüylü sepal ile çevrelenmiş gelişmemiş organlardan oluşur. Yumurtalık bükülmüş olup, 5-7 mm uzunluğunda iki karpelden oluşur ve birkaç yumurta içerir. Stigmanın 2 lobu vardır. Erkek çiçekler, tüylü çanak yapraklarla çevrelenmiş, narin filamentlere sahip 5 stamenli bir nektar diskinden oluşur. Diskin ortasında ilkel bir pistil var. Hermafrodit çiçekler, bir pistil ve 5 organın tamamlayıcısı içeren her iki türün birleşimidir. Anterlerden salınan polen taneleri küresel şekillidir ve tetrakolpattır (Ferguson, 1980). Polen çapı kutuplarda 28-29 µm, ekvator da ise 25-28 µm'dir (Ferguson, 1980; Linskens & Scholten, 1980) (Şekil 4).

Meyve, 10-30 cm uzunluğunda, 1,5-3,5 cm genişliğinde ve yaklaşık 1 cm kalınlığında, küt veya kavisli tepe noktasına sahip ve açılmayan bir kabuktur. Baklalar kahverengi renkli buruşuk bir yüzeye sahip ve olgunlaştığında köşeledir. Baklalar bir dış tabaka (perikarp) ve daha yumuşak bir iç bölge (mesokarp) içerir. Tohumlar, mezokarp ile ayrılmış olarak kabukta enine olarak meydana gelir (Şekil 3). Çok sert ve çok sayıdadırlar, sıkıştırılmış oval-dikdörtgendirler, 8-10 mm uzunluğunda, 7-8 mm genişliğinde ve 3-5 mm kalınlığındadırlar; Testa sert ve pürüzsüzdür, parlak kahverengi tohum göbeğine sahiptir (Ferguson, 1980; Linskens & Scholten, 1980) (Şekil 4).

Şekil 4. Sürgünler, yapraklar, yaprakçıklar, erkek ve dişi çiçek salkımları ve baklalar



Kaynak: <https://www.mashtalegypt.com/product/carob-tree/>

2.2.3. Keçiboynuzu Türleri ve Ürünlerinin Geçmişten Günümüze Kullanım Alanları ile Değer Zinciri ve Katma Değer Analizi

Keçiboynuzu, Akdeniz'in en faydalı yerli ağaçlarından biridir. Üretici ülkelerde keçiboynuzu kabukları geleneksel olarak hayvan ve insan gıdası olarak kullanılmaktadır ve şu anda ana kullanım alanı sakız çıkarma amaçlı tohumdur. Keçiboynuzu kabukları geviş getiren hayvanlara (Louca ve Papas, 1973) ve geviş getirmeyenlere (Sahle vd., 1992) yem sağlar. Vahşi doğada keçiboynuzu barınağı, yapraklar ve fasulyeler otlayan hayvanların ilgisini çeker. Baklalar sindirilmeyen ve değerli tohumlar içerir. Keçiboynuzu kerestesi sert ve sıkı tanelidir ve yakıtın yanı sıra mutfak eşyaları yapımında da kullanılmaktadır. Keçiboynuzu ağacı ayrıca geleneksel olarak yavaş yanan odun kömürü yapımında da kullanılmıştır. *Ceratonia oreothauma*, doğal meralarında keçi yemi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Hillcoat vd., 1980). Kabuklar, ezildikten sonra tohum ve posayı ayırmak için kullanılır. Keçiboynuzu kabuğundan elde edilen başlıca ürünler ve bazı kullanım alanları Tablo 2'de sunulmaktadır.

Keçiboynuzu küspesi, insan beslenmesinde kullanılmak üzere ince bir toz halinde öğütülebilir. Keçiboynuzu tozu %46 şeker, %7 protein ve az miktarda çok sayıda mineral ve vitaminden oluşur ve bu nedenle oldukça besleyicidir (Whiteside, 1981). Fırında kurutulduktan sonra toz, keklere, ekmeğe, tatlılara, dondurmalara veya içeceklere tatlandırıcı olarak eklenebilir (NAS, 1979; Vidal, 1985). Keçiboynuzu tozu 'kakao', daha az kalori içermesi ve ne kafein ne de teobromin içermesi nedeniyle çikolataya göre avantajlara sahiptir (Whiteside, 1981; Craig & Nguyen, 1984). Tadı bitter çikolata kadar yoğun olmasa da sütlü çikolatayı andırmaktadır.

Tablo 2. Keçiboynuzu kabuğundan (küspe ve tohum) elde edilen ana ürünler ve bazı önemli ürünler

| Ürün | İşlem | Kullanım alanı |
|--------------|------------------------------------|--|
| Küspe | | |
| Kuru mama | Ham | Hayvan yemi (atlar ve geviş getiren hayvanlar) |
| | Öğütme | İnsan gıdası ve hayvan yemi (geviş getirenler ve getirmeyenler) |
| | Ekstraksiyon ve saflaştırma | Şeker ve pekmez |
| | Fermentasyon ve distilasyon | Alkol ve mikrobiyal protein üretimi |
| Toz | Ekstraksiyon | İshal önleyici olarak tanenler |
| | Yıkama, kurutma, kavurma ve öğütme | Yemek malzemesi; kakao yerine; diyet ve farmasötik ürünlerin hazırlanması |
| Tohum | | |
| Endosperm | Öğütme | CBG veya E-410; gıda katkı maddesi (stabilizatör ve koyulaştırıcı); diyet lifi; Evcil Hayvan gıda; farmasötikler; makyaj malzemeleri |
| Embriyo | Öğütme | Mikrop unu; insan ve hayvan beslenmesi |
| Kabuk | Ekstraksiyon | Deri tabaklama için tanen ekstraksiyonu |

Kabuktaki yüksek şeker içeriği ve nispeten düşük maliyeti nedeniyle keçiboynuzu küspesi, birçok Akdeniz ülkesinde fermantasyon yoluyla endüstriyel alkol üretimi için kullanılan ilk bahçe bitkileri arasındadır (Merwin, 1981). Bazı ülkelerde, örneğin Mısır'da keçiboynuzu şurubu, keçiboynuzu tanelerinin su ile ekstrakte edilmesiyle elde edilen popüler bir içecektir. Keçiboynuzu küspesini yüksek proteinli bir yeme dönüştürmek için tek hücreli organizmalar kullanılmıştır. Keçiboynuzu kabuklarından elde edilen şeker çözeltileri, *Aspergillus niger* ve *Fusarium moniliforme* gibi mantarların yetiştirilmesi için mükemmel bir substrattır ve kurutulmuş miselyum, ağırlıkça %38'e kadar ham protein içeren lezzetli ve besleyici bir yemdir (Imrie, 1973; Sekeri-Pataryas vd., 1973). Keçiboynuzu pekmezi endüstrisinin iki yan ürünü olan öğütülmüş ve kıyılmış keçiboynuzu posası, Lübnan'da bitkiler için bir saksı ortamı olarak test edilmiş ve fidanlıklarda turba bazlı karışımların yerine geçebileceği konusunda iyi umutlar göstermiştir (Rishani ve Rice, 1988). Keçiboynuzu çekirdeği kabuğunda bulunan doğal antioksidanların keçiboynuzu zamkı (CBG) endüstrisinin bir yan ürünü olarak gıda endüstrisi tarafından olası kullanımı son zamanlarda bazı ilgileri artırmıştır (Batista vd., 1996). Özellikle gıda sanayinde en yaygın olarak kullanılan keçiboynuzu ürünü keçiboynuzu zamkı (CBG) veya keçiboynuzu sakızı (LBG)'dir. Bu sakız tohumun endosperminden gelir ve kimyasal olarak bir polisakkarit, bir galaktomannandır. Tohumun ağırlık itibarıyla yaklaşık üçte biri sakızdan oluşur ve kabuğu çıkarılıp öğütüldükten sonra çekirdekten elde edilir. Yaklaşık 100 kg tohumdan ortalama 20 kg saf kuru sakız elde edilmektedir (Jones, 1953). Keçiboynuzu sakızı, endospermin embriyodan ve tohum kabuğundan ne kadar iyi ayrıldığına bağlı olarak çeşitli saflık derecelerinde üretilir. Kotiledon ve testa lekeleri genellikle ticari CBG preparatlarında mevcuttur. E 410 olarak bilinen doğal gıda katkı maddesi olarak kullanım için yalnızca yüksek kalite kabul edilir; evcil hayvan yemi için daha fazla kalıntıya izin verilir. 'Tragasol' olarak da bilinen bu zamk, çok çeşitli ticari ürünlerde koyulaştırıcı, stabilizatör, bağlayıcı ve jelleştirici veya dağıtıcı madde olarak kullanılır. Gıda endüstrisi çok sayıda farklı ürünün üretiminde CBG'yi kullanıyor: dondurmalar, çorbalar, soslar, peynir, meyveli turtalar, konserve etler, şekerlemeler, unlu mamuller ve evcil hayvan yiyecekleri. CBG'nin teknik uygulamaları arasında kozmetik, ilaç, film emülsiyonları, boyalar, cilalar, seramikler ve yapıştırıcılar yer alır (Salari, 1982; Johnsen vd., 1988; Neukom, 1988; Tous & Batlle, 1997) ve Tablo 3'te özetlenmiştir. 1980'lerde CBG uygulamaları şunlardır: gıda endüstrisi (yaklaşık %75) ve teknik (yaklaşık %25); ancak bu durum 1990'larda (CBG fiyat artışı nedeniyle) sırasıyla yaklaşık %90 ve %10'a değişmiştir (Batlle, 1997).

Tablo 3. Keçiboynuzu sakızının kullanım alanları ve teknik uygulamaları

| Endüstriyel kullanım | Uygulamalar |
|----------------------|--|
| İlaçlar | Antikoelyac ürünleri, pomatlar, haplar, diş macunları |
| Kozmetik | Emülsiyonlar ve köpükler, tıraş köpüğü |
| Tekstil | Renklendirici koyulaştırıcı |
| Kağıt | Malzemenin geri kazanılması için flotasyon ürünü; yüzey işleme için kalınlaştırıcı |
| Kimyasallar | Tutkallar, renklendirici, cilalayıcı, boyama, kibrit, pestisitler |
| Yakıt | Kuyucuk stabilitesini ve kalınlığını arttırmak için flokülasyon katkı maddesi |
| Madencilik | Flotasyon ürünü |
| Duvar kaplaması | Duvar takviyesi, nem emici |
| Beton | Katılaşmayı güçlendirici |
| Patlayıcılar | Patlayıcılar için su bağlayıcı |

Keçiboynuzu, Kaliforniya, Avustralya ve diğer yerlerdeki sokaklarda süs ve gölge ağacı olarak yaygın bir şekilde dikilir. Meyveleri dökülmediğinden dolayı genellikle erkek ağaçlar tercih edilir. Bununla birlikte, keçiboynuzunun kuraklığa ve hava kirliliğine dayanıklı, sokak ve peyzaj dikimi için az bakım gerektiren bir ağaçtır (Coit, 1951; NAS, 1979). Keçiboynuzu Akdeniz ülkelerinde bahçivanlıkta kullanılır. Ayrıca birim alana az sayıda fidan dikilmesi, zayıf topraklarda bile koaylıkla yetişebilmesi nedeniyle keçiboynuzu ağacı genellikle toprak erozyonu ve çölleşme tehdidi altındaki bozulmuş kıyı bölgelerinin yeniden ağaçlandırılmasında önerilir. Aynı zamanda meyve bahçelerinin etrafına rüzgâr kesici olarak dikilir (NAS, 1979; Esbenshade ve Wilson, 1986). Diğer taraftan yoğun bitki habitüsü nedeniyle fabrikalardan, yollardan ve demiryollarından gelen gürültüyü engellemek için bile kullanılır.

2.2.4. Keçiboynuzu Yetiştirilmesi için Uygun Toprak Özellikleri

Keçiboynuzu ağaçları, zayıf kumlu topraklardan, kayalık yamaçlardan derin topraklara kadar çok çeşitli toprak türlerine uyum sağlayabilir ancak kök sistemi genellikle derin olmasına rağmen taban suyu yüksek topraklara dayanamazlar. Sığ kayalık topraklara sahip alanlarda ağaç boyutu ve verimliliği azalır. En iyi topraklar kumlu, iyi drenajlı tınlı topraklardır ancak yüksek kireç içeriğine sahip kireçli topraklar da uygundur. Keçiboynuzunun ayrıca tuzluluğu iyi tolere ettiği görülmektedir (Batlle & Tous, 1997).

2.2.5. Keçiboynuzu Bitkisinin Yetiştirilmesi için Uygun İklim Özellikleri

Keçiboynuzu yetiştirmeye uygun alanlar, kışların soğuk değil, serin, baharların ılık ve sıcak, yazların ise sıcak ve kurak olduğu subtropikal Akdeniz iklimine sahip olmalıdır. Bu Akdeniz benzeri alanlar, kuzey enlemlerinde (Akdeniz havzası, Kaliforniya ve Arizona) yaklaşık 30° ila 45° arasında ve güney enlemlerinde (Avustralya, Güney Afrika ve Şili) 30° ila 40° arasında değişmektedir.

Yetişkin ağaçların kışın soğumaya ihtiyacı yoktur; sıcaklıklar -4°C'nin altına düştüğünde hasar görebilirler ve yalnızca -7°C'nin altına düşmeyen kış sıcaklıklarına dayanabilirler. Ancak ağaçlar yazın 40°C'ye varan sıcaklıklara ve sıcak, kuru rüzgârlara dayanabilirler. Kabukların olgunlaşması için 9°C'nin üzerinde 5000-6000 saat arası bir süreye ihtiyaç vardır. Güçlü rüzgârlar yetişkin ağaç dallarını kırabilir ve kabukları ayırabilir. Rüzgâr aynı zamanda genç ağaçlara da zarar verebilir. Sonbahar yağmurları tozlaşmayı engelleyebilir ve meyve tutumunu etkileyebilir. İlkbahardaki yüksek nem, hem yapraklarda hem de baklalarda Oidium enfeksiyonunu teşvik eder (Batlle & Tous, 1997).

Yukarıda da belirtildiğine göre keçiboynuzu bitkisi sadece sıcak ve kışları ılıman geçen bölge iklim tipine uyum sağlayabileceğini anlaşılmaktadır. Bu nedenle keçiboynuzu üretimi için pilot bölge olarak Antalya ili seçilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Antalya ilinin uzun yıllar iklim verileri (1932-2021)

| Antalya | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ortalama sıcaklık (°C) | 11.4 | 12.4 | 14.8 | 17.5 | 21.4 | 25.8 | 29.0 | 29.4 | 26.3 | 22.2 | 17.1 | 13.0 |
| Ortalama en yüksek sıcaklık (°C) | 22.1 | 26.2 | 30.7 | 35.7 | 36.8 | 44.8 | 45.4 | 42.7 | 41.8 | 35.6 | 32.0 | 26.1 |
| Ortalama en düşük sıcaklık (°C) | -0.4 | -2.2 | 0.0 | 7.4 | 12.9 | 15.8 | 20.2 | 20.9 | 16.2 | 0.9 | 5.0 | 2.1 |
| Ortalama güneşlenme süresi (gün) | 5.1 | 5.8 | 6.7 | 8.0 | 9.8 | 11.4 | 11.8 | 11.3 | 9.8 | 7.9 | 6.3 | 4.9 |
| Ortalama yağışlı gün sayısı (gün) | 13.2 | 11.0 | 9.0 | 6.9 | 6.5 | 3.5 | 0.9 | 1.0 | 3.1 | 6.3 | 7.0 | 9.1 |
| Aylık toplam yağış miktarı (mm) | 225.2 | 96.6 | 108.3 | 46.7 | 42.3 | 16.2 | 0.3 | 7.9 | 33.8 | 79.0 | 76.1 | 163.6 |

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

2.2.6. Ölçek Belirleme

Ülkemizde keçiboynuzu tarımına ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü ve Kalkınma Ajansları tarafından keçiboynuzu tarımına yönelik raporlar hazırlanmakta ve teşvik edilmektedir. Keçiboynuzu tarımında en yüksek maliyet fidan maliyetidir (2023 yılı için fidan fiyatı 150 TL). Ancak düşük sayıda fidan kullanılması dekara fidan maliyetini düşürmektedir. Aynı zamanda keçiboynuzu bitkisinde 6. yıldan itibaren verim alınmaya başlanması, marjinal alanlarda tarım yapılması ve düşük maliyetli kiralama bedeli nedeniyle büyük yatırım alanlarında plantasyonlar kurulabilir. Bu nedenle yatırım için 50 da büyüklükte bir işletme seçilmiştir. Buna göre 50 dekarlık üretim alanından ekonomik verim yıllarında toplam 2.750 ton kuru keçiboynuzu meyvesi hasat edilmektedir.

2.2.7. Teknoloji ve Üretim Yöntemi Belirleme

Keçiboynuzu bitkisi ile kurulacak bahçe tesisinde doğal keçiboynuzu tohumlarından elde edilen fidanlar, aşısız dikilip dikim sahasında 1 yıl sonra aşılanabileceği gibi fidanlık-larda aşılansız 1+0, 2+0 yaşlı tüplü aşılı fidanlar kullanılabilir.

Tohumların çimlendirilmesinde tamamen olgunlaşmış ve son hasadın baklarından çıkarılmış tohumlar kullanılmalıdır. Ekim ilkbaharın başlarında, yani Mart-Nisan aylarında yapılmalıdır. Ekimden önce hafif, boş veya kurtlu tohumlar çıkarılmalıdır. Keçiboynuzu tohumları, kapalı kaplarda düşük sıcaklıklarda kuru olarak saklandığında 5 yıla kadar canlı kalmasına rağmen (Goor ve Barney, 1968; Hong vd., 1996), içinde bulunan mevsimdeki tohumların kullanılması tavsiye edilir. Keçiboynuzu tohumları kolayca çimlenir, ancak kabukları çok sert olduğundan asit veya sıcak su işlemiyle kazıma gerektirirler. Musluk suyu, kaynar su, sülfürik asit (H₂SO₄) veya gibberellik asit (GA₃) ile muamele edilerek çimlenme hızlandırılabilir. Keçiboynuzu tohumlarının uyku halinin kırılması için soğuk hava deposunda saklanmasına gerek yoktur (Şekil 5).

Şekil 5. Keçiboynuzu tohumlarının çimlendirilmesi



Kaynak: <https://www.greenidiom.com/carob-seed.html>

Keçiboynuzu bitkisinde çelikler köklendirilerek te çoğaltım yapılabilir. Ancak doğrudan köklenme potansiyeli düşüktür. Köklenme için çeliklerin üç özelliğinin önemli olduğu görülmektedir: toplama zamanı (mevsimsel değişim), sürgün türü (yaş ve konum) ve genotip (köklenme potansiyeli). Genel olarak 6-8 gözlü 2-3 yaşındaki subterminal sert ağaç çelikleri yüksek konsantrasyonda hormonda (5.000-8.000 ppm IBA) beklendikten sonra perlit içeren, alttan ısıtılmalı ($24\pm 1^{\circ}\text{C}$) ve sisleme (gün içinde her 2 dakikada bir) altında köklendirme yapılabilir (Alorda vd., 1987) (Şekil 6).

Tohumdan elde edilmiş fideler ile tesis kurulduğunda aşılama yapılmalıdır. Keçiboynuzunda kullanılan aşılama teknikleri arasında T-Göz, yonga ve yama aşısı yer almaktadır. Aşılama genellikle ilkbaharda (nisan ayından haziran başına kadar) kalem anaçların olgunlaştığı ve anaç üzerindeki kabuğun kayan ve aktif olduğu dönemde yapılır. Yeni bir keçiboynuzu bahçesi dikerken anaçlar Şubat sonu veya Mart ayında dikilir ve genellikle ertesi yıl ilkbaharda tomurcuklanır. T-göz aşısı ilkbaharda (Nisan-Mayıs) 1-2 cm çapındaki anaçlar üzerinde bir önceki yılın kalem ağacından iyi gelişmiş tomurcuklar ile yapılan en verimli ve yaygın yöntemdir. Yama göz aşısı daha büyük bir anaç çapı (2 cm'den büyük) gerektirir ve bu nedenle tarlada ilkbahar veya sonbaharda yapılması daha olasıdır. Çapı 1 cm'den küçük olan anaçlarda göz alımı azdır. Yonga aşısı ise bu tür bitkiler için yararlı olabilir, ancak bu yöntemde kambiyum dokularının doğru bir şekilde eşleştirilmesi gerekir (Batlle & Tous, 1997).

Keçiboynuzu fidanlarının dikimi sonbahar veya ilkbahar aylarında toprağın tavlı olduğu zamanda yapılmalıdır. Keçiboynuzu fidanları 6x6 m aralıklı olacak şekilde ve 30-40 cm derinliğinde açılan çukurlara dikilmeli ve üzerine ahır gübresi ve toprak karışımı eklenmelidir. Fidanlar çukurlara dik bir şekilde yerleştirilmeli, çukurun üst kısmındaki toprak alta alt kısmındaki toprak üste gelecek şekilde dikim çukuru doldurulmalı ve hava boşluğu kalmayacak şekilde sıkıştırılmalıdır (Batlle & Tous, 1997).

Şekil 6. Keçiboynuzu çeliklerinin köklendirilmesi



Kaynak: El-Soda vd., 2016

2.2.8. Gübreleme ve Sulama

Keçiboynuzu fidanlarının tarla tesisinde dikimle birlikte hayvan gübresi veya meyve posası gübre olarak kullanılmaktadır. Keçiboynuzu tarımında genel olarak organik üretim yapılması önerildiği için dikim çukurlarında kullanılmak üzere dekara 1 ton civarında yanmış çiftlik gübresi önerilmektedir.

Su kaynaklarının kıt olduğu Akdeniz Bölgesi'nde sulama daha karlı bahçe bitkilerine ayrılmaktadır. Bu nedenle keçiboynuzu ağacı kuru araziye dikilmektedir. Ancak suyun mevcudiyeti iyi bir üretim için bir gerekliliktir. Kuraklığa dayanıklı bu türde su temini ara sıra sulama olarak kabul edilir ve belirli doz ve yılın zaman sınırları dâhilinde yapılır. Genç ağaçlar üzerinde yapılan bazı deneyler de sulamanın bakla üretimi üzerinde olumlu etkisi ile sonuçlanmıştır (Esbenshade & Wilson, 1986). Ekonomik bir hasat elde etmek için yılda yaklaşık 500 mm yağış gerektiğini, ancak yağış 400 mm'nin altında olduğunda bir miktar tamamlayıcı su kaynağının gerekli olduğunu belirtmektedir. Ana sulama dönemleri ilkbahar, yaz başlangıcı (olası çiçek oluşumu ve hızlı kapsül büyümesi) ve sonbahar (çiçeklenme ve rezerv birikimi) olarak kabul edilir. Sulaması yapılmayan keçiboynuzu bahçelerinde (neredeyse tamamında) ekimden sonraki ilk 2 yıl içerisinde ilkbahar sonu ve yaz aylarında traktör ve tankla bir miktar su verilmesi faydalı olacaktır. Bu sulama, ağacın büyümesine ve mahsulün başlamasına yardımcı olur. Su kaynağının kısıtlı olduğu bölgelerde damla sulama iyi sonuçlar verir. Yılda 100 mm'lik su dozlarının kullanıldığı yetişkin meyve bahçelerinde, faydalar verime açıkça yansımaktadır (Tous & Batlle, 1997).

2.2.9. Yabancı Ot Kontrolü

Keçiboynuzu tarımında yabancı otlar herhangi bir sorun oluşturmamaktadır.

2.2.10. Hastalık ve Zararlılar

Keçiboynuzu ağacı normalde ciddi böcek ve hastalık sorunlarından aridir ve geleneksel olarak ilaçlama yapılmayan bir üründür. İspanya'da en zararlı böcek, gövde ve dalların odunlarına saldırarak genç ağaçlara ciddi zarar veren leopar güvesinin (*Zeuzera pyrina* L.) polifag larvasıdır. İspanya'da test edilen çeşitlerin tümü çeşitli derecelerde duyarlıydı (Martorell, 1987; Tous & Batlle, 1997). İzole durumlarda galerilere tel sokularak larvaların yok edilmesi veya deliklerin pestisit macunu ile doldurulması ile kontrol altına alınabilir. Pek çok çeşidin kabukları bazen olgunlaşma sırasında ve hasat tamamlanmadan önce keçiboynuzu güvesinin (*Myelois ceratoniae* Z.) küçük ve polifag larvaları tarafından istila edilir. Ayrıca, fümigasyonla kontrol edilebildiği depolanan keçiboynuzulara da yoğun bir şekilde saldırır. Siyah yaprak bitleri esas olarak genç ağaçların terminal sürgünlerine saldırır ve bazı hermafrodit çeşitlerin dişilerden daha fazla duyarlılık gösterdiği görülmektedir (Tous vd., 1996). Kıbrıs'ta keçiboynuzu tatarcıklarının (*Asphondylia* spp.) çok erken bir aşamada baklalara saldırıp bodurluğa neden olduğunu bildirmiştir (Orphanos, 1980). Yüksek nem baklaları yumuşatıyor ve solucanların girişini çok daha kolay hale getiriyor. *Oidium ceratoniae* C.'nin neden olduğu küf hastalığı, başta ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılın farklı dönemlerinde bakla, yaprak ve dallara saldırır. Sadece bazı çeşitlerde ciddi hasar meydana gelir. Keçiboynuzu bahçelerine zaman zaman ciddi zarar veren diğer zararlılar ise sincaplar (*Pitymys* spp.) ve sıçanlar (*Rattus* spp.) gibi küçük kemirgenlerdir. Sincaplar genç ağaçların kök sistemine ciddi şekilde zarar verebilir. Kaliforniya'da sincaplar kontrol altına alınmadıkça genç bir meyve bahçesi kurmanın neredeyse imkânsız olduğu bildirilmiştir (Thomson, 1977). Kıbrıs'ta ve diğer Akdeniz ülkelerinde fareler başlıca zararlılardır (Orphanos, 1980). Sıçanlar kabuğu sadece genç sürgünlerden değil, aynı zamanda yaşlı sürgünlerden ve hatta uzuvlardan da soyabilir ve bir uzuv veya dalı kuşatarak onu öldürebilir. Bu kemirgenleri kontrol etmek için tuzaklardaki çeşitli yem

türleri kullanılabilir. Bununla birlikte, en iyi kontrol, korunması önemli olan yabancı yerli faunanın doğal olarak avlanmasıdır. Sığır, at, koyun ve keçilerin tümü genç ve yetişkin ağaçların yapraklarını yerler ve korunmasız genç ağaçları öldürebilirler (Tous ve Batlle, 1997).

2.2.11. Hasat Zamanı ve Tarımına Etki Eden Faktörler

Keçiboynuzu bahçelerinin yavaş büyüme evresi geçirmektedir. Bunun iki ana nedeni vardır: Ağacın yavaş büyümesi ve vejetatif döneminin uzun olması ve diğer çevresel ve kültürel faktörler. Kenar bölgelerde bulunan plantasyonlarda ürün vermeme süresi 6-8 yıl gibi uzundur, koşulların daha iyi olduğu diğerlerinde ise ekim tomurcuklanmadan 3 veya 4 yıl sonra başlar. Üretim 20-25 yaşlarında tam verim elde edecek şekilde artar ve daha sonra stabil hale gelir (Batlle, 1985).

Keçiboynuzunun üretkenlik potansiyeli değişkendir ve iyi yetiştirme koşulları altında pek bilinmemektedir. Genel olarak keçiboynuzu tarımında birim alandan 6-10. yılda 4.125 kg/da, 11-15. yılda 6.875 kg/da, 16-20. yılda 11.000 kg/da, 21-25. yılda 13.750 kg/da, 26-30. yılda 11.000 kg/da ve 31-35. yılda 8.250 kg/da verim alınabilmektedir. İspanya'da ortalama meyve bahçesi verimliliği 1.500 kg/ha civarındadır (MAPA, 1994), bu da oldukça düşük sayılabilir. Portekiz'de ortalama verim 1.700-2.700 kg/ha'dır (Droste, 1993). İspanya'nın Tarragona kentinde minimum yönetim alan meyve bahçeleri 2.000-3.000 kg/ha üretim yapma eğilimindedir ve ağaç başına ortalama 50-70 kg verim sağlar. İspanya ve Portekiz'deki 10 yaşındaki bazı modern meyve bahçeleri, kuru koşullarda yaklaşık 5.000 kg/ha ve yetersiz sulamayla 7.000 kg/ha civarında yüksek verim sağlamaktadır (Tous vd., 1993). İsrail'de, sulanmayan korulardaki tam verimli ağaçlarda ancak yıllık 550 mm yağışla verim yaklaşık 7.400 kg/ha olabilir ve sulanan meyve bahçelerinde ortalama 12.300 kg/ha'ya ulaşılabilir (Goor vd., 1958). İyi yetiştirilmiş yetişkin bir ağaç yılda yaklaşık 100-200 kg verim verebilmektedir. Bazı büyük izole ağaçlar istisnai yıllarda 250-300 kg ürün verebilmektedir.

Keçiboynuzu hasadı çeşit ve bölgeye bağlı olarak genellikle yaz sonu veya sonbahar başında yapılmaktadır. Hasat manuel veya mekanik olabilir. Akdeniz ülkelerinde keçiboynuzu bahçeleri çoğunlukla elle, uzun bambu sırtıklar veya tahta çubuklar yardımıyla baklaların indirilmesi ve ağaçların altına serilen fiber ağlar üzerinde toplanması yoluyla hasat edilir. Yılın bu döneminde keçiboynuzu tam çiçek açtığından bu işlemin dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekir. Sırtıkların çarpma hareketi çiçeklere zarar verebilir ve bir sonraki ürün kısmen yok olabilir. Bu görev, çok fazla el emeği gerektirdiğinden, toplam üretim maliyetinin en önemli bölümünü oluşturmaktadır ve şu anda toplam üretim maliyetinin yaklaşık %30-35'ini oluşturmaktadır (Orphanos, 1980; Tous, 1995b). İspanyol meyve bahçelerinde, ortalama ürün yıllarında elle hasat edilen bakla miktarı işçi başına 250-280 kg/gün arasında değişmektedir (Tous & Batlle, 1997). Gövde veya dal çalkalayıcılar kullanılarak yapılan mekanik hasat, çoğu meyve bahçesinin küçük olması nedeniyle, çoğu üretici ülkede uygulanmamaktadır. Ancak keçiboynuzu dallarının kalın ve sert olması nedeniyle diğer ağaç ürünleri (zeytin, badem, fıstık, ceviz vb.) için kullanılan geleneksel biçerdöverlerin uyarlanması mümkün görünmektedir. Hasat maliyetini azaltmak için, belirli bir çeşidin baklalarının tümü aynı anda hasat edilmelidir. Meyve olgunluğu ve dolayısıyla optimal hasat zamanı, daldan doğal olarak ayrılmadan hemen önce sapın tamamen kararması ile gösterilir. Bu, baklaların olgunlaştığının ve tam şeker içeriğine ulaştığının güvenilir bir işaretidir. Bazen kapsülün düşmesi rüzgar nedeniyle hızlanır. Keçiboynuzu %12-18 su oranına ulaştığında hasat edilmelidir. Hasattan sonra keçiboynuzu ya işleyiciye teslim ediliyor ya da barınak altında depolanıyor. Sonraki depolama aylarında nem giderek azalacaktır.

2.3. Ekonomik Analiz

2.3.1. Sektör Analizi

Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından çalışmaları yürütülen Gıdada Kullanımı Uygun Olan Bitkilere Ait Bitki Listesi'nde keçiboynuzu; Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün web adresinde yer almaktadır. Keçiboynuzu bitkisi pozitif bitki listesindedir (Tablo 5).

Tablo 5. Bitki listesi

| Sıra no | Latince | İngilizce İsmi/ Kullanılan Kısım | Türkçe İsmi/ Kullanılan Kısım | Pozitif/Negatif |
|---------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 147 | <i>Ceratonia siliqua</i> | Carob, fruit | Keçiboynuzu, meyve | P |

Keçiboynuzu bitkisinde NACE ve GTIP kodu Tablo 6'da verilmiştir. Keçiboynuzu NACE olarak 01.25.08: Diğer ağaç ve çalı (çok yıllık bitkilerin) meyvelerinin ve sert kabuklu meyvelerin (yaban mersini, kuş üzümü, kestane, fıstık, çilek, ahududu, ceviz, keçiboynuzu vb. (fındık hariç)) yetiştirilmesi sınıfında yer almaktadır. GTIP olarak ise Fasil numarası 12'dir ve 1212 nolu "Keçiboynuzu, deniz otları ve diğer algler, şeker pancarı ve şeker kamışı (taze, soğutulmuş, dondurulmuş veya kurutulmuş, öğütülmüş olsun olmasın); tarifinin başka yerinde belirtilmeyen, veya yer almayan insanların yemesine elverişli cinsten meyve, çekirdekleri ve çekirdek içleri ve diğer bitkisel ürünler (Cichorium intybus sativum cinsi kavrulmamış hindiba kökleri dahil)" grubunda 121292 koduyla sınıflandırılmıştır.

Tablo 6. Keçiboynuzu bitkisinin NACE ve GTIP kodları

| | |
|---|---|
| İlgili NACE Kodu (Rev. 3) | 01.25.08: Diğer ağaç ve çalı (çok yıllık bitkilerin) meyvelerinin ve sert kabuklu meyvelerin (yaban mersini, kuş üzümü, kestane, fıstık, çilek, ahududu, ceviz, keçiboynuzu vb. (fındık hariç)) yetiştirilmesi |
| İlgili GTIP Numarası | 1212: Keçiboynuzu, deniz otları ve diğer algler, şeker pancarı ve şeker kamışı (taze, soğutulmuş, dondurulmuş veya kurutulmuş, öğütülmüş olsun olmasın); tarifinin başka yerinde belirtilmeyen, veya yer almayan insanların yemesine elverişli cinsten meyve, çekirdekleri ve çekirdek içleri ve diğer bitkisel ürünler (Cichorium intybus sativum cinsi kavrulmamış hindiba kökleri dahil) 121292: Keçiboynuzu (harnup) |
| Fasil 12. Yağlı tohum ve meyveler; muhtelif tane, tohum ve meyveler, sanayide ve tıpta kullanılan bitkiler; saman ve kaba yem | |

Kaynak: TGTC, 2024

Dünyada hasat edilen toplam keçiboynuzu alanı 2022 yılı itibarıyla 15.378 hektar ve keçiboynuzu meyvesi üretim miktarı ise 5.642.336 tondur (FAO, 2023). Üretim alanınının 10.421 ha'ı Fas'ta, 1.698 ha'ı Türkiye'de ve 1.567 ha'ı ise İsrail'de yapılmaktadır. Bu üç ülke dünya keçiboynuzu üretiminin %88.9'unu karşılamaktadır. Üretim miktarı bakımından ise Fas'ta 2.205.905 ton, Türkiye'de 25.106 ton ve İsrail'de 39.848 ton meyve üretimi bulunmaktadır (Tablo 7).

Ülkemizdeki keçiboynuzu üretim bölgeleri incelendiğinde; son beş yılda üretim alanının 6.821 da'dan 16.980 da'a yükselmiştir. Adana, Antalya ve Mersin illerinde en fazla üretim alanı bulunmakta olup, toplam alanın %93'ü bu illerde (15.735 da) bulunmaktadır. Diğer üretimi yapılan iller ise Burdur, Muğla ve Osmaniye illeridir. Üretim miktarı da son beş yılda önemli düzeyde artış göstermiştir. 2018 yılında 15.506 ton olan üretim miktarı 2022 yılında 25.106 tona yükselmiştir. En fazla üretim yapılan iller 13.095 ton ile Antalya ve 8.776 ton ile Mersin illeridir. Adana ili üretim alanı bakımından ilk sırada olmasına rağmen verim olarak 3. sıradadır. Bu o bölgedeki bahçelerin yaşlarının küçük olduğu ve henüz ekonomik verim çağına ulaşmadığından kaynaklanmaktadır. Nitekim üretim yapılan iller içerisinde en az ağaç başına meyve verimi Adana ilinde elde edilmiştir. En yüksek ağaç başına verim ise 89 kg ile Antalya ilinden alınmıştır (Tablo 8).

Tablo 7. Dünyada keçiboynuzu üretim verileri

| Ülke | | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cezayir | Alan (ha) | 789 | 732 | 729 | 688 | 699 |
| | Üretim (ton) | 288.035 | 3.526 | 3.280 | 3.219 | 338.016 |
| İsrail | Alan (ha) | 1.578 | 1.564 | 1.567 | 1.570 | 1.567 |
| | Üretim (ton) | 40.003 | 39.339 | 39.441 | 39.613 | 39.848 |
| Lübnan | Alan (ha) | 369 | 372 | 385 | 375 | 378 |
| | Üretim (ton) | 401.793 | 393.311 | 412.735 | 402.613 | 402.886 |
| Meksika | Alan (ha) | 76 | 66 | 85 | 80 | 102 |
| | Üretim (ton) | 300 | 2.607 | 33.264 | 31.193 | 4.276 |
| Fas | Alan (ha) | 10.517 | 10.478 | 10.448 | 10.435 | 10.421 |
| | Üretim (ton) | 2.228.433 | 222.079 | 2.208.327 | 2.207.116 | 2.205.905 |
| Tunus | Alan (ha) | 412 | 415 | 415 | 415 | 414 |
| | Üretim (ton) | 83.131 | 83.714 | 8.342 | 83.092 | 82.753 |
| Türkiye | Alan (ha) | 682 | 795 | 930 | 1.078 | 1.698 |
| | Üretim (ton) | 15.506 | 16.256 | 18.806 | 20.633 | 25.106 |
| Ukrayna | Alan (ha) | 98 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| | Üretim (ton) | 19.967 | 19.397 | 1.964 | 19.668 | 19.568 |
| Dünya | Alan (ha) | 14.521 | 14.522 | 14.658 | 14.739 | 15.378 |
| | Üretim (ton) | 4.641.963 | 4.760.821 | 5.005.426 | 5.168.496 | 5.642.336 |

Kaynak: FAO, 2023

Ülkemizin keçiboynuzu bitkisinde dış ticaret verileri incelendiğinde; keçiboynuzu harnunun ithalat miktarının 2019 yılından 2020 yılına kadar ithalatın arttığı ve bu tarihten sonra 2023 yılına kadar azaldığı görülmektedir. Diğer taraftan son iki yılda ihracat miktarı ve değeri önemli bir şekilde artış göstermiştir (Tablo 9).

Keçiboynuzu tohumunun soyulmuş, ezilmiş veya öğütülmemiş formunun dış ticaret verilerine göre; en yüksek ithalat değeri 2021 yılında ithalat miktarı ise 2018 yılındadır. Son iki yıldaki ithalat miktarı ve değeri azaldığı görülmektedir. İhracat değerinin ise 2023 yılı hariç 2019 yılından beri düzenli arttığı gözlenmiştir (Tablo 10). Keçiboynuzunun diğer hallerdeki ürünlerinin ihracat değerinin ise son beş yılda düzenli bir şekilde arttığı görülmektedir (Tablo 11).

Tablo 8. Türkiye’de keçiboynuzu üretim verileri

| | İller | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Alanı (da) | Adana | 2.387 | 2.387 | 3.417 | 3.717 | 5.637 |
| | Antalya | 2.249 | 2.909 | 3.423 | 4.082 | 5.535 |
| | Burdur | - | - | 7 | 7 | 7 |
| | Mersin | 949 | 1.370 | 1.461 | 1.834 | 4.563 |
| | Muğla | 671 | 421 | 426 | 461 | 543 |
| | Osmaniye | 565 | 565 | 565 | 675 | 695 |
| | TOPLAM | 6.821 | 7.652 | 9.299 | 10.776 | 16.980 |
| Üretim Miktarı (ton) | Adana | 1.921 | 2.055 | 2.125 | 1.890 | 2.108 |
| | Antalya | 5.659 | 6.135 | 7.756 | 10.182 | 13.095 |
| | Burdur | 63 | 67 | 71 | 64 | 62 |
| | Mersin | 6.730 | 6.941 | 7.787 | 7.438 | 8.776 |
| | Muğla | 776 | 760 | 769 | 748 | 734 |
| | Osmaniye | 357 | 298 | 298 | 311 | 331 |
| | TOPLAM | 15.506 | 16.256 | 18.806 | 20.633 | 25.106 |
| Verim (kg/ağaç) | Adana | 28 | 30 | 30 | 27 | 28 |
| | Antalya | 49 | 49 | 61 | 74 | 89 |
| | Burdur | 45 | 45 | 46 | 44 | 48 |
| | Mersin | 58 | 58 | 65 | 64 | 61 |
| | Muğla | 32 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| | Osmaniye | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | ORTALAMA | 45.3 | 44.0 | 47.5 | 48.8 | 51.8 |

Kaynak: TÜİK, 2023

Tablo 9. Keçiboynuzu (harnup) dış ticaret verileri

| Yıl | İthalat (1000 \$) | İthalat (kg) | İhracat (1000 \$) | İhracat (kg) |
|------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| 2019 | 794.866 | 2.047.532 | 1.294.515 | 1.113.503 |
| 2020 | 1.298.138 | 3.549.218 | 1.060.964 | 903.744 |
| 2021 | 1.472.059 | 2.911.594 | 946.977 | 695.020 |
| 2022 | 1.014.995 | 2.133.829 | 4.023.433 | 2.836.139 |
| 2023 | 635.299 | 1.437.546 | 1.824.602 | 1.620.224 |

Kaynak: TÜİK, 2023

Tablo 10. Keçiboynuzu tohumu (soyulmuş, ezilmiş veya öğütülmemiş) dış ticaret verileri

| Yıl | İthalat (1000 \$) | İthalat (kg) | İhracat (1000 \$) | İhracat (kg) |
|------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| 2019 | 8.766.287 | 1.725.646 | 2.438.957 | 472.617 |
| 2020 | 5.402.466 | 634.586 | 3.458.499 | 476.760 |
| 2021 | 14.668.988 | 1.102.122 | 4.596.478 | 344.014 |
| 2022 | 3.423.211 | 128.060 | 5.174.744 | 214.660 |
| 2023 | 1.587.667 | 88.00 | 188.593 | 61.036 |

Kaynak: TÜİK, 2023

Tablo 11. Keçiboynuzu tohumu (diğer hallerde) dış ticaret verileri

| Yıl | İthalat (1000 \$) | İthalat (kg) | İhracat (1000 \$) | İhracat (kg) |
|------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| 2019 | 8.283 | 24.000 | 4.743 | 2.580 |
| 2020 | 39.211 | 99.120 | 31.392 | 17.983 |
| 2021 | 108.284 | 401.320 | 81.118 | 78.945 |
| 2022 | 18.895 | 7.810 | 90.600 | 75.945 |
| 2023 | - | - | 78.408 | 55.608 |

Kaynak: TÜİK, 2023

2.3.2. Sektöre Yönelik Teşvik ve Destekler

Destekleme politikaları; tıbbi ve aromatik bitkiler üretimini ile birlikte verimlilik ve kaliteyi yükseltmek, sürdürülebilir tarımı sağlamak ve çevreye duyarlı alternatif tarım tekniklerini geliştirmek hedefiyle çeşitli kamu-kurum ve kuruluşlarınca yürütülmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığınca; 18/4/2006 tarihli ve 5488 sayılı Tarım Kanununun 19. maddesi ve 5/11/2020 tarihli ve 3190 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ve "2020/31 sayılı Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ" doğrultusunda; Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanan Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2021/40)'de de belirtildiği üzere aşağıdaki şekildedir.

Mazot-Gübre Desteği; Çiftçi Kayıt Sistemine kaydolan çiftçiler, herhangi bir başvuruya gerek kalmaksızın mazot ve gübre desteğine başvurmuş kabul edilir. Tıbbi ve aromatik bitkiler için dekara 86 TL mazot ve 21 TL gübre olmak üzere toplam 107 TL destekleme ödemesi yapılmaktadır.

Organik Tarım Desteği; Organik tarımı yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler kategorilere ayrılmış ve destekleme oranları tebliğde belirlenmiştir. Keçiboynuzu 2. Kategori Ürünler içinde değerlendirilmiş olup keçiboynuzu üreten çiftçilere bireysel ürün sertifikası için dekara 72 TL destekleme ödemesi yapılmaktadır.

İyi Tarım Uygulamaları Desteği; 2015 yılından itibaren destekleme ödemesi yapılmaya başlanılmış olup keçiboynuzu için iyi tarım uygulaması desteği bulunmamaktadır.

Küçük Aile İşletmeleri Desteği; ÇKS'ye kayıtlı ve tarımsal faaliyet yapılan alan toplamı beş (5) dekar veya altında olan, yaş çay ve fındık ürünleri hariç, açıkta ve/veya örtü altı ünitelerinde meyve, sebze, süs bitkisi ile tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği yapan gerçek kişi

çiftçilere, 2023 üretim yılında 200 TL küçük aile işletmesi desteği ödemesi yapılır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nce; 24.11.2017 tarih ve 30250 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan "379 sayılı Milli Emlak Genel Tebliği" ile hazine taşınmazları, hak sahibi olarak belirlenenlere aynı ilçe sınırları içerisinde çok yıllık bitkiler için 10 yıla, tek yıllık bitkiler için ise 5 yıla kadar taşınmazın rayiç bedelinin %0.1'i (binde biri) bedelle (tıbbi ve aromatik bitkiler için en fazla 1.000.000 m²'ye kadar) kiraya verilebilmektedir. Özellikle marjinal alanların tıbbi ve aromatik bitkiler yetiştiriciliğinde kullanılması ülkemiz açısından önemli bir üretim artışı sağlayacaktır. Bu uygulama ile hazine arazilerinin üretim yapmak isteyen üretici ve tüzel kişilere düşük bedelle kiralanması ve üretimin desteklenmesi sağlanmaktadır.

Devlet Destekli Bitkisel Ürün Sigortası; TARSİM tarafından yürütülmekte olan çalışmalar ile, tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim alanlarında, 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu'nun 12. maddesine istinaden, "Bakanlar Kurulu Kararı" ile kapsama alınan riskler için ÇKS'ye kayıtlı olan parsellere bitkisel ürün sigortası kapsamında tarım sigortası yaptırılabilir. Don teminatı hariç olmak üzere diğer teminatlar için çiftçilerce ödenecek primin %50'si devlet tarafından karşılanmaktadır.

Doğal Afet Ödemeleri; 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu kapsamı dışında kalan afetler nedeniyle, tarımsal varlıkları %40'ın üzerinde zarar gören ve bu zararları "İl Hasar Tespit Komisyon Kararı" ile belirlenen çiftçilere, 2090 sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun hükümlerine göre zarar oranlarının %70'i nispetinde karşılıksız nakdi yardım yapılmaktadır.

2.3.3. Kurulu Kapasite Seçimi

Keçiboynuzu ılıman Akdeniz iklimine sahip habitatlarda yetişen, uzun ömürlü, yaprak dökmeyen ve ısıyı seven bir ağaçtır. Keçiboynuzu ve portakal ağaçlarının sıcaklık gereksinimleri benzerdir ancak keçiboynuzu daha fakir toprakları tolere eder ve çok daha az suya ihtiyaç duyar. Bu nedenle iklim özellikleri bakımından Antalya ilinde yetiştiriciliğinin yapılması uygun görülmektedir. Keçiboynuzu ağacı uzun ömürlü bir ağaç olup, 6. yıldan itibaren 35-40. yılına kadar verim alınabilmektedir. Keçiboynuzu tarımında birim alandan 6-10. yılda 4.125 kg/da, 11-15. yılda 6.875 kg/da, 16-20. yılda 11.000 kg/da, 21-25. yılda 13.750 kg/da, 26-30. yılda 11.000 kg/da ve 31-35. yılda 8.250 kg/da verim alınabilmektedir. Keçiboynuzu tarımında en yüksek maliyet fidan maliyetidir (2023 yılı için fidan fiyatı 150 TL). Ancak düşük sayıda fidan kullanılması dekara fidan maliyetini düşürmektedir. Aynı zamanda keçiboynuzu bitkisinde 6. yıldan itibaren verim alınmaya başlanması, marjinal alanlarda tarım yapılması ve düşük maliyetli kiralama bedeli nedeniyle büyük yatırım alanlarında plantasyonlar kurulabilir. Bu nedenle yatırım için 50 da büyüklükte bir işletmesi seçilmiştir. Buna göre 50 dekarlık üretim alanından ekonomik verim yıllarında toplam 2.750 ton kuru keçiboynuzu meyvesi hasat edilmektedir.

2.3.4. Sektörde Arz ve Talep Karşılaştırması

Ürün: 12-Kahve, çay, Paraguay çayı ve baharat

: 1212-Keçiboynuzu, deniz otları ve diğer algler, şeker pancarı ve şeker kamışı (taze, soğutulmuş, dondurulmuş veya kurutulmuş, öğütülmüş olsun olmasın); tarifenin başka yerinde belirtilmeyen, veya yer almayan insanların yemesine elverişli cinsten meyve, çekirdekleri ve çekirdek içleri ve diğer bitkisel ürünler (Cichorium intybus sativum cinsi kavrulmamış hindiba kökleri dahil)

: 121292-Keçiboynuzu (harnup)

121292 grubu keçiboynuzu harnupunu içerir ve bu grupta ihracatta lider ülke Fas'tır. Onu İspanya, Cezayir, Lübnan ve Türkiye takip etmektedir (Tablo 12).

Tablo 12. Dünya keçiboynuzu ihracat eden ülkeler (bin dolar)

| İhracatçı ülkeler | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Dünya | 102.409 | 118.388 | 137.452 | 269.384 | 201.268 |
| 1. Fas | 80.409 | 98.936 | 109.784 | 240.197 | 161.697 |
| 2. İspanya | 5.390 | 4.366 | 6.366 | 8.268 | 9.984 |
| 3. Cezayir | 3.547 | 2.001 | 5.062 | 5.516 | 6.840 |
| 4. Lübnan | 1.048 | 334 | 294 | 1.386 | 4.236 |
| 5. Türkiye | 686 | 1.295 | 1.061 | 947 | 4.023 |
| 6. Portekiz | 3.861 | 1.801 | 3.053 | 3.130 | 3.930 |
| 7. Libya | - | - | - | - | 3.444 |
| 8. Kosta Rika | - | 306 | 1.092 | 1.271 | 1.143 |
| 9. Kıbrıs | 1.140 | 2.149 | 1.952 | 2.125 | 1.048 |
| 10. İtalya | 1.390 | 1.199 | 1.326 | 1.723 | 756 |

Kaynak: Trade Map, 2023

Dünya keçiboynuzu ithalatında değer olarak (dolar) en büyük alıcı konumunda İsviçre yer almaktadır. Bu ülkeyi 2022 yılı verilere göre Fas, Vietnam, Cezayir, İtalya ve İspanya takip etmektedir (Tablo 13).

Tablo 13. Dünya keçiboynuzu ithal eden ülkeler (Bin Dolar)

| İthalatçı ülkeler | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Dünya | 30.883 | 32.477 | 47.027 | 60.573 | 94.198 |
| 1. İsviçre | 9.941 | 12.574 | 19.450 | 30.407 | 45.873 |
| 2. Fas | 157 | 60 | 2.237 | 7.301 | 20.122 |
| 3. Vietnam | 5.614 | 4.892 | 4.975 | 6.122 | 5.306 |
| 4. Cezayir | 1.011 | | 381 | 1.090 | 3.964 |
| 5. İtalya | 872 | 1.848 | 3.561 | 1.686 | 3.413 |
| 6. İspanya | 2.062 | 1.918 | 2.498 | 1.739 | 3.022 |
| 7. Hollanda | 673 | 1.110 | 1.284 | 945 | 1.242 |
| 8. ABD | 1.183 | 1.009 | 1.143 | 1.444 | 1.240 |
| 9. Mısır | 1.298 | 2.274 | 2.381 | 1.596 | 1.078 |
| 10. Türkiye | 603 | 795 | 1.298 | 1.472 | 1.015 |

Kaynak: Trade Map, 2023

Türkiye'nin keçiboynuzu ihracatında 2022 yılı değerlerine bakıldığında ilk sırada Cezayir gözükmektedir. Bu ülkeleri Suudi Arabistan, Fas, Almanya, Kore, Benin ve Mısır izlemiştir (Tablo 14). Türkiye'nin keçiboynuzu ithalatında bulunduğu ülkelere bakıldığında Kıbrıs, Lübnan, İspanya, İtalya, Suriye, Cezayir ve Portekiz yer almaktadır (Tablo 15).

Tablo 14. Türkiye'nin keçiboynuzu ihraç ettiği ülkeler (bin dolar)

| İhraç edilen ülkeler | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------|------|-------|-------|------|-------|
| Dünya | 686 | 1.295 | 1.061 | 947 | 4.023 |
| Cezayir | - | - | - | 294 | 2.948 |
| Suudi Arabistan | 259 | 787 | 210 | - | 331 |
| Fas | - | - | 2 | 28 | 224 |
| Almanya | 95 | 66 | 144 | 198 | 60 |
| Kore | 201 | 59 | 26 | 27 | 55 |
| Benin | - | - | - | - | 43 |
| Mısır | - | - | 223 | 9 | 41 |
| Lübnan | - | - | 3 | - | 39 |
| İsrail | 31 | 191 | 111 | 118 | 36 |
| Ürdün | - | 8 | 16 | 8 | 35 |
| Romanya | 8 | 21 | 6 | 10 | 32 |
| Suriye | - | - | - | - | 28 |
| ABD | 6 | 11 | 42 | 19 | 27 |
| Filistin | - | - | - | - | 22 |
| Azerbaycan | 17 | 15 | 16 | 41 | 19 |
| Birleşik Krallık | 13 | 5 | 16 | 16 | 18 |
| Hollanda | 14 | 21 | 27 | 49 | 17 |
| Belçika | 1 | 1 | 6 | 10 | 14 |
| İsviçre | 2 | 10 | 13 | 7 | 9 |
| Birleşik Arap Emirlikleri | 7 | 3 | 16 | 1 | 8 |
| Avusturya | 2 | 7 | 20 | 18 | 6 |
| Fransa | 11 | 9 | 14 | 14 | 4 |

Kaynak: Trade Map, 2023

Tablo 15. Türkiye'nin keçiboynuzu ithal ettiği ülkeler (bin dolar)

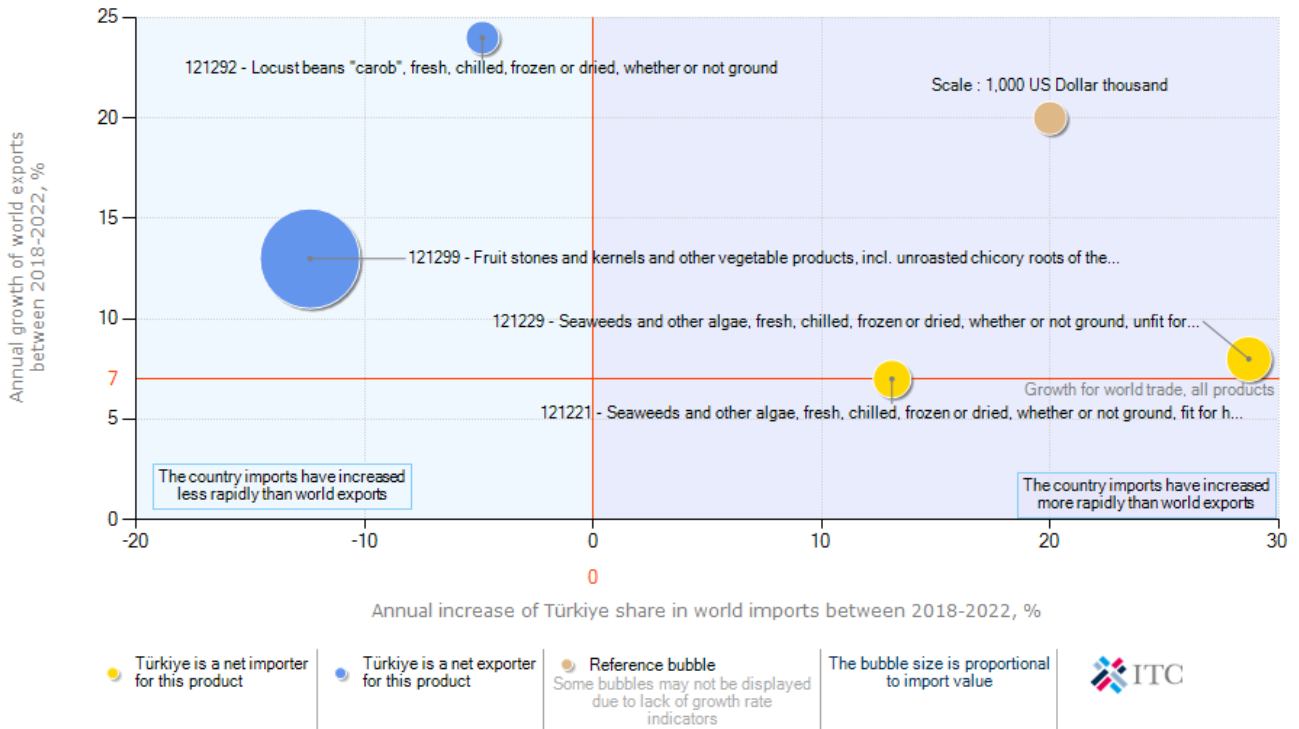
| İthal edilen ülkeler | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|------|------|-------|-------|-------|
| Dünya | 603 | 795 | 1.298 | 1.472 | 1.015 |
| Kıbrıs | 319 | 435 | 809 | 834 | 449 |
| Lübnan | 37 | 78 | 106 | 215 | 399 |
| İspanya | 14 | 21 | 84 | 82 | 136 |
| İtalya | - | - | - | 141 | 20 |
| Suriye | - | - | - | 36 | 11 |
| Cezayir | 15 | 70 | 229 | - | - |
| İsrail | - | - | - | 30 | - |
| Fas | 23 | - | - | - | - |
| Hollanda | - | - | 5 | - | - |
| Portekiz | 195 | 191 | 16 | 16 | - |
| Suudi Arabistan | - | - | - | 119 | - |
| Mısır | - | - | 49 | - | - |

Kaynak: Trade Map, 2023

Türkiye'nin 121292 Keçiboynuzu, taze soğutulmuş, dondurulmuş veya kurutulmuş ürün grubu ticaretinde net ithalatçı konumdadır. Burada mavi damlacıklar net ihracatı ifade ederken, sarı damlacıklar o ürüne ait net ithalatı ifade etmektedir. Turuncu kabarcık ise referans değer kabarcığı ifade etmektedir (Şekil 7).

Şekil 7. Türkiye'nin 121292 alt gruplarında ürünlerde arz ve talep durumu

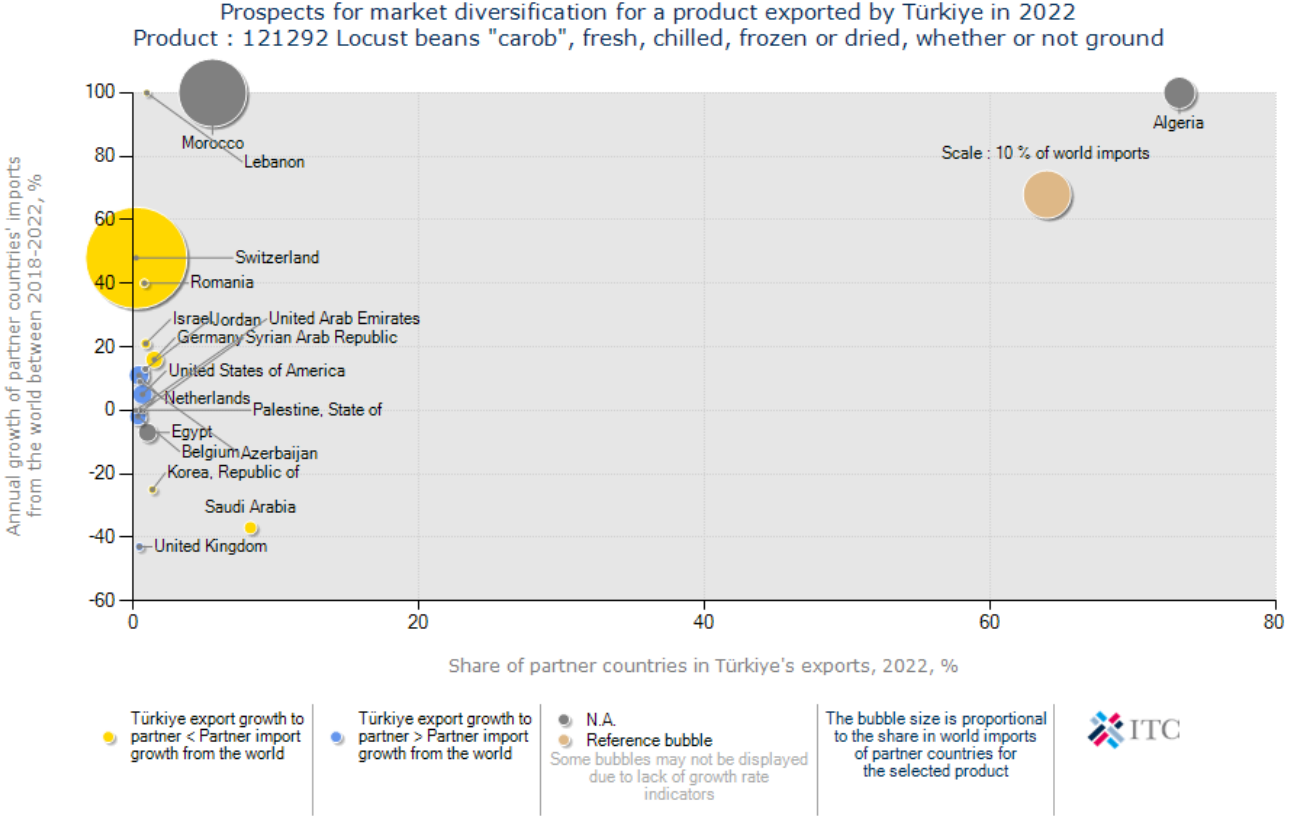
Growth of national demand and international supply
for products imported by Türkiye in 2022



Kaynak: Trade Map, 2023

İsviçre keçiyoynuzu ithalatında lider konumda olup, Türkiye İsviçre'nin keçiyoynuzu ithalatında sadece %0.22'lik bir payı bulunmaktadır. Suudi Arabistan'ın keçiyoynuzu ithalatında ülkemizin payı %8.23 olarak görülmektedir. Sarı damlacık Türkiye'nin partner ülkeye ihracatının büyüme oranı, partner ülkenin dünyadan ithalatındaki büyüme oranından düşükse geçerlidir. İsviçre, İsrail, Almanya ve Suudi Arabistan bu duruma örnektir ve sarı kabarcık ile gösterilmiştir (Şekil 8).

Şekil 8. 2022 yılında Türkiye'nin keçiyoynuzu ihracatı pazar durumu



Kaynak: Trade Map, 2023

2.3.5. Girdi Fiyatları ve Satış Fiyatlarının Belirlenmesi

Tablo 16. Birim alan keçiboynuzu üretimi için ortalama üretim masrafları (2022-2023 Üretim Yılı)

| Kültürel İşlemler | Birim | Miktar | Birim Fiyatı (TL/da) | Masraflar Toplamı (TL/da) |
|--|---|--------|----------------------|---------------------------|
| 1 Derin Sürüm (Dip kazan veya Pulluk) | da | 1 | 150 | 150 |
| 2 İkilme (Kazayağı/Kültivatör) | da | 1 | 120 | 120 |
| 3 Fidan çukuru açma | adet | 28 | 50 | 1.400 |
| 4 Fidan bedeli | adet | 28 | 150 | 4.200 |
| 5 Ekim/Dikim | adet | 28 | 50 | 1.400 |
| 6 Damla Sulama Sistemi | da | 100 | 4.625 | 463 |
| 7 Gübreleme ve İşçiliği | ton | 1 | 350 | 350 |
| 8 Hasat | adet | 24 | 250 | 6.000 |
| 9 Taşıma | adet | 1 | 150 | 150 |
| 10 ARA TOPLAM (1+.....+11) | | | | 14.233 |
| 11 Döner Sermaye Faizi (10 x 0.08) ¹ | | | | 1.139 |
| 12 Genel İdare Giderleri (10 x 0.03) ² | | | | 427 |
| 13 Tarla Kirası | da | 1 | 500 | 500 |
| 14 ÜRETİM MASRAFLARI TOPLAMI (ÜM) (1+.....+15) (Tarla Kirası dahil) | | | | 16.298 |
| 15 Ana Ürün Verimi (kg/da) Birim alandan 6-10. yılda 4.125 kg/da, 11-15. yılda 6.875 kg/da, 16-20. yılda 11.000 kg/da, 21-25. yılda 13.750 kg/da, 26-30. yılda 11.000 kg/da ve 31-35. yılda 8.250 kg/da'dır. 35 yıllık verim ortalaması 1.570 kg/da olarak alınmıştır. | kg | 1 | 1.570 | 1.570 |
| 16 Ana Ürün Fiyatı (TL/kg) Toptanda 2023 yılı için 75 TL/kg | kg | 1 | 75 | 75,0 |
| 17 Gayri Safi Üretim Değeri (TL/da) GSÜD= (15 x 16) | GSÜD = (Ana Ürün Verimi)*(Ana Ürün Fiyatı) | | | 117.750 |
| 18 Nispi avantaj (17/14) ³ | | | | 7.22 |

1: Döner sermaye faizi, tek yıllık tarımsal ürünlerde, T.C. Ziraat Bankası Bitkisel Üretim İşletme Kredisi Faiz Oranının yarısı, çok yıllık tarımsal ürünlerde tamamı olarak alınmaktadır.

2: Genel idare giderleri Ara Toplamın %3'ü hesap edilerek bulunur.

3: Gayrisafi üretim değerinin üretim masraflarına oranını ifade etmektedir. Bu oran, ekonomik bir üretim için 3/2 civarında olmalıdır.

2.3.6. Hedef Pazarlar

Keçiboynuzu kabukları, esas olarak besinsel bileşimleri, fonksiyonel özellikleri veya duysal kaliteleri nedeniyle gıda endüstrisinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, keçiboynuzu posası veya tohumlarından çeşitli gıda ürünleri yapılmaktadır; örneğin Keçiboynuzu Zamkı (LBG) olarak da adlandırılan ve gıda katkı maddesi olarak kullanılan keçiboynuzu sakızı (E410) keçiboynuzu şurubu olarak da adlandırılan keçiboynuzu pekmezi, enerji verici bir gıda olarak yıl boyunca ve keçiboynuzu tozu olarak da adlandırılan keçiboynuzu unu, aroması veya sağlık özelliği nedeniyle gıda endüstrisinde çikolata veya kakao yerine sıklıkla özellikle soğuk dönemlerde yaygın olarak tüketilmektedir.

Türkiye’de keçiboynuzu tozu ya yerel halk tarafından işlenerek “ev unu” olarak adlandırılan bu ürüne, ya da endüstriyel olarak büyük mağazalarda ve yerel pazarlarda “keçiboynuzu veya kakao tozu” adı altında satılabilmektedir. Ticari üreticiler keçiboynuzu küspesini toz haline getirmek için mekanik öğütme cihazları ve yüksek sıcaklıkta kurutma fırınları kullanıyor. Bunun tersine, küçük ölçekli yerli üreticiler keçiboynuzu tanelerini açık havada birkaç hafta boyunca güneşte kurutur, ardından taş veya tahta havan ve havan tokmağıyla ince un haline gelinceye kadar öğütür ve son olarak kuru ürünü bez torbalarda, cam kavanozlarda, seramik kaseler veya metal kaplarda satılır.

Batı ülkelerinde keçiboynuzu tozu, keçiboynuzu kabuklarının ayıklanması, ufalanmış keçiboynuzunun elde edilmesi, ardından ufalanmış keçiboynuzunun kavrukları ve öğütülür ve bu şekilde gıda ürünü olarak pazarlanmaktadır. Üretilen keçiboynuzu tozu ABD ve diğer Batı ülkelerinde kakao yerine kullanılan veya katkı maddesi olarak sağlıklı gıda mağazalarında satılmaktadır. Katı keçiboynuzu segmenti, şekerleme, unlu mamuller ve yiyecek ve içecek ürünlerindeki artan uygulamaları nedeniyle son zamanlarda büyük bir ivme kazanıyor. Keçiboynuzu meyvelerinde pazar segmentleri Tablo 17’te sunulmuştur.

Tablo 17. Keçiboynuzu pazar segmentleri

| Forma göre | Dağıtım kanalına göre | Uygulamaya göre | Bölgeye göre |
|------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Katı | Fitness Mağazaları | Unlu Mamuller için | Kuzey Amerika |
| Sıvı | Sağlık Mağazaları | Süt Ürünleri için | Latin Amerika |
| | Çevrimiçi Mağazalar | Beslenme ve Takviyeler için | Avrupa |
| | Diğer Dağıtım Kanalları | İlaçlar için | Asya Pasifik |
| | | Diğer Uygulamalar için | Orta Doğu ve Afrika |

2.4. Finansal Analiz

2.4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Keçiboynuzu bitkisi üretiminde sabit yatırım için gerekli olan arazidir. Arazi satın alınabileceği gibi kiralama yoluyla da üretim gerçekleştirilebilecektir. Yapılan çalışmada arazi kirası dikkate alınmış, sabit masraf olarak hesaplamalara dâhil edilmiş ve ona göre işletme gelirleri ve karlılığı hesaplanmıştır.

2.4.2. İşletme Sermayesinin Belirlenmesi

Bir dekar keçiboynuzu arazisi için ilk yılda gerekli işletme sermayesi 14.233 TL'dir. 50 dekarlık bir arazide üretim planlandığı düşünüldüğünde, toplam işletme sermayesinin ilk yıl için 429.125 TL olması beklenmektedir. 2. yıldan 5. yıla kadar tarla kirası dışında herhangi bir maliyet gideri bulunmamaktadır. 6. yıldan itibaren hasat ve taşıma maliyetleri de olacağı için yüksek maliyetler gerekecektir. Bu yıldan sonra proje süresi boyunca bu işlemler rutin olarak gerçekleştirilecek ve tahmin edilen ortalama yıllık enflasyona göre artış göstereceği tahmin edilmektedir.

2.4.3. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Giderleri

Tam kapasitede işletme giderlerinin verileri Tablo 18'de sunulmuştur. Tam kapasite üretim giderlerinin yıllara sâri hesaplamalarında enflasyon etkisi dâhil edilmiştir. Buna göre ilk üç yıl için 2019-2020-2021 yılları enflasyon oranları ortalaması yuvarlanarak (%20) kullanılmıştır. Gider kalemlerinden arazi hazırlığında dipkazan veya pulluk ile derin sürüm, kazayağı veya kültüvatör ile ikileme ve tapan/sürgü işlemleri planlanmıştır. Arazi hazırlığı maliyeti 50 da için 83.500 TL hesaplanmıştır. Gübreleme işçiliği ve makine gücü ilk yıl yapılacak olup, tahmini 17.500 TL olarak hesaplanmış, sonraki yıllarda gübreleme yapılmamıştır. 50 dekarlık bir arazi için keçiboynuzu fidan maliyeti toplam 210.000 TL olarak belirlenmiştir. Keçiboynuzu fidanı dikimi bir defa yapılacak olup, diğer yıllarda dikim maliyeti olmayacaktır. Dikim işlemleri için ilk yıl 70.000 TL işçilik ve makine gücü bedeli planlanmaktadır. Hasat işçiliği ve makine giderleri ilk beş yıl maliyet bulunmamakta olup, 6. yıldan itibaren 2019-2020-2021 yılları enflasyon oranları ortalamasına göre 50 da için 24 işçi bedelinden hesaplanmıştır. Tarla kirası ilk yıl için 500 TL belirlenmiş sonraki yıllarda ise enflasyon oranında arttırılmıştır. Bu maliyetlere göre 50 da alandaki işletmenin ilk yıl toplam maliyeti 429.125 TL olarak hesaplanmıştır.

Tablo 18. Tam kapasitede 35 yıllık işletme giderleri (TL)

| GİDERLER | 1. Yıl | 2. Yıl | 3. Yıl | 4. Yıl | 5. Yıl | 6-10 Yıl | 11-15 Yıl | 16 - 20 Yıl | 21-25 Yıl | 26 - 30 Yıl | 31-35 Yıl |
|----------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Arazi hazırlığı | 83.500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gübreleme | 17.500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fidan bedeli | 210.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ekim/Dikim | 70.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Damla Sulama Sistemi | 23.125 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Hasat işçiliği | - | - | - | - | - | 746.496 | 895.795 | 1.074.954 | 1.289.945 | 1.547.934 | 1.857.521 |
| Taşıma | - | - | - | - | 15.552 | 18.662 | 22.395 | 26.874 | 32.249 | 38.698 | 46.438 |
| Tarla Kirası | 25.000 | 30.000 | 36.000 | 43.200 | 51.840 | 62.208 | 74.650 | 89.580 | 107.495 | 128.995 | 154.793 |
| TOPLAM | 429.125 | 30.000 | 36.000 | 43.200 | 67.392 | 827.366 | 992.840 | 1.191.408 | 1.429.689 | 1.715.627 | 2.058.752 |

2.4.4. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Gelirleri

Keçiboynuzu bitkisinin gelirlerine ilişkin veriler Tablo 19'da sunulmuştur. İşletme giderlerinde olduğu gibi gelirlerde de tam kapasite üretim yapılması halinde, yıllara sâri hesaplamalarında enflasyon etkisi dâhil edilmiştir. Gelir hesaplamaları, 50 dekar arazi işleneceği planına göre yapılmıştır. Keçiboynuzu bitkisinden dikimden sonraki 6-35 yılları arasında alınmaktadır. Bu nedenle proje süre 35 yıllık olarak ele alınmıştır. Keçiboynuzu tarımından yıllara göre birim alandan ortalama 6-10. yılda 4.125 kg/da, 11-15. yılda 6.875 kg/da, 16-20. yılda 11.000 kg/da, 21-25. yılda 13.750 kg/da, 26-30. yılda 11.000 kg/da ve 31-35. yılda 8.250 kg/da verim alınabilmektedir. 2023 yılı itibariyle keçiboynuzu meyvesinin toptan alım ortalama fiyatı 75 TL olarak belirlenmiştir. Bu tutarın yıllar itibariyle enflasyon oranında artacağı düşünülerek hesaplamalar yapılmıştır. Dekar başına TL gelir üzerinden hesaplanan Gayri Safi Üretim Değeri ise 6. yıl için 38.491.200 TL olarak hesaplanmıştır.

Tablo 19. Tam kapasitede 10 yıllık işletme gelirleri (TL)

| GELİRLER | 1. Yıl | 2. Yıl | 3. Yıl | 4. Yıl | 5. Yıl | 6-10 Yıl | 11-15 Yıl | 16-20 Yıl | 21-25 Yıl | 26-30 Yıl | 31-35 Yıl |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ana Ürün Verimi | - | - | - | - | - | 206.250 | 343.750 | 550.000 | 687.500 | 550.000 | 412.500 |
| Ana Ürün Fiyatı (TL/kg) | 75,0 | 90,0 | 108,0 | 129,6 | 155,5 | 186,6 | 223,9 | 268,7 | 322,5 | 387,0 | 464,4 |
| TOPLAM (Gayri Safi Üretim Değeri (TL)) | - | - | - | - | - | 38.491.200 | 76.982.400 | 147.806.208 | 221.709.312 | 212.840.940 | 191.556.846 |

2.4.5. On Yıllık Net Nakit Akışları ve Net Bugünkü Değer Üzerinden Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Projenin 35 yıllık net nakit akım ve Net Bugünkü Değer Üzerinden Yatırımın Geri Dönüş Süresi Tablo 20'de gösterilmektedir. Yapılan analizler sonucunda keçiboynuzu ekimi ilk yıldan itibaren katma değer üretmeye başlamaktadır. 6. yıldaki katma değer 26.9 olarak hesaplanmıştır. Diğer yandan iskonto edilmiş yıllık net kazanç analizleri için enflasyon oranına %10 oranında bir faiz dâhil edilerek hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Yıllara sâri şekilde hesaplanmış net bugünkü değerlerin tamamı pozitif tahmin edilmiştir. Yatırımın geri dönüş süresi ise altı (6) yıl olarak hesaplanmıştır.

Tablo 20. 10 Yıllık net nakit akışları (TL) ve net bugünkü değer üzerinden yatırımın geri dönüş süresi

| GİDERLER | Açıklama | 1. Yıl | 2. Yıl | 3. Yıl | 4. Yıl | 5. Yıl | 6-10 Yıl | 11-15 Yıl | 16-20 Yıl | 21-25 Yıl | 26-30 Yıl | 31-35 Yıl |
|---|---|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Arazi hazırlığı | Derin Sürüm (Dipkazan/Pulluk): İşçilik ve Makine gücü 150 TL/da. İkileme (Kazayağı/Kültüvator): Fidan çukuru açma 1.400 TL/da. | 83.500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gübreleme | Gübreleme çiftlik gübresi 1 da alan için 1 ton yanmış çiftlik gübresi (300 TL/ton) | 17.500 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fidan bedeli | Fidan bedeli 1.400 adet x 150 TL | 210.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ekim/Dikim | Dikim bedeli 1.400 x 50 TL | 70.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Damla Sulama Sistemi | 100 mt damlama/da x 50 da x 4,625 TL | 23.125 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Hasat işçiliği | İşçilik bedeli: 24 işçi x 250 TL (2023 yılı) | - | - | - | - | - | 746.496 | 895.795 | 1.074.954 | 1.289.945 | 1.547.934 | 1.857.521 |
| Taşıma | Toplanan meyvelerin taşınma bedeli 150 TL/da (2023 yılı) | - | - | - | - | 15.552 | 18.662 | 22.395 | 26.874 | 32.249 | 38.698 | 46.438 |
| Tarla Kirası | Marjinal arazi kirası bedeli 500 TL/da x 50 da | 25.000 | 30.000 | 36.000 | 43.200 | 51.840 | 62.208 | 74.650 | 89.580 | 107.495 | 128.995 | 154.793 |
| TOPLAM | | 429.125 | 30.000 | 36.000 | 43.200 | 67.392 | 827.366 | 992.840 | 1.191.408 | 1.429.689 | 1.715.627 | 2.058.752 |
| GELİRLER | | 1. Yıl | 2. Yıl | 3. Yıl | 4. Yıl | 5. Yıl | 6-10 Yıl | 11-15 Yıl | 16-20 Yıl | 21-25 Yıl | 26-30 Yıl | 31-35 Yıl |
| Ana Ürün Verimi | Birim alandan 6-10. yılda 4.125 kg/da, 11-15. yılda 6.875 kg/da, 16-20. yılda 11.000 kg/da, 21-25. yılda 13.750 kg/da, 26-30. yılda 11.000 kg/da ve 31-35. yılda 8.250 kg/da'dır. | - | - | - | - | - | 206.250 | 343.750 | 550.000 | 687.500 | 550.000 | 412.500 |
| Ana Ürün Fiyatı (TL/kg) | Toptanda 2023 yılı için 75 TL/kg | 75,0 | 90,0 | 108,0 | 129,6 | 155,5 | 186,6 | 223,9 | 268,7 | 322,5 | 387,0 | 464,4 |
| TOPLAM (Gayri Safi Üretim Değeri (TL)) | GSÜD = (Ana Ürün Verimi)*(Ana Ürün Fiyatı) | - | - | - | - | - | 38.491.200 | 76.982.400 | 147.806.208 | 221.709.312 | 212.840.940 | 191.556.846 |
| Yıllık Net Kazanç | | -429.125 | -30.000 | -36.000 | -43.200 | -67.392 | 37.663.834 | 75.989.560 | 146.614.800 | 220.279.623 | 211.125.313 | 189.498.093 |
| Net bugünkü değer Analizi | | -330.096 | -17.751 | -16.386 | -15.126 | -18.151 | 7.803.050 | 12.110.176 | 17.973.431 | 20.772.279 | 15.314.640 | 10.573.724 |
| Kümülatif Net Bugünkü Değer | | -330.096 | -347.848 | -364.234 | -379.359 | -397.510 | 7.405.541 | 19.515.717 | 37.489.148 | 58.261.427 | 73.576.067 | 84.149.791 |
| Yatırımın Geri Dönüş Süresi (YIL) | | 6 yıl | | | | | | | | | | |

3. KEÇİBOYNUZU ENDÜSTRİSİ

3.1. Yatırımın Künyesi

Tablo 21. Yatırım künyesi

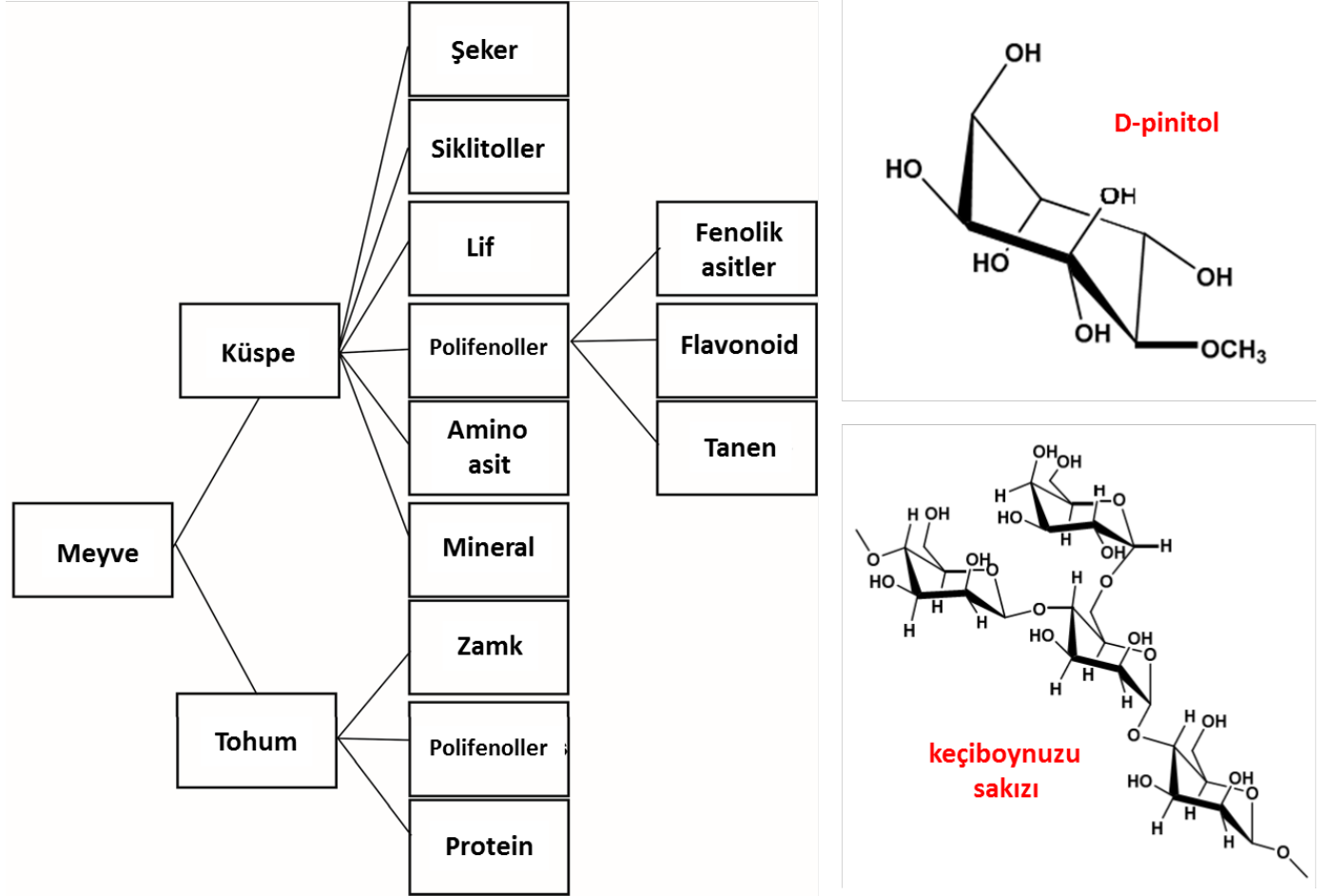
| | |
|----------------------------------|--|
| Yatırım Konusu | Keçiboynuzu pekmezi üretim ve paketleme |
| Üretilen Ürün/Hizmet | Keçiboynuzu pekmezi |
| Yatırım Yeri (İl - İlçe) | Antalya |
| Tesisin Teknik Kapasitesi | Yatırım projesi kapsamında, yılda 100 ton keçiboynuzu meyvesi işlenerek 25 ton pekmez elde edilmesi planlanmaktadır. |
| Sabit Yatırım Tutarı | 2.264.502 |
| Yatırım Süresi | 12 ay |
| Sektörün Kapasite Kullanım Oranı | 72.65 |
| İstihdam Kapasitesi | 5 |
| Yatırımın Geri Dönüş Süresi | 4 yıl 8 ay |
| İlgili NACE Kodu (Rev. 3) | 10.39.90: Başka yerde sınıflandırılmamış meyve ve sebzelerin başka yöntemlerle işlenmesi ve saklanması (kesilmiş ve paketlenmiş olanlar dâhil) |
| İlgili GTİP Numarası | 10.39.22: Reçeller, meyve marmelatları ve meyve veya sert kabuklu yemişlerin püreleri ve ezmeler 10.39.22.90: Reçel, marmelat, meyve jölesi, meyve veya sert kabuklu yemişlerin püreleri ve ezmeleri (pişirilerek yapılan müstahzarlar) (turunçgillerden yapılanlar, homojenize müstahzarlar hariç) 10.39.22.90.01: Reçel, marmelat, meyve jölesi ve pekmez (turunçgillerden yapılanlar ile homojenize müstahzarlar hariç) |
| Yatırımın Hedef Ülkesi | - Kuzey Amerika (Amerika Birleşik Devletleri, Kanada), - Avrupa (Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Rusya) - Asya Pasifik (Çin, Japonya, Güney Kore, Hindistan, Avustralya, Çin, Tayvan, Endonezya, Tayland, Malezya) - Latin Amerika (Meksika, Brezilya, Arjantin, Kore, Kolombiya) - Orta Doğu ve Afrika (Türkiye, Suudi Arabistan, BAE) |

3.2. Teknik Analiz

3.2.1. Ürün Tanıtımı

Keçiboynuzu meyvesi, birincil ve ikincil metabolitleri içermektedir. Bu meyvelerde karakteristik olan şeker ve liflerin varlığı ve ardından çok çeşitli polifenoller bulunmasıdır. Keçiboynuzu meyvelerinde çok sayıda mineral ve amino asit de bulunmaktadır. Keçiboynuzu küspesi ve tohumundaki ana bileşenleri Şekil 9'de özetlemektedir.

Şekil 9. Keçiboynuzu posası ve tohumundaki besleyici ve sağlıklı geliştirici özelliklere sahip ana kimyasal bileşenler



Şekerler: Keçiboynuzu meyvesinin besin değerinden sorumlu olan yüksek şeker içeriğiyle bilinir. Önceki çalışmalar çeşitlerdeki toplam şeker içeriğinin 100 gramda 40-55 g arasında değiştiğini bildirmiştir (Battle & Tous, 1997; Turhan, 2013; Sigge vd., 2011). Genel olarak, kültüre alınan keçiboynuzu çeşitleri yabani olanlara göre daha yüksek şeker içeriğine sahiptir (Turhan, 2013). Şeker bileşimine bakıldığında, keçiboynuzu meyvesindeki ana karbonhidrat sakkarozdur ve konsantrasyonu 100 gr'da 52 g'a kadar ulaşılabilir (Battle ve Tous, 1997; Turhan 2013). Fruktoz & glikoz meyvelerde sırasıyla 1.8-12.5 g/100 g ve 1.8-10.2 g/100 konsantrasyonlar bulunmaktadır (Turhan, 2013; Sigge vd., 2011). Keçiboynuzu şekeri genellikle doğal keçiboynuzu şurubu üretimi için çıkarılır. Ayrıca keçiboynuzu şurubu üretmek amacıyla bunların geri kazanılmasına yönelik yenilikçi bir prosesin patenti alınmıştır (Diaz, 1997).

Siklitoller: Tüm baklagiller gibi, keçiboynuzu meyvelerinde de sağlığa birçok faydası olan bir dizi siklitol doğrulanmıştır (Livesey, 2003). Keçiboynuzu meyvelerinde ana siklitol D-pinitol'dür (3-O-metil-D-chiro-inositol) ve içeriği büyük çeşitlilik göstermiştir (1.0-8.5 g/100 g) (Şekil 9). D-pinitol konsantrasyonu genetik ve çevresel faktörlerden etkilenir;

özellikle yabani keçiboynuzu çeşitlerinin ortalama D-pinitol içeriği, yetiştirilenlerin ortalama D-pinitol içeriğinden daha yüksektir (Turhan, 2013). D-pinitol'ün varlığı, kakao ile yapılan keçiboynuzu tağşişinin bir belirteci olarak kullanılabileceğinden büyük önem taşımaktadır (Baumgartner vd., 1986). Ayrıca keçiboynuzu meyvesi mükemmel bir D-pinitol deposu olarak kabul edilebilir ve izolasyon prosedürü patentlidir (Camero vd., 2004). Son zamanlarda, keçiboynuzundan D-pinitol izolasyonu için ultrason destekli ekstraksiyon ve süperkritik sıvı ekstraksiyonu önerilmiştir (Custodio vd., 2015, Haber, 2002). Son olarak miyo-inositol, D-(+)-kiro-inositol, ononitol (4-O-metil-miyo-inositol), sekoyitol (5-O-metil-miyo-inositol) ve bornesitol (1-O-metil-miyo-inositol) yalnızca eser düzeylerde tespit edilmiştir (Baumgartner vd., 1986).

Lifler: Diyet lifi, genellikle çözünür ve çözünmez lifler olarak ikiye ayrılan heterojen bir madde grubudur. Keçiboynuzu lifi, çözünür karbonhidratların çoğunu çıkarmak için keçiboynuzu küspesinin su ekstraksiyonuyla üretilir; toplam diyet lifi içeriği genellikle keçiboynuzu küspesinin %30-40'ı arasında değişmektedir (Haber, 2002). Doğal keçiboynuzu lifi yapma yöntemi de patentlenmiştir (Marco vd., 1997). Çözünmeyen diyet lifi fraksiyonu selüloz, hemiselüloz, lignin ve çözünmeyen polifenollerden oluşur ve minimum içeriği keçiboynuzu lifinin %70'ini aşar. Keçiboynuzu lifinde bulunan yüksek orandaki polifenoller onu diğer diyet lifi kaynaklarından ayırır. Genel olarak keçiboynuzu lifi, ağırlıklı olarak çözünmeyen ve pratik olarak fermente edilemeyen bir diyet lifi olarak kabul edilir (Nasar-Abbas vd., 2016). Öte yandan, çözünebilir diyet lifi miktarı önemli ölçüde daha düşüktür (en fazla 10 g/100 g keçiboynuzu lifi) ve önceki bölümde ayrıntılı olarak ele aldığımız gibi basit karbonhidratlar içerir. Son olarak keçiboynuzu lifi, unlu mamullerde içerik maddesi olarak kullanıldığında hamurun reolojisi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Nawrocka ve Miś, 2016; Miś & Dziki, 2013).

Sakız: LBG, keçiboynuzu ağacının meyve kabuğunun tohum endosperminden elde edilen beyaz ila kremi beyaz bir tozudur. Galaktomannan'dan oluşan yüksek moleküler ağırlıklı bir polisakkaritten oluşur ve konsantrasyonu keçiboynuzu tohumunun %85'ine kadar ulaşabilir. Galaktoz ve mannoz LBG'nin iki bileşenidir. Özellikle, keçiboynuzu fasulyesi galaktomannan, yan zincirler olarak (1→4)-bağlı a-D-mannopiranosil birimlerinden ve (1→6)-bağlı a-D-galaktopiranosil kalıntılarından oluşan doğrusal bir zincirden oluşur (Şekil 2b). LBG'de galaktoz/mannoz oranı 1:3.1-1:3.9 arasında hesaplanmış olup mannoz ve galaktoz içeriği sırasıyla %77-78 ve %21-23 olarak rapor edilmiştir. D-galaktosil kalıntılarının veya yan zincirlerin mannoz omurga zinciri boyunca dağılımı rastgele, blok halinde ve sıralı olabilir. Galaktomannanların moleküler boyutu ve yapısı, LBG'nin fonksiyonel özelliklerini büyük ölçüde etkilediklerinden büyük önem taşımaktadır (Rizzo vd., 2004; Lazaridou & Biliaderis, 2007). LBG'nin çözünürlük, reoloji, viskozite, hidrasyon hızı, sinerjistik jel oluşumu ve su adsorpsiyonu gibi fonksiyonel özellikleri incelenmiştir [48]. Son olarak, pek çok patent LBG'nin jöle gıdalar, bebek maması vb. gibi gıda ürünlerinde yeni kullanımını açıklamaktadır (Bergmann ve Reichel, 2012; Aoki vd., 2001). LBG'den ayrıca gıda ürünlerinin organoleptik özelliklerini iyileştirmek için yeni bariyerlerin geliştirilmesinde de yararlanılmaktadır (Yan vd., 2016).

Polifenoller: Polifenoller bitkilerde en yaygın ve yaygın madde gruplarından birini oluşturur. Değişken derecelerde hidrosilasyon, metoksilasyon ve glikosilasyona sahip bir veya daha fazla aromatik halkadan oluşan çok çeşitli molekülleri kapsayan birkaç bin bitki polifenolü bilinmektedir (Manganaris vd., 2014). Keçiboynuzu meyvesinde bulunan fenolik bileşiklerin ana kategorileri fenolik asitler, gallotanninler ve flavonoidlerdir. Keçiboynuzu meyvelerindeki polifenollerin konsantrasyonu genetik, çevresel ve ekstraksiyon yöntemlerine büyük ölçüde bağlıdır ve 100 g başına 45-5.376 mg gallik asit eşdeğeri arasında de-

ğışir (Papagiannopoulos vd., 2004; Makris vd., 2007; Cavdarova & Makris, 2014). Keçiboynuzu meyvelerinde fenolik bileşikler serbest, bağlı veya çözünebilir konjuge formlarda bulunur; Dubravka vd. keçiboynuzu fenoliklerinin çoğunluğunun diyet liflerine kovalent olarak bağlandığını bildirmiştir (Novotni vd., 2011). Ayrıca keçiboynuzu tohumu ve keçiboynuzu tohumu da fenolik bileşikler açısından zengin kaynaklardır (Durazzo vd., 2014). Keçiboynuzu polifenollerini bilimsel ilgi çekmiştir; bu nedenle keçiboynuzundan polifenollerin geri kazanılması için birçok ekstraksiyon yöntemi önerilmiştir (Cavdarova ve Makris, 2014; Roseiro vd., 2013; Almanasrah vd., 2015). Ayrıca fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu ve saflaştırılmasına yönelik bir patent tescil edilmiştir (Baraldi, 2004).

Benzoik ve sinnamik asitlere ayrılan fenolikler, keçiboynuzu meyvelerinde en bol bulunan polifenol sınıfıdır. Aslında gallik asit ve metil galat gibi türevleri fenolik asitlerin çoğunluğunu oluşturur (Papagiannopoulos vd., 2004; Owen vd., 2003). Keçiboynuzu meyvesi, içeriğinin 23.7 mg/100 g ile 164.7 mg/100 g arasında olduğu tahmin edildiğinden gallik asitin en zengin kaynaklarından biridir (Papagiannopoulos vd., 2004; Owen vd., 2003; Ortega vd., 2009). Phenol-Explorer veri tabanına göre yalnızca kestane ve karanfilin gallik asit içeriği keçiboynuzu meyvelerinden daha yüksektir. Şıringa asidi, 4-hidrobenzoik asit ve gentisik asit de keçiboynuzu meyvesinde bulunan benzoik asitlerdir (Papagiannopoulos vd., 2004; Roseiro vd., 2013; Custodio vd., 2011). Keçiboynuzu meyvesindeki sinamik asit konsantrasyonu nispeten düşüktür; Keçiboynuzu meyve özlerinde sinnamik asit, kumarik asit, ferulik asit ve klorojenik asit tanımlanmıştır (Roseiro vd., 2013; Custodio vd., 2011; Ortega vd., 2009).

Flavonoidler: 3C oksijenli bir heterosikl ile C-C bağları yoluyla bağlanan iki aromatik (A ve B) halka ile fenoliklerin en çeşitli grubunu temsil eder. Merkezi halkanın oksidasyon durumuna bağlı olarak flavonoidler ayrıca antosiyaninler, flavonoller, flavanoller, flavonlar, flavanonlar ve izoflavonoidlere ayrılır. Keçiboynuzu meyveleri özellikle kersetin, mirisetin, kaempferol gibi flavonoller ve bunların glikozidik türevleri açısından zengindir. Quercetin ve myricetin rhamnosides genellikle keçiboynuzunda en bol bulunan flavonoidlerdir. Flavonların (apigenin, luteolin ve chrysoeriol), flavanonların (naringenin) veya izoflavonların (genistein) varlığı düşük miktardadır (Papagiannopoulos vd., 2004; Owen vd., 2003; Ortega vd., 2009).

Tanenler: Keçiboynuzu meyvelerindeki polifenollerin en karakteristik grubunu oluşturur ve burukluklarına katkıda bulunur. Keçiboynuzu suyunda tanen konsantrasyonu üzüm suyundakinden on kat daha fazladır ve meyve olgunlaşması ilerledikçe azalır. Tanenler hidrolize edilebilir ve yoğunlaşmış (veya hidrolize edilemeyen) formlara ayrılır. Genel olarak, hidrolize olabilen tanenler, gallik veya ellagik asidin glikoz ve bunların oksidatif reaksiyonlarının ürünleri ile çoklu esterleri olarak kabul edilir ve sırasıyla galloil tanenler ve ellagitanninler olarak bilinirler (Manganaris vd., 2004). Öte yandan, yoğunlaştırılmış tanenler hidrolize edilemeyen oligomerik ve polimerik proantosiyandinlerdir (Khanbabaee & van Ree, 2001). Avallone vd. keçiboynuzu meyvesinin farklı kısımlarında hidrolize edilebilir ve yoğunlaştırılmış tanenlerin varlığını bildirmişlerdir (Avallone vd., 1997). Özellikle keçiboynuzu kabukları ortalama 2.75 mg yoğunlaştırılmış tanen/g ve 0.95 mg hidrolize edilebilir tanen/g değerini içerir. Tohum, daha yüksek konsantrasyonda tanen içerir (16.2 mg yoğunlaştırılmış tanen/g ve 2.98 mg hidrolize edilebilir tanen/g), oysa keçiboynuzu tohumlarındaki konsantrasyonları eser miktarda bulunur. Kimyasal açıdan bakıldığında, keçiboynuzu tanenleri esas olarak flavan-3-ol grupları ve bunların epigallokateşin gallat, delphinidin, pelargonidin ve siyanidin (proantosiyandinler), galloil esterleri, gallik asit, (+)-kateşin, (-)-epikateşin galat, (-)-'den oluşan yoğunlaştırılmış tanenlerdir (Papagiannopoulos vd., 2004; Owen vd., 2003).

Amino asitler: Keçiboynuzu meyvelerinin amino asit içeriği 17 kalıntının (aspartik asit, glutamik asit, serin, glisin, histidin, arginin, treonin, alanin, tirozin, valin, prolin, metiyonin, izolösin, lösin, sistein, fenilalanin ve lizin) karışımından oluşur (Sigge vd., 2011; Ayaz vd., 2009). Aspartik asit, asparajin, alanin, glutamik asit, lösin ve valin birlikte baklaların toplam amino asit içeriğinin %57'sidir (Ayaz vd., 2007). Genel olarak keçiboynuzu, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) protein standartlarına göre iyi bir amino asit kaynağı olarak kabul edilebilir. Daha spesifik olarak, WHO standartlarını karşılayan konsantrasyonlarda yedi temel amino asidin (treonin, metiyonin, valin, izolösin, lösin, fenilalanin ve lizin) tümünü içerir (Ayaz vd., 2009)

Mineraller: Keçiboynuzu meyveleri mükemmel bir potasyum ve kalsiyum deposudur. Potasyum içeriği 970 mg/100 g kuru ağırlık ile 1.120 mg/100 g kuru ağırlık arasında değişirken, kalsiyum konsantrasyonu 300 mg/100 kuru ağırlığa kadar ulaşır (Sigge vd., 2011; Ayaz vd., 2007; Ayaz vd., 2009; Oziyci vd., 2014). İnek sütünün litrede ortalama 1.200 mg kalsiyum içerdiği göz önüne alındığında, keçiboynuzu meyvesinin bir porsiyonu bir bardak süte neredeyse eşdeğer konsantrasyonda kalsiyum içermektedir. Fosfor ve magnezyum gibi makromineraler de keçiboynuzu meyvelerinde daha düşük konsantrasyonlarda bulunmuştur. Keçiboynuzu meyveleri ayrıca demir, bakır, çinko, manganez, nikel, baryum, kobalt vb. gibi birçok mikromineral içerir. Mikromineraler arasında demir en yüksek konsantrasyona sahiptir. Son olarak, tohumları genellikle baklalardan daha yüksek makro ve mikromineraler içerir (Sigge vd., 2011; Ayaz vd., 2007; Ayaz vd., 2009; Oziyci vd., 2014).

Keçiboynuzu meyvesinin ülkemizde TSE tarafından 2907 sayılı keçiboynuzu standardı yapılmıştır. 9019 sayılı standartla ekim için harnup tohumu ve 9273 sayılı keçiboynuzu unlarını kapsayan standart getirilmiştir. Diğer taraftan keçiboynuzu meyvesi dünyada ISO 7907:1987 standardı ile sınıflandırılmıştır. Keçiboynuzu pekmezi küspesi unundan ham lif izolasyonuna yönelik ISO 6541:1981 yöntemi değiştirilmiştir.

Önerilen bu projede keçiboynuzu pekmezinin Türk Standartları Enstitüsüne göre TS 13717 standardı ile standardize edilmiştir (Tablo 22). Bu standart sadece keçiboynuzu (harnup) pekmezini kapsamakta, diğer meyvelerden yapılan pekmezleri kapsamamaktadır.

Tablo 22. Keçiboynuzu pekmezinin TS 13717 standartları

| Özellik | Değer |
|---|----------|
| Suda çözünür katı madde (Briks), % (m/m), en az | 70 |
| pH | 4.5-6.0 |
| Sakaroz, % (m/m) | 20-40 |
| Toplam kül, % (m/m) en çok | 3.5 |
| Hidroksimetilfurfural, (mg/kg), en çok | 30 |
| Titrasyon asitliği (sitrik asit cinsinden), m/m | 0.9-0.12 |
| Formol sayısı, (100 ml için Ml 0,1 M NaOH), en az | 50 |
| C13 binde, en çok | -23.5 |

3.2.2. Yer Seçimi Analizi

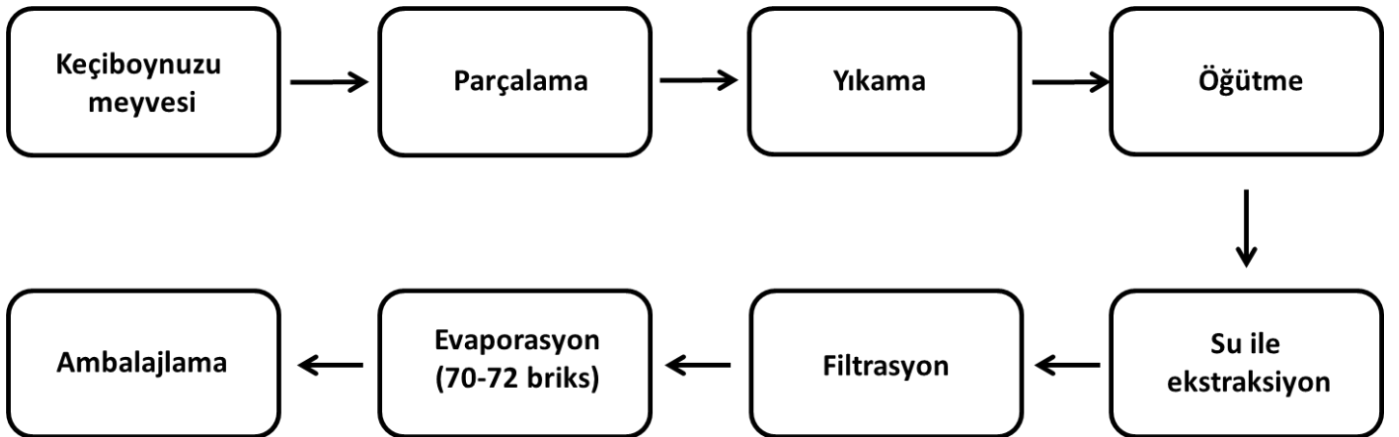
Keçiboynuzu bitkisi daha çok kışları ılıman ve yazları sıcak Akdeniz ikliminde yetiştiriciliği yapıldığı için keçiboynuzu pekmezi yapımı ve paketleme tesisi yatırımı projenin fizibilitelelendirmesinde Antalya ilinin seçilmesi uygundur. Yatırım yeri seçiminde en önemli kriter hem hammaddeye yakınlık hem de yasal izinli olmasıdır. Yatırım yeri seçilirken ikinci en önemli kriter verilen teşvik ve desteklemelerdir. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı tarafından tıbbi ve aromatik bitkilere dayalı üretimin arttırılması sonuç odaklı programı yürütülmektedir. Burdur ve Isparta, TKDK (Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu) il koordinatörlüğünün bulunduğu illerdir. Antalya Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yatırım Teşvik Uygulamaları kapsamında 1. Bölge teşviklerinden yararlanmaktadır. Nispeten daha uygun arazi fiyatları, düşük işgücü maliyetleri, hammadde ve pazara yakınlığından dolayı lojistik maliyetlerinin düşük olması yatırım yeri seçimini etkilemiştir.

3.2.3. Teknoloji Seçimi

Pekmez şeker içeren meyvelerin yöntemine uygun olarak kaynatılıp şeker içeriğinin artırılması ile elde edilen koyu renkli ve kıvamlı bir gıda ürünüdür. TSE'nin pekmez ile ilgili standardında "Dut ve incir pekmezi, taze veya kuru üzüm, dut ve incir ekstraktının asitliğini azaltmaksızın veya kalsiyum karbonat veya sodyum karbonat ile asitliğini azaltarak, tanen jelatin veya uygun enzimlerle durultulduktan sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen koyu kıvamlı; bal, çöven, süt, süt tozu, yumurta akı gibi maddeler ilavesiyle karıştırılarak üretilen bir gıda maddesidir" şeklinde ifade edilmektedir (Karagöz, 2007).

Pekmez yüksek şeker içerinden dolayı yetişkin ve çocuk beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca mineral madde, organik asit ve az düzeyde vitamin içeren zengin bir gıda ürünüdür. Yüksek oranda glukoz ve fruktoz gibi monosakkaritlerden oluşan pekmez insan sindirim sisteminde parçalanmadan emilmekte ve hücre içine basit difüzyon yoluyla kolayca geçebilmektedir (Şengül vd., 2007). Yüksek kalori içeren pekmezin 200 g'ı 300 g ekmeğe, 390 g ete ve 1150 g süte eşdeğer özelliktedir (Karagöz, 2007). Ülkemizde pekmez genel olarak modern (vakum altında) ve geleneksel (açık kazan) yöntem olarak iki şekilde elde edilmektedir. Şekil 10'da geleneksel yöntemle tatlı sıvı pekmezin üretim aşamaları verilmiştir.

Şekil 10. Geleneksel yöntemle tatlı sıvı pekmezin üretim aşamaları



Hasattan sonra taze meyveler yıkanır ve üzerindeki toz ve toprak uzaklaştırılır. Yıkama ile çürük ve sap parçacıkları da ayıklanır. Daha sonra meyveler şıra elde edilmesi için çuvallara doldurulup tanklara taşınır. Tanklarda meyve şıraları çıkarılmak için preslenir. Elde edilen şıra bulanık renkli ve asidik karakterdedir. Asitlik seviyesini standartlara göre istenilen standartlara getirmek için asit giderici olarak, rengi beyaz veya beyaza yakın, kireci fazla pekmez toprağı olarak bilinen toprak kullanılır. Pekmez toprağı ayrıca şıranın durultulmasına da sağlar. Pekmez toprağı ilave edildikten sonra şıra şiddetli bir şekilde yanan ateş üzerinde kaynatılır. Bu işlem ile toprak şıranın durultulması hızlanır. Kaynatma işlemi sonrasında elde edilen şıra 5-6 saat dinlenmeye bırakılır ve süre sonunda tortunun dibine çöker (Gökçe & Çizmeci, 1965). Koyulaştırma işlemi için berrak olan kısım tortudan uzaklaştırılır, daha sonra berrak şıra bakır leğenlere aktararak ocağa konulur. Şıra kaynama esnasında yanmaması için devamlı karıştırılır ve savrulur. Bu işlem aynı zamanda buharlaştırma işlemine destek olur. Karıştırma süresince şıra yüzeyinde oluşan kirli köpükler temizlenir. Koyulaşan pekmezden alınan numuneler kaşıktan damla damla düşmeye başlayınca pekmezin yeteri kadar koyulaştığının anlaşılır. İstenilen koyuluğa ulaşan pekmez ambalajlanmak üzere soğuması için bekletilir (Gökçe & Çizmeci, 1965). Koyulaştırma işlemi bazı yörelerde güneş enerjisinden yararlanarak da yapılabilmektedir (Nas ve Nas, 1987).

Fizibilite çalışmasında hasat sonrası elde edilen keçiboynuzu meyvelerinin kaynatılarak pekmez elde edilmesi ve pekmezlerin 250, 500 ve 1.000 g hacimli cam kavanozlarda pazarlanması düşünülmektedir. Tank (1 ton IBC), Filtreleme makinesi, Yarı otomatik şişe dolum makinesi, Endüstriyel kaynatma kazanı kullanılacaktır.

3.3. Ekonomik Analiz

3.3.1. Sektör Analizi

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), Doğu Akdeniz'e, özellikle Orta Doğu ülkelerine özgü bir bitkidir. Keçiboynuzu çoğunlukla Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Kanarya Adaları dâhil olmak üzere Akdeniz'in büyük bölgelerinde yenilebilir kabukları için yetiştirilir. Keçiboynuzu tozu aynı zamanda çeşitli unlu mamullerde kakao tozu yerine de kullanılmaktadır.

Keçiboynuzu bazlı barlar dünya çapında çikolata bazlı barlara alternatif olarak tüketilmektedir. Keçiboynuzu, kafein ve teobromin (bazı hayvanlar için hoşgörüsüzdür) içermez ve bu nedenle köpekler ve diğer hayvanlar için çikolata aromalı evcil hayvan mamlarında yaygın olarak kullanılır. Keçiboynuzu kabuğu küspesi hayvancılıkta, özellikle de geviş getiren hayvanlarda zengin bir enerji kaynağı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Gıda endüstrisinde keçiboynuzu, koyulaştırıcı, jelleştirici, stabilize edici olarak veya düşük kalorili gıda ürünlerinin yerine kullanılır. Keçiboynuzu yağsızdır, pektin açısından zengindir ve yüksek miktarda protein içerir. Keçiboynuzu öncelikle şekerleme ve unlu mamuller ile çeşitli içeceklerin üretiminde kullanılır. Keçiboynuzu ayrıca un ve pekmez yapımında da kullanılır ve kahve yerine kullanılır.

Ülkemizde keçiboynuzu ve tohumundan elde edilen elde edilen yapışkan sıvılar ve kıvam verici maddeler, eterifiye veya esterifiye edilmiş olanlar dış ticaret verileri incelendiğinde; genellikle ithalatın ihracata göre daha fazla olduğu görülmektedir. İthalat miktarı 2023 yılında 20.277 kg iken, aynı yılda ihracat yapılmamıştır (Tablo 23). Tablo 23'de adı geçen ürünlerin dışındaki ürünlerde ithalat miktarı 2019 yılından 2021 yılına kadar arttığı ve sonraki yıllarda azaldığı ve 2023 yılında 106.243 kg'a kadar düşmüştür. Benzer şekilde ihracat değerinin son 5 yılda neredeyse 4 kat azaldığı görülmektedir (Tablo 24).

Tablo 23. Keçiboynuzundan ve keçiboynuzu tohumundan elde edilen yapışkan sıvılar ve kıvam verici maddeler, eterifiye veya esterifiye edilmiş olanlar dış ticaret verileri

| Yıl | İthalat (1000 \$) | İthalat (kg) | İhracat (1000 \$) | İhracat (kg) |
|------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| 2019 | 156.837 | 9.045 | 2.517 | 512 |
| 2020 | 150.337 | 16.720 | 183 | 80 |
| 2021 | 52.040 | 3.005 | 35.191 | 3.419 |
| 2022 | 38.631 | 4.433 | 3.078 | 826 |
| 2023 | 122.942 | 20.277 | - | - |

Kaynak: TÜİK, 2023

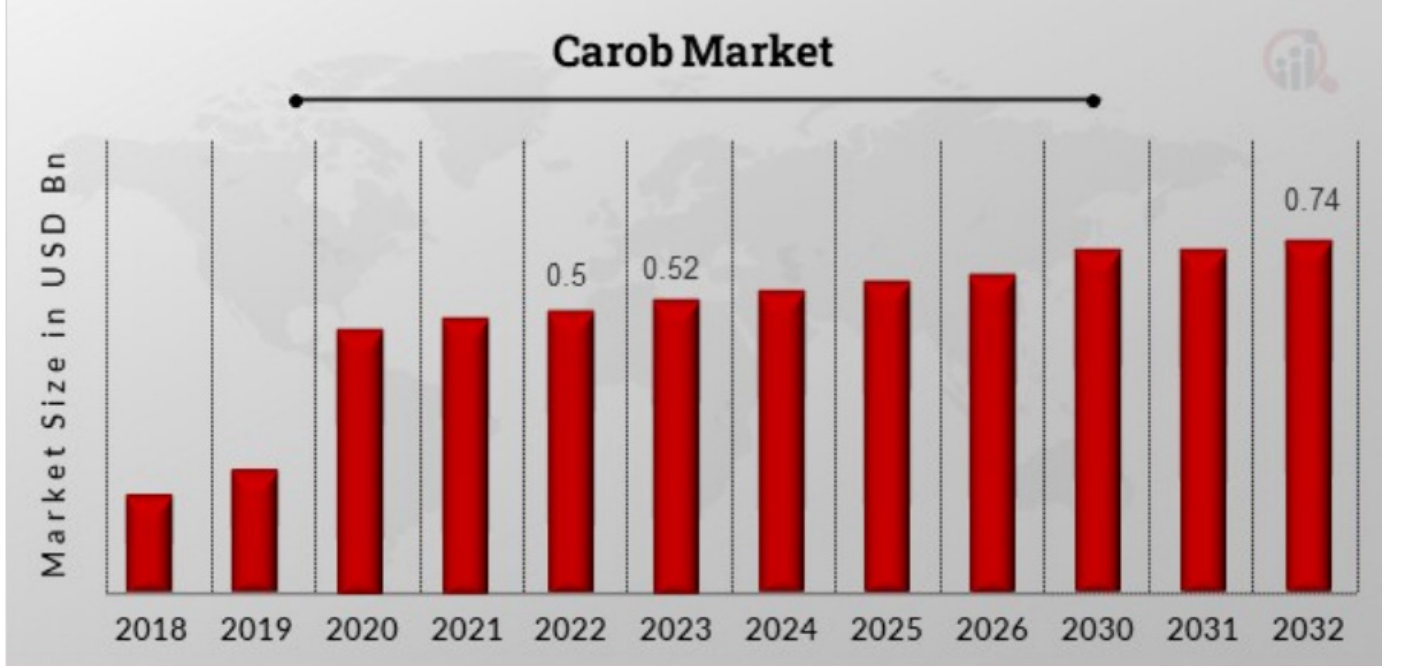
Tablo 24. Keçiboynuzundan ve keçiboynuzu tohumundan elde edilen yapışkan sıvılar ve kıvam verici maddeler, eterifiye veya esterifiye edilmiş olanlar hariç dış ticaret verileri

| Yıl | İthalat (1000 \$) | İthalat (kg) | İhracat (1000 \$) | İhracat (kg) |
|------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| 2019 | 1.245.809 | 110.741 | 16.098.644 | 1.012.410 |
| 2020 | 1.309.384 | 95.906 | 24.935.260 | 1.303.027 |
| 2021 | 16.194.712 | 479.788 | 32.518.436 | 1.091.596 |
| 2022 | 8.197.370 | 221.085 | 40.505.769 | 654.698 |
| 2023 | 4.543.061 | 106.243 | 7.954.822 | 385.013 |

Kaynak: TÜİK, 2023

Keçiboynuzu Pazarı Anlık Görüntüsü (2023-2033): Küresel keçiboynuzu pazarının 2023'te 761.6 milyon ABD Doları piyasa değeri elde etmesi ve 2023'ten 2033'e kadar olan tahmin döneminde %4.0'lık bir Bileşik Büyüme Oranı kaydederek 1.129,3 milyon ABD Doları piyasa değeri elde etmesi bekleniyor. Pazarın gelişmesi, tıbbi özelliklerinin yanı sıra faydalarına ilişkin farkındalığın artmasıyla da ilişkilendirilebilir. Keçiboynuzu pazarı, 2018-2022 arasındaki tarihsel dönemde %1.9'luk bir Bileşik Büyüme Oranı kaydettiğini rapor etmişlerdir (Future Market Insights, 2023; Market Research Future, 2023) (Şekil 11).

Şekil 11. 2018-2032 yılları arasında keçiboynuzu pazarı büyüme tahmini



Kaynak: Market Research Future, 2023

Keçiboynuzunun kullanımı hemen hemen tüm yaş gruplarında artmaktadır. Bu, keçiboynuzunun sağladığı besinsel sağlık yararlarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca keçiboynuzunun farklı gıda ürünlerinde çok amaçlı kullanımının yanı sıra hayvancılık sektöründe de kullanılması söz konusudur. Ayrıca, karbonun ana akım gıda ve tatlılarda kullanılması, gıda pazarında inovasyonun önünü açıyor.

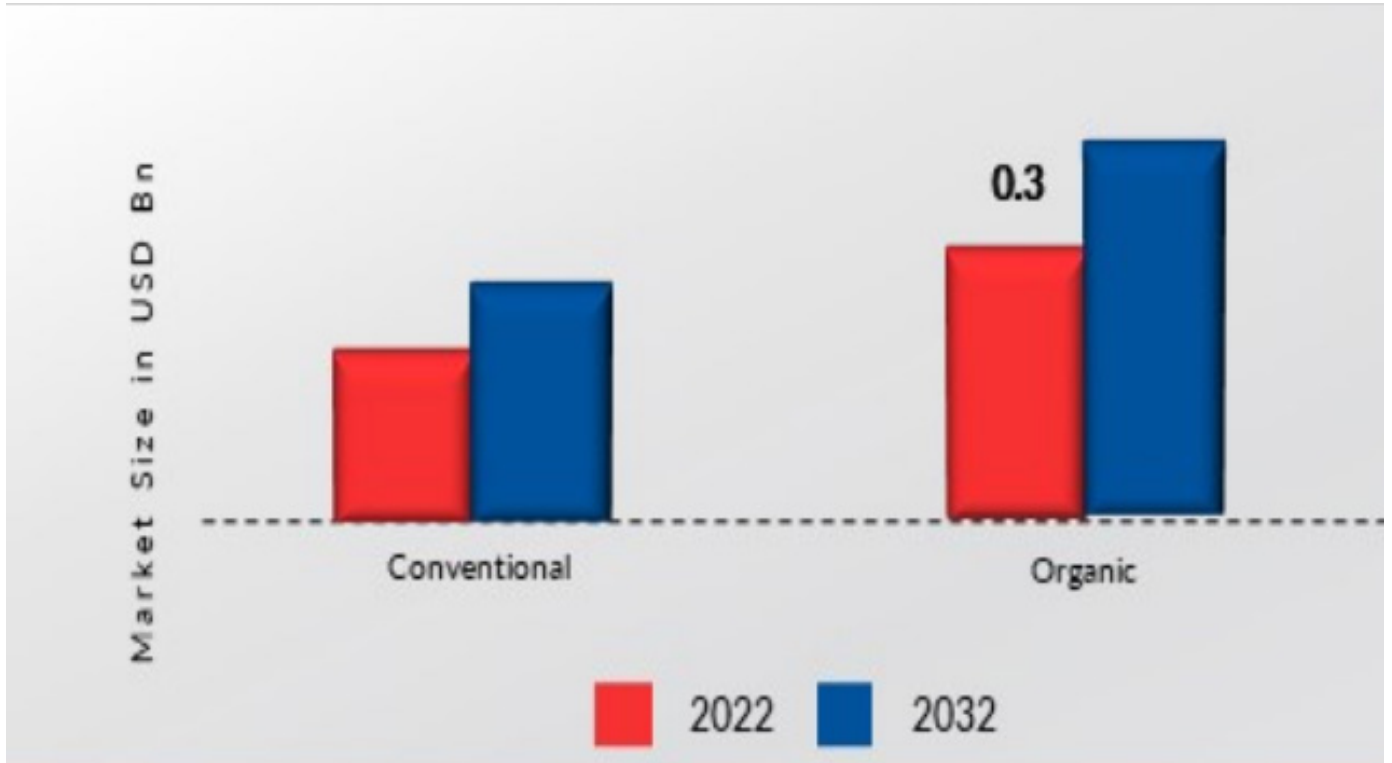
Keçiboynuzu Pazar Segmenti Analizleri

Keçiboynuzu Uygulama Bilgileri: Keçiboynuzu pazarı segmentasyonu, yiyecek ve içecekleri, hayvan yemi ve kişisel bakımı ürünlerini kapsamaktadır. Yiyecek ve içecek sektörünün hızla büyümesi gıda işleme endüstrisinde önemli bir konuma gelmesi beklenmektedir. Bunun nedeni, yoğun bir yaşam tarzının getirdiği yiyecek ve içecek ürünlerine olan talebin artması ve iyi besin içeriğine sahip taze, tüketime hazır yiyeceklerin tercih edilmesidir.

Keçiboynuzu Formu İçgörüler: Keçiboynuzu pazarının forma dayalı segmentasyonu, toz ve sakızı içermektedir. Sakız kategorisi en fazla geliri sağlanan ürün grubudur. Kolesterolü düşürme, kan şekeri iyileştirme, gastro reflü hastalığını tedavi etme, ishali tedavi etme ve kolon kanserini önlemeye yardımcı olma gibi terapötik avantajları nedeniyle keçiboynuzu sakızı ilaç sektöründe önemli bir popülerlik kazanmasının nedenidir. Keçiboynuzu sakızı pazarı öncelikle fırıncılık, şekerleme ve beslenme ve takviye endüstrileri tarafından yönlendirilmektedir, çünkü keçiboynuzu sakızı kakao sakızının mükemmel bir alternatifidir.

Keçiboynuzu Kategorisi Bilgileri: Keçiboynuzu pazarının kategori bazında segmentasyonu geleneksel ve organik ürünleri içermektedir. Tüketicilerin doğal ve temiz etiketli ürünlere olan talebinin artması nedeniyle organik segment pazara hakim olmasının nedenidir (Şekil 12).

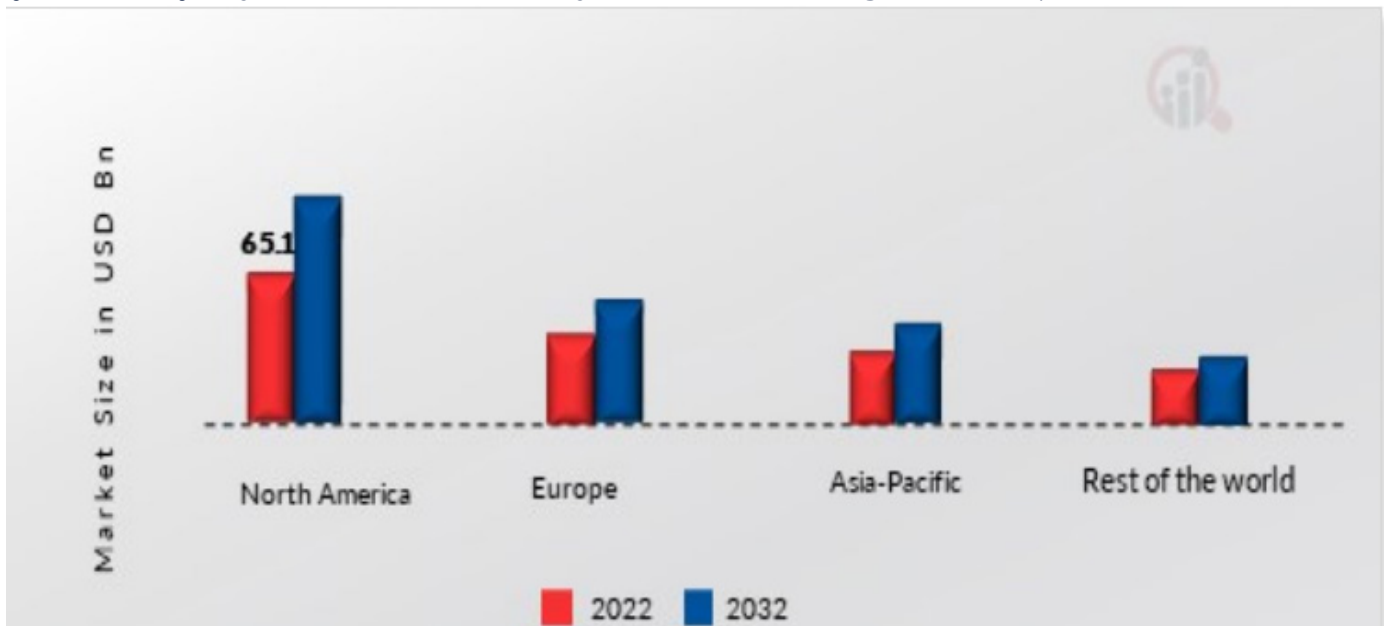
Şekil 12. Keçiboynuzunda 2022-2032 yılları arasında organik ve konvansiyonel ürün pazar tahmini



Kaynak: Market Research Future, 2023

Keçiboynuzu Bölgesel Bilgiler: Kuzey Amerika keçiboynuzu pazarının yakın gelecekte bu pazara lideri olacağı öngörülüyor. Dünya Sağlık Örgütü ve sağlığı etkileyen kişiler, aşırı şeker alımının olumsuz etkileri konusunda farkındalık yaratarak tüketicilerin daha sağlıklı öğün tercihlerini etkiliyor. Bu hareket sayesinde insanlar lezzetten ödün vermeden daha sağlıklı şeker alternatiflerine yöneliyor. Doğal bir şeker ikamesi ve kakaonun yerine geçen keçiboynuzu ekstraktı ve tozunun Amerika Birleşik Devletleri'nde popülerliğinin artmasının temel nedeni olarak gösteriliyor (Şekil 13).

Şekil 13. Keçiboynuzunda 2022-2032 yılları arasında bölgesel ürün pazar tahmini



Kaynak: Market Research Future, 2023

3.3.2. Sektöre Yönelik Teşvik ve Destekler

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının sağladığı Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında Antalya ilinde yapılması planlanan keçiboynuzu pekmezi üretim tesisi Bölgesel Teşvik Uygulamaları desteğinden faydalanabilmektedir. Bulunduğu konum itibariyle 1. bölgede yer alan Antalya ili için aşağıdaki tabloda gösterilen destek unsurlarından yararlanabilecektir. Bölgesel Teşvik Uygulamaları için Antalya için asgari sabit yatırım tutarı 3 milyon TL'dir (Tablo 25).

Tablo 25. Bölgesel teşvik uygulamalarında bölgelere göre sağlanan destek unsurları

| Destek Unsurları | | | BÖLGELER | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | I | II | III | IV | V | VI |
| KDV İstisnası | | | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| Gümrük Vergisi Muafiyeti | | | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| Vergi indirimi | Yatırıma Katkı Oranı* (%) | OSB ve EB Dışı | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | | OSB ve EB Dışı | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 55 |
| Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği | Destek Süresi | OSB ve EB Dışı | 2 yıl | 3 yıl | 5 yıl | 6 yıl | 7 yıl | 10 yıl |
| | | OSB ve EB Dışı | 3 yıl | 5 yıl | 6 yıl | 7 yıl | 10 yıl | 12 yıl |
| Yatırım Yeri Tahsisi | | | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| Faiz veya Kar Payı Desteği | İç Kredi | YOK | YOK | 3 puan | 4 puan | 5 puan | 7 puan | |
| | Döviz/Dövizle Endeksli Kredi | | | 1 puan | 1 puan | 2 puan | 2 puan | |
| Sigorta Primi (İşçi Hissesi) Desteği | | | YOK | YOK | YOK | YOK | YOK | 10 yıl |

OSB: Organize Sanayi Bölgesinde gerçekleştirilen yatırımlar

EB: İmalat sanayine yönelik olarak Endüstri Bölgesinde gerçekleştirilen yatırımlar

*Teşvik belgesi düzenlenmesine ilişkin müracaat aşamasında talep edilmesi halinde, vergi indiriminden yararlanılmamak kaydıyla, desteğin sabit yatırım tutarına oranı yatırıma katkı oranının yarısı kadar artırılarak uygulanır.

(Kaynak: T.C. Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı, 2023)''

Destek unsurları

Katma Değer Vergisi İstisnası: Teşvik belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralama için katma değer vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Gümrük Vergisi Muafiyeti: Teşvik belgesi kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için gümrük vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Vergi İndirimi: Gelir veya kurumlar vergisinin, yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşmaya kadar, indirimli olarak uygulanmasıdır.

Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği: Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmının Bakanlıkça karşılanmasıdır.

Sigorta Primi (İşçi Hissesi) Desteği: Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işçi hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmının Bakanlıkça karşılanmasıdır. Sadece 6. bölgede gerçekleştirilecek bölgesel ve stratejik yatırımlar ile TOSHP kapsamında desteklenen stratejik yatırımlar için düzenlenen teşvik belgelerinde öngörülür.

Faiz veya Kâr Payı Desteği: Faiz veya Kar Payı Desteği, teşvik belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli yatırım kredileri için sağlanan bir finansman desteği olup, teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının belli bir kısmının Bakanlıkça karşılanmasıdır.

Yatırım Yeri Tahsisi: Teşvik Belgesi düzenlenmiş yatırımlar için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde yatırım yeri tahsis edilmesidir.

Katma Değer Vergisi İadesi: Sabit yatırım tutarı 500 milyon Türk Lirasının üzerindeki Stratejik Yatırımlar kapsamında gerçekleştirilen bina-inşaat harcamaları için tahsil edilen KDV'nin iade edilmesidir. 3065 sayılı KDV Kanununun Geçici 37. maddesi kapsamında imalat ve turizm sektöründe yatırım teşvik belgesi kapsamında gerçekleştirilen bina-inşaat harcamaları, 31/12/2025 tarihine kadar KDV istisnasından yararlandırılabilir.

-Tarım ve Orman Bakanlığı

Kırsal Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programı (KKYDP): KKYDP kapsamında Kırsal Ekonomik Altyapı Yatırımlarının Desteklenmesi Hakkında 2020/25 No'lu Tebliğ, 1/1/2021-31/12/2025 tarihleri arasında, kırsal alanda ekonomik ve sosyal gelişmeyi sağlamak, tarım ve tarım dışı istihdamı geliştirmek, gelirleri artırmak ve farklılaştırmak amacıyla; kadınlar ve genç girişimciler öncelikli olmak üzere gerçek ve tüzel kişilerin kırsal ekonomik faaliyetlerine yönelik yatırımları için yapılacak hibe ödemelerine ilişkin hususları kapsar. Tebliğ kapsamında, 81 ilde kırsal ekonomik yatırım konularında yeni tesislerin yapımı, kısmen yapılmış yatırımların tamamlanması, faal olan mevcut tesislerin kapasite artırımı ile teknoloji yenileme ve/veya modernizasyonu konularında, tıbbi ve aromatik bitki işleme yatırımları destek kapsamında değerlendirilmektedir. Ayrıca 81 ilde kırsal ekonomik altyapı yatırım konularında uygulanacak, aile işletmeciliği faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik altyapı sistemleri kapsamında; Tıbbi ve aromatik özelliği olan bitkilerin havalandırılması, kurutulması, işlenmesi, paketlenmesi ve depolanması için tesis inşası ve ekipman satın

alınması konusunda proje kabulü yapılmaktadır. En az 5 dekar melisa, lavanta, biberiye, kekik gibi tıbbi ve aromatik bitkisel ürün ekimi olan çiftçilere; en az 250 kg/yıl yağ işleme kapasiteleri olması koşuluyla veya proje bitiminde bu kapasiteye ulaşacaklarını başvuru sırasında taahhüt etmeleri şartı ile üretimleriyle orantılı kapasitede makine alımına ve tesis inşası konusunda hibe desteği verilmektedir.

Kırsal Kalkınmada Uzman Eller Projelerinin Desteklenmesi: Kırsal alanda yaşayan/yaşamayı taahhüt eden, meslek yüksekokulları ile üniversitelerin tarım, hayvancılık, ormancılık, gıda ve su ürünleri eğitimi veren bölümlerinden mezun genç nüfusun istihdamına katkı sağlamak; tarım, hayvancılık, ormancılık, gıda ve su ürünleri sektörlerinde girişimciliği destekleyerek bu faaliyetlerin eğitilmiş, uzman kişiler tarafından yapılmasını teşvik etmek, eğitilmiş işgücü ile tarımsal üretimin miktarını, kalitesini ve verimliliğini arttırmak, kırsal alandaki tarımsal üretim yapan işletmelere örnek ve önderlik oluşturacak sürdürülebilir yatırımlara hibe desteği verilmesini amaçlamaktadır. Tıbbi ve aromatik bitki üretimine yönelik; meslek yüksekokulları ile üniversitelerin tarım, hayvancılık, ormancılık, gıda ve su ürünleri eğitimi veren bölümlerinden mezun eğitilmiş girişimciye 100.000 TL'ye kadar hibe ödemesi yapılır.

-Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK)

Ülkemizde 42 ilde TKDK bulunmakta olup; bu illerde "Çiftlik Faaliyetlerinin Çeşitlendirilmesi ve Geliştirilmesi" alt tedbiri kapsamında, yatırımların modernizasyonu, oluşturulması, genişletilmesi ve yeniden inşası aracılığıyla kırsal faaliyetlerin oluşturulmasını, çeşitlendirilmesini ve geliştirilmesini hedeflemektedir. Ayrıca bitkisel üretimin çeşitlendirilmesi, bitkisel ürünlerin işlenmesi ve paketlenmesi, süs bitkileri, tıbbi ve aromatik bitkiler, mantar ve misel, fide ve fidan, çiçek soğanı konularında tarımsal ve tarım dışı faaliyetlerin geliştirilmesi amaçlı projelere değişen oranlarda hibe desteği sağlamaktadır. Desteğe esas harcama kapsamında en az 30.000 Euro, en fazla 3.000.000 Euro hibe desteği verilebilmekte olup, destek hibe oranı Üretici örgütleri ve üretici örgütünün hakim ortak (ortaklık payının %50'den fazla) olduğu tüzel kişiler için %50, Gerçek ve tüzel kişiler için %40'dır.

- Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB)

KOBİ'lerin kaliteli ve verimli mal/hizmet üretmelerinin sağlanması, rekabet güçlerini ve düzeylerini yükseltmek amacıyla genel işletme geliştirme faaliyetlerinin teşvik edilmesi, yurt içi ve yurt dışı pazar paylarını artırmak amacıyla tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin geliştirilmesi için destekler sağlanmaktadır. KOSGEB destekleri %50'den fazla hibe programlarını içermektedir. Ürün üretimine yönelik (imalat); girişimcilik destekleri, işletme geliştirme, büyüme ve ihracata yönelik yurt dışı pazar destekleri verilmektedir.

-Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Bitkisel üretim süreci sonrasında, mamul ürün işleme ve ürün geliştirme prosesleri ile ilgili olarak Bakanlığın destekleri mevcuttur. Tarım ürünlerinin ve tıbbi ve aromatik bitki üreten veya mamul haline getiren işletmeler bahse konu ürünler ile ilgili Ar-Ge projeleri yapmaları halinde Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde yer alabilirler. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde ürün bazında teşvik verilmemektedir.

Firmalara Sağlanan Destek, Teşvik ve Muafiyetler

- Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde faaliyet gösteren gelir ve kurumlar vergisi mükelleflerinin, münhasıran bu Bölgedeki yazılım ve Ar-Ge faaliyetlerinden elde ettikleri kazançları 31.12.2023 tarihine kadar gelir ve kurumlar vergisinden muaf tutulmaktadır.
- Bu süre içerisinde münhasıran bu Bölgelerde ürettikleri ve sistem yönetimi, veri yönetimi, iş uygulamaları, sektörel, internet, mobil ve askeri komuta kontrol uygulama yazılımı şeklindeki teslim ve hizmetleri de katma değer vergisinden muaf tutulmaktadır.
- Teknolojik ürünün, yönetici şirketin uygun bulması ve Bakanlığın izin vermesi ile Bölgede yatırımı yapılabilir.
- Bölgelerde Kanun kapsamında yürütülen yazılım, Ar-Ge, yenilik ve tasarım projeleri ile ilgili araştırmalarda kullanılmak üzere ithal edilen eşya, gümrük vergisi ve her türlü fondan, bu kapsamda düzenlenen kâğıtlar ve yapılan işlemler damga vergisi ve harçtan istisnadır.

3.3.3. Kurulu Kapasite Seçimi

Keçiboynuzu pekmezi yapım tesisi genel itibari ile orta ve büyük ölçekli işletmeler için önerilmektedir. Bu alanla ilgili ülkemizde büyük işletmeler yeni kurulmaya başlanmıştır. Yatırım projesi kapsamında, yılda 100 ton keçiboynuzu meyvesi alınarak pekmez çıkarma işlemi yapıldıktan sonra perakende olarak tüketicilere ulaştırılması hedeflenmektedir. Üretim sonucunda 20.000 adet 250 gr, 20.000 adet 500 gr ve 10.000 adet 1.000 gr'lık cam kavanozlarda son tüketiciye ulaştırılacaktır. Daha düşük ürün işleme kapasitesine sahip, butik üretime yönelik makinalar seçilmemiştir. İşletme tek vardiya çalışması planlanmaktadır. Yılda 300 gün hesaba (tatil, bakım onarım vb nedeniyle) göre toplam 100 ton ürün işlenecektir. Tüm analizler, belirlenen kapasiteye göre yapılmıştır. Analizlerde tesisin kapasite kullanım oranı TCMB imalat sanayi ve gıda ürünlerinin üretilmesi sektörleri kapasite kullanım oranları temel alınarak belirlenmiştir.

3.3.4. Sektörde Arz ve Talep Karşılaştırması

Keçiboynuzu şurubu veya keçiboynuzu balı olarak da bilinen keçiboynuzu pekmezi, keçiboynuzu ağacının kabuklarından yapılan kalın, tatlı bir şuruptur. Keçiboynuzu kabukları kurutulup toz haline getiriliyor ve daha sonra suyla karıştırılıp ısıtılarak yapışkan, melas benzeri bir madde elde edilmektedir. Pişirme ve fırınlamada doğal tatlandırıcı ve lezzet arttırıcı olarak, ayrıca tatlılar, soslar ve içecekler gibi geleneksel gıda maddelerinin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Keçiboynuzu pekmezi pazarının mevcut görünümü, doğal ve sağlıklı gıda ürünlerine olan talebin artmasıyla birlikte ümit vericidir. İlave şeker veya yapay içerik içermeyen doğal bir tatlandırıcı olan keçiboynuzu pekmezi, sağlık bilincine sahip tüketiciler arasında popülerlik kazanmıştır. Keçiboynuzu pekmezi bitki bazlı ve doğal olarak glutensiz olduğundan, pazar aynı zamanda vegan ve glutensiz beslenmeye yönelik artan trendi de etkilemiştir.

Ayrıca keçiboynuzu pekmezi, zengin bir diyet lifi, antioksidanlar ve mineral kaynağı olması da dâhil olmak üzere çeşitli sağlık yararları ile bilinmektedir. Aynı zamanda yağ

oranı ve glisemik indeksinin düşük olması diyabetli kişiler veya kan şekeri seviyelerini kontrol etmek isteyenler için önemli bir ürün haline getirmektedir. Bu faktörler, keçiboynuzu pekmezinin gıda endüstrisinde giderek daha fazla benimsenmesine katkıda bulunmuştur ve gelecekte pazarın büyümesine yön vermesi beklenmektedir.

Söz konusu istatistiğe göre keçiboynuzu pekmezi pazarının öngörülen dönemde yıllık bileşik büyüme oranının (CAGR) %9 oranında büyüyeceği öngörülmektedir. Bu büyüme, doğal tatlandırıcıların sağlık yararları konusunda artan tüketici farkındalığına ve temiz etiketli ve organik gıda ürünlerine olan talebin artmasına bağlanmaktadır. Ayrıca, keçiboynuzu pekmezinin fırıncılık, şekerleme ve süt ürünleri de dahil olmak üzere çeşitli yiyecek ve içecek sektörlerinde yaygınlaşan uygulamasının önümüzdeki yıllarda pazarın büyümesine ivme kazandırması beklenmektedir. Genel olarak, keçiboynuzu pekmezi pazarının geleceği, tüketicilerin daha sağlıklı ve doğal gıda seçimlerine yönelik tercihlerinin yönlendirdiği önemli büyüme fırsatlarıyla birlikte umut verici olduğu ön görülmektedir.

Pazar Segmentasyonu

Keçiboynuzu pekmezi iki ana piyasada mevcuttur: sıvı ve toz.

Sıvı keçiboynuzu pekmezi, koyu kahverengi bir renge ve zengin, karamelle benzer bir tada sahip, kalın, tatlı bir şuruptur. Genellikle pişirme, pişirme ve tatlıların üst kısmında doğal bir tatlandırıcı olarak kullanılır. Öte yandan keçiboynuzu pekmezi tozu, sıvı formun kurutulmasıyla elde edilir ve ince bir toz dokusu elde edilir. Çeşitli gıda ürünlerinde tatlandırıcı madde olarak veya tariflerde kakao tozu yerine kullanılabilir. Hem sıvı hem de toz keçiboynuzu pekmezi, geleneksel tatlandırıcılara eşsiz ve lezzetli bir alternatif sunmaktadır.

Uygulamaya Göre

Keçiboynuzu Pekmezi Piyasası Endüstri Araştırması şu bölümlere ayrılmıştır: Şekerleme, Meyve İşleme, Günlük, Diğer

Keçiboynuzu pekmezi şekerleme, meyve işleme, süt ürünleri ve diğerleri gibi çeşitli endüstrilerde uygulama alanı bulmaktadır. Şekerleme sektöründe keçiboynuzu pekmezi şeker, çikolata ve diğer tatlıların üretiminde doğal tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Meyve işleyicileri, keçiboynuzu pekmezi reçel, jöle ve konserve gibi meyve bazlı ürünlerin hazırlanmasında doğal bir tatlandırıcı madde olarak kullanır. Süt endüstrisinde keçiboynuzu pekmezi dondurma, yoğurt gibi süt ürünlerine zengin bir lezzet katmaktadır. Ayrıca keçiboynuzu pekmezi, eşsiz tadı ve besinsel faydaları nedeniyle fırıncılık, içecek ve sağlıklı gıdalar gibi diğer sektörlerde de uygulama alanı bulmaktadır.

Bölge bazında keçiboynuzu pekmezi pazarında söz sahibi ülkeler şunlardır:

- Kuzey Amerika (Amerika Birleşik Devletleri, Kanada),
- Avrupa (Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Rusya)
- Asya Pasifik (Çin, Japonya, Güney Kore, Hindistan, Avustralya, Çin, Tayvan, Endonezya, Tayland, Malezya)
- Latin Amerika (Meksika, Brezilya, Arjantin, Kore, Kolombiya)
- Orta Doğu ve Afrika (Türkiye, Suudi Arabistan, BAE)

Küresel keçiboynuzu pekmezi pazarında yükselen trendler nelerdir?

Küresel keçiboynuzu pekmezi pazarında ortaya çıkan bazı trendler arasında keçiboynuzu pekmezinin sağlığa faydaları konusunda tüketici farkındalığının artması ve bunun da ürüne olan talebin artmasına yol açması yer almaktadır. Ek olarak, bitki bazlı ve doğal tatlandırıcıların artan popülaritesi pazarın büyümesini hızlandırmaktadır. Üreticiler aynı zamanda farklı tüketici tercihlerini karşılamak için aromalı ve organik keçiboynuzu pekmezini piyasaya sürerek ürün yeniliğine de odaklanmaktadır. Ayrıca, temiz etiketli ürünlerin yükselen trendi ve çevrimiçi perakende kanallarının benimsenmesinin önümüzdeki yıllarda pazarı hareketlendirmesi ön görülmektedir. Son olarak, keçiboynuzu pekmezinin yiyecek ve içecek endüstrisinde çok yönlü bir içerik olarak artan kullanımı, pazardaki varlığını genişlemesine neden olacağı tahmin edilmektedir.

Keçiboynuzu Pekmezi Sektöründeki Başlıca Firmalar

Keçiboynuzu pekmezi pazarı oldukça rekabetçidir ve birçok önemli oyuncu önemli pazar paylarına sahiptir. Bu pazarda öne çıkan firmalardan bazıları INCOM, SITOGLU, Cortas Food, Al Wadi Al Akhdar, Varanlar Group, OTS ORGANICS, NSM, MARMARA ve WAMCO SARL'dır.

Keçiboynuzu pekmezi pazarının lider oyuncularından biri olan INCOM, sektörde güçlü bir varlığa sahip bir şirkettir. Şirket yakın zamanda faaliyetlerine başlamış ve yüksek kaliteli ürünler sunma konusunda kısa zamanda kendini kanıtlanmıştır. INCOM istikrarlı bir pazar büyümesi yaşamakta ve yıllar içinde pazar büyüklüğünü önemli ölçüde genişletmektedir. Şirketin başarısı, ürün yeniliğine, müşteri memnuniyetine ve verimli dağıtım kanallarına odaklanmasına bağlanmaktadır. INCOM, yurt içi ve yurt dışında geniş bir müşteri kitlesine sahip olup, pazardaki konumunu güçlendirmeye devam etmektedir.

Keçiboynuzu pekmezi pazarının bir diğer önemli oyuncusu olan Cortas Food'un onlarca yıla yayılan zengin bir geçmişi bulunmaktadır. Şirket, gıda sektöründe güvenilir bir isim haline gelmiş ve sadık bir müşteri tabanına hitap etmektedir. Cortas Gıda pazar payını istikrarlı bir şekilde büyütmüş ve sürekli pazar büyümesini sürdürmektedir. Şirketin başarısı kaliteye olan bağlılığına, gıda güvenliği standartlarına sıkı sıkıya bağlılığına ve müşteri odaklı yaklaşıma odaklanmasına bağlanmaktadır. Cortas Food, güçlü marka imajı ve pazar varlığından yararlanarak kayda değer bir satış gelirine sahiptir.

Al Wadi Al Akhdar, yüksek kaliteli ürünleri ve pazardaki güçlü varlığıyla tanınan keçiboynuzu pekmezi pazarında lider bir oyuncudur. Şirketin güçlü bir satış ağı ve geniş bir dağıtım kanalı vardır ve bu sayede farklı bölgelerde geniş bir müşteri tabanına ulaşabilmektedir. Al Wadi Al Akhdar pazarını giderek büyütmektedir. Şirketin pazar başarısı, sağlık bilincine sahip tüketicilerde yankı uyandıran sürdürülebilir ve organik tarım uygulamalarına olan bağlılığına bağlanmaktadır.

Söz konusu şirketlerin spesifik satış geliri rakamları mevcut olmasa da, önemli bir pazar başarısı elde ettikleri ve yıllar içinde önemli bir büyüme kaydettikleri açıktır. Bu şirketler, satışları artırmak ve pazar paylarını genişletmek için güçlü pazar varlığından ve müşteri güveninden yararlanarak kendilerini keçiboynuzu pekmezinin güvenilir tedarikçileri olarak kabul ettirdiler.

3.3.5. Girdi Fiyatları ve Satış Fiyatlarının Belirlenmesi

Keçiboynuzu meyvelerinin 2023 yılı itibari ile toptan ve perakende satış fiyatları 75-200 TL arasında değişim göstermektedir. Fiyat değişken olmakla birlikte yatırım hesabında toptan alış fiyatı 75 TL olarak alınmıştır. Bunun sebebi işletmede eleme ve ayıklama maliyeti düşük, iyi tarım uygulaması, organik üretim vb. hem pazara hitap eden hem de kaliteli ürüne ulaşmak istenilmesidir. Keçiboynuzu meyvelerinden elde edilen pekmez 250, 500, 1.000 gr hacimli cam kavanozlarda satışa sunulabilmektedir. Pekmez fiyatı 250 gr için 150 TL, 500 gr için 250 TL ve 1.000 gr için 450 TL olarak belirlenmiştir. Pekmez eldesinden sonra posada önemli miktarda tohum çıkmaktadır. Tohumları toz veya bütün halde birçok alanda kullanılabilir.

3.3.6. Hedef Pazarlar

Pekmez, birçok Akdeniz ülkesinde yaygın olarak hazırlanan, Tunus'ta "Rub", Türkiye'de "Pekmez" ve Lübnan'da "Débès" olarak bilinen geleneksel bir şekerlemedir. Genellikle şeker veya diğer gıda katkı maddeleri ilave edilmeksizin meyve suyunun 65-80 °Brix'e kadar konsantrasyonu ile üretilir. Melas esas olarak yüksek miktarda (%50-80) doğal şekerler, bazı mineraller (demir, fosfor, kalsiyum ve potasyum) ve organik asitler içerir. Dolayısıyla bu tür ürünler insan beslenmesi açısından önemli olan doğal, enerji verici ve sağlıklı gıda olarak değerlendirilebilir. Ayrıca pekmez, basit şekerler (glikoz ve fruktoz) içerdiğinden dolayı sindirime gerek kalmadan kolaylıkla kana geçebilir. Bu nedenle özellikle acil enerji ihtiyacı duyan bebek ve çocuklar için önemli bir besindir.

Pekmez üretimi, kalite özelliklerini (lezzet, renk, aroma, görünüm ve ağızda bıraktığı his) belirlemesi nedeniyle gıda endüstrisinde ilginç bir meyve işlemeyi temsil etmektedir, dolayısıyla melas, dondurma gibi birçok gıda formülasyonunda bileşen olarak kullanılabilir. Meyve şurupları, jöleler ve meyve suları içecekleri Keçiboynuzu tozu genellikle keçiboynuzu posasından (keçiboynuzu küspesi olarak da adlandırılır) tohumları çıkarıldıktan sonra bazı işlem adımlarından sonra hazırlanır.

Diğer taraftan keçiboynuzu zampının da önemli kullanım alanları bulunmaktadır. Suyu jelleştirme ve bağlama, ürünleri stabilize etme, sinerezi azaltma, donma-çözülme kıvamını iyileştirme ve hatta bazı jel özelliklerini güçlendirme yeteneği nedeniyle keçiboynuzu sakızının çeşitli sektörlerde çeşitli kullanımları vardır. Keçiboynuzu sakızı, istenilen kıvam ve stabiliteyi sağlamak için diğer sakızlarla birleştirilerek stabil su jölelerinde kullanılır. Ek olarak keçiboynuzu zampı, çeşitli tatlılarda ve köpüklerde jelleştirici madde olarak sıklıkla ksantanla birleştirilir. Mükemmel, pürüzsüz bir erime ve ısı şoku toleransı sağlamanın yanı sıra, şeker ve buz kristallerinin salınmasını önlemek için karragenan ve guar zampı ile birlikte dondurmada stabilizatör olarak da kullanılır. Ayrıca keçiboynuzu zampı kebablarda, acı soslarda, mayonezde ve et sularında koyulaştırıcı ve stabilizatör olarak sıklıkla kullanılır.

3.4. Finansal Analiz

3.4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme tesisi için sabit yatırım maliyet kalemleri Tablo 26'da, yatırım için gerekli olan makine ekipman listesi ve maliyetleri Tablo 27'de sunulmuştur. Makine ve ekipmanlar dahil toplam yatırım maliyeti 2.821.116 TL olarak hesaplanmıştır.

Tablo 26. Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme tesisi için sabit yatırım maliyet kalemleri

| Yatırım Kalemi | Tutar (TL) | Açıklama |
|--------------------------------|------------|---|
| A. Arsa Bedeli | 500.000 | m ² fiyatı 1.000 TL hesaplanmıştır. 500 m ² |
| B. Sabit Tesis Yatırımı | | |
| 1. Etüd ve Proje | 80.000 | 100 m ² kapalı bina için tüm jeoloji etüdü, statik, mimari, elektrik ve makine proje bedellerini içermektedir. |
| 2. Teknik Yardım ve Lisans | - | |
| 3. İnşaat İşleri | 1.605.000 | 5.350 TL × 300 m ² Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı mimarlık ve mühendislik hizmet bedellerinin hesabında kullanılacak 2023 yılı 2. Dönem yapı yaklaşık birim maliyetleri hakkında Tebliğ'e göre II. Sınıf yapı C grubu Sanayii Yapıları m ² fiyatı 5.350 olarak alınmıştır. |
| 4. Makine ve Donanım | 330.000 | Detaylar Tablo 27'de belirtilmiştir. |
| 5. Taşıma ve Sigorta | 25.000 | |
| 6. İthalat ve Gümrükleme | | |
| 7. Montaj Giderleri | | |
| 8. Genel Giderler | 50.800 | Genel giderler harcaması olarak bu kaleme kadar olan harcamaların yaklaşık %2'si alınmıştır. |
| 9. Taşıt ve Demirbaşlar | 150.000 | Metal masalar, Ofis ve büro malzemeleri, Yönetici PC ve büro, klima, mobilyaları, çay ocağı, yemekhane vb. ekipmanları |
| 10. İşletmeye Alma Giderleri | 25.000 | |
| 11. Beklenmeyen Giderler | 55.316 | Yaklaşık %2 alınmıştır |
| 12. Sabit Yatırım Gideri (A+B) | 2.821.116 | |

Tablo 27. Yatırım için gerekli olan makine ekipman listesi ve maliyetleri

| Ekipman | Adet | Birim Fiyatı (TL) | Toplam Fiyat (TL) |
|-----------------------------------|------|-------------------|-------------------|
| Tank (1 ton IBC) | 50 | 1.000 | 50.000 |
| Filtreleme makinesi | 1 | 80.000 | 80.000 |
| Yarı otomatik şişe dolum makinesi | 1 | 100.000 | 100.000 |
| Endüstriyel kaynatma kazanı | 2 | 50.000 | 100.000 |
| TOPLAM | | | 330.000 |

3.4.2. İşletme Sermayesinin Belirlenmesi

Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme tesis yatırımı yıllık işletme sermayesi ihtiyaç kalemleri Tablo 28’de sunulmuştur. İşletmeye ait yıllık sermaye gideri toplam 10.145.621 TL olarak tahmin edilmiştir.

Tablo 28. Yıllık işletme sermayesi ihtiyaç kalemleri

| Gider Kalemi | Tutar (TL) | Açıklama |
|------------------------------|-------------------|--|
| Hammaddeler | 7.500.000 | |
| Yardımcı maddeler | 870.000 | |
| Temizli malzemeleri | 7.500 | |
| Elektrik | 89.320 | |
| Su | 150.000 | |
| İşçilik ve Personel | 1.226.890 | İşletmede 5 personelin yıllık gideridir. |
| Bakım ve onarım giderleri | 6.600 | Makine-teçhizat bedelinin %2’si üzerinden hesaplanmıştır. |
| Beklenmeyen giderler | 196.874 | Buraya kadar olan gider kalemlerinin yaklaşık % 2’si oranında bir beklenmeyen gider olabileceği tahmin edilmektedir. |
| Satış ve pazarlama giderleri | 98.437 | Sigortalar, harçlar, seyahat, yakıt, kırtasiye vb. için toplam üretim giderlerinin %1’ü alınmıştır. |
| TOPLAM | 10.145.621 | |

İşletme sermayesi ihtiyaç kalemlerinin ayrıntıları Tablo 29, Tablo 30 ve Tablo 31'de detaylı bir şekilde verilmiştir. Tablo 29'a göre yıllık hammadde ihtiyacı olan başlangıç yılı için birim kg fiyatı 75 TL ve 100 ton hammaddenin maliyeti ise 7.500.000 TL olarak tahmin edilmiştir.

Yıllık yardımcı hammadde ihtiyacı olan 250, 500 ve 1.000 gr cam şişe ve kapaklarının miktar ve birim fiyat ayrıntıları Tablo 30'da sunulmuştur. Başlangıç yılı için yardımcı hammadde maliyetinin toplam 870.000 TL olması öngörülmektedir.

İşletmenin faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan enerji ve temizlik giderlerinin detayları Tablo 31'de sunulmuştur. Enerji giderleri içerisinde, su ve temizlik malzemesi tüketimi tek kalemde yer alırken; elektrik tüketimine üretim ve genel kullanım olarak yer verilmiştir. Yıllık tahmini kullanım tüketim bedelleri 246.820 TL olarak belirlenmiştir. İşletmede faaliyetleri 1 İşletme Müdürü/Gıda Mühendisi 1 İdari işler/ Pazarlama personeli, 1 Muhasebe personeli/depo sorumlusu ve 2 Üretim işçisi olmak üzere toplam 5 personel ile yürütülebileceği öngörülmektedir. Üç beyaz yaka ve iki işçiden oluşan personelin aylık maliyeti 58.722 TL iken, yıllık maliyeti 704.664 TL olarak hesaplanmıştır (Tablo 32).

Tablo 29. Yıllık hammadde giderleri

| Hammadde | Kullanılan Miktar | Birim Fiyatı (TL) | Toplam fiyatı |
|--------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Keçiboynuzu meyvesi (kg) | 100.000 | 75 | 7.500.000 |
| TOPLAM | | | 7.500.000 |

Tablo 30. Yıllık yardımcı madde giderleri

| Hammadde | Kullanım miktarı | Birim Fiyatı TL | Toplam fiyatı |
|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|
| Cam kavanoz (250 ml) | 20.000 | 13,5 | 270.000 |
| Cam kavanoz (500 ml) | 20.000 | 17,5 | 350.000 |
| Cam kavanoz (1000 ml) | 10.000 | 25,0 | 250.000 |
| TOPLAM | | | 870.000 |

Tablo 31. İşletmenin tahmini elektrik ve su tüketimleri ile temizlik giderleri

| Ünite | Yıllık Tüketim | Birim Fiyatı (TL) | Toplam Fiyatı |
|-------------------------------|----------------|-------------------|----------------|
| Elektrik (Üretim) (kW) | 20.000 | 4,06 | 81.200 |
| Elektrik (Genel tüketim) (kW) | 2.000 | 4,06 | 8.120 |
| Su (Genel kullanım) (ton) | 30.000 | 5,00 | 150.000 |
| Temizlik malzemesi (kg) | 150 | 50 | 7.500 |
| TOPLAM | | | 246.820 |

Tablo 32. İşletmenin personel giderleri

| Personel pozisyonu | Personel Sayısı | Net Maaş | Brüt Maaş | İşveren maliyeti (SGK Dahil) | Aylık Maliyet |
|-----------------------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------------|------------------|
| İşletme Müdürü/Gıda Mühendisi | 1 | 19.320 | 22.720 | 28.169 | 28.169 |
| İdari işler/ Pazarlama personeli | 1 | 15.000 | 17.640 | 21.870 | 21.870 |
| Muhasebe personeli/depo sorumlusu | 1 | 13.000 | 15.288 | 18.954 | 18.954 |
| Üretim işçileri | 2 | 11.402 | 13.409 | 16.624 | 33.248 |
| Aylık toplam | | 58.722 | 69.057 | 85.617 | 102.241 |
| YILLIK TOPLAM | | 704.664 | 828.685 | 1.027.400 | 1.226.890 |

3.4.3. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Giderleri

Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme yatırımının 10 yıllık giderlerine ilişkin ayrıntılar Tablo 33'de sunulmuştur. Tam kapasite üretim giderlerinin yıllara sâri hesaplamalarında enflasyon etkisi (%20) dâhil edilmiştir. Başlangıç yılı itibari ile işletmenin toplam gideri 13.017.537 TL olarak öngörülmüştür.

Tablo 33. Tam kapasitede 10 yıllık işletme giderleri

| GİDER KALEMLER | 1. YIL | 2. YIL | 3. YIL | 4. YIL | 5. YIL | 6. YIL | 7. YIL | 8. YIL | 9. YIL | 10. YIL |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sabit yatırım tutarı | 2.821.116 | | | | | | | | | |
| Hammaddeler | 7.500.000 | 9.000.000 | 10.800.000 | 12.960.000 | 15.552.000 | 18.662.400 | 22.394.880 | 26.873.856 | 32.248.627 | 38.698.353 |
| Yardımcı maddeler | 870.000 | 1.044.000 | 1.252.800 | 1.503.360 | 1.804.032 | 2.164.838 | 2.597.806 | 3.117.367 | 3.740.841 | 4.489.009 |
| Temizlik malzemeleri | 7.500 | 9.000 | 10.800 | 12.960 | 15.552 | 18.662 | 22.395 | 26.874 | 32.249 | 38.698 |
| Elektrik | 89.320 | 107.184 | 128.621 | 154.345 | 185.214 | 222.257 | 266.708 | 320.050 | 384.060 | 460.872 |
| Su | 150.000 | 180.000 | 216.000 | 259.200 | 311.040 | 373.248 | 447.898 | 537.477 | 644.973 | 773.967 |
| İşçilik ve personel | 1.226.890 | 1.472.267 | 1.766.721 | 2.120.065 | 2.544.078 | 3.052.894 | 3.663.472 | 4.396.167 | 5.275.400 | 6.330.480 |
| Bakım ve onarım giderleri | 6.600 | 7.920 | 9.504 | 11.405 | 13.686 | 16.423 | 19.707 | 23.649 | 28.379 | 34.055 |
| Genel giderler | 50.800 | 60.960 | 73.152 | 87.782 | 105.339 | 126.407 | 151.688 | 182.026 | 218.431 | 262.117 |
| Beklenmeyen giderler | 196.874 | 236.249 | 283.499 | 340.199 | 408.238 | 489.886 | 587.863 | 705.436 | 846.523 | 1.015.828 |
| Satış ve pazarlama giderleri | 98.437 | 118.125 | 141.749 | 170.099 | 204.119 | 244.943 | 293.932 | 352.718 | 423.261 | 507.914 |
| TOPLAM | 13.017.537 | 12.235.705 | 14.682.846 | 17.619.415 | 21.143.298 | 25.371.958 | 30.446.349 | 36.535.619 | 43.842.743 | 52.611.292 |

3.4.4. Tam Kapasitede 10 Yıllık İşletme Gelirleri

Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketlenme tesisinin 10 yıllık gelirlerine ilişkin ayrıntılar Tablo 34'de sunulmuştur. Tam kapasite üretim gelirlerinin yıllara sâri hesaplamalarında enflasyon etkisi (%20) dâhil edilmiştir. Başlangıç yılı itibari ile işletmenin toplam geliri 12.500.000 TL olarak öngörülmüştür. Yıllık olarak 20.000 adet 250 gr, 20.000 adet 500 gr ve 10.000 adet 1.000 gr ağırlığında keçiboynuzu pekmezi satılması planlanmaktadır.

Tablo 34. Tam kapasitede 10 yıllık işletme satış gelirleri (TL)

| Ürünler | 1. YIL | 2. YIL | 3. YIL | 4. YIL | 5. YIL | 6. YIL | 7. YIL | 8. YIL | 9. YIL | 10. YIL |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Cam kavanoz (250 ml) | 3.000.000 | 3.600.000 | 4.320.000 | 5.184.000 | 6.220.800 | 7.464.960 | 8.957.952 | 10.749.542 | 12.899.451 | 15.479.341 |
| Cam kavanoz (500 ml) | 5.000.000 | 6.000.000 | 7.200.000 | 8.640.000 | 10.368.000 | 12.441.600 | 14.929.920 | 17.915.904 | 21.499.085 | 25.798.902 |
| Cam kavanoz (1000 ml) | 4.500.000 | 5.400.000 | 6.480.000 | 7.776.000 | 9.331.200 | 11.197.440 | 13.436.928 | 16.124.314 | 19.349.176 | 23.219.012 |
| TOPLAM | 12.500.000 | 15.000.000 | 18.000.000 | 21.600.000 | 25.920.000 | 31.104.000 | 37.324.800 | 44.789.760 | 53.747.712 | 64.497.254 |

3.4.5. On Yıllık Net Nakit Akışları ve Net Bugünkü Değer Üzerinden Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme tesisi için üretim işletmesinin 10 yıllık net nakit akışı verileri Tablo 35'de sunulmuştur. Tabloda yer alan fiyatlar, işletmenin ilk yıllık gelir ve giderlerinin yıllara sâri şekilde enflasyon oranı ile güncellenerek elde edilmiştir.

Tablo 35. İşletmenin 10 yıllık net nakit akışı tablosu

| YILLAR | 1. YIL | 2. YIL | 3. YIL | 4. YIL | 5. YIL | 6. YIL | 7. YIL | 8. YIL | 9. YIL | 10. YIL |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Nakit girişleri | 12.500.000 | 15.000.000 | 18.000.000 | 21.600.000 | 25.920.000 | 31.104.000 | 37.324.800 | 44.789.760 | 53.747.712 | 64.497.254 |
| Satış gelirleri | 12.500.000 | 15.000.000 | 18.000.000 | 21.600.000 | 25.920.000 | 31.104.000 | 37.324.800 | 44.789.760 | 53.747.712 | 64.497.254 |
| Nakit çıkışları | 13.017.537 | 12.235.705 | 14.682.846 | 17.619.415 | 21.143.298 | 25.371.958 | 30.446.349 | 36.535.619 | 43.842.743 | 52.611.292 |
| Sabit yatırım tutarı | 2.821.116 | | | | | | | | | |
| Hammaddeler | 7.500.000 | 9.000.000 | 10.800.000 | 12.960.000 | 15.552.000 | 18.662.400 | 22.394.880 | 26.873.856 | 32.248.627 | 38.698.353 |
| Yardımcı maddeler | 870.000 | 1.044.000 | 1.252.800 | 1.503.360 | 1.804.032 | 2.164.838 | 2.597.806 | 3.117.367 | 3.740.841 | 4.489.009 |
| Temizlik malzemeleri | 7.500 | 9.000 | 10.800 | 12.960 | 15.552 | 18.662 | 22.395 | 26.874 | 32.249 | 38.698 |
| Elektrik | 89.320 | 107.184 | 128.621 | 154.345 | 185.214 | 222.257 | 266.708 | 320.050 | 384.060 | 460.872 |
| Su | 150.000 | 180.000 | 216.000 | 259.200 | 311.040 | 373.248 | 447.898 | 537.477 | 644.973 | 773.967 |
| İşçilik ve personel | 1.226.890 | 1.472.267 | 1.766.721 | 2.120.065 | 2.544.078 | 3.052.894 | 3.663.472 | 4.396.167 | 5.275.400 | 6.330.480 |
| Bakım ve onarım giderleri | 6.600 | 7.920 | 9.504 | 11.405 | 13.686 | 16.423 | 19.707 | 23.649 | 28.379 | 34.055 |
| Genel giderler | 50.800 | 60.960 | 73.152 | 87.782 | 105.339 | 126.407 | 151.688 | 182.026 | 218.431 | 262.117 |
| Beklenmeyen giderler | 196.874 | 236.249 | 283.499 | 340.199 | 408.238 | 489.886 | 587.863 | 705.436 | 846.523 | 1.015.828 |
| Satış ve pazarlama giderleri | 98.437 | 118.125 | 141.749 | 170.099 | 204.119 | 244.943 | 293.932 | 352.718 | 423.261 | 507.914 |
| Net Nakit Akışı | -517.537 | 2.764.295 | 3.317.154 | 3.980.585 | 4.776.702 | 5.732.042 | 6.878.451 | 8.254.141 | 9.904.969 | 11.885.963 |
| Kümülatif Net Nakit Akışı | -517.537 | 2.246.758 | 5.563.912 | 9.544.497 | 14.321.199 | 20.053.241 | 26.931.692 | 35.185.833 | 45.090.802 | 56.976.764 |

3.4.6. Net Bugünkü Değer Analizi ve Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Keçiboynuzu pekmezi üretme ve paketleme tesisi için yatırım projesinin net bugünkü değer hesaplama ayrıntıları Tablo 36'da sunulmuştur. Hesaplamalara göre yatırımın net bugünkü değeri 5.236.662 TL olarak tahminlenmiştir.

Tablo 36. Net bugünkü değer hesaplaması

| Yıllar | Net Nakit Akımı | İskonto Edilmiş Net Nakit Akımı |
|----------------|-----------------|---------------------------------|
| Yatırım Tutarı | -2.821.116 | -2.821.116 |
| 1. YIL | -517.537 | -398.105 |
| 2. YIL | 2.764.295 | 1.635.678 |
| 3. YIL | 3.317.154 | 1.514.516 |
| 4. YIL | 3.980.585 | 1.402.330 |
| 5. YIL | 4.776.702 | 1.298.454 |
| 6. YIL | 5.732.042 | 1.202.272 |
| 7. YIL | 6.878.451 | 1.113.215 |
| 8. YIL | 8.254.141 | 1.030.754 |
| 9. YIL | 9.904.969 | 954.402 |
| 10. YIL | 11.885.963 | 883.706 |
| NBD | | 7.816.105 |

Projenin geri dönüş süresi hesaplama ayrıntıları ise Tablo 37'te sunulmuştur. Yapılan hesaplamalara göre yatırımın geri dönüş süresi 4 yıl 8 ay olarak hesaplanmıştır.

Tablo 37. Yatırımın geri dönüş süresi hesaplaması

| Yıllar | Toplam Gider | Toplam Gelir | Yıllık Beklenen Kar | İskonto Edilmiş Kar |
|---------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|
| 1. YIL | 13.017.537 | 12.500.000 | -2.821.116 | -2.821.116 |
| 2. YIL | 12.235.705 | 15.000.000 | -517.537 | -398.105 |
| 3. YIL | 14.682.846 | 18.000.000 | 2.764.295 | 1.635.678 |
| 4. YIL | 17.619.415 | 21.600.000 | 3.317.154 | 1.514.516 |
| 5. YIL | 21.143.298 | 25.920.000 | 3.980.585 | 1.402.330 |
| 6. YIL | 25.371.958 | 31.104.000 | 4.776.702 | 1.298.454 |
| 7. YIL | 30.446.349 | 37.324.800 | 5.732.042 | 1.202.272 |
| 8. YIL | 36.535.619 | 44.789.760 | 6.878.451 | 1.113.215 |
| 9. YIL | 43.842.743 | 53.747.712 | 8.254.141 | 1.030.754 |
| 10. YIL | 52.611.292 | 64.497.254 | 9.904.969 | 954.402 |

4. KEÇİBOYNUZU ve ÜRÜNLERİNİN GELECEĞİ, POTANSİYEL RİSKLERİ, SONUÇ ve ÖNERİLER

Son yıllarda dünyada keçiboynuzu üretiminin bazı ülkelerde azaldığı ve ülkemizde ise önemli bir şekilde arttığı görülmektedir. Ülkemizdeki keçiboynuzu üretim alanı son beş yılda 6.821 da'dan 16.890 da'a yükselmiştir. Adana, Antalya ve Mersin illerinde en fazla üretim alanı bulunmakta olup, toplam üretimin %93'ü bu illerde (15.735 da) yapılmaktadır. Ülkemizde keçiboynuzu bitkisinden dış ticaret verilerine göre beş farklı kaleme ihracat ve ithalat yapılmaktadır: Harnup, ezilmiş tohum, ezilmemiş tohum, meyveden veya tohumdan elde edilen ürün grupları (pekmez, zam vs.)

Ülkemizde ve dünyada keçiboynuzu değer zincirinde bazı sorunlar bulunmaktadır. Küresel pazarda daha önce söz sahibi konumda olan İspanya gibi ülkelerin keçiboynuzu üretimlerini azaltması ihracat için önemli bir fırsattır. 2000 yılında bu yana artan keçiboynuzu pazarında ülkemizdeki üretim alanları armaya başlamış ve dünyada belirli bir konuma getirmiştir. Diğer taraftan kullanım alanı geniş bir ürün olmasına rağmen, ülkemiz için çok yüksek bir keçiboynuzu talebi bulunmamaktadır. Bu nedenle iç ve dış pazar dengeleri birbirine yakındır. Bir diğer faktör iklim, toprak ve genetik faktörlerden etkilenen keçiboynuzu meyvesinin kalitesi birim fiyatı etkilemekte ve bu durumda alıcılara göre fiyat istikrarsızlığına neden olmaktadır. Keçiboynuzu harnuplarında pek çok ürün elde edilmesine rağmen özellikle yan ürünlerde standardizasyon sorunu dikkat yaşanmaktadır. Özellikle küçük ölçekli işletmelerde bu problemler daha da artmaktadır. Keçiboynuzu hasat mekanizasyonu henüz ülkemizde gelişmiş değildir. Bu nedenle sopa ile uygulanan geleneksel toplama yöntemi (olgun keçiboynuzunun daldan düşürülmesi) ağacın dallarına zarar vererek sonraki yıllarda verimi azaltmaktadır.

Keçiboynuzu tarımında ve endüstrisinde ülkemizin daha üst sıralara çıkabilmesi için alınması gereken bazı önlemler bulunmaktadır. Bunların başında uluslararası pazarda büyük oyuncuların bıraktığı ticaret boşluğunu dolduracak ihracat teşviklerinin sağlanması, üreticinin karını marjını arttırılması, lojistik giderlerinin düşürülmesi ve lojistiğin yarattığı çevresel etkileri minimize etmek için modern düzeyde pekmez ve öğütme tekniklerinin küçük ölçekli işletmelere aktarılması gereklidir. Bu işletmelerde üretilen yan ürünlerin şehirlere pazarlanmasını sağlayacak ticaret kanallarının açılması ve mevcut kanalların iyileştirilmesi sağlanmalıdır. Diğer taraftan orman yangınları sonrasında oluşan açıklıkların veya mevcut boş alanların keçiboynuzu ile ağaçlandırılması hem ekonomik getiri sağlanmasına hem de yangının etkisinin azaltılmasına olanak sağlayacaktır. Keçiboynuzu tarımında verimlilik ve kaliteyi arttırmak için yerele eğitimlerin arttırılması ve sürekliliği sağlanmalıdır. Kırsala yakın bölgelerdeki keçiboynuzu yayılış alanlarında ağaçların verimli ve kaliteli çeşitler ile aşılması sağlanmalıdır. Son olarak yüksek kaliteye sahip katma değerli ürün üretmeyi ve pazarlamayı talep eden girişimcilere hibe veya kredi desteği yolu açılmalıdır.

5. FİZİBİLİTESİ HAZIRLANAN 6 BİTKİ İÇİN (Tarımı ve Endüstrisi Ayrı Ayrı) KARŞILAŞTIRMALI DEKAR BAŞINA ORTALAMA YATIRIM GİDERİ, GELİR ve GERİ DÖNÜŞ SÜRELERİ TABLOSU

Tablo 38. Altı bitki tarımı için finansal analiz karşılaştırması

| Karşılaştırma Kriterleri | Haşhaş | Safran | Salep | Şeker otu | Kantaron | Keçiboynuzu |
|--------------------------------|---------|---------|---------|------------|------------|-------------|
| Arazi boyutu | 10 da | 5 da | 5 da | 10 da | 10 da | 50 da |
| İlk (Yatırım) yıl toplam gider | 29.900 | 399.050 | 348.050 | 280.500 | 232.500 | 429.125 |
| Dekar başı gider | 2.990 | 79.810 | 69.610 | 28.050 | 23.250 | 8.582 |
| İlk yıl toplam gelir | 105.000 | 170.000 | 875.000 | 400.000 | 125.000 | 38.491.200 |
| Dekar başı gelir | 10.500 | 34.000* | 175.000 | 40.000 | 12.500 | 769.824** |
| Yatırım geri dönüş süresi | 1 yıl | 2 yıl | 1 yıl | 1 yıl 5 ay | 2 yıl 4 ay | 6 yıl |
| Net bugünkü değer | 300.061 | 723.163 | 943.760 | 2.221.484 | 1.665.815 | 145.767.764 |
| Dekar başına net bugünkü değer | 30.006 | 144.632 | 188.752 | 222.148 | 166.581 | 2.915.355 |

*: 2. yıl geliri verilmiştir; **: 6. yıl geliri verilmiştir.

Tablo 39. Altı bitki endüstrisi için finansal analiz karşılaştırması

| Karşılaştırma Kriterleri | Haşhaş | Safran | Salep | Şeker otu | Kantaron | Keçiboynuzu |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Yatırım tutarı | 3.644.664 | 2.212.482 | 4.033.182 | 2.129.250 | 2.212.482 | 2.821.116 |
| Üretimi planlanan ürün kalemi | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| İlk yıl toplam gelir | 18.250.000 | 17.125.000 | 5.890.000 | 10.400.000 | 22.750.000 | 12.500.000 |
| İlk yıl toplam gider | 16.634.096 | 12.019.670 | 8.398.537 | 5.297.068 | 11.592.844 | 13.017.537 |
| Yatırım geri dönüş süresi | 5 yıl 5 ay | 1 yıl | 4 yıl 6 ay | 1 yıl | 1 yıl | 4 yıl 8 ay |
| Net bugünkü değer | 22.799.156 | 31.211.022 | 1.341.006 | 36.441.943 | 70.417.368 | 5.236.662 |

6. KAYNAKLAR

- Almanasrah, M., Roseiro, L. B., Bogel-Lukasik, R., Carvalheiro, F., Brazinha, C., Crespo, J., Kallioinen, M., Mänttari, M., Duarte, L. C. (2015). Selective recovery of phenolic compounds and carbohydrates from carob kibbles using water-based extraction. *Industrial Crops and Products*, 70, 443-450.
- Alorda, M., Estades, J., Galmes, J., Medrano, H. (1987). Promotion of rooting in carob cuttings. *Gartenbauwissenschaft*, 52(1), 31-34.
- Aoki, K. K., Sasaki, J., Shiotani, T. (2001). Jelly Foods Containing Agar, Xanthan and Locust Bean Gum. Europe Patent EP1,074,183 A2.
- Avallone, R., Plessi, M., Baraldi, M., Monzani, A. (1997). Determination of chemical composition of carob (*Ceratonia siliqua*): Protein, fat, carbohydrates, and tannins. *Journal of Food Composition and Analysis*, 10, 166-172.
- Ayaz, F. A., Torun, H., Glew, R. H., Bak, Z. D., Chuang, L. T., Presley, J. M., Andrews, R. (2009). Nutrient content of carob pod (*Ceratonia siliqua* L.) flour prepared commercially and domestically. *Plant Foods for Human Nutrition*, 64, 286-292.
- Baraldi, M. (2004). Extract of *Ceratonia siliqua* leaves and pods containing polyphenols with antioxidant and antitumor activities. U.S. Patent 20,040,265,404 A1.
- Batista, M. T., Amaral, M. T., Proença Da Cunha, A. (1996). Carob fruits as a source of natural antioxidants. In *Proceedings of the III International Carob Symposium*. Cabanas-Tavira, Portugal (in press).
- Batlle, I. (1985). El algarrobo en la provincia de Tarragona, estudio, situación y posibilidades. Beca Diputación de Tarragona. (unpublished).
- Batlle, I., Rovira, M., Tous, J. (1997). Carob germplasm characterization using izozymes. In *Proceedings of the III International Carob Symposium*. Cabanas-Tavira, Portugal (in press).
- Batlle, I., Tous, J. (1997). Carob tree (*Ceratonia siliqua* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, No:17.
- Baumgartner, S., Gennerritzmann, R., Haas, J., Amado, R. (1986). Neukom, H. Isolation and identification of cyclitols in carob pods (*Ceratonia-siliqua* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 34, 827-829.
- Bergmann, W., Reichel, M. (2012). Producing a Locust Bean Gum Comprising Food Product, Preferably a Powdered Baby Food, Comprises Heating a Liquid Foodstuff Mixture and Spray Drying the Mixture. German Patent DE102,011,106,409A, 2012.
- Camero, B. M., Merino, C. S. (2004). Method of Obtaining Pinitol from Carob Extracts. U.S. Patent 6699511 B2.
- Cavdarova, M., Makris, D. P. (2014). Extraction kinetics of phenolics from carob (*Ceratonia siliqua* L.) kibbles using environmentally benign solvents. *Waste and Biomass Valorization*, 5, 773-779.
- Coit, J. E. (1951). Carob or St. John's Bread. *Economic Botany*, 5, 82-85.
- Craig, W. J., Nguyen, T. T. (1984). Caffeine and theobromine levels in cocoa and carob products. *Journal of Food Science*, 49, 302-305.
- Custodio, L., Fernandes, E., Escapa, A. L., Fajardo, A., Aligue, R., Albericio, F., Neng, N. R., Nogueira, J. M., Romano, A. (2011). Antioxidant and cytotoxic activities of carob tree fruit pulps are strongly influenced by gender and cultivar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 7005-7012.
- Custodio, L., Patarra, J., Albericio, F., Neng, N. R., Nogueira, J. M., Romano, A. (2015). In vitro antioxidant and inhibitory activity of water decoctions of carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) on cholinesterases, -amylase and -glucosidase. *Natural Product Research*, 29, 2155-2159.

Diaz, C. S. (1997). Syrup of Natural Carob Sugars and a Process for Its Production. U.S. Patent 5,624,500 A.

Droste, R. (1993). Möglichkeiten und Grenzen des Anbaus von Johannisbrot (*Ceratonia siliqua* L.) als Bestandteil eines traditionellen Anbausystems im Algarve, Portugal. PhD Thesis, University of Göttingen. Booklet 87 (with 4 pages English summary).

Durazzo, A., Turfani, V., Narducci, V., Azzini, E., Maiani, G., Carcea, M. (2014). Nutritional characterisation and bioactive components of commercial carobs flours. *Food Chemistry*, 153, 109-113.

El-Soda, A. S., Elhusseiny, A. M., Hammad, A. A., El-Arabi, N. I. (2016). Using Different Methods to Produce Vegetative Carob Seedlings. *Egyptian Journal of Horticulture*, 43(2), 241-257.

Esbenshade, H. W., & Wilson, G. (1986). Growing carobs in Australia. Ed. Goddard and Dobson, Victoria, Australia.

Ferguson, I. K. (1980). The pollen morphology of *Ceratonia* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Kew Bulletin*, 35(2), 273-277.

Goor, A. Y., & Barney, C. W. (1968). *Forest Tree Planting in Arid Zones*. Ronald Press Co., New York.

Goor, A., Ticho, R. J., Garmi, Y. G. (1958). *The carob*. Agriculture Publications Section, Ministry of Agriculture. Tel Aviv, Israel.

Gökçe, K., & Çizmecı, M. (1965). *Pekmez*. Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü A-109, Akın Matbaası, Ankara.

Günel, N. (1990). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)'nun Türkiye'deki coğrafi yayılışı, ekolojik ve floristik özellikleri.

Haber, B. (2002). Carob fiber benefits and applications. *Cereal Foods World*, 47, 365–369.

Hillcoat, D., Lewis, G., & Verdcourt, B. (1980). A new species of *Ceratonia* (Leguminosae- Caesalpinioideae) from Arabia and the Somali Republic. *Kew Bulletin*, 35(2), 261-271.

Hong, T. D., Linington, S., & Ellis, R. H. (1996). *Seed Storage Behaviour: a Compendium*. Handbooks for Genebanks: No. 4. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.

Imrie, F. (1973). The production of fungal protein from carob in Cyprus. *J. Sci. Food Agric.*, 24:639.

Irwin, H. S., & Barneby, R. C. (1981). *Cassieae*. In *Advances in Legume Systematics*. Vol. 1 (R.M. Polhill and P.H. Raven, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, England, 97-106.

Johnsen, S., Bruun, P., & Okkala, P. (1988). Application of LBG in food and pet food systems. In *Proceedings of the II International Carob Symposium* (P. Fito and A. Mulet, eds.). Valencia, Spain, 577-587.

Jones, D. K. (1953). Carob culture in Cyprus. *FAO 53/2/1225*. FAO, Rome.

Karagöz, D. (2007). Farklı meyvelerden üretilmiş pekmezlerin depolama sürecinde biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar, 98 s.

Khanbabaee, K. (2001). van Ree, T. Tannins: Classification and definition. *Nat. Prod. Rep.*, 18, 641-649.

Lazaridou, A., & Biliaderis, C. G. (2007). Molecular aspects of cereal-glucan functionality: Physical properties, technological applications and physiological effects. *J. Cereal Sci.*, 46, 101-118.

Linskens, H. F., & Scholten W. (1980). The flower of carob. *Portug. Acta Biol. (A) XVIII-4*, 95-102.

Livesey, G. (2003). Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutr. Res. Rev.*, 16, 163-191.

Louca, A., & Papas, A. (1973). The effect of different proportions of carob pod meal in the diet on the performance of calves and goats. *Anim. Prod.*, 17, 139-146.

- Mahdad, Y. M., & Gaouar, S. B. S. (2023). Origin, distribution and domestication of the carob tree (*Ceratonia siliqua* L.). *Turkish Journal of Botany*, 47(2), 89-96.
- Makris, D. P., Boskou, G., & Andrikopoulos, N. K. (2007). Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *J. Food Comp. Anal.*, 20, 125-132.
- Manganaris, G. A., Goulas, V., Vicente, A. R., & Terry, L. A. (2014). Berry antioxidants: Small fruits providing large benefits. *J. Sci Food Agric.*, 94, 825-833.
- MAPA. (1994). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Anuario de Estadística Agraria. Ed. Secretaría General Técnica, Madrid, Spain.
- Marco, A. M. R., De Mora, B. R. C., & Diaz, C. S. (1997). Method of Making Natural Carob Fiber. U.S. Patent 5,609,905 A.
- Marco, A. M. R., De Mora, B. R. C., & Diaz, C. S. (1997). Method of Making Natural Carob Fiber. U.S. Patent 5,609,905 A.
- Martorell, J. (1987). El algarrobo, víctima del llamado desarrollo agrario. In Congreso Int. de Tecnología de Alimentos Naturales y Biológicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), Madrid, 62-84.
- Martorell, J. (1987). El algarrobo, víctima del llamado desarrollo agrario. In Congreso Int. de Tecnología de Alimentos Naturales y Biológicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), Madrid, 62-84.
- Merwin, M. L. (1981). The culture of carob (*Ceratonia siliqua*) for food, fodder and fuel in semiarid environments. International Tree Crops Institute USA Inc., California.
- Merwin, M. L. (1981). The culture of carob (*Ceratonia siliqua*) for food, fodder and fuel in semiarid environments
- Miś, A., & Dziki, D. (2013). Extensograph curve profile model used for characterizing the impact of dietary fibre on wheat dough. *J. Cereal Sci.*, 57, 471-479.
- Mitrakos, K. (1988). The botany of *Ceratonia*. In Proceedings of the II International Carob Symposium (P. Fito and A. Mulet, eds.). Valencia, Spain, 209-218.
- Nas, S., & Nas, M. (1987). Pekmez ve Pestilin Yapılışı, Bileşimi ve Önemi. *Gıda*, 12(6), 347-352.
- NAS. (1979). Tropical Legumes: Resources for the Future, pp. 109-116. National Academy of Sciences, Washington DC, USA.
- Nasar-Abbas, S. M., E-Huma, Z., Vu, T. H., Khan, M. K., Esbenshade, H., & Jayasena, V. (2016). Carob kibble: A bioactive-rich food ingredient. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, 15, 63-72.
- Nawrocka, A., Miś, A., & Szymanska-Chargot, M. (2016). Characteristics of relationships between the structure of gluten proteins and dough rheology-Influence of dietary fibers studied by FT-Raman spectroscopy. *Food Biophys.*, 11, 81-90.
- Neukom, H. (1988). Carob bean gum: Properties and applications. In Proceedings of the II International Carob Symposium (P. Fito and A. Mulet, eds.). Valencia, Spain, 551-555.
- Novotni, D., Curic, D., Bituh, M., Colic Baric, I., Skevin, D., & Cukelj, N. (2011). Glycemic index and phenolics of partially-baked frozen bread with sourdough. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 62, 26-33.
- Orphanos, P. I. (1980). Practical aspects of carob cultivation in Cyprus. *Portug. Acta Biol. (A)* XVI(1-4), 221-228.
- Ortega, N., Macia, A., Romero, M. P., Trullols, E., Morello, J. R., Angles, N., & Motilva, M. J. (2009). Rapid determination of phenolic compounds and alkaloids of carob flour by improved liquid chromatography tandem mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.*, 57, 7239-7244.
- Owen, R. W., Haubner, R., Hull, W. E., Erben, G., Spiegelhalder, B., Bartsch, H., & Haber, B. (2003). Isolation and structure elucidation of the major individual polyphenols in carob fiber. *Food*

Chem. Toxicol., 41, 1727-1738.

Oziyci, H. R., Tetik, N., Turhan, I., Yatmaz, E., Ucgun, K., Akgul, H., & Karhan, M. (2014). Mineral composition of pods and seeds of wild and grafted carob (*Ceratonia siliqua* L.) fruits. *Sci. Hortic.*, 167, 149-152.

Papagiannopoulos, M., Wollseifen, H. R., Mellenthin, A., Haber, B., & Galensa, R. (2004). Identification and quantification of polyphenols in carob fruits (*Ceratonia siliqua* L.) and derived products by HPLC-UV-ESI/MSN. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 3784-3791.

Rishani, N., & Rice, R. P. (1988). Use of carob as a potting medium component. *HortScience*, 23(2), 334-336.

Rizzo, V., Tomaselli, F., Gentile, A., La Malfa, S., & Maccarone, E. (2004). Rheological properties and sugar composition of locust bean gum from different carob varieties (*Ceratonia siliqua* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 52, 7925-7930.

Roseiro, L. B., Duarte, L. C., Oliveira, D. L., Roque, R., Bernardo-Gil, M. G., Martins, A. I., ... & Girio, F. M. (2007). Supercritical, ultrasound and conventional extracts from carob (*Ceratonia siliqua* L.) biomass: Effect on the phenolic profile and antiproliferative activity. *Ind. Crops. Prod.*, 47, 132-138.

Sahle, M., Coleon, J., & Haas, C. (1992). Carob pod (*Ceratonia siliqua*) meal in geese diets. *Brit. Poultry Sci.*, 33, 531-541.

Salari, C. (1982). Generalita, caratteristiche chimico-fisiche, propieta e campo di impiego della farina di semi di carruba. In *Atti del Convegno sul tema "Il carrubo salviamolo!"*. Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura di Ragusa, Ragusa, Italy, 105-111.

Sekeri-Pataryas, K. H., Mitrakos, K. A., & Georgi, M. K. (1973). Yields of fungal protein from carob sugars. *Econ. Bot.*, 27, 311-319.

Sengül, M., Ertugay, M. F., Sengül, M., & Yüksel, M. (2007). Rheological characteristics of carob.

Sigge, G. O., Lipumbua, L., & Britza, T. J. (2011). Proximate composition of carob cultivars growing in South Africa. *S. Afr. J. Plant Soil*, 28, 17-22.

Şimşek, A., & Artık, N. (2002). Değişik meyvelerden üretilen pekmezlerin bileşim unsurları üzerine araştırma. *Gıda*, 27(6), 459-467.

Thomson, P. H. (1977). The carob in California. *Avocado Grower*, 1(2), 36-39.

Tous, J., Batlle, I., & Romero, A. (1995). Prospección de variedades de algarrobo en Andalucía. *Información Técnica Económica Agraria*, 91(3), 164-174.

Tucker, S. C. (1992a). The developmental basis for sexual expression in *Ceratonia siliqua* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Am. J. Bot.*, 79(3), 318-327.

Tucker, S. C. (1992b). The role of floral development in studies of legume evolution. *Can. J. Bot.*, 70, 692-700.

Turhan, I. (2013). Relationship between sugar profile and D-pinitol content of pods of wild and cultivated types of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.). *Int. J. Food Prop.*, 17, 363-370.

Vidal, D. (1985). El troceado como etapa previa al aprovechamiento industrial de la garrofa. In *Jornadas sobre la garrofa*. Liria (Valencia) (unpublished).

Whiteside, L. (1981). *The carob cookbook*. Ed. Thorsons Publishers Limited, Wellingborough, Northamptonshire.

Whiteside, L. (1981). *The carob cookbook*. Ed. Thorsons Publishers Limited, Wellingborough, Northamptonshire.

Yan, C., Given, P. S., Huvad, G., Mallepally, R. R., & McHugh, M. A. (2016). Method of Loading Flavor into an Aerogel and Flavor Impregnated Aerogel Based on Food Grade Materials. U.S. Patent 20,160,058,045 A1.



KEÇİBOYNUZU TARIMI VE
ENDÜSTRİSİ
Fizibilite Raporu

Kalkınma Ajansları yayınları bedelsizdir, satılamaz

Diğer
Fizibilite Raporlarımıza
Ulaşmak İçin



BATI AKDENİZ KALKINMA AJANSI
Çünür Mahallesi 102 Cadde Ekonomi Kampüsü A2
Blok No: 185-B Merkez / Isparta TÜRKİYE
T. (+90 246) 224 37 37 - F. (+90 246) 224 39 49
info@baka.gov.tr - www.baka.gov.tr

