



T.C.
SANAYİ VE TEKNOLOJİ
BAKANLIĞI



Trabzon İli Balık Protein Hidrolizati Üretim Tesisi

Fizibilite Raporu



Nisan 2025



**T.C.
SANAYİ VE TEKNOLOJİ
BAKANLIĞI**



Trabzon İli Balık Protein Hidrolizatı Üretim Tesisi Fizibilite Raporu

Nisan 2025

RAPORUN KAPSAMI

Bu fizibilite raporu, “Balık Hidrolizati ve Kolajen” yatırımını değerlendirmek, yatırımın bölgesel, ulusal bazda ekonomiye katkısını, bölgesel gıda atıklarının katma değerli ürüne dönüştürülmesi potansiyeline cevap verebilme durumunu ve kamu destekleri açısından projenin uygunluğunu tespit etmek, üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı (DOKA) tarafından hazırlanmıştır.

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 Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Doğu Karadeniz 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; Doğu Karadeniz 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.

KISALTMALAR

ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
ASHB	Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
EB	Endüstri Bölgesi
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTİP	Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu
GTS	Genelleştirilmiş Tercihler Sistemi (<i>Generalized System of Preferences</i>)
KKO	Kapasite Kullanım Oranı
MBDS	Merkez Bankası Döviz Satış
NACE	Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması
NBD	Net Bugünkü Değer
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OVP	Orta Vadeli Program
PRODTR	Sanayi Ürün İstatistikleri Kod Listesi
S.S.	Sınırlı Sorumlu
SEGE	Sosyal Ekonomik Gelişmişlik Endeksi
SGP	Satın Alma Gücü Paritesi
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TSO	Ticaret ve Sanayi Odaları
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
USD	Amerikan doları
YDO	Yatırım Destek Ofisi
YEP	Yeni Ekonomi Programı
Yİ-ÜFE	Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi

Bu sayfa boş bırakılmıştır.

RAPORUN KAPSAMI	0
KISALTMALAR	2
YÖNETİCİ ÖZETİ	13
1 GİRİŞ	14
1.1 Raporun Amacı ve Kapsamı	15
1.2 Çalışma Yöntemi ve Görüşme Yapılan Kişi ve Kurumlar	15
1.3 Seçim Kriterleri	16
1.3.1 Ürün Seçimine İlişkin Kriterler	16
1.3.2 Kurulu Kapasite Seçimine İlişkin Seçim Kriterleri	16
1.3.3 Üretim Yöntemine İlişkin Seçim Kriterleri	16
1.4 Bulguların Özeti	17
1.5 Sonuç ve Öneriler	19
2 PROJENİN TANIMI ve KAPSAMI	28
2.1 Projenin Adı, Amacı ve Türü	29
2.2 Üretilecek Ürünler ve Kurulu Kapasite	29
2.3 Uygulama Süresi	29
2.4 Yatırımın Yeri	29
2.5 Kurulu Kapasitede Öngörülen İstihdam Sayısı	29
2.6 Ana Girdiler	29
2.7 Hedef Kitle	29
2.8 Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statü	29
3 KULLANILACAK HAMMADDE	30
3.1 Türk Somonunun Atığı	31
3.2 Türk Somonunun Derisi	32
3.3 Türk Somonu	33
3.4 Türkiye’de Su Ürünleri Yetiştiriciliğine İlişkin Bilgi	34
4. ÜRETİLECEK ÜRÜNLER ve KURULU KAPASİTE	38
4.1. Proje Kapsamında Üretilecek Mamuller	39
4.2. İnsan Kullanımı için Balık Protein Hidrolizatı (BPH)	41
4.3. İnsan Kullanımı İçin Balıktan Kolajen	43
4.4. Balık Proteininden İzolat	44
4.5. Balık Jelatini	44
4.6. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı	47
5. PROJENİN ARKA PLANI	50
5.1. Sektörel, Bölgesel Politikalar ve Programlara Uygunluk	51
5.2. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat	52
5.3. Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu	52
5.4. Projenin Sektörel/ Bölgesel Kalkınma Amaçlarına Uygunluğu	53
5.5. Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle İlişkisi	54

5.6.	Projenin Diğer Kurum Projeleri ile İlişkisi	54
5.7.	Proje ile Eşzamanlı Olan Diğer Kurum Projeleri	54
5.8.	Projede Başka Kurum Projesi ile Çakışma Durumu	54
5.9.	Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Programına Uygunluğu	54
5.10.	Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı	55
5.11.	Projeye İlgili Geçmişte Yapılmış Diğer Çalışmalar	55
6.	EKONOMİK İNCELEME ve DEĞERLENDİRME	56
6.1.	Proje Konusu Sektörün Tanıtımı	57
6.2.	Sektöre Sağlanan Teşvikler	58
6.3.	Türkiye Ekonomisi ve Ekonomik Temel Göstergeler	59
6.4.	Balık Protein Hidrolizat (BPH) Piyasasının Genel Yapısı	61
6.5.	Dünya Dış Ticareti	63
6.5.1.	Dünya İhracatı	63
6.5.2.	Dünya İthalatı	65
6.6.	Türkiye BPH Piyasası	68
6.7.	Trabzon İli Balık Hidrolizat ve Kolajen Piyasası	70
7.	PROJE YERİ	73
7.1.	TR90 Bölgesi ve TR901Trabzon İli Sosyal ve Ekonomik Durum	74
7.2.	Fiziksel ve Coğrafi Özellikleri	103
7.3.	Sosyal Altyapı	109
7.4.	Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi	115
7.5.	Alternatifler, Yer Seçimi ve Arazi Maliyeti	115
8.	TALEP TAHMİNİ ve FİYATLAR	117
8.1.	Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi	118
8.1.1.	Talebi Belirleyen Temel Nedenler ve Göstergeler	118
8.1.2.	Talebin Geçmişteki Büyüme Eğilimi	118
8.2.	Mevcut Talep Düzeyi Hakkında Bilgiler	119
8.3.	Mevcut Kapasite ve Geçmiş Yıllar Kapasite Kullanım Oranları	119
8.4.	Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini	120
8.6.	Bölgenin Ekonomik Büyüme Senaryosu ile Talep Tahmini İlişkisi	124
8.7.	Talebin Gelecekteki Gelişim Potansiyeli ve Talebin Tahmini	124
8.8.	Talep Tahminindeki Varsayımlar ve Kullanılan Yöntemler	125
9.	TEKNİK ANALİZ ve TASARIM	126
9.1.	Kapasite Analizi ve Seçimi	127
9.2.	Alternatif Teknolojilerin Analizi ve Teknoloji Seçimi	128
9.2.1.	Mevcut Teknolojiler ve Karşılaştırmaları	129
	Termal Hidroliz + Enzim Destekli	130
9.3.	Hidrolizat ile Tip1 Kolajen Üretimi Arasındaki Farklılıklar	136
	Hammadde Hazırlığı	136
	Enzimatik Hidroliz	136
	Filtrasyon ve Saflaştırma	136
	Kuruma	136
	Kalite Kontrol	136

9.4.	Makine İmalatçıları ve Teknolojiler	137
9.5.	Önde Gelen Üretici ve Üretimler	145
9.6.	Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti	155
9.7.	Teknik Tasarım	155
9.8.	Sabit Yatırım Tutarları	156
10.	MAL ve/veya HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI	166
10.1.	Satış Programı	167
10.1.1.	Tip 1 Kolajen için Satış	167
10.1.2.	Protein Hidrolizatı için Satış	168
10.2.	Üretim Programı	169
11.	İŞLETME GİDERLERİ ve GELİRLERİ ile İŞLETME SERMAYESİ	170
11.1.	Girdi İhtiyacı (ham ve yardımcı maddeler)	172
11.2.	Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini	173
11.3.	İşletme Gelirleri	178
11.4.	İşletme Sermayesi İhtiyacı	180
11.5.	Toplam Yatırım Tutarı	181
12.	ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM ve İNSAN KAYNAKLARI	182
13.	PROJE YÖNETİMİ ve UYGULAMA PROGRAMI	184
14.	PROJENİN FİNANSMANI	186
14.1.	Yürütücü ve İşletmeci Kuruluşların Mali Yapısı	187
14.2.	Finansman Yöntemi (özkaynak, dış kredi, hibe, YİD vb.) Varsayımlar	187
14.3.	Finansman Kaynakları ve Koşulları	187
14.4.	Finansman Maliyeti	187
14.5.	Finansman Planı (Finansman İhtiyacı ve Kaynakları)	188
15.	FİNANSAL ANALİZ	189
15.1.	Finansal Tablolar ve Likidite Analizi, Varsayımlar	190
	İndirgeme /İskonto Oranı	190
	Ekonomik Ömür	190
	Hurda Değer	190
	Yenileme Yatırımları	190
	Enflasyon Oranı	190
15.2.	Gelir/Gider ve Proforma Nakit Akım Tablosu	190
15.3.	Finansal Fayda-Maliyet Analizi (NBD, İKO vb.)	192
	Yatırımın Net Bugünkü Değeri	193
	İç Kârlılık Oranı, Geri Dönüş Süresi, BBN'daki KKO ve Fayda Maliyet Oranları	194
16.	EKONOMİK ANALİZ	196
16.1.	Ekonomik Maliyetler	197
16.2.	Ekonomik Faydalar	197
17.	ÇEVRESEL ANALİZ	200
17.1.	Projeden Kaynaklanan Çevresel Etkilerin Ön Değerlendirmesi	201
17.2.	Projeden Kaynaklanan Çevresel Riskler ve Azaltma Tedbirleri	202
17.3.	Program ve Eylem Planı Gerektiren Bölgesel Çevre Sorunları	203

18. SOSYAL ANALİZ	206
18.1. Sosyal Fayda-Maliyet Analizi	207
18.2. Sosyo-Kültürel Analiz (katılımcılık, cinsiyet etkisi vb.)	207
18.3. Projenin Diğer Sosyal Etkileri (istihdama katkı vb.)	207
19. DUYARLILIK ANALİZİ	208
20. RİSK ANALİZİ	211
20.1. Risk Unsurları	212
20.2. Riskleri Bertaraf Edecek Önlemler	212
20. KAYNAKLAR	214
21. EKLER	219

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Görüşme Yapılan Kişi ve Kurumlar	15
Tablo 2: Proje Özeti, Sırası ile 5 ton/gün ve 10 ton/gün Girdi Seçeneğine Göre	18
Tablo 3: Balık Unu, Balık Yağı ve Hidrolizat* Dış Ticaret Durumu, 2024	24
Tablo 4: Bir Ton Balık Atığından Elde Edilecek Ürün Miktarları, Gelir-Gider Farkı	26
Tablo 5: Üretilen Ürünler ve Kurulu Kapasitede Üretim Miktarı	29
Tablo 6: Balık Atıklarının Değerlendirilme Biçimi	33
Tablo 7: İnsan Tüketimi ve Hayvan Yemi Katkısı Olarak BPH'nın Farklılıkları	41
Tablo 8: Balık Protein Hidrolizatının Özellikleri	42
Tablo 9: Balık Proteininden Elde Edilen Hidrolizat, İzolat, Kolajen ve Jelatinin Özellikleri	46
Tablo 10: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı, Kg/yıl	48
Tablo 11: Kurulu Kapasitede Yıllık Girdi, Ürün Türleri ile Miktarları ve Kullanım Alanları	49
Tablo 12: Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Firma ve Çalışan Sayısı, 2024	53
Tablo 13: Projenin Kalkınma Amaçlarına Uygunluğu	54
Tablo 14: Faaliyet Sınıflandırması	57
Tablo 15: Ürün Sınıflandırması	57
Tablo 16: Dış Ticaret Sınıflaması	57
Tablo 17: Türkiye Ekonomisi Temel Ekonomik Göstergeler	59
Tablo 18: Orta Vadeli Program (2025-2027) Hedefleri	60
Tablo 19: Balık Unu En Büyük İhracatçı 10 Ülke, Bin USD	63
Tablo 20: Balık Unu (GTİP 23120) En Büyük İhracatçı 10 Ülke, ton	63
Tablo 21: Balık Yağı (GTİP 1504) En Büyük İhracatçı 10 Ülke, 2024	64
Tablo 22: Protein Hidrolizatlarında En Büyük 10 İhracatçı Ülke, 2024	65
Tablo 23: Balık Unu En Büyük İthalatçı 10 Ülke, Bin USD	65
Tablo 24: Balık Unu En Büyük İthalatçı 10 Ülke, ton	66
Tablo 25: Balık Yağı En Büyük İthalatçı 10 Ülke, Bin USD, 2024	66
Tablo 26: Protein Hidrolizatlarında En Büyük 10 İthalatçı Ülke, 2024	67
Tablo 27: Türk Dış Ticareti Özet, 2024, Ürünler Bazında	68
Tablo 28: Kişi Başı GSYH Değerlerindeki Değişim %	76
Tablo 29: İhracat Rakamları, Bin USD	77
Tablo 30: Türkiye ve TR90 İleri İhracat Rakamları, Bin USD	77
Tablo 31: Trabzon İhracatının Sektörel Dağılımı (1 Ocak- 30 Eylül 2024-2025), Bin USD	78
Tablo 32: Trabzon İli İhracat Yapılan Ülkeler Dağılımı (2023-2024)	79
Tablo 33: İthalat Rakamları (2022-2024), Bin USD	80
Tablo 34: Trabzon İli Kredi Kullanım ve Takipli Alacak Durumu (Bin TL)	81
Tablo 35: Trabzon İli Mevduat Durumu, Bin TL	81
Tablo 36: Trabzon İli Banka Şube ve Mevduat Durumu, TL	81
Tablo 37: Trabzon İli Sanayi İl Müdürlüğü'ne Kayıtlı Firmalar Dağılımı, Mayıs 2025	82

Tablo 38: Trabzon İlindeki Sanayi Sitelerinin Listesi	83
Tablo 39: Trabzon OSB'lerin Sayısı ve Durumu	84
Tablo 40: Şinik ve Beşikdüzü OSB Firma Sayısı ve Dağılımları	84
Tablo 41: Arsin OSB Firma Sayısı ve Dağılımları	84
Tablo 42: Trabzon İli TSO Yapıları, 2024	85
Tablo 43: Trabzon TSO Üye Sayısı, 2025 Eylül	86
Tablo 44: Trabzon İli TSO Üye Sektörel Dağılımı, 2025	86
Tablo 45: Trabzon TSO'nun Faaliyet Gruplarına Göre Toplam Üye Dağılımı, 2025	87
Tablo 46: Trabzon TSO Meslek Komitelerine Göre Üye Dağılımı, 2025 Eylül	88
Tablo 47: Trabzon OSB'ler	89
Tablo 48: Beşikdüzü OSB Firma Dağılımı, 2025	90
Tablo 49: Türkiye'deki Kooperatif Yoğunluğu, 2021	92
Tablo 50: Trabzon İli Kooperatif ve Birlikler	93
Tablo 51: Üretici Örgütleri ve Üye Sayıları	93
Tablo 52: Kooperatiflerin İlçeler Bazında Dağılımı	93
Tablo 53: Türkiye Tarım Alanları, 2024	94
Tablo 54: Trabzon İlinin Tarımsal Yapısı	94
Tablo 55: Trabzon İli Tarıma Dayalı Sanayi İşletmelerinin Sayısı, 2024	95
Tablo 56: Trabzon İli Arazilerinin Dağılımı, 2024	95
Tablo 57: Trabzon İli Yem ve Tarımsal Üretim Miktarları, ton, 2021-2024	95
Tablo 58: Meyve ve Sebze Üretim Türleri, Ton, 2021-2024	96
Tablo 59: Trabzon İli Tarımsal Üretim Bölgesel ve Ulusal Sıralama, 2023 Üretimi Üzerinden	97
Tablo 60: Trabzon İli Fındık Üretim Miktarları, 2024	98
Tablo 61: Trabzon İli Fındık İhracat Rakamları	99
Tablo 62: Trabzon İli Hayvansal Üretim Planı, 2025-2027	101
Tablo 63: Trabzon Özelinde IPARD III Balık İşleme ve Yan Ürün Projeleri Hibe Oranları	102
Tablo 64: Trabzon ili Yağış ve Sıcaklık İstatistikleri	103
Tablo 65: Trabzon İli Arazi Yapısı, 2024	104
Tablo 66: Su Potansiyeli	105
Tablo 67: Lisanslı Depoların Bulunduğu İller Bazında Dağılımı, Haziran 2025	108
Tablo 68: Öngörülen KKO'ları	122
Tablo 69: İthal 1 ton İthal Somondan Elde Edilen Hidrolizat ve Tip1 Kolajen Miktarları	127
Tablo 70: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı, (kg/yıl)	128
Tablo 71: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı	128
Tablo 72: Protein Hidrolizatı Üretimine İlişkin Teknolojilerin Karşılaştırılması	130
Tablo 73: Kimyasal ve Enzimatik Hidrolizin Avantaj ve Dezavantajları	130
Tablo 74: Kullanılan Başlıca Makineler	134
Tablo 75: Tip1 Kolajen ile Protein Hidrolizatı Arasındaki Farklılıklar	137
Tablo 76: Önde Gelen Hidrolizat Üretimine İthal Makine İmalatçıları	137
Tablo 77: Etüt ve Projelendirme Giderleri	156
Tablo 78: İnşaat Harcaması, TL, (5 ton/gün hammadde girdisine göre)	159
Tablo 79: İnşaat Harcaması, TL, (10 ton/gün hammadde girdisine göre)	159
Tablo 80: Üretim Grubu Makine Ekipman Listesi ve Harcaması (*)	160
Tablo 81: Yardımcı Makine Ekipmanlar, USD	161
Tablo 82: İthal Makine Grubu Montaj Maliyeti	162
Tablo 83: Tefriş Malzemeleri	162
Tablo 84: Sabit Yatırım Tutarı (USD), I. Seçenek	163
Tablo 85: Sabit Yatırım Tutarı (USD), II. Seçenek	164
Tablo 86: Sabit Yatırım Tutarı (USD), I. Seçenek	164
Tablo 87: Sabit Yatırım Tutarı (USD), II. Seçenek	165
Tablo 88: Protein Hidrolizatı İçin Pazarlama Kanallarının Karşılaştırılması	169
Tablo 89: Enzim Türleri	174
Tablo 90: Tam Kapasitede Yıllık Yardımcı Madde Giderleri (10 ton/gün girdi için)	174

Tablo 91: Ambalaj Türlerine Göre Fiyatlar _____	175
Tablo 92: Tam Kapasitede Yıllık Ambalaj Giderleri (10 ton/gün girdi için) _____	175
Tablo 93: Kurulu Kapasitede Yıllık Personel Gideri _____	176
Tablo 94: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri, Kolajen+Hidrolizat Hattı, USD _____	177
Tablo 95: Protein Hidrolizatı Hattı Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri, USD _____	177
Tablo 96: Kolajen Hattı Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri, USD _____	178
Tablo 97: Türlerine Göre Kolajen Satış Fiyat Aralıkları _____	178
Tablo 98: Kurulu Kapasitede Kolajen Hattı Yıllık İşletme Gelirleri, USD _____	179
Tablo 99: Kurulu Kapasitede Protein Hidrolizat Hattı Yıllık İşletme Gelirleri, USD _____	180
Tablo 100: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Gelirleri (Kolajen + Protein Hidrolizatı), USD _____	180
Tablo 101: İşletme Sermayesi Hesabı _____	181
Tablo 102: Toplam Yatırım Tutarı, İki Yatırım Seçeneği İçin (5 ton/gün ve 10 ton/gün), USD _____	181
Tablo 103: Kurulu Kapasitede Yıllık Personel Dökümü _____	183
Tablo 104: Yatırımın Finansman İhtiyacı ve Kaynakları, KDV Hariç (I. Seçenek) _____	188
Tablo 105: Yatırımın Finansman İhtiyacı ve Kaynakları, KDV Hariç (II. Seçenek) _____	188
Tablo 106: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri ve Gelirleri, (USD/Yıl) _____	190
Tablo 107: Yıllar İtibariyle Öngörülen KKO _____	190
Tablo 108: Proforma Maliyet ve Gelir/Gider Tablosu (I. Seçenek-5 ton/gün), USD/Yıl _____	191
Tablo 109: Proforma Maliyet ve Gelir/Gider Tablosu (II. Seçenek-10 ton/gün), USD/Yıl _____	192
Tablo 110: NBD Tablosu (I. Seçenek- 5 ton/gün), USD _____	193
Tablo 111: NBD Tablosu (II. Seçenek- 10 ton/gün), USD _____	194
Tablo 112: Finansal Özet _____	195
Tablo 113: Bir Ton Balık Atığından Elde Edilecek Ürün Miktarları, Gelir-Gider Farkı _____	197
Tablo 114: Maliyet Etkinlik Analizi _____	198
Tablo 115: Katma Değer (I. Seçenek- 5 ton/gün) _____	199
Tablo 116: Katma Değer (II. Seçenek-10 ton/gün) _____	199
Tablo 117: Çevresel Riskler ve Bertaraf Usulleri _____	202
Tablo 118: Sosyal Fayda ve Maliyetler _____	207
Tablo 119: Duyarlılık Analizi, Bin USD, Birinci Yatırım Seçeneği _____	209
Tablo 120: Duyarlılık Analizi, Bin USD, İkinci Yatırım Seçeneği _____	209

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Türk Somonu Atığı _____	31
Fotoğraf 2: Somon Derisi _____	32
Fotoğraf 3: Türk Somonu _____	34
Fotoğraf 4: Gıda Desteği Türünde Bir Kolajen Örneği _____	44
Fotoğraf 5: Sırasıyla Balık Hidrolizatı, İzolatı, Tip 1 Kolajeni ve Jelatini _____	47
Fotoğraf 6: Beşikdüzü OSB _____	90
Fotoğraf 7: Trabzon İli Kafes Balık Yetiştiriciliği _____	100
Fotoğraf 8: Pullu Sazan Balıklarının İç Sulara Salınması _____	101
Fotoğraf 9: Trabzon Tabiat ve Kültür Varlıkları Örnekleri _____	Trabzon İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü _____ 114
Fotoğraf 10: Ana Makine Gruplarının Örnekleri _____	138
Fotoğraf 11: GEA Firmasının İmalatı Olan BPH Üretim Hattı Makine Ekipmanları _____	138
Fotoğraf 12: Hammadde Aktarma Arabası/Tankı _____	140
Fotoğraf 13: Öğütücü _____	140
Fotoğraf 14: Hidrolizasyon Sistemi _____	141
Fotoğraf 15: Kılçık Ayırma Sistemi _____	142
Fotoğraf 16: Üç Fazlı Dekantör _____	142
Fotoğraf 17: Protein Ayırma _____	143
Fotoğraf 18: CIP Sistemi _____	143
Fotoğraf 19: Yağ İnceltme (Oil Polishing) _____	144

Fotoğraf 20: Kontrol Sistemi	144
Fotoğraf 21: Spray Dryer	145
Fotoğraf 22: Norveç Hofseth Biocare Firmasının Üretim Süreçleri	146
Fotoğraf 23: Refill, Nem Bariyerli, Alüminyum Folyo Ambalajlar	175

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Balık Unu Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Miktarı, bin Ton (2021-2024)	22
Şekil 2: Balık Unu Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Değeri, Bin USD (2021-2024)	22
Şekil 3: Balık Yağı Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Miktarı, bin Ton (2020-2024)	23
Şekil 4: Balıkçı Barınaklarının Bulunduğu İller ve Sayıları, 2023	34
Şekil 5: Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Balık ve Yem Akışı	35
Şekil 6: Türkiye'deki Somon Üretiminin Durumu	36
Şekil 7: Dünyada ve Türkiye'de Avcılık ve Yetiştiricilik Durumu	37
Şekil 8: A (Tabakalanmış), B ve E (Sıvı Form), C ve D (Kurutma derecesi farklı toz form)	41
Şekil 9: Balık Protein Hidrolizatının Ticari Ürün Durumu ve Ürün Özellikleri	43
Şekil 10: SGP'ye göre Kişi Başı GSYH Ülkeler Sıralaması, 2024	59
Şekil 11: Balık Protein Hidrolizat Pazarının Küresel Büyüklüğü ve Büyüme Tahmini	62
Şekil 12: BPH'nin Üretim Tekniğine Göre Küresel Piyasa Büyüklüğü, Milyon USD	62
Şekil 13: Türkiye'de Balık Unu ve/veya Balık Yağı Üreten Tesisler Eylül 2025	69
Şekil 14: Türkiye Genelindeki Balık Yemi Üretim Tesisleri	69
Şekil 15: Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Kafes/Kültür Balıkçılığı Yapan Firmalar ve Yıllık Proje (Kurulu) Kapasitesi, 2025	71
Şekil 16: Trabzon Kafes Balıkçılığı Yıllık Proje (Kurulu) Kapasitesi ve Firma Sayısı, 2025	72
Şekil 17: Bölgeler Bazında GSYH'nin Dağılımı, 2023, Milyar TL ve %	74
Şekil 18: Bölgesel GSYH, 2023, Cari Fiyatlarla	75
Şekil 19: Trabzon İli GSYH Dağılımı, Bin TL ve %, 2023	75
Şekil 20: Ekonomik Büyüme Kişi Başı GSYH, USD/kişi/yıl	76
Şekil 21: TOBB Sistemine Kayıtlı Trabzon İli Firma ve Çalışan Sayıları, 2025	82
Şekil 22: Trabzon İlindeki Teknokent, OSB, KSS, EB, SB Konumu	83
Şekil 23: Şinik, Beşikdüzü, Arsin OSB'ler Firmaların Sektörel Dağılımı	85
Şekil 24: Şinik, Beşikdüzü, Arsin OSB'ler Firmaları Çalışan Sayısının Sektörel Dağılımı	85
Şekil 25: Bölgeler Bazında Kapasite Raporlarının Sayısı, 2024	89
Şekil 26: TR90 Sanayi Kapasite Raporları ve Çalışan Sayılarının Dağılımı, 2024	89
Şekil 27: Beşikdüzü OSB'nin Konumu	90
Şekil 28: Arsin OSB	91
Şekil 29: Vakfıkebir OSB	91
Şekil 30: Şinik OSB	92
Şekil 31: Trabzon İli Tarımsal Üretim Miktarları, ton, 2021-2024	96
Şekil 32: Meyve ve Sebze Üretiminin Ürün Türleri, Ton, 2021-2024	96
Şekil 33: Trabzon İli Sebze Üretiminin Durumu, ton, 2021-2024	97
Şekil 34: Trabzon Tarım Ürünleri	98
Şekil 35: Trabzon İli Hayvancılık Verileri, 2021-2024	100
Şekil 36: Trabzon İli Bitki Örtüsü Örnekleri	104
Şekil 37: Trabzon İli Maden Durumu	106
Şekil 38: Trabzon İli Karayolu Durumu, km	107
Şekil 39: Trabzon İli Kara Yolu Şebekesi	107
Şekil 40: Trabzon İlindeki Limanlar	107
Şekil 41: Lisanslı Depoların Bulunduğu İller Bazında Dağılımı, Haziran 2025	109
Şekil 42: TR90 İlleri Nüfus Durumu, bin Kişi	109
Şekil 43: Trabzon İli Nüfusu ve Nüfus Yoğunluğunun Değişimi	110

Şekil 44: Trabzon İli Göç ve Nüfus Durumu, 2020-2024	110	
Şekil 45: TR90 İlleri Göç Durumu 2020-2024	111	
Şekil 46: TR90 Bölgesi İlleri İstihdam Durumu, 2024	112	
Şekil 47: Gelir Gruplarına Göre Gelir Dağılımı (%)	112	
Şekil 48: Trabzon İli Taşınmaz Kültür Varlıklarının Konumu, 2024	113	
Şekil 49: Türkiye İthalatı, 2020-2024	118	
Şekil 50: Türkiye İhracatı, 2020-2024	119	
Şekil 51: Enzimatik Hidrolizin Aşamaları	132	
Şekil 52: Seçilen Üretim Tekniğine İlişkin Üretim Adımları ve Üretimin Akım Şeması	135	
Şekil 53: Üretim Holü	157	
Şekil 54: BPH Tesisinin Şeması	157	
Şekil 55: Üretimin Akım Şeması, Kolajen İçin	Şekil 56: Üretimin Akım Şeması, Hidrolizat İçin	172
Şekil 57: Organizasyon Şeması	183	
Şekil 58: Yatırımın Termin Planı	185	
Şekil 59: Kıyı Su Kütleleri Ekolojik Harita Değerlendirmesi	203	
Şekil 60: Kıyı İllerinin İklim Değişikliğine İlişkin Planı Olma Durumu	204	
Şekil 61: Kuraklık Haritası	205	

YÖNETİCİ ÖZETİ

Geri kazanılabilecek ya da katma değerli ürüne dönüşebilecek atıklar, üretimde kullanılan toprak, su, hava, enerji ve diğer girdiler gibi kaynakların israfını temsil eder. Gıda kayıplarının ve atık maliyetinin büyüklüğü göz önüne alındığında, atıkları katma değerli ürünlere dönüştürmeye yönelik kârlı yatırımlar yapmak, gıda maliyetini düşürmenin ve sürdürülebilirliğin bir yoludur. Ancak bu, elbette, atıkların katma değerli ürüne dönüştürülmesindeki finansal kazanımların, atık işleme maliyetlerinden fazla olmasını gerektirmektedir.

Günümüzde ne kadar gıdanın atık yoluyla kaybolduğuna ilişkin kesin bir veri yok ise de, FAO verileri küresel düzeyde bu miktarın, market rafına gelene kadarki süreçte %33 dolayında¹ olduğunu söylemektedir. Gıda kayıp ve israfının %56'sının gelişmiş ülkelerde, %44'ünün de gelişmekte olan ülkelerde meydana geldiği tahmin edilmektedir.² Yapılan çalışmalar hem insan hem hayvan gıdasına gelecek küresel talebi karşılamak için gıda üretiminin önemli ölçüde artması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, gıda ürünlerinde israfın önleyen, atık ve artıkların geri kazanımı sağlayan yatırımlar, önemli ve kaçınılmaz yatırım türleri haline gelmiştir.

Trabzon ili balık atık ve artıklarının en fazla çıktığı illerden biridir. Balık atıklarından hidrolizat proteini ve kolajen üretimi, ekonomik gelişmeye katkı sağlaması açısından ciddi potansiyeli olan bir yatırım türüdür. Yapılan saha araştırması Trabzon ilindeki endüstriyel düzeyde balık işleyen tüm tesislerin oluşan atıklarını balık unu ve ham balık yağı üreten tesislere yolladığını göstermektedir. Yani büyük miktarda endüstriyel atık olan tesislerde, atıklar ekonomik bir değere zaten dönüşmektedir. Dolayısı ile bu fizibilite raporuna konu olan üretimin gerektirdiği girdinin hangi atık ve/veya kaynaktan karşılanacağına dair geliştirilen 3 farklı seçenek ve bunların maliyeti 1.5.2. başlığında irdelenmiştir.

Bu çalışma Trabzon ili "*Balık Hidrolizatı ve Kolajen Üretim Tesisi*" projesinin, yatırım döneminden sonra, indirgenmiş rakamlarla 2 yıl (I.Yatırım Seçeneği), 1 yıl (II. Yatırım Seçeneği) geri dönüş verdiğini göstermektedir. I. Yatırım seçeneği günde 5 ton, II. Yatırım seçeneği ise günde 10 ton Karadeniz somonunun derisi ve kafasının işlenmesini içeren yatırım seçenekleridir. Üretilecek ürün protein hidrolizatı ve Tip1 kolajen olarak tespit edilmiştir.

Bu projede sabit yatırım tutarı yaklaşık yatırım seçeneklerine göre sırasıyla 7.8 milyon ve 10 milyon USD, finansman ihtiyacı 9 milyon ve 12.8 milyon USD olarak hesaplanmıştır. Yatırım süresi bir yıl, 10 işletme yılı, USD üzerinden %9 indirgeme oranı ile NBD yaklaşık 40 milyon ve 92 milyon USD dolayındadır. Başabaş noktadaki KKO amortisman dahil sırasıyla %8 ve %5 dolayındadır.

(17 Nisan 2026 tarihli Merkez Bankası Döviz Satış Kuru 1 Amerikan Dolan= 44.78 TL olarak hesaplarda kullanılmıştır).

¹ <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1592019> [1]

² <https://www.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=77> [2]



Trabzon'da Tarım Bakanlığınca tahsis edilmiş yıllık 48 bin ton civarında büyük boy Türk somonu proje kapasitesi mevcut olup, yıllık olarak üretim miktarı 2024 yılında 12 bin ton dolayında gerçekleşmiştir.

1 GİRİŞ

1.1 Raporun Amacı ve Kapsamı

Bu raporun amacı, Trabzon ilinde yoğun olarak yapılan kültür balıkçılığında çıkan balık atık ve artıklarının katma değerli ürünlere dönüştürülmesini sağlayacak bir tesis yatırımının yapılabilişliğini değerlendirmektir. Yatırımın kapsamında protein hidrolizati ve tip 1 kolajen üretimi değerlendirilmiş ve yatırım tasarımı bu iki ana ürün üzerinden gerçekleştirilmiştir.

1.2 Çalışma Yöntemi ve Görüşme Yapılan Kişi ve Kurumlar

Aşağıda bu raporun hazırlanması sürecinde görüşme yapılan kişi ve kurumların dökümü verilmiştir.

Tablo 1: Görüşme Yapılan Kişi ve Kurumlar

Kişiler	Kurum-Unvan	Tarih
1 Sabahattin KUTLU	SUMAE- Şube Müdürü	30 Eylül 2025
2 Gülsüm Balçık Çamur ÖZYURT	SUMAE- Su Ürünleri Mühendisi	
3 Buket DAĞTEKİN	SUMAE- Su Ürünleri Mühendisi	
4 Tolga Kemal ERDOĞAN	Su Ürünleri Mühendisi	
5 İlker YILDIRIM	Girişimci Yatırımcı	
6 Talha ALTUN	Polifish Üretim Müdürü	
7 Tayfun DENİZER	Polifish Yatırımcı	
8 Özgür DEMİRCİOĞLU	Sastaş Yem Üretim Müdürü	
9 Ege	Gümüşdoğa Hidrolizat Üretim Müdürü	
10 Hakkı YAZICI	Arsin OSB Müdürü	
11 Metin ERÇİÇEK	Trabzon Sanayi İl Müdürü Vekili	1 Ekim 2025
12 Hasan ZEHIROĞLU	Trabzon Sanayi İl Müdürlüğü Şube Şefi	
13 Ali Rıza KUL	Trabzon Sanayi ve Ticaret Odası Genel Sekreteri	
14 Ecem ÇORUHLU	TSTO- Proje Uzmanı	
15 Bahar Şahin		
16 Mümin GENÇOĞLU		
17 Cengizhan SUNGURLU		
18 Emre AYDINOĞLU	Kuzuoğlu Balık İşleme Üretim Müdürü	
19 Bayram SANCAR	Trabzon Tarım İl Şube Müdürü	2 Ekim 2025
20 Esra KARALIZ	Trabzon Gıda Kontrol Laboratuvarı	
21 Uğur KORKMAZ	Trabzon Çevre İl Müdürü	
22 Gökhan KURAT	Trabzon Çevre İl Müdürlüğü- Çevre Mühendisi	
23 Berrin ÇINAR	Trabzon Çevre İl Müdürlüğü- Jeofizik Mühendisi	
24 Ömür MOLAOĞLU	Trabzon Çevre İl Müdürlüğü- Kimya Mühendisi	
25 Alper Burak HATİPOĞLU	Trabzon Çevre İl Müdürlüğü- Çevre Mühendisi	
26 Emre TOPAL	Naturel Fish (Omega 61)	
27 Zekeriya KALYONCU	Beşikdüzü OSB Müdürü	
28 İsa YILDIRIM	Üretim Müdürü	
29 Prof. Yeşim ÖZKAN	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi	20 Ekim- 5 Aralık 2025
30 Prof. Ayşe DEMİRBAŞ	Fishjel Firmasının Kurucusu- Girişimci	
31 Prof. Göktuğ DALGIÇ	RTE Üniversitesi Rektör Yardımcısı	
32 Ulaş KABACIK	GEA Türkiye Temsilcisi - Makine Mühendisi	
33 Prof Emre ÇAĞLAK	RTE Üniversitesi Gıda Mühendisliği	3 -15 Aralık 2025
34 Dr.	RTE Üniversitesi Gıda Mühendisliği	3 Aralık 2025
35 Thor Magne Jonassen	Akvaplan Niva Yetkilisi	6-13-27 Kasım-2-22 Aralık 2025

1.3 Seçim Kriterleri

1.3.1 Ürün Seçimine İlişkin Kriterler

Fizibilite raporuna konu olan tesis tasarımında balık ve balık atıklarından protein peptitleri, hidrolizat, kolajen, jelatin ve izolat üretilmesi mümkündür. Bu ürünlerin tamamı aynı üretim hattında üretilmektedir. Yatırım tasarımı bu 4 ürüne göre yapılmış olup maliyet, gelir/gider ve finansal analiz sadece protein hidrolizatı ve kolajen üzerinden yapılmıştır. Zira bu iki ürün piyasada en tanınan ve talep gören ürünlerdir, Ayrıca hidrolizat ve kolajen bu dört ürünün üretim maliyetleri ve satış gelirlerini temsil edebilecek türde ürünlerdir ve bu nedenle hesaplamalar bu iki ürün üzerinden gerçekleştirilmiştir.

1.3.2 Kurulu Kapasite Seçimine İlişkin Seçim Kriterleri

Kurulu kapasite seçimini etkileyen unsurların başında ürünlerin satış projeksiyonu, benzer tesislerdeki kurulu kapasite ve üretim hatlarının kapasiteyi sınırlayıcı türdeki makine gruplarıdır. Ülkemizde laboratuvar ölçeğinde üretimler söz konusu iken, balık atıklarından insan kullanımına yönelik protein peptiti, hidrolizatı veya kolajen üretimi mevcut değildir. Bu nedenle Norveç ve Danimarka'daki önde gelen tesisler ve bunların faaliyet raporları incelenmiştir. Bu tesislerin kurulu kapasitesi örneklenmiştir. Ülkemizde balıktan protein hidrolizatı ve kolajen üretimi olmadığından tüketimin tamamı ithal olarak karşılanmaktadır. Üretim verimliliği açısından kolajen üretimi özellikle balık derisi kullanıldığından gerekli girdi için ne kadar ilâve üretim gerekli olacağı da bu seçim sürecinde irdelenmiştir. Bu irdeleme kapsamında hem elde edilen veriler kapsamında yatırımın uluslararası nitelikte üretilecek ürünleri, rekabet edebilecek maliyetlerde üretebilmesi için günlük 10 ton girdi işleyebilecek bir tesis olması sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte verilen makine teklifi kapsamında tüm analizler hem günlük 5 ton hem de günlük 10 ton girdi işleyecek iki farklı yatırım seçeneği üzerinden yapılmış, nihai karar yatırımcının uhdesine bırakılmıştır

1.3.3 Üretim Yöntemine İlişkin Seçim Kriterleri

Balık atıklarından protein hidrolizatı, izolat, jelatin ve kolajen üretim yöntemi yeterli ölçüde geliştirilmiş bir üretimdir ve kullanılan teknoloji büyük farklılık arz etmemektedir. Üretimde kaliteyi belirleyen makine ekipmanların gıda ve sağlık yönetmeliklere uygun şekilde imal edilmiş olması, steril üretim ortamı, nitelikli ve temiz girdi, uygulanan basınç/sıcaklık/fermantasyon/hidroliz süreleri ile hidrolizde ayrıştırıcı olarak kullanılan enzim ya da asitlerdir. Bu enzim veya asitler çevre kirlenici özelliği olmayan organik girdilerdir. Ancak üretim maliyetleri, işlem süreleri ve ürünün kalitesini doğrudan etkileyici girdilerdir. Daha kaliteli ürün, daha verimli üretim sağlaması nedeni ile üretimde asit yerine enzim kullanılacağı kabul edilerek hem üretim verimleri hem maliyetler enzim kullanımı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Raporun ilgili bölümünde bu durum ayrıntıları ve verileriyle açıklanmıştır.

1.3.4. Yatırım Yeri Seçimine İlişkin Seçim Kriterleri

Yatırımın temel girdisi balık derisi ve iç organ hariç diğer balık atıklarıdır. Üretimin doğası gereği bu atıkların girdi olarak kullanılacağı noktaya sevinde bulaş yaşamamaları ve fazla bekletilmeden üretime alınmaları gereklidir. Üretimin gerçekleştirildiği üretim holü 10 m yükseklikte yaklaşık 400-500 m² büyüklüğünde yeterli olacaktır. Hem girdinin bekletilmeden, nakliye gerektirmeden temiz şekilde üretime alınabilmesi hem de nakliye soğuk depo gibi maliyet gerektirmeden işlenebilmesi adına en rasyonel çözümün bölgedeki büyük balık üreticilerinin mevcut tesis mahallerinde bu yatırımı gerçekleştirmeleri olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu raporda yatırımın bir balık tesisine eklenti olması durumunun sabit yatırım tutarı da bilgi olarak verilmiştir. Ancak rapor tasarımı yeni bir balık hidrolizat tesisi için yapılmıştır.

Ayrı bir yatırım yeri olarak gündeme getirilebilecek yegâne mekân Beşikdüzü OSB'nin genişletilmekte olan alanıdır.

İki yatırım seçeneğinin sabit yatırım tutarları arasında yaklaşık 1.2 milyon USD (7.8 milyon USD- 10 milyon USD) USD, net bugünkü değerleri arasında da 41 milyon USD fark vardır (USD üzerinden %9 indirgeme oranı ve 10 yıl üzerinden hurda değer hariç).

1.3.5. Pazar Öngörüsündeki Kriterler

Ülkemizde balık protein hidrolizati ve kolajen üretimi endüstriyel düzeyde mevcut değildir. Dolayısı ile tüketimin tamamı ithal yolla karşılanmaktadır. Türkiye'de yıllık balık unu üretimi 30.000-40.000 ton civarındadır ve kabaca 5 bin-10 bin ton civarında balık hidrolizati tüketimi olduğu tahmin edilebilir.³ Ancak bu rakamlar resmi değil, sektörel tahminlere dayalıdır.⁴

Bu nedenle rapor konusu yatırımın temel hedefi en iyi kalitede ve en uygun fiyatlı ürünlerle öncelikle ithalatını ikame etmek ve markalaşma, sertifikasyon çalışmaları ile ihracata yönelmektir. Diğer bir deyişle yatırım konusu tesis ülkemizde ilk endüstriyel çapta üretim yapacak orta ölçekli bir büyüklüğe sahip bir balık hidrolizat tesisi olacaktır. Bu yatırım ile hedeflenen kalitede ve hedeflenen maliyette ürün elde edildiğinde, tesisin kurulu kapasitesi (260 ton balık protein hidrolizati ve 186 ton kolajen) ile yurt içi yıllık tüketim (5-10 bin ton) dikkate alındığında, üretilecek ürünlere yüksek oranda talebin geleceğini ifade etmek yanlış olmayacaktır.

1.3.6. Finansman İhtiyacı ve İhtiyacın Karşılanmasına İlişkin Seçim Kriterleri

Yatırımın finansman ihtiyacı belirlenirken, yatırımcı tarafından yatırım için teşvik belgesi alınacağı kabul edilmiştir.

- Bu kapsamda yatırım KDV muafiyeti elde edeceğinden yatırım döneminde ödenecek KDV'ler finansman ihtiyacında dikkate alınmamıştır.
- Trabzon ili yatırım teşvik sisteminde 3. bölgede yer almaktadır. Yatırımlara sağlanan teşvikler arasında KDV istisnası, vergi indirim (25 OSB dışı, 30 OSB içi), sigorta primi işveren hissesi desteği (5-6 yıl), yatırım yeri tahsisi ve faiz desteği bulunmaktadır. Ayrıca yatırıma 25-30 oranında katkı payı da sağlanabilmektedir. Bununla birlikte finansal analiz yapılırken yatırımın bu desteklerin hiçbirini almadığı kabul edilerek yatırımın NBD, iç kârlılık oranı ve geri dönüş süreleri hesaplanmıştır. Dolayısı ile finansal analizde devlet desteklerinin etkisi (KDV muafiyeti hariç) sıfır kabul edilmiştir.
- Fizibilite raporu sürecinde proje yatırımcısı netleşmediğinden finansman kaynakları içinde yabancı kaynağa yer verilmemiş, yatırım finansmanının tamamının özkaynaklarla karşılanacağı kabul edilmiştir.

1.4 Bulguların Özeti

Aşağıdaki tabloda yukarıda da açıklandığı gibi iki yatırım seçeneğinin finansal analiz sonuçları özetlenmiştir. Birinci yatırım seçeneği, proje konusu tesisin Beşikdüzü OSB'nin genişleme alanında kurulması durumunu, ikinci yatırım seçeneği ise aynı tesisin halihazırda Trabzon ilinde Karadeniz somonu işleyen tesislerin bünyesinde gerçekleştirilmesi durumunu irdelemektedir.

³ <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390> [3]

⁴ <https://earsiv.odu.edu.tr/jspui/handle/11489/1014> [4]

Tablo 2: Proje Özeti, Sırası ile 5 ton/gün ve 10 ton/gün Girdi Seçeneğine Göre

	I. Yatırım Seçeneği	II. Yatırım Seçeneği
Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (Ton/Yıl) (Girdi Üzerinden) (Protein Hidrolizatı)	825	1.650
Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (Ton/Yıl) (Girdi Üzerinden) (Kolajen)	825	1.650
Vardiya Sayısı	Günde 3	Günde 3
Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (Ton/Yıl) (Ürünler Üzerinden)		
- Toz Formda Tip1 Kolajen	93.175	186.350
- Toz Protein Hidrolizatı	130.000	260.000
- Ham Balık Yağı	53.500	107.000
- Suda Erimeyen Protein Tortusu (Yoğun Sıvı Formda)	1.628.500	3.257.000
Öngörülen KKO	%70- %80- %90- %95	%70- %80- %90- %95
Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Gelirleri (Bin USD/Yıl)	29.135	58.269
Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri (Bin USD/Yıl)	19.651	38.600
Sabit Yatırım Tutarı (Bin USD)	7.770	9.960
Başlangıç İşletme Sermayesi İhtiyacı (Bin USD)	1.403	2.807
Toplam Yatırım Tutarı (Bin USD)	9.173	12.767
Finansman İhtiyacı (KDV Hariç) (Bin USD)	9.173	12.767
İndirgeme Oran (%) (USD)	9	9
Geri Dönüş Süresi (İndirgenmiş Rakamlarla)	2 yıl 3 ay	1 yıl 4 ay
NBD (Bin USD)	30.406	71.480
İç Kârlılık Oranı (%)	54,75%	89,97%
Fayda/Maliyet Oranı	1,48	1,50
BBN KKO (Amortisman Dahil) (%)	10,03%	6,24%
BBN KKO (Amortisman Hariç) (%)	8,77%	5,76%
Katma Değer Etkisi (Bin USD) indirgenmiş rakamlarla	48.734	114.572

Finansal analiz sonuçlarından da görüleceği gibi yatırımın geri dönüş süresi 1,5 ilâ 2,5 yıl dolayındadır. İç kârlılık oranı %55 ilâ %90 dolayındadır. Fayda/maliyet oranı 1.5 dolayındadır. NBD günde 5 ton girdi seçeneğinde 71,5 milyon USD, günde 10 ton girdi seçeneğinde ise 71,5 milyon düzeyindedir. Yatırımın bir senede tamamlanacağı öngörülmüştür. Toplam finansman ihtiyacı yatırım seçenekleri bazında sırasıyla 9 milyon USD ve 13 milyon USD dolayındadır (yatırım tutarları ve finansman ihtiyacı tutarlarında KDV'nin dahil değildir).

Yatırım konusu ürünlerin kalitesi, üretimde kullanılan enzim türü gibi ürün performansını etkileyen faktörler satış fiyatını ve dolayısı ile kârlılığı ciddi biçimde etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Bu nedenle yatırımın realizasyonunda kullanılacak enzimin türü, temin koşulları ve fiyatı iyi irdelenmesi gereken konulardan biridir.

Yatırımın geri dönüş süresini etkileyen temel rakam kârlılıklardır. Özellikle kolajen üretiminde tam kapasite üzerinden hesaplanan kârlılık oranı %79 iken, protein hidrolizatında %9 dolayındadır. Bu raporda tam kapasitede kullanılacak girdilerin ağırlıkça %50 sinin kolajen, %50 sinin de protein hidrolizatı üretiminde kullanılacağı var sayılmıştır. Diğer bir deyişle finansal analizde tam kapasitede kullanılacak balık derisi ile balık kafası miktarlarını iki hatta aynı anda üretim yapacak şekilde

kullanılacağı var sayılmıştır. Gerçekte kârlılık oranları bu kadar farklı iki ürünün eşit miktardaki girdilerle üretilmesi rasyonel olmayacaktır. Dolayısı ile reelde üretimin ağırlıkça kolajene kaydırılması muhtemeldir. Hangi miktarda girdiden hangi ürününün üretileceği hususunu belirleyen temel parametre iki ürüne gelecek olan pazar talebi ve yatırımcının hedef pazar tercihi olacaktır.

Ana üretim grubu makineler, ülkemizde bu yatırımın ilk kez yapılıyor olması nedeni ile Almanya'dan ithal seçilmiştir. Ve bu makine grubunun fiyatlarında en az %25-305 pazarlık payı olduğu tahmin edilmektedir. Aynı türdeki muadil ekipmanlar (spray dryer lar hariç) ülkemizde de farklı imalatçılar tarafından büyük ölçüde imal edilebilir türde makine ekipmanlardır. Ancak üretim prosesinde makine grubunun uyumlu çalıştırılması ve ürüne göre modifikasyonu gerekli olacağından bu fizibilitede ithal makine grubu tercih edilmiştir.

Bu raporda sabit yatırımı tutarı ve işletme giderleri üst banttın, işletme gelirleri ise makul düzeyde alt banttın ve verili şekilde hesaplarda kullanılmıştır. Satışa konu ürünlerin üretim giderlerine esas olan veriler Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde bu proje için yapılan üretim denemeleri ve testlerden elde edilen sonuçlara dayanmaktadır.⁵ Bu test sonuçları madde balansında kullanılırken temkinli bir yaklaşım sergilenmiştir. Zira laboratuvar koşullarında elde edilen sonuçların üretim prosesine ne ölçüde yansıtacağı hususunu bu aşamada tayin edecek veriye erişilememiştir.

Makine grubuna teklif veren GEA firmasının 5 ton/gün girdiye uygun verilen teklifi ekte sunulmuştur. Aynı firma günde 10 ton girdi kullanımına ilişkin makine teklifi vermektan imtina etmiştir. Söz konusu testleri kendi laboratuvarlarında denemeden teklif vermeyeceklerini ifade ettikleri için, çalışmanın başından beri daha rasyonel bulunan günde 10 ton hammadde işleyen kapasitedeki makine ekipman bedeli, 5 ton/gün için verilen makine ekipman teklifinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Dolayısı ile bu yatırımı gerçekleştirmeyi planlayan yatırımcı adaylarının makine tedarikini yapacakları firmaya doğrudan numune yollamak suretiyle teklif almaları ve numunelerin ürün özelliklerini ayrıca istemeleri tavsiye edilir. Aynı testlerin, aynı numunelerden alınarak iş zamanlı şekilde yurt içinde de yaptırılması sonuçların doğruluğunu değerlendirmede uygulanabilir bir yöntem olarak faydalı olacaktır.

Zira bu çalışmada üretim giderlerinin %80'ninden fazlasını oluşturan enzim seçilirken premium nitelikte ürün verecek enzimler seçilmiştir. Diğer bir deyişle üretim giderleri premium ürünü hedefleyen en nitelikli ve pahalı girdilerden seçilirken, üretim gelirleri, yukarıda yapılan varsayım hatalarını bertaraf etmek üzere orta kalitedeki ürünlerin satış fiyatları ile hesaplanmıştır.

Söz konusu üretimde hem yurt içi hem yurt dışı satışta rekabet gücünü etkileyen sertifikasyon, kesintisiz ve nitelikli enzim tedariki, kurulu kapasite seçiminin doğru yapılması ve tecrübeli işgücü (kritik üretim proseslerini yönetecek) oldukça önemlidir. Yatırım ve işletme sürecinde üretimin sertifikalandırılması, birim maliyetleri düşürecek kurulu kapasitenin seçimi, üretimde hedeflenen ürün kalitesinin eldesini sağlayacak nitelikli işgücünün temini sağlanmalıdır.

1.5 Sonuç ve Öneriler

Yatırımın finansla analiz sonuçları yukarıda özetlenmiştir. Çevresel düzeyde yatırımın oluşturacağı olumsuz etkiler klasik bir sanayi üretiminden daha fazla değildir. Arıtma gerektiren herhangi bir atık söz konusu değildir. Kurulu kapasite ve üretimden çıkacak atıklar dikkate alındığında proje konusu yatırım ÇED gerekli değildir iznini almak durumundadır. Dolayısı ile ÇED başvuru dosyası hazırlanmalıdır. Bu harcama unsuru sabit yatırım tutarında dikkate alınmıştır.

Yatırımın kârlılığı yüksektir. Yatırıma ilişkin kritik öneme haiz konular aşağıda irdelenmiştir.

⁵ Prof. Dr. Emre ÇAĞLAK ve ekibinin değerli katkılarıyla

1. Üretimde kullanılacak girdinin (*kolajen üretiminde Karadeniz somonunun derisi*) istenen miktarda ve temiz şekilde elde edilmesi gereklidir. Halihazırda bölgede üretim yapan balık işleme tesislerinde balık deri ayrılmamaktadır. Diğer bir deyişle işlenen balıklar özellikle ihracata derisi ile gitmektedir. Bu yatırımda kolajen üretiminin gerektirdiği maksimum 1.650 ton Karadeniz somonunun derisinin temini konusunda mevcut balık işleme tesisleri ile temasa geçilmesi ve balık derisinin temin edilmesi sözleşmeye bağlanmalıdır. Protein hidrolizatı için gerekli kafa atığının eldesinde sorun yoktur.
2. Üretim proseslerinin modifikasyonu ve üretimin Karadeniz somonundan nitelikli ve maksimum ürünün alınmasını sağlayacak düzeyde gerçekleştirilmesi için tecrübeli teknik işgücüne ihtiyaç vardır. Diğer bir deyişle ülkemizde ilk kez gerçekleştirilecek bir üretim olması nedeni ile projede üretimden sorumlu olacak personelin seçimi, temini kritik önemdedir. Yurt dışında bu üretim konusunda çalışmış yetkin ve tecrübeli işgücü temin edilmelidir. Bu konuda makine tedarikçisi ile iletişime geçilebilir.
3. Ürün kalitesini istenen seviyede sağlayacak, üretimin ve ürünün sertifikasyon süreçlerini, kalite kontrolünü gerçekleştirecek ve marka imajı oluşturacak kadronun ve faaliyet planının oluşturulması, yatırım sürecinde sertifikasyon çalışmalarının başlatılması önemlidir.
4. Üretime geçildikten sonra satış stratejisinin nasıl yapılacağına ilişkin ayrıntıları ilgili bölümde verilen şekilde ürünün pazarlama, tanıtım ve satışını yapacak nitelikli işgücü ve faaliyet planının oluşturulması gerekir.
5. Başta enzim olmak üzere üretimde maliyeti ve kaliteyi etkileyen hammadde ve yardımcı madde kalitesinin ve kontrollerinin yeterli düzeyde ve sürekli yapılması gerekir. Bu amaçla öngörülen laboratuvar altyapısı ile çalışacak nitelikli personelin temini gereklidir. Özellikle gerekli olacak enzimin üretimi kesintiye uğratmayacak düzeyde tedariki kritik öneme sahiptir.

1.5.2. Kullanılacak Girdi

Yatırım projesi değerlendirilirken yapılan saha araştırmasında Karadeniz Bölgesinde balık atıklarının ekonomik olarak bulaş yaşamadan toplanarak işlenebileceği türdeki büyük atık miktarlarının çıktığı balık işleme tesislerinin tamamının, üretimden çıkan bu atıklarını balık unu ve ham balık yağı işleyen tesislere yolladığı ve bu atıkların balık ve hayvan yemi üretiminde girdi niteliğinde olan bu iki ürüne dönüştürüldüğü tespit edilmiştir.

Diğer bir deyişle Doğu Karadeniz Bölgesinde çevreyi kirletici özellikte ve ekonomiyi kazandırılmayan balık atığı endüstriyel anlamda söz konusu değildir ve bu atıkların **tamamı hayvan yemine dönüştürülmek üzere** doğrudan ilk adım hidrolizatı (hayvan yemleri için) veya balık unu/balık yağı olarak işlenmektedir. Bu nedenle bu fizibilite raporuna konu olacak türde halihazırda bir balık atık hammaddesinin söz konusu olmadığı açıktır. Eğer bu rapor kapsamında üretilecek insan kullanımına dönük bir protein hidrolizatı ve/veya Tip1 kolajen ve/veya jelatin üretimi yapılacak ise bu ürünler aşağıdaki girdilerden elde edilebilir.

1. Girdi Olarak Balık Atıkların (*Kafası, Derisi ve Kılçığı*) Kullanılması Durumu:

Mevcut olarak balık unu ve ham balık yağına işlenen atıkların bir kısmı bu fizibilite konusu yatırımda kullanılması durumunda 2024 yılı üretimleri üzerinden şu tespitler yapılmıştır. Türkiye genelinde denizlerde yetiştirilen ve işlenen 61 bin ton (*iç sulardakiler 171 bin ton*) balıktan çıkan yaklaşık 25 bin ton (*iç sulardaki yetiştiricilikten çıkacak atık miktarı yaklaşık 65 bin ton*) atığın maksimum 3.2 bin tonunun protein hidrolizatı ve/veya Tip1 kolajen üretiminde kullanılması gerekecektir. Diğer bir deyişle 2024 yılı üretimi esas alınır ise ortaya çıkan toplam atığın %5'i ilâ %12'si arasındaki bir atığın yem üretimindeki balık unu ve balık yağı yerine protein hidrolizatı üretiminde kullanılması gerekecektir.

2. Girdi Olarak Ticari Değeri Düşük Balıkların Kullanılması Durumu:

Yukarıdaki atık miktarının mevcut durumda balık unu ve balık yağına dönüştürülmesinde kullanılan atıklara başvurulmadan protein hidrolizati ve Tip1 kolajen üretiminin ıskarta balıktan üretilmesidir. Burada ıskarta balık ile kastedilen ticari satış değeri çok düşük olan veya ihracat şansı olmayan (*atık fiyatına yakın değerinde satılan*) ticari büyüklüğe erişmemiş balıkların kafeslerden ayıklanarak çıkartılması ile elde edilecek bütün balıklardır. Bu tür balıklar kafes diplerinde ölmeden üreticilerce dalgıç marifetiyle kafeslerden günlük olarak ayıklanması durumunda, bu tür balıklar hidrolizat üretiminde oldukça değerli hammadde ve diğer ürünlere dönüşecek girdi olacak niteliktedir. Zira, balık atığı yerine daha genç bütün balıklardan üretilen protein hidrolizati ve kolajenlerin suda daha iyi çözüldüğü ve elde edilen ürün miktarlarının canlı ağırlığın %15'i oranına kadar çıktığını gösteren literatür araştırmaları mevcuttur.

3. Mevcut Balık Üretimini Artırılması ile Elde Edilecek Balıkların Kullanılması Durumu:

Bu seçenekte kastedilen, deniz ve iç sulardaki yetiştiricilik miktarlarının proje kapasitelerini geçmeyecek düzeyde artırılması ile elde edilecek fazla balığın protein hidrolizati ve Tip1 kolajen üretiminde ve dışardan ithal edilen balık unu/yağı/yemi üretiminde kullanılmasıdır.

İkinci ve üçüncü girdi kaynağı, mevcut yetiştiricilik yapan firmaların inisiyatifi ve devlet teşviki ile üretimin artırılması durumunda söz konusu olabilir. Üçüncü seçeneğin gerçekleştirilebilmesi için Doğu Karadeniz bölgesinde sadece balık depolama amaçlı soğuk hava deposunun da devreye girmesi sürecin daha verimli ve mümkün olmasını sağlayacaktır. Bu durumda mevcut balık unu ve ham balık yağı üretimine aktarılmakta olan atıkların miktarı azalmadığı gibi, üretim artacağı için daha yüksek oranlara da çıkabilir.

Birinci girdi kaynağı seçeneğe konu olan; halihazırda %100'ü balık unu, balık yağı üretiminde kullanılan atıkların, %5'i ilâ %12'si arasında değişecek bir oranın balık unu ve balık yağı yerine protein hidrolizati ve tip1 kolajen üretiminde kullanılması ne kadar rasyonel bir seçenektir sorusuna cevap aramak gerekir. Bu soruya cevap aranırken ülkemizde üretilen balık unu, balık yağının;

- üretim miktarı/üretim değeri, ithalat miktarı/ithalat değeri, ihracat miktarı/ihracat değeri ile

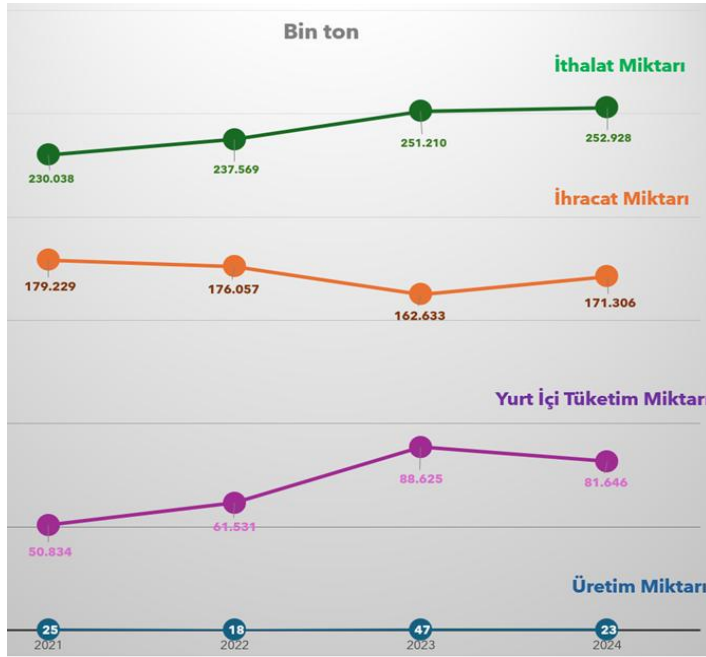
halihazırda bu rapordaki ürünler türünde olan (*insan tüketimine yönelik*) protein hidrolizati ve Tip1 kolajenin

- üretim miktarı/üretim değeri, ithalat miktarı/ithalat değeri, ihracat miktarı/ihracat değeri öncelikle mukayese edilmiştir.

Daha sonra da atığın bir tonundan elde edilen ürünlerin (*balık unu/balık yağı/protein hidrolizati/tip1 kolajen*) kârlılığı irdelenmiştir ve üretilen yem ya da hidrolizatların ülkemiz açısından ne kadar stratejik öneme haiz olduğu irdelenmeye çalışılmıştır.

Balık unu ve balık yağı üretimlerinin, üretim, ithalat ve ihracat durumları son 4-5 yıl için irdelenmiş ve sonuçlar aşağıdaki grafiklerde görselleştirilmiştir.

Şekil 1: Balık Unu Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Miktarı, bin Ton (2021-2024)



Balık unu sektöründe son 4 yılda

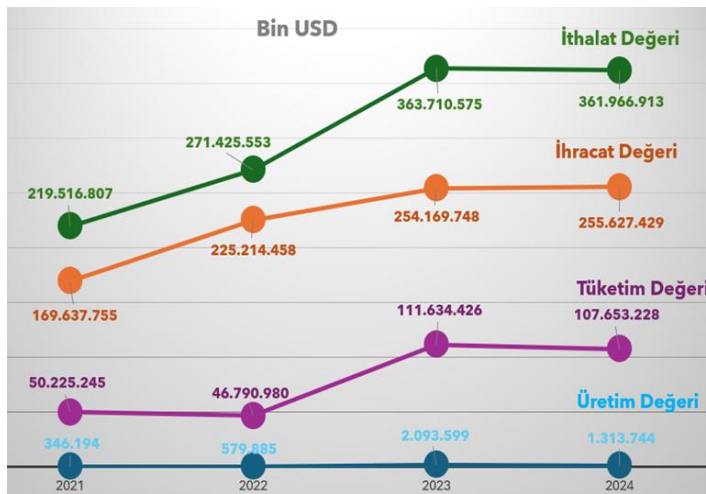
- üretim miktarı % 6,6 azalmış,
- ihracat miktarı %4,4 azalmış,
- ithalat miktarı %10 artmış

yurt içi tüketim miktarı %60,6 oranında artmıştır.

Balık Unu (bin ton)

Yıllar	Üretim Miktarı (A)	İhracat Miktarı (B)	İthalat Miktarı (C)	Yurt İçi Tüketim (A+C-B)
2021	25	179.229	230.038	50.834
2022	18	176.057	237.569	61.531
2023	47	162.633	251.210	88.625
2024	23	171.306	252.928	81.646

Şekil 2: Balık Unu Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Değeri, Bin USD (2021-2024)



Balık unu sektöründe son 4 yılda

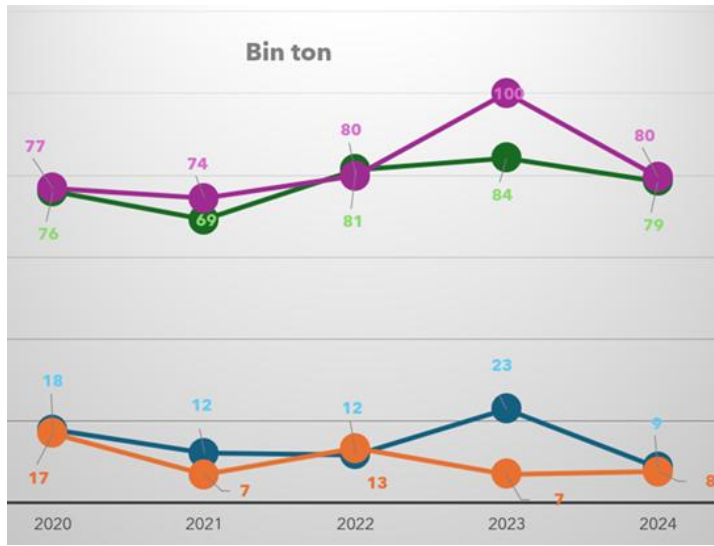
- üretim değeri % 279 artmış,
- ihracat değeri %51 artmış,
- ithalat değeri %65 artmış
- yurt içi tüketim değeri %114 oranında artmıştır.

Yıllar	Balık Unu (bin USD)			Yurt İçi Tüketim Değeri (A+C-B)
	Üretim Değeri (A)	İhracat Değeri (B)	İthalat Değeri (C)	
2021	346.194	169.637.755	219.516.807	50.225.245
2022	579.885	225.214.458	271.425.553	46.790.980
2023	2.093.599	254.169.748	363.710.575	111.634.426
2024	1.313.744	255.627.429	361.966.913	107.653.228

Son 4 yılda balık unu üretim ve ihracatı azalmış olmasına rağmen, üretimin ve ihracatın değeri tıpkı ithalat ve yurt içi tüketim değeri gibi ciddi oranda artmıştır.

Diğer bir deyişle balık unu üretimi giderek daha değerli hale gelmiştir. Benzer bir durum ham balık yağı için de geçerlidir.

Şekil 3: Balık Yağı Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Miktarı, bin Ton (2020-2024)



Yıllar	Balık Yağı (bin ton)			Yurt İçi Tüketim (A+C-B)
	Üretim Miktarı (A)	İhracat Miktarı (B)	İthalat Miktarı (C)	
2020	18	17	76	77
2021	12	7	69	74
2022	12	13	81	80
2023	23	7	84	100
2024	9	8	79	80

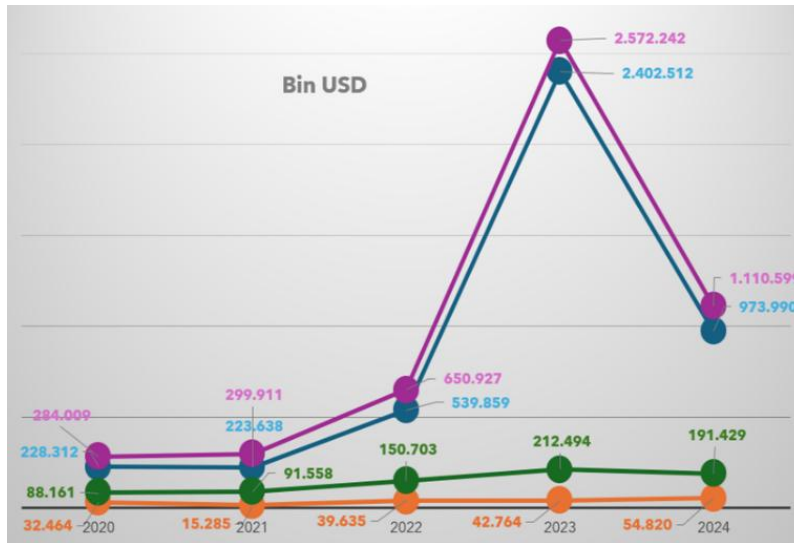
Balık yağı sektöründe son 5 yılda

- üretim miktarı % 52 azalmış,
- ihracat miktarı %55 azalmış,
- ithalat miktarı %3 artmış

yurt içi tüketim miktarı %3 oranında artmıştır.

23

Şekil 4: Balık Yağı Üretim/ İthalat/İhracat/Yurt İçi Tüketim Değeri, bin USD (2020-2024)



Balık yağı sektöründe son 5 yılda

- üretim değeri % 327 artmış,
- ihracat değeri %69 artmış,
- ithalat değeri %117 artmış
- yurt içi tüketim değeri %291 oranında artmıştır.

	Balık Yağı (bin USD)			Yurt İçi Tüketim Değeri (A+C-B)
	Üretim Değeri (A)	İhracat Değeri (B)	İthalat Değeri (C)	
2020	228.312	32.464	88.161	284.009
2021	223.638	15.285	91.558	299.911
2022	539.859	39.635	150.703	650.927
2023	2.402.512	42.764	212.494	2.572.242
2024	973.990	54.820	191.429	1.110.599

Son 5 yılda balık yağı üretimi ve ihracatı yarıya düşmüş olmasına rağmen, üretimin ve ihracatın değeri tıpkı ithalat ve yurt içi tüketim değeri gibi ciddi oranda artmıştır.

Diğer bir deyişle ham balık yağı üretimi giderek daha değerli hale gelmiştir.

Bu sürede, *her iki üründe de ihracatın ithalatı karşılama oranı azalmıştır. Balık unundaki ihracatın ithalatı karşılama oranı %77'lerden %70'e, ham balık yağında ise ihracatın ithalatı karşılama oranı %37'lerden %20'lere düşmüştür. Diğer bir deyişle hayvan yemi üretimindeki hammaddelerin ithalat miktarı da, ithalata ödenen döviz miktarı da son 4-5 yılda ciddi oranda artmış, üretim miktarlarımız azalmıştır.*

Bu durum dikkate alındığından balık unu ve ham balık yağı üreten tesislerin girdisi olan balık atıklarının balık yemine balık unu ve ham balık yağı üreten tesislerde işlenerek ithalat miktarlarının azaltılması daha rasyonel olabilir.

Buna karşın ülkemizde insan tüketimi için balık atıklarından üretilen protein hidrolizati ve Tip1 kolajen üretimi yoktur. Mevcut durumda ülkemizde sanayi üretiminden çıkan ve laboratuvar ölçeğini aşan miktarda ticarete konu olan balık kolajeni ve hidrolizati üretimi olmadığından bu kapsama giren yani üretimi/ithalat ve ihracatı olan hidrolizatlar BB ve KB hayvan atıkları/kemiklerinden yapılanlardır.

Balık protein hidrolizati ve kolajeni tüketimin tamamının ithal edildiği dikkate alındığında, eldeki veriler aşağıdaki gibi bir durumu işaret etmektedir.

Tablo 3: Balık Unu, Balık Yağı ve Hidrolizat* Dış Ticaret Durumu, 2024

	İthalat Değeri (Bin USD)	İhracat Değeri (Bin USD)	Dış Ticaret Dengesi (Bin USD)
Balık Unu (GTİP23120)	321.109	4.298	-316.811
Balık Yağı (GTİP1504)	191.429	54.820	-136.609
Protein Hidrolizati (GTİP 3504)	11.558	33.718	22.160

	İthalat Miktarı (ton)	İhracat Miktarı (ton)	Dış Ticaret Dengesi (ton)
Balık Unu (GTİP23120)	242.903	5.283	-237.620
Balık Yağı (GTİP1504)	78.549	7.666	-70.883
Protein Hidrolizati (GTİP 3504)	1.442	4.200	2.758

	İthal Ortalama Fiyat (USD/ton)	İhracat Ortalama Fiyat (USD/ton)	Fiyat Farkı (USD/ton)
Balık Unu (GTİP23120)	1.322	814	-508
Balık Yağı (GTİP1504)	2.437	7.151	4.714
Protein Hidrolizati (GTİP 3504)	8.015	8.028	13

(* Balık Dışı Hayvansal Atıklardan Elde Edilen Protein Hidrolizatıdır.)

Buna göre 2024 yılında balık unu ve balık yağı dış ticaretinde 308 bin ton açık vardır. Bu açığın parasal değeri yaklaşık 454 milyon USD dolayındadır. Teknik olarak 308 bin ton balık unu ve balık yağı açığını kapatmak için 1.386 bin ton⁶ ilâve Türk somonu atığına ihtiyaç vardır. Bu atığın eldesi için de 2024 yılı üretim miktarına ilâve 3.465 ton⁷ Türk somonu daha üretilmesi gerekecektir. Bu miktarda balık ülkemizdeki üretim çiftliklerinin proje kapasitesi (*kurulu kapasite*) dikkate alındığında üretilebilir bir miktardır.

Sadece Karadeniz bölgesindeki kafes/yetiştiricilik için proje kapasitesi 188.8 bin ton dolayındadır.

Türk somonu ve aynı familyadaki balık üretim miktarlarına bakıldığında Türkiye genelinde 2023 yılında 222,5 bin ton, 2024 yılında ise 231,6 bin ton balık üretilmiştir. Diğer bir deyişle dış ticarete açık olan ve ihtiyaç duyulan balık unu ve balık yağının üretilmesi için üretilmesi gereken ilâve yaklaşık 3,5 bin ton balık 2024 yılına göre üretilmiş balığın %1,5 dolayındadır.

Balık yetiştiriciliğinde üretilen balığın artması yem ihtiyacını da artıran bir durumdur. Diğer bir deyişle atık balıktan yem üretimi için gereken atık miktarı ile ihtiyaç duyulacak yem miktarı arasında da paralel bir ilişki söz konusudur. Ancak yetiştiricilik miktarları, proje kapasiteleri, ithalat ve ihracat rakamları irdelendiğinde ülkemiz sularında yetiştirilebilecek balık miktarları ihtiyaç duyulan yem girdisinin üretilmesine imkân verecek düzeydedir. Ne kadar balık üretileceği konusunda üretici firmalar açısından belirleyici olan pazara sürülecek balığa gelecek talep düzeyidir. Balık yetiştiriciliği yapan firmaların odağında doğal olarak satılabileceği balığı üretme güdüsü vardır. Zira soğuk hava depolarının yetersizliği nedeni ile balığın depolanması ancak bölge dışına gönderilmesi ile kısmen mümkün olmaktadır. Pazara taze olarak sürülemeyen balık ciddi bir maliyet unsurudur. Ayrıca yemek dışında, balığın katma değerli farklı bir ürüne dönüştürülmesi konusunda sanayi ölçeğinde olan ilham verici yatırımlar ülkemizde söz konusu değildir.

Yukarıdaki tabloda verilen ithalat ve ihracat rakamları içinde balık yağının özel bir durumunun olduğu anlaşılmaktadır. İhraç edilen balık yağının ortalama fiyatı, ithal edilen balık yağının ortalama fiyatının 2 mislinden fazladır (**ithalat fiyatı 2.437 USD/ton- ihracat fiyatı 7.151 USD/ton**). Buna karşı balık yağı dış ticaretinde de miktarlardan kaynaklanan bir açık söz konusudur. Diğer bir deyişle balık yağı üretiminin artırılması sadece ithalatı ikame etmekle kalmayacak, ihracatta da katma değerli bir gelir yaratacaktır. (Türk somonu atıklarından üretilen ham balık yağının özellikleri, "Fatty Acid Profiles of Fish Oil Derived by Different Techniques from By-products of Cultured Black Sea Salmon, *Oncorhynchus mykiss*" Hünkar Avni DUYAR, Barış BAYRAKLI-Sinop Universty, kaynağından⁸ aşağıda dip notta verilmiştir.) [5]

Bu durum balık unu için geçerli değildir. Diğer bir deyişle balık ununu ucuza satıp daha yüksek fiyata ithal ettiğimiz anlaşılmaktadır. (Üretilen balık ununun özellikleri "Kültür Deniz Balıkları İşleme Artıklarından Elde Edilen Balık Yağı ve Silajının Bazı Kalite Özellikleri Fatma YAMUÇ Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü -Haziran 2019" kaynağından⁹ aşağıdaki dip notta verilmiştir).[6]

⁶ 1 ton balık unu üretmek için kabaca 4,5 ton balık atığı gereklidir.

⁷ 1 ton balık atığı için kabaca 2,5 ton işlenmiş balık gereklidir.

⁸ Tekli doymamış yağ asidi + çoklu doymamış yağ asidi, toplam yağ asitlerinin sırasıyla %74,00 ve %72,68'ini oluşturmaktadır. Benzer şekilde, omega-3 seviyelerindeki gruplar arasındaki fark CFO oranı (CFO= geleneksel balık yağı) DFO (Dry freezer oil) grubunda daha yüksektir. CFO grubunda PI, AI, TI, h/H ve UI yüzdeleri sırasıyla %0,99, %0,37, %0,26, %2,98 ve %1,73 iken, DFO grubunda sırasıyla %0,80, %0,35, %0,31, %2,83 ve %1,61'dir. Bu çalışmanın bulguları, Karadeniz somonunun yan ürünlerinden elde edilen yağların omega-3 yağ asitleri açısından zengin ve iyi lipit kalite indekslerine sahip olduğunu göstermektedir.

⁹ Elde edilen balık silajının nem içeriği %80,40, tüm aşamalarda ürün kalitesinin önemli göstergelerinden birisi olan pH değerinin de 3,62 ile 3,89 arasında değişim göstermektedir. Balık silajının kuru ağırlıktaki kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül değerleri sırasıyla %19,60, %48,26, %15,17 ve 17,01'dir Ayrıca ürünün toplam bakteri, psikrofil bakteri ve koliform bakımından güvenli olduğu, üretilen balık yağının toplam doymuş yağ asidi miktarı %20,64, doymamış yağ asidi miktarı ise %70,49'dur. Toplam n-3 yağ asidi miktarı %12,15, toplam n-6 yağ asidi miktarı %19,87 ve n-3/n-6 oranı da 0,61 olarak saptanmıştır.

Protein hidrolizatında ise durum küçük bir farkla da olsa ihracat fiyatı lehine pozitifdir. Buradaki temel farkın ithal edilen protein hidrolizatı ile ihraç edilen protein hidrolizatlarının tür olarak farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer bir deyişle ihraç edilen protein hidrolizatları balıktan üretilen hidrolizatlar değildir. İthal edilen protein hidrolizatlarının ise büyük ölçüde balıktan elde edilen kolajen türleri olduğu tahmin edilmektedir.

1.5.3. Balık Atıklarından Üretilen Ürünlerin Kârlılığı ve Kullanım Amacı

Bir yatırımda üretimin kârlılığını etkileyen birçok unsur vardır. Yatırımın nasıl finansa edildiği, kullanılan kaynakların maliyeti, yatırımın yeri, kurulu kapasitesi bu konudaki en önemli değişkenlerden sadece birkaçıdır.

Aşağıdaki karşılaştırma, yatırımcıyı ve yatırımcının yönetim becerisini dikkate alan bir karşılaştırma değildir.

Protein hidrolizatı ve Tip1 kolajenin kârlılık hesaplarında bu projede irdelenen tür, yer, kurulu kapasiteler dikkate alınmıştır. Buna karşın balık unu ve balık yağının kârlılığı sadece literatür araştırması ile elde edilmiş sonuçlardır. Dolayısı ile balık unu ve balık yağı yatırımının kârlılık değerleri balık hidrolizatı gibi tarafımızdan güncel verilerle hesaplanmış kârlılık değerleri değildir. Aşağıdaki karşılaştırma değerlendirilirken, bu verilerin mevcut erişilebilir kaynaklardan elde edilmiş olduğu, hidrolizat ve kolajen hariç diğer ürünlerin kârlılığına ilişkin rakamların literatür araştırmasına dayandığı unutulmamalıdır.

Balık atığının bir tonundan elde edilen ürünlerin (balık unu/balık yağı/protein hidrolizatı/tip1 kolajen) miktarları ve kârlılıkları aşağıda irdelenmeye çalışılmıştır. Bir ton balık atığından üretilen balık unu, balık yağı, protein hidrolizatı ve Tip1 kolajenin kârlılığı aşağıda karşılaştırılmıştır.

Tablo 4: Bir Ton Balık Atığından Elde Edilecek Ürün Miktarları, Gelir-Gider Farkı

Ürün	Elde Edilecek Ürün Miktarı (kg)	Üretim Maliyeti (TL/kg)	Satış Fiyatı (TL/kg)	Bir Ton Üründe Gelir - Gider Farkı (A x (C-B))
	A	B	C	
Balık Unu (*)	200-250	25-35	40-60	3.375.000
Ham Balık Yağı	80-120	30-45	60-90	3.000.000
Protein Hidrolizatı	100-150	300	350	6.250.000
Tip1 Kolajen	25-35	600	1000	14.000.000

(*) <https://www.agroviva.com.tr/balik-unu/> ve proje verileri

Yukarıda da görüldüğü gibi balık protein hidrolizat ve kolajenin maliyet/gelir oranı balık unu ve balık yağına oranla daha yüksektir. Bu rakamlar oluşan atıklardan balık unu yerine balık protein hidrolizatı üretmenin daha kârlı olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte kullanım yeri ve bu üretim amaçlarının stratejik önemi açısından bakıldığında ise biri doğrudan hayvansal üretimi diğeri sadece proteince zenginleştirilmiş ve sadece insan tüketimine hizmet eden ürünleri içermektedir. Diğer bir deyişle balık unu ve ham balık yağı, hayvansal üretimindeki sürdürülebilirliğin temel ögesidir. Atığın içerdiği tüm protein hayvan yemine kazandırılmakta ve bu da balık üretiminin niteliğini ve balığın gıda değerini artırmaktadır. Hayvansal üretimin kalitesi ve miktarı da doğal olarak insan gıda tüketiminin esasını teşkil etmektedir.

Doğrudan insan kullanımına dönüş protein hidrolizatı ve kolajen üretimi ise, bu zengin proteinin hayvansal üretim döngüsünden çıkartılıp doğrudan insan tüketimine yönlendirilmesi anlamına gelmektedir.

Hayvansal üretimin nitelik ve miktarının düşmesi, sürdürülebilir üretime ket vuracak sonuçlara gebe bir yaklaşım olabilir. Diğer yandan protein hidrolizat ve kolajenlerin yükselen talebi ve artan katma değeri dikkate alındığında bu üretimin de gerçekleştirilmesi ekonomik büyüme açısından önemli ve gereklidir.

Özetle, yapılan değerlendirmeler;

balık yemi ve ham balık yağı üretiminde kullanılan balık atıklarının mevcut değerlendirme biçimini olumsuz yönde etkilemeden, artırılabilecek balık üretimi üzerinden protein hidrolizatı ve kolajen üretimi için ilâve hammadde üretiminin en optimum çözüm olduğunu göstermektedir.

Balık üretim kapasitesinin proje kapasitelerine ne kadar yanaştırılacağı yani üretimin ne kadar artırılması gerektiği sorusunun cevabı ise;

“balık unu/balık yağı/protein hidrolizatı ithalatını ikame edecek kadar ancak çevresel sürdürülebilirlik sınırlarını zorlamayacak bir miktar olmalıdır”.



Collaxir Biyoteknoloji, 2021 yılında Türk bir gıda mühendisi tarafından Teknopark İstanbul'da TÜBİTAK desteği ile kurulmuş bir şirket olup, balık derisinden %92 saflıkta, ağır metalden arındırılmış, Türkiye'nin ilk balık kolajen peptitlerini üretmeyi başarmıştır.¹⁰

2 PROJENİN TANIMI ve KAPSAMI

¹⁰ <https://www.collaxir.com/>

2.1 Projenin Adı, Amacı ve Türü

Yatırım konusu projenin adı "Balık Hidrolizati ve Kolajen Üretim Tesisi"dir. Yatırımın türü komple yeni yatırım olup amacı balık kafa, kemik deri ve diğer atıklarından yüksek katma değerli ürünler elde edilmesidir.

2.2 Üretilen Ürünler ve Kurulu Kapasite

Kurulu kapasitede günde 3 vardiya üzerinden en fazla 1650 ton Karadeniz somonunun derisi ve 1650 ton Karadeniz somonunun kafası kullanılarak aşağıdaki ürünlerin üretilebileceği hesaplanmıştır.

Tablo 5: Üretilen Ürünler ve Kurulu Kapasitede Üretim Miktarı

Kurulu Kapasitede Üretilen Ürünler		Miktar (Kg/yıl)
Tip1 Kolajen		186.800
Protein Hidrolizati		260.000
Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Kolajenden)		2.341.000
Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Hidrolizattan)		916.000
Ham Balık Yağı (Kolajen Hattından)		33.000
Ham Balık Yağı (Hidrolizat Hattından)		74.000

2.3 Uygulama Süresi

Yatırımın yaklaşık 10 ayda tamamlanacağı öngörülmüştür.

2.4 Yatırımın Yeri

Birinci Yatırım Seçeneği: Trabzon ili Beşköprü OSB Genişleme Alanı

İkinci Yatırım Seçeneği: Trabzon ilindeki mevcut balık işleme tesislerinin bünyesinde

2.5 Kurulu Kapasitede Öngörülen İstihdam Sayısı

22 kişi

2.6 Ana Girdiler

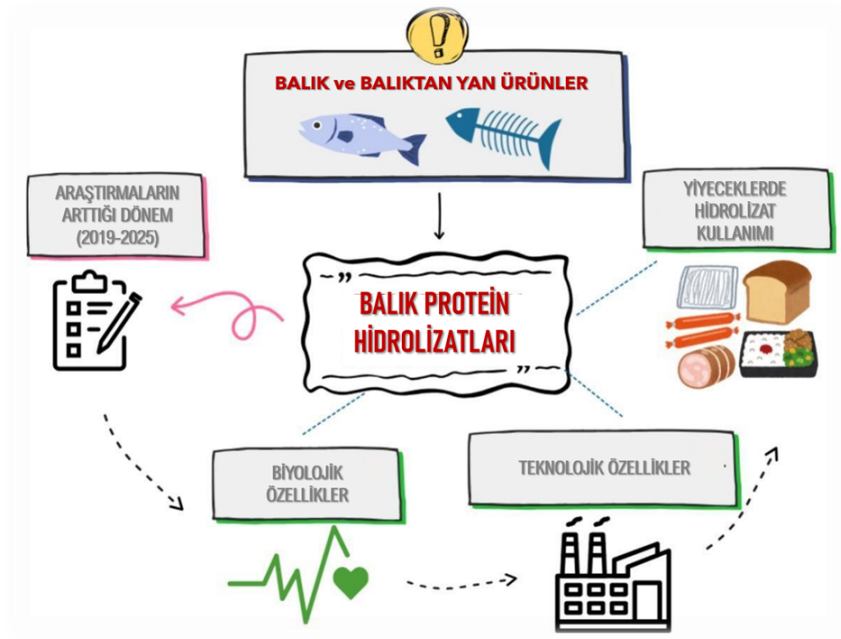
Karadeniz somonunun derisi ve kafası

2.7 Hedef Kitle

Bölgedeki balık işleme tesislerinin ürün çeşitliliği ve gelirinin artırılması, ithal edilen bir ürünün yerli üretimle ikame edilmesi sureti ile ürün kullanıcıları, yerelde hem balıkçılık hem de balıkçılığın ileri ve geri bağlantılı sektörlerinde çalışanlara istihdam sağlanması

2.8 Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statü

Fizibilite projesi DOKA tarafından hazırlanmıştır. Halihazırda yatırımcı netleşmemiştir.



2022 yılında, yalnızca su hayvanlarını kapsayan dünya balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği üretimi küresel düzeyde yaklaşık 184,5 milyon ton, kişi başına tüketim ise kişi başına yıllık 20,7 kg olmuştur. Üretimin yaklaşık %11'i hayvan yeminde kullanılan balık yağı ve ununa dönüştürülmüştür (FAO, 2024).

3 KULLANILACAK HAMMADDE

3.1 Türk Somonunun Atığı

Protein hidrolizatı üretiminin temel girdisi Türk somonunun kafa, deri ve kılçığından oluşan atıklardır. Türk somonunun (*Oncorhynchus mykiss*) işlenmesi sırasında oluşan atıkların biyolojik, kimyasal ve fiziksel bileşimi; yüksek protein içeriği, yağ asitleri, mineral maddeler ve kolajen açısından zengindir.

Ülkemizde bu atıklar, özellikle baş, kemik ve yüzgeçlerden oluşur. Balığın canlı ağırlığının yaklaşık %1-5'ini derisi, %8-17'sini yüzgeçler, %9-20'sini kafa, %9-15'ini iskelet, %12-18'ini ise iç organlar oluşturmaktadır. Diğer bir deyişle canlı balık ağırlığının %39-%73'ü balığın atık bileşenlerinden oluşmaktadır.¹¹

Fotoğraf 1: Türk Somonu Atığı



3.1.1. Atığın Biyolojik Bileşimi¹²

- Proteinler: Atıkların önemli bir kısmı (%15-25) protein içerir. Bu proteinler, özellikle kolajen ve jelatin üretimi için değerlidir.
- Amino Asitler: Glisin, prolin, hidroksiprolin gibi kolajen yapısında bulunan amino asitler yoğun olarak bulunur.
- Enzimler ve Peptitler: Özellikle iç organlarda sindirim enzimleri ve bazı biyolojik aktif peptitler yer alabilir.

3.1.2. Atığın Kimyasal Bileşimi

- Yağ Asitleri: Omega-3 (EPA, DHA¹³) ve omega-6 gibi çoklu doymamış yağ asitleri, özellikle deri ve karın boşluğu yağlarında bulunur.

¹¹ Balık atıklarından üretilen protein hidrolizatının besinsel kompozisyonu. Koray KORKMAZ, Bahar TOKUR, Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, 2021, Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi [7]

¹² <https://www.ssyub.org.tr/wp-content/uploads/2022/11/2-Levent-Bat.pdf> [8]

¹³ EPA (Eikosapentaenoik Asit) ve DHA (Dokosaheksaenoik Asit), omega-3 ailesine ait iki temel çoklu doymamış yağ asididir. Özellikle deniz ürünlerinde, yani somon, uskumru, sardalya gibi yağlı balıklarda yüksek oranda bulunur.

- Mineraller: Kalsiyum, fosfor, magnezyum, demir ve çinko gibi elementler kemik ve deri dokusunda yoğunlaşır.
- Ağır Metaller (risk unsuru): Özellikle Karadeniz kaynaklı somonlarda eser miktarda kurşun, kadmiyum ve cıva gibi toksik elementler tespit edilebilmektedir.
- Nem Oranı: Genellikle %60-75 arasında değişir; bu, işleme ve kurutma teknolojileri açısından önemlidir.

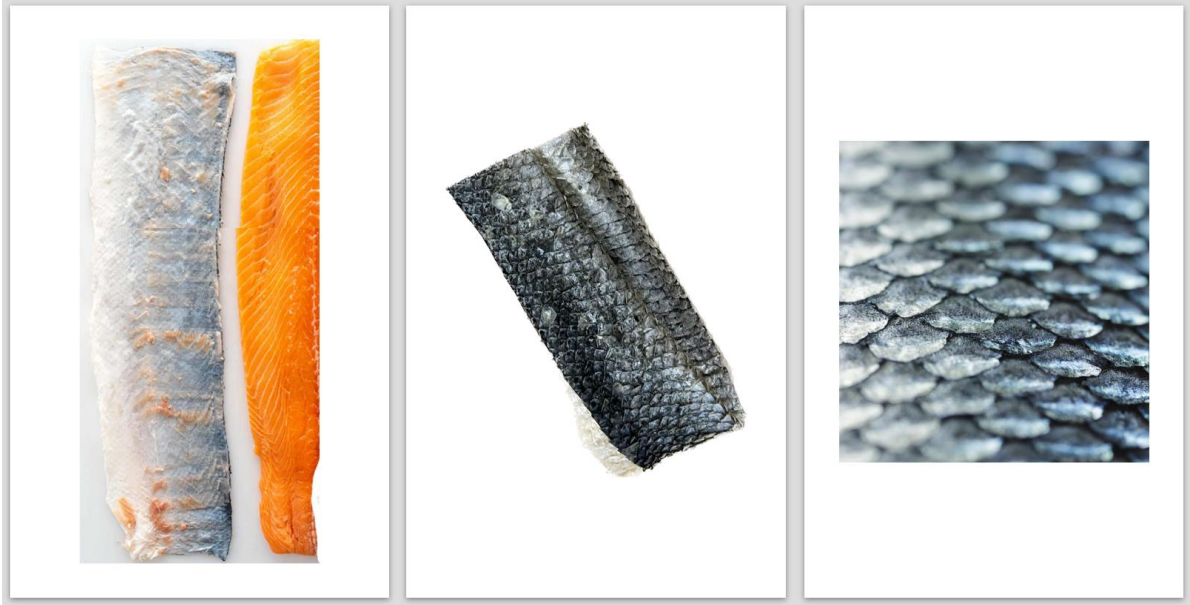
3.1.3. Atığın Fiziksel Özellikleri

- Yoğunluk ve Viskozite: Deri ve kemik parçaları daha yoğun ve düşük viskoziteli; iç organlar ise daha yumuşak ve yüksek nem içeriklidir.
- Renk ve Koku: Deri ve yüzgeçler genellikle pembe-gri tonlarında; iç organlar daha koyu ve keskin kokuludur.
- Partikül Boyutu: Öğütme sonrası partikül boyutu, üretim hattına göre değişkenlik gösterir (örneğin kolajen üretiminde mikronize öğütme gerekebilir).

3.2. Türk Somonunun Derisi

Kolajen üretimindeki temel girdi Türk somonunun derisi olacaktır. Zira en nitelikli ve verimli kolajen balığın derisinden elde edilmektedir. Dört kiloluk bir Türk somonunun derisi, ağırlıkça yaklaşık 200-320 gram dolayındadır.

Fotoğraf 2: Somon Derisi



Trabzon ilinde balık işleyen tesislerde -mevcut durumda- balık derisi ayrılmamaktadır. Diğer bir deyişle özellikle yurt dışına ihraç edilen somonlar derili olarak gönderilmektedir. Dolayısı ile bu proje hayata geçirildiğinde kolajen üretimi için gerekli olan deri balıktan ayrılmalı ve derisiz balık satışı da ayrı bir ürün olarak değerlendirilmelidir. Türk somonunun derisinin kimyasal, fiziksel, biyolojik özellikleri aşağıda verilmiştir.¹⁴

3.2.1. Kimyasal Özellikler

- Protein içeriği yüksektir, özellikle kolajen ve jelatin üretimi için uygundur.
- Omega-3 yağ asitleri (EPA ve DHA) içerir; bu yağlar anti-inflamatuar ve kardiyovasküler faydalar sağlar.

¹⁴ <https://turksomonu.org/> [9]

- Mineral içeriği açısından zengindir: kalsiyum, fosfor, sodyum gibi elementler bulunur.
- Düşük karbonhidrat ve şeker içeriği ile diyet ürünlerinde değerlendirilebilir.

3.2.2. Biyolojik Özellikler

- Deri, elastik ve dayanıklı bir yapıya sahiptir; bu özellikler kolajen liflerinin yoğunluğundan kaynaklanır.
- Biyolojik olarak aktif peptitler içerebilir; bu peptitler antioksidan, antimikrobiyal ve bağışıklık destekleyici etkiler gösterebilir.
- Yetiştirme koşullarına bağlı olarak deri kalitesi değişebilir; sıcaklık, yem içeriği ve su kalitesi önemli faktörlerdir.
- Besinsel Özellikler
- Kolajen ve jelatin üretimi için ideal hammaddedir; bu maddeler gıda, kozmetik ve farmasötik sektörlerde kullanılır.
- Yüksek biyoyararlanım sağlar; yani vücut tarafından kolayca sindirilip emilir.
- Düşük yağ oranı, özellikle derinin alt dokusunda sınırlı miktarda yağ bulunur.

3.2.3. Fiziksel Özellikler

- Kalınlık ve elastikiyet, yaş ve büyüme koşullarına göre değişir.
- Renk ve yüzey yapısı, işleme yöntemlerine göre farklılık gösterir.
- Isıl işleme jelatin üretimi mümkündür; bu işlemde sıcaklık ve pH kontrolü kritik rol oynar.

Balık atıklarının türlerine göre değerlendirilme şekli aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 6: Balık Atıklarının Değerlendirilme Biçimi

Ürün	Bileşen	Kullanım Alanı
Kolajen / Jelatin	Deri, kılçık, yüzgeç	Gıda, kozmetik, farmasötik
Balık Yağı	Karın boşluğu yağları	Takviye gıda, yem katkısı
Protein Hidrolizatları	İç organlar, kas artıkları	Sporcu gıdaları, medikal beslenme
Organik Gübre	Tüm atıklar	Tarım
Balık Unu	Tüm atıklar	Hayvansal üretim

3.3. Türk Somonu

Ülkemizin somon türü ile tanışması 1990 yılında olmuştur. O yıllarda Norveçli girişimciler ve bazı Türk firmaları Karadeniz'de somon yetiştiriciliğine girişmişlerdir. İddialı ilk girişimler başlangıçta büyük bir başarısızlıkla sonuçlanmış olmasına karşın geçen otuz beş yılda, "Türk somonu" (alabalığı) yetiştiriciliği olağanüstü bir başarıya ulaşmıştır. Yerel girişimciler ve birkaç büyük deniz ürünleri şirketi artık sektöre tamamen hâkim durumdadır.

Türkiye'de su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimi küresel eğilimle paralellik göstermektedir. Avcılık balıkçılığı azalırken, su ürünleri yetiştiriciliği üretimi 1990'lardan bu yana istikrarlı bir şekilde artmış ve 2020 yılına gelindiğinde hacim ve değer bakımından su ürünleri yetiştiriciliğini geride bırakmıştır. Levrek, çipura ve beyaz etli tatlı su gökkuşağı alabalığı, yıllık yaklaşık 300 bin ton olan toplam su ürünleri yetiştiriciliği üretiminin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır ve bu da Türkiye'yi, Norveç'ten sonra Avrupa'nın en büyük ikinci su ürünleri yetiştiriciliği ülkesi haline getirmiştir.

Türk somonu genellikle 2-5 kg arasında değişen ağırlıklara sahip, 50-70 cm uzunluğunda, yüksek protein ve omega-3 içeriğiyle besleyici bir balıktır. Türk Somonu, Gökkuşağı alabalığının denizde büyütülmüş formudur. Boyu, genellikle 50-70 cm arasındadır. Ağırlığı ortalama 2-5 kg olup, bazı

bireyler 7 kg'a kadar çıkabilmektedir. Yetiştirme Alanı, Karadeniz kıyılarındaki çiftliklerde, özellikle Sinop, Samsun, Ordu ve Trabzon çevresidir.

Fotoğraf 3: Türk Somonu



Besin Değeri (100 g için yaklaşık): Protein: 20-22 g, Yağ: 8-10 g, Omega-3: 1.5-2 g, Kalori: 180-220 kcal, Vitaminler: B12, D vitamini, selenyum, fosfordur. Türk somonu Atlantik somonuna oranla biraz daha az yağlı ancak daha taze ve daha düşük maliyetlidir.

3.4. Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliğine İlişkin Bilgi

Türkiye'de tatlı su gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliği 1970 civarında başlamıştır. Sonraki onbeş yıl içinde, yerel ve ulusal pazarlar için porsiyonluk gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliği, dağlık Doğu Karadeniz bölgesinde yaygınlaşmıştır. Kafes balıkçılığı yetiştiricilik konusunda ülkemizde artan üretim ile birlikte balıkçı gemilerinin yararlanacağı balıkçı barınaklarının sayısı da artmıştır. 2023 yılı itibarıyla ülkemizde 385 adet balıkçı barınağı mevcuttur.

34

Şekil 4: Balıkçı Barınaklarının Bulunduğu İller ve Sayıları, 2023



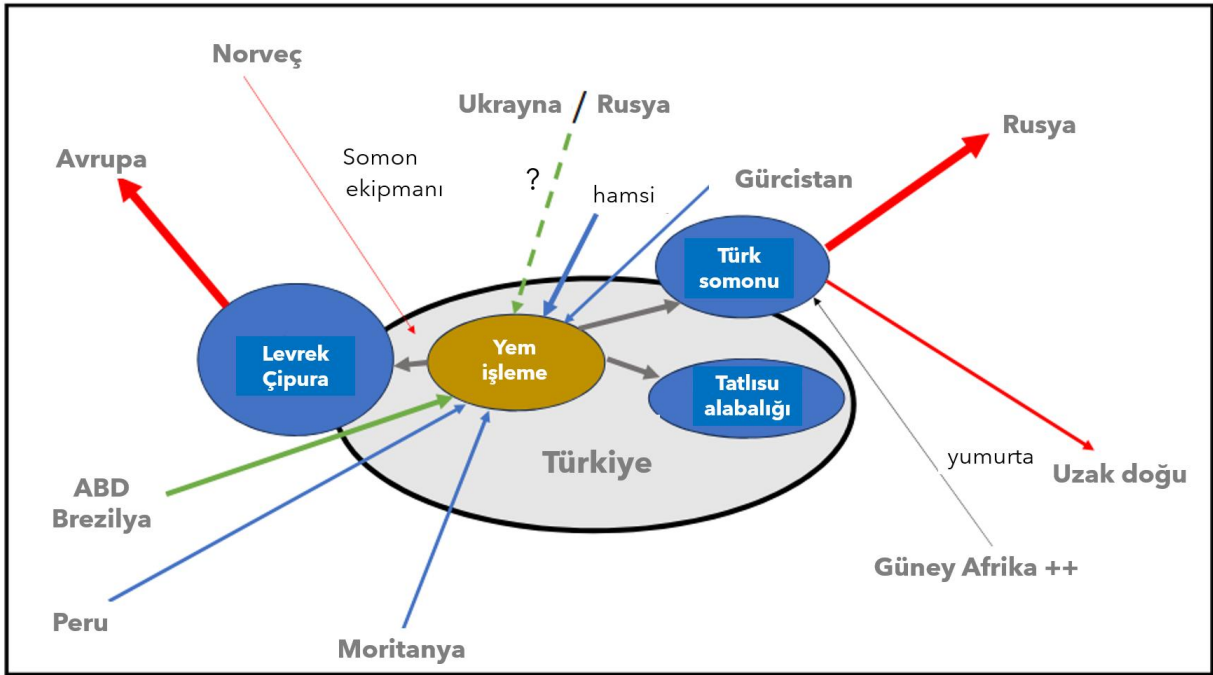
Kaynak: On İkinci Kalkınma Planı, Su Ürünleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2023 [10]

Küçük aile şirketlerinin hâkim olduğu tatlı su gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği hacim olarak büyümeye devam etmektedir. Toplam üretim, 1990'lardan yaklaşık 2010'lara kadar önemli ölçüde artmış ve yıllık 100 bin tonun biraz üzerine çıkmıştır. Üretimin önemli bir kısmı ihraç edilmektedir. Bu süreçte gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği hakkında sağlam bir bilgi birikimi oluşmuştur.

Levrek ve çipura yetiştiriciliği, Ege'de 1980'lerin ortalarında başlamış, 1993'te ivme kazanmış ve o zamandan beri istikrarlı bir şekilde büyümüştür. Türkiye'de somon, levrek ve çupra sektörüne Türk sermayesi ve dikey olarak entegre şirketler artık tamamen hâkim durumdadır ve bir firma (Kılıç Deniz), Arnavutluk'ta (*Avrupa pazarı için*) ve Dominik Cumhuriyeti'nde (*ABD pazarı için*) üretim yaparak yurt dışına açılmıştır.

Türkiye'deki somon, levrek ve çupra üretimi artık, Norveç'in hâkim olduğu somon gibi konsolide ve "olgun" bir sektör haline gelmiştir. En büyük şirketler artık değer zincirindeki çoğu bağlantıyı, Moritanya'daki balık unu ve balık yağı fabrikalarından, Türkiye'deki yem üretimi ve balık çiftçiliğine, Avrupa'daki satış ağına kadar geniş bir yapıda organize etmektedir.¹⁵

Şekil 5: Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Balık ve Yem Akışı

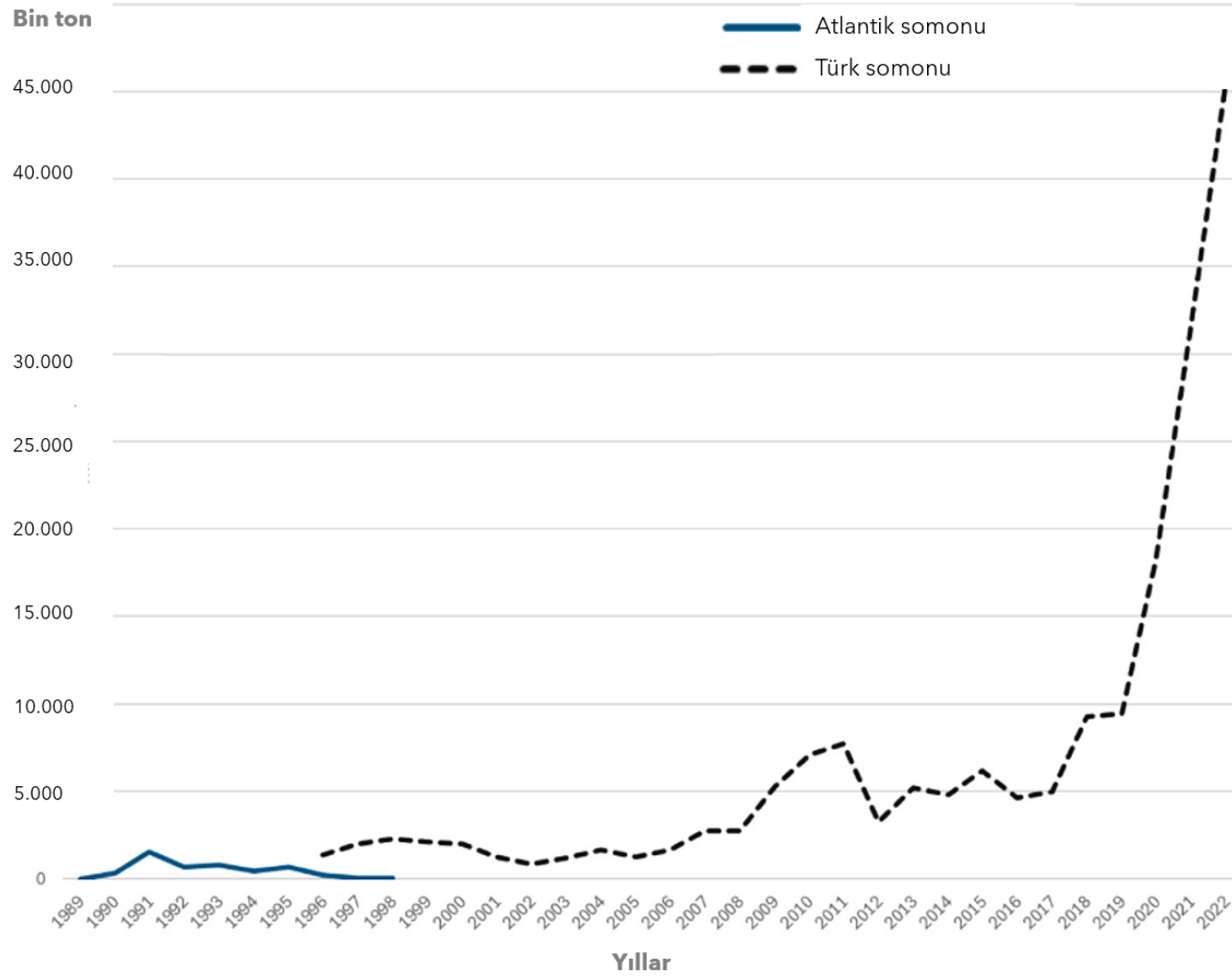


Kırmızı oklar uluslararası balık ticaretinin, mavi oklar deniz ürünlerinin, yeşil oklar ise bitkisel ürünlerin akışını göstermektedir.

Aşağıda Türkiye'de somon üretimi gösterilmiştir.

¹⁵ 'Turkish salmon', Norwegian entrepreneurs, and the global salmon value chain Ståle Knudsen Department of Social Anthropology, University of Bergen, Fosswinkelsgate 6, Bergen 5007, Norway 2025 makalesi [11]

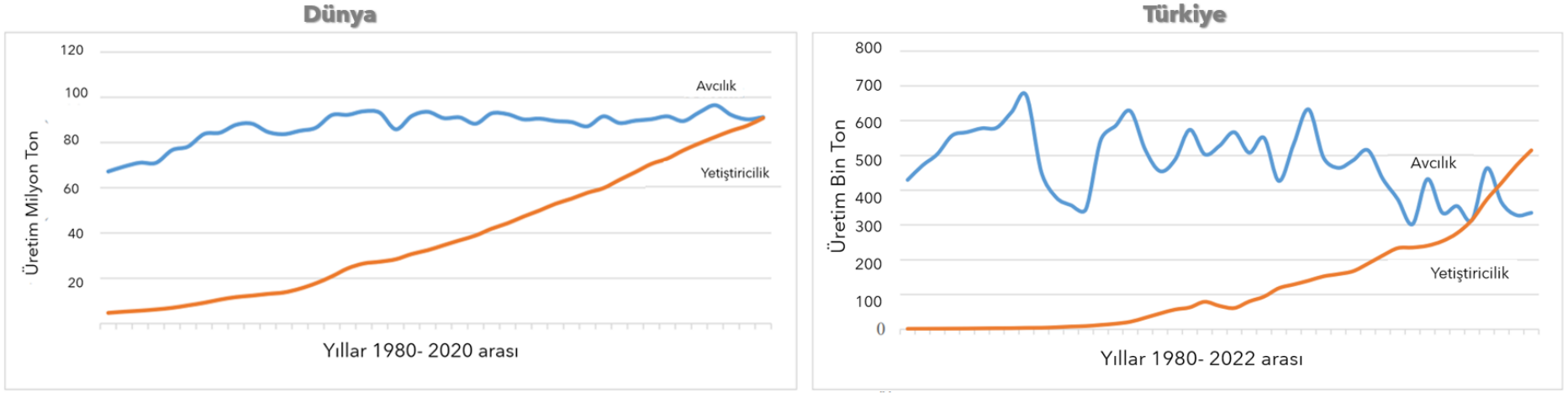
Şekil 6: Türkiye'deki Somon Üretim Durumu



2000-2019 arasında istikrarlı büyüme gösteren Türk somonu üretimi 2019-2023 yılları arasındaki 4 yılda zirve yapmıştır. Bu hızlı ivmelenmenin altında Rusya'nın Norveç'e uyguladığı yaptırımlar, bu yaptırımları Türkiye lehine kullanan özel sektörün inisiyatifi, uluslararası pazardaki dengelerde oluşan değişimler, Karadeniz'de kurulan HES göletlerinin kafes balıkçılığını desteklemesi, kamu politikalarının ve bu sektöre verilen bakanlık destek süreçlerinin kolaylaştırılması gibi bir dizi etken söz konusu olmuştur.

Aşağıda dünyadaki ve Türkiye'deki balık yetiştiriciliği ve avcılık verileri incelendiğinde son 15 yılda ülkemizdeki yetiştiricilik artış hızının, dünya balık yetiştiriciliğindeki artış hızından yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 7: Dünyada ve Türkiye’de Avcılık ve Yetiştiricilik Durumu



Kaynak: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2025/08/Su-Urunleri-OIK-Raporu_01082025.pdf [12]

Görüldüğü gibi küresel düzeyde balık avcılığı stabile yakın bir seyir gösterirken, ülkemizde balık avcılığı ciddi dalgalı bir ve azalan bir eğilim göstermektedir. Yetiştiricilikte ise küresel düzeyde son 40 yılda düzgün bir artış vardır. Aynı dönemde ilk 20 yılda Türk balık yetiştiriciliğinde bir artış olmazken, son 20 yılda hızla ivmelenen bir performans söz konusu olmuştur.



En fazla balık atığı çıkan iller sırasıyla İstanbul, Trabzon, Sinop, İzmir, Muğla, Antalya, Mersin, Samsun'dur. Sıralama tahminidir. Doğu Karadeniz illerindeki balık işleme tesislerindeki atıkların tamamı balık unu, balık yağı tesislerinde işlenmektedir.

4. ÜRETİLECEK ÜRÜNLER ve KURULU KAPASİTE

4.1. Proje Kapsamında Üretilecek Mamuller

Bu rapora konu olan yatırımın amacı balıktan veya balık atıklarından protein hidrolizatı, izolatu, kolajeni ve jelatini üretmektir. Bu ürünlerin içeriğini yüksek oranda protein, peptit ve amino asitler oluşturmaktadır. Bu ürünlerin aralarındaki temel fark fiziksel (*koku, renk, nem tutma*), kimyasal (*besin öğeleri açısından protein içeriği*) içerik ve kullanım yerlerinde ortaya çıkmaktadır.

4.1.1. Hidrolizat Nedir

Hidroliz kelimesi Yunancada hydro (*su*) ve lysis (*ayırma, çözme*) kelimelerinin birleşiminden gelmektedir. Hidroliz kısaca kimyasal bir bileşiğin su yardımıyla parçalanması anlamına gelir. Hidrolizat ise bu kimyasal işlem sonucunda elde edilen parçalanmış ürün demektir. Yani bir maddenin (*genellikle protein, nişasta veya yağ*) su ve enzim/asit yardımıyla içeriğindeki bileşenlerine ayrılmasıyla oluşan çözelti veya maddeye hidrolizat denilmektedir.

Hidrolizatların; lezzet geliştirici, gıda zenginleştirme, gıdalarda beslenme katkısı veya fonksiyonel gıdalarda kullanım alanları mevcuttur. Protein takviyesi olarak; enerji içeceklerinde, yaşlıların gıda takviyelerinde, spor yapanların beslenmesinde ve kilo-kontrolünde kullanılmaktadır. Tıbbi alanda; öncelikle fenilketonüri (PKL), hipoalerjen bebek mamalarında, karaciğer hastalıklarında, pankreasla ilgili hastalıklarda ve rektumun iç çeperinde ülserlere ve tahrişe sebebiyet veren hastalıklarda kullanılabilir.

Protein hidrolizatları, fonksiyonel ve biyoaktif özellikleri nedeniyle özelliklerine göre endüstriyel üretim yapan gıda işleme tesislerinde ve benzeri alanlarda yoğun kullanıma sahiptir. Üretilen peptitler, öncelikle gıda alanında olmak üzere tıp ve kozmetik alanlarında biyoaktif ürün olarak kullanılmaktadır, di-tri-peptitler gibi molekül ağırlığı düşük olan peptitlerce zengin olan protein hidrolizatlarının sahip olduğu yüksek besin içeriği ile pek çok hastalığı tedavi edici ve immün sistemi destekleyici değeri olduğu belirtilmektedir. Ticari anlamda hidrolizat ürünleri, işlenmiş deniz ürünlerinde, sosis, salam veya emülsifiye edilmiş et ürünlerinde, salata sosu gibi çeşitli ürünlerde yağ-su bağlayıcı olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Hidroliz sayesinde ortaya çıkan ham protein oranı yaklaşık %80 civarında olup diğer et, süt gibi gıda maddelerinden elde edilen proteinden yüksektir.¹⁶

4.1.2. Doğrudan İnsan ve Doğrudan Hayvan Tüketimindeki Hidrolizat Farkı

Protein hidrolizatı, proteinlerin amino asit ve peptitlere ayrıldığı sıvı veya toz formdaki ürün olarak tanımlanabilir.

İnsan tüketimi ile hayvan yeminde kullanılan balık protein hidrolizatlarında kullanılan hammadde aynıdır, üretim süreci proses türleri olarak neredeyse hepsi aynıdır. Ancak bu iki tür arasındaki temel fark; üretimdeki proses sayısı, proses kalitesi, hijyen standartları, hidroliz işleminde kullanılan parçalayıcı enzim ya da asit, ürünün formu, nihai ürünün besinsel ve fonksiyonel özellikleridir.¹⁷

Üretim süreci ve kalite standartları açısından iki ürün farklıdır. Şöyle ki;

¹⁶ Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) "Kültüre Edilen Çipura ve Levrek İşleme Sonucunda Ortaya Çıkan Omurga Atıklarından Protein Hidrolizat Eldesi ve Elde Edilen Ürünlerin Fonksiyonel ve Antioksidant Özellikleri ve Depolamadaki Kararlılığı" Kâmil Emre TÜRKARSLAN, 2017 [13]

¹⁷ <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390> [14]

- İnsan tüketimi için olan balık protein hidrolizatları, gıda güvenliği ve hijyen açısından çok daha sıkı kontrol edilen ortamlarda üretilir. Enzimatik hidroliz yöntemiyle düşük sıcaklık ve pH aralığında işlenerek biyoaktif peptitlerin korunması sağlanır.¹⁸
- Hayvan yemi için olan sıvı balık hidrolizatları ise genellikle daha düşük kalite standartlarında, endüstriyel atıkların değerlendirilmesi amacıyla üretilir. Bu ürünler, hayvanların sindirim sistemine uygun olacak şekilde formüle edilir, sıvı formda olup insan tüketimi için uygun değildir.

Bu iki türün **besin değerleri** ve **fonksiyonel özellikleri** de farklıdır. Şöyle ki;

- İnsan tüketimi için olan hidrolizatlar, yüksek oranda esansiyel amino asit, kolajen, jelatin ve biyoaktif peptitler içerir. Bu bileşenler sayesinde antihipertansif, antitrombotik, antikanser, immunomodülatör¹⁹ ve antioksidan etkiler gösterir.
- Hayvan yemindeki hidrolizatlar, genellikle protein geri kazanımı ve sindirilebilirlik açısından optimize edilir. Ancak biyoaktif özellikleri insan gıdası kadar ön planda değildir.
- İnsan tüketimi için balık protein hidrolizatları, antihipertansif, antitrombotik, antikanser, antioksidan ve immunomodülatör etkiler sağlayan nutrasötik¹⁶ özellikteki peptitleri hedefler.²⁰
- Hayvan yemi için olan hidrolizatlar ise daha çok besleyici protein kaynağı olarak kullanılır; biyoaktif peptit içeriği genellikle optimize edilmez ve sağlık etkileri hedeflenmez.

Bu iki ürünün üretiminde kullanılan **enzimler** ve **hidroliz derecesi** de farklıdır. Şöyle ki;

- İnsan gıdası için üretilen hidrolizatlarda enzim-substrat oranı (*E/S* %1-3) ve hidroliz süresi (60-180 dk) gibi parametreler hassas şekilde ayarlanır. Bu sayede daha fazla ve daha küçük moleküllü biyoaktif peptitler elde edilir.
- Hayvan yemi için olan ürünlerde bu parametreler daha geniş toleransla uygulanabilir; hedef, hayvan beslenmesinde verimliliği ve besleyici proteini artırmaktır. Yemde bu parametreler daha geniş toleransla uygulanır; bu ürünlerde hedef biyoaktivite değil daha iyi sindirilebilirliktir.

İnsan tüketimi için olan hidrolizatlarda:

- ACE inhibitör aktivitesi: %23.7-66.7
- α -amilaz inhibitör aktivitesi: %23.5-36.3
- Pankreatik lipaz inhibitör aktivitesi: %13.2-26.6
- Antioksidan kapasite (DPPH): %22.4-72.8
- FRAP kapasitesi: 0.32-1.06 μ M TE/mg
- Hayvan yemi için olan ürünlerde bu tür detaylı biyoaktivite analizleri genellikle yapılmaz; varsa da değerler çok daha düşüktür.

İnsan tüketimi için üretilen balık hidrolizatları, hem üretim süreci hem de içerik açısından daha rafine ve fonksiyonel ürünlerdir. Biyoaktif peptit içeriği, sağlık etkileri ve moleküler özellikleri açısından hayvan yemi için olanlardan belirgin şekilde üstündür.¹¹ Aşağıda bu farklılıklar özetlenmiştir.

¹⁸<https://www.acarindex.com/turkish-journal-of-maritime-and-marine-sciences/balik-atiklarindan-uretilen-protein-hidrolizatinin-besinsel-kompozisyonu-1126332> [15]

¹⁹ "İmmünomodülatör, bağışıklık sisteminin (immün sistemin) işleyişini düzenleyen veya değiştiren maddelere verilen isimdir. Bu maddeler, bağışıklık yanıtını güçlendirebilir (immüностimülan) ya da baskılayabilir (immünosupresan). Nutrasötik sağlığı koruyan, hastalıkları önleyen veya tedaviye yardımcı olan gıda bileşenleri genel ismidir. İlâç gibi etki gösteren ama gıda formunda sunulan doğal bileşenlerdir.

²⁰ <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1675965> [16]

¹¹ <https://openaccess.mku.edu.tr/items/8ce090c3-370a-44cc-bb9b-1c744c492e84/full> [17]

Tablo 7: İnsan Tüketimi ve Hayvan Yemi Katkısı Olarak BPH'nın Farklılıkları

Özellik	İnsan Tüketimi İçin Hidrolizat	Hayvan Yemi İçin Hidrolizat
Hijyen ve Gıda Güvenliği	Yüksek	Orta
Biyoaktif Peptit İçeriği	Zengin	Düşük
Kullanım Alanı	Fonksiyonel gıda, tıp, farmakoloji, kozmetik	Hayvan yemi ve organik gübre katkısı
Üretim Yöntemi	Kontrollü enzimatik	Enzimatik veya kimyasal
Moleküler Ağırlık	Yüksek çözünürlükte olan molekül ağırlığı düşük	Orta

4.2. İnsan Kullanımı için Balık Protein Hidrolizatı (BPH)

Balık protein hidrolizatı sıvı, toz veya macun formunda olabilir. BPH, üretim koşullarına bağlı olarak açık kahverengi, sarımsı veya gri tonlarında olabilir. Üründe balık kokusu vardır. İçeriğindeki küçük peptitler nedeni ile suda kolay çözünür ve ortamdaki nemi kolay içine alır. Sıvı formu düşük viskozitelidir. Aşağıda BPH formlarının örneği verilmiştir. A²¹, laboratuvar koşullarında santrifüj işleminde elde edilmiş 5 katmanlı BPH'ı gösterirken, B bu katmanlı sıvıdan toplanmış protein katmanını, C spray dryer ile kurutulan çözünür proteini, D²² ve E ise katı ve sıvı formdaki ticari BPH örneklerini göstermektedir.

Şekil 8: A (Tabakalanmış), B ve E (Sıvı Form), C ve D (Kurutma derecesi farklı toz form) Hidrolizat



Kimyasal Özellikleri²³

- Hidroliz derecesi (HD%): %50-74 arasında değişebilir; bu değer peptit bağlarının ne kadar parçalandığını gösterir.
- pH değeri, 5.5-7.5 aralığında; üretim sırasında kullanılan enzim ve tampon çözeltiye bağlıdır.

²¹ <https://peerj.com/articles/8297/> [18]

²² <https://tr.hjagrifed.com/natural-veterinary-ingredients/hydrolysed-fish-protein-extract.html> [19]

²³ <https://earsiv.odu.edu.tr/jspui/handle/11489/1014> [20]

- Molekül ağırlığı 0.5-10 kDa²⁴ aralığında düşük moleküler ağırlıklı peptitler; SDS-PAGE²⁵ ile karakterize edilir.
- Enzimatik stabilitesi yüksek biyoaktivite gösteren stabil peptitler içerir.

Besin Özellikleri

- Protein Oranı: %60-85 arasında değişebilir; yüksek biyo yararlanımlı protein kaynağıdır.

Amino Asit Profili:

- Zengin esansiyel amino asitler (*lizin, lösin, valin, metiyonin*)
- Kolajen ve jelatin içeriği sayesinde cilt, eklem ve bağ dokusu sağlığına katkı sağlar.

Biyoaktif Peptitler:

Antihipertansif (*ACE inhibitörleri*²⁶)

- Antitrombotik, antioksidan, antikanser ve immunomodülatörleri etkiler.
- Sindirilebilirlik: Yüksek, düşük molekül ağırlıklı peptitler sayesinde hızlı emilim sağlar.

Ticari Özellikleri ve Kullanım Alanları

- Fonksiyonel gıdalar (*protein barları, içecekler, takviyeler*)
- Nutrasötikler ve farmasötik ürünler
- Kozmetik ürünler (*anti-aging kremler, saç bakım ürünleri*)

Yukarıda D ve E şeklinde gösterilen formdaki ürünlerin pazar değeri yüksektir. Bu BPH ürünlerinin üretim maliyetini enzimatik yöntemler yükseltmektedir. Ancak daha kaliteli ürün, enzimatik yöntemlerden elde edilmektedir. Ticari enzimler (*protamex, flavourzyme, alkali proteaz*) ile optimize edilmiş üretim mümkündür.

Tablo 8: Balık Protein Hidrolizatının Özellikleri

Özellik Türü	Açıklamalar
Fiziksel	Sıvı/toz form, yüksek çözünürlük, düşük viskozite
Kimyasal	HD %60-%74, pH 5.5-7.5, düşük molekül ağırlığı
Besin Ögesi Olarak	%60-%85 protein, zengin amino asit, biyoaktif peptitler
Kullanım Alanı	Fonksiyonel gıda, kozmetik, nutrasötik, yüksek katma değer

Aşağıda sporcu içeceği²⁷ ve kozmetik ürünlerde kullanılan hidrolizat örneği ile somondan elde edilen hidrolizatın özellikleri gösterilmiştir.

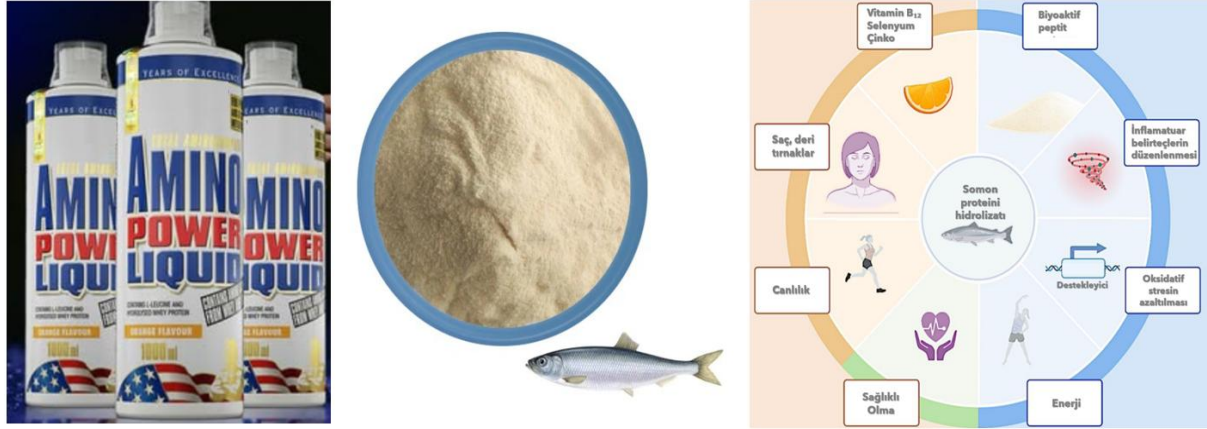
²⁴ kDa, "kilodalton" kelimesinin kısaltması. Molekül ağırlığı ölçmek için kullanılan bir birimdir. 1 Dalton (Da): Bir protonun veya nötronun yaklaşık kütlelerine eşittir ($\sim 1.66 \times 10^{-24}$ gram). 1 kilodalton (kDa): 1,000 dalton demektir.

²⁵ SDS-PAGE, "Sodyum Dodesil Sülfat" ifadesinin kısaltmasıdır. SDS-PAGE, proteinlerin moleküler ağırlıklarına göre ayrıştırılması için kullanılan bir laboratuvar tekniğidir, moleküler biyoloji ve gıda analizlerinde yaygın olarak kullanılır. SDS, proteinleri denatüre eder ve negatif yük kazandırır. PAGE (Poliakrilamid Jel): Proteinleri jel içinde molekül büyüklüğüne göre ayırır, Elektroforez; elektrik akımı yardımıyla proteinler jelde hareket eder; küçük proteinler daha hızlı ilerler.

²⁶ ACE inhibitörleri, "Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim inhibitörleri" anlamına gelir. Bu ilaç grubu, yüksek tansiyon (hipertansiyon) ve kalp yetmezliği gibi hastalıkların tedavisinde kullanılır.

²⁷ Yukarıda örneği verilen BPH'dan yapılmış sporcu içeceği örneği, Amino Power Liquid, %23 balık proteini hidrolizati ve %23 whey protein hidrolizati kullanılarak çok özel bir formülle üretilmiş sıvı formda bir amino asit kaynağıdır ve orta, üst-orta seviye antrenman yapan sporcularda kullanılan özel bir gıdadır. 10 dakika gibi kısa bir sürede kana karışarak kas sisteminin kullanımına hazır hale getirir ve kandaki amino asit konsantrasyonunu

Şekil 9: Balık Protein Hidrolizatının Ticari Ürün Durumu ve Ürün Özellikleri



Düşük doz somondan elde edilen protein hidrolizatı ile üretilmiş günlük takviye, sağlıklı yetişkinlerde enerji seviyelerini iyileştirmekte, oksidatif stresi azaltmakta ve iltihap belirteçlerini düzenlemektedir. Özellikle kadınlar hem enerji seviyelerinde hem de kozmetik sonuçlarda daha fazla iyileşme yaşamaktadırlar. Bu da somon protein hidrolizatlarının, özellikle kadınlar arasında genel sağlık ve kozmetik yapıyı iyileştirmek için faydalı bir takviye olabileceğini düşündürmektedir.²⁸

43

4.3. İnsan Kullanımı İçin Balıktan Kolajen

Türk somonu olarak da adlandırılan balıklardan Tip 1 türünde kolajen elde edilebilmektedir.²⁹ Bu kolajen türü, somonun cilt, kemik, tendon ve bağ dokularında bulunur.³⁰ Bu projeye konu olan yatırımda kolajen üretiminde sadece Türk somonunun derisinin kullanılacağı kabul edilmiştir.

Amino asit profili: Glisin, prolin, hidroksiprolin açısından zengindir. Bu amino asitler cilt elastikiyeti ve bağ dokusu sağlığı için kritiktir.

Düşük molekül ağırlığı: Enzimatik hidrolizle elde edilen peptitler küçük boyutludur (genellikle < 5 kDa), bu da yüksek biyoyararlanım sağlar.

Düşük alerjenik potansiyel: Sığır ve domuz kolajenine göre daha az alerjeniktir, bu da hassas bireyler için avantaj sağlar.

Fiziksel Özellikleri

- Suda çözünürlük: Hidrolize formda suda kolayca çözünür, bu da içecek formülasyonları için uygundur.
- Tat ve koku: İyi rafine edilmiş balık kolajeni nötr tat ve kokudadır; düşük kalite ürünlerde balık kokusu belirgin olabilir.
- Toz formu: Genellikle beyaz veya açık sarı renkte, higroskopik toz olarak sunulur.

önemli miktarda artırır. Antrenmanlardan önce kullanımında, süper enerji olarak kabul edilen ANABOLİK ETKİ ile sert ve yoğun ve şiddetli antrenmanlar süresince yüksek seviyede kaliteli enerji elde etmenizi desteklemektedir.

²⁸ Investigating the efficacy of 18-week salmon protein hydrolysate supplementation on metabolic inflammation, well-being, and cosmetic outcomes: A pilot clinical trial in healthy adults Christian Bjerkes*, Nicholas Frampton and Crawford Currie, released November 21 st, 2024, Hofseth Biocare ASA, Keiser Wilhelms gate 24, 6003 Alesund, Norway

²⁹ <https://kolajenblog.com/balik-kolajeni-hangi-durumlarda-kullanilir/> [21]

³⁰ <https://www.etprotein.com/tr/bal%C4%B1ktan-yap%C4%B1lan-kolajen-peptitleri-hakk%C4%B1nda-bilmeniz-gerekenler/> [22]

- Isıl stabilite: Yüksek sıcaklıklarda denatüre olabilir, bu nedenle formülasyonda dikkat gerekir.

Kullanım Alanları

1. Gıda ve Takviye Ürünleri

- Kapsül ve toz takviyeler: Cilt sağlığı, eklem desteği, yaşlanma karşıtı ürünlerde.
- Fonksiyonel içecekler: Kolajenli kahve, smoothie, protein içecekleri.
- Medikal gıdalar: Sindirimi kolay protein kaynağı olarak yaşlı ve hasta beslenmesinde.

2. Kozmetik ve Dermokozmetik

- Cilt bakım ürünleri: Nemlendirici, kırışıklık karşıtı, elastikiyet artırıcı kremler.
- Saç ürünleri: Güçlendirici serumlar ve şampuanlar.
- Maskeler ve ampuller: Cilt altı penetrasyonu yüksek olduğu için hızlı etki sağlar.

Fotoğraf 4: Gıda Desteği Türünde Bir Kolajen Örneği



4.4. Balık Proteininden İzolat

İzolat, balık etinden veya balık unu gibi kaynaklardan saflaştırılarak elde edilen yüksek protein içeriğine sahip üründür. Genellikle pH ayarlamaları ve çöktürme yöntemleriyle protein dışındaki bileşenler (*yağ, karbonhidrat, kül*) uzaklaştırılarak üretilir. **İzolat daha çok yüksek protein içeriği ve fonksiyonel gıda uygulamaları için tercih edilirken, hidrolizatlar biyoaktif özellikleri ve kolay sindirilebilirliği nedeniyle özel beslenme ve sağlık alanlarında öne çıkar.**

İzolatın Özellikleri:

- Protein oranı çok yüksektir (genellikle %90+).
- Fonksiyonel özellikleri (*emülsifikasyon, jel oluşturma*) korunur.
- Sindirilebilirliği yüksektir ama peptit formunda değildir.

Kullanım Alanları:

Sporcu gıdaları, fonksiyonel gıdalar, bebek mamaları, medikal beslenme ürünleri.

4.5. Balık Jelatini

Somon balığının derisinden elde edilen jelatin, özellikle domuz ve sığır kaynaklı jelatine alternatif olarak helal, kosher ve alerjen hassasiyetleri olan tüketiciler için tercih edilmektedir.

Kimyasal Özellikleri

- Jelatin, kolajenin kontrollü hidroliziyle elde edilen bir protein biyopolimeridir.
- Amino asit profili: Glisin, prolin ve hidroksiprolin açısından zengindir; bu amino asitler jelatin yapısının stabilitesini sağlar.
- pH aralığı: Genellikle 4.8-5.5 arasında değişir.

- İz elementler: Somon kaynaklı jelatin, düşük mineral içeriğine sahiptir; ağır metal oranları genellikle düşüktür.

Fiziksel Özellikleri

- Renk ve görünüm: Açık sarıdan şeffafa kadar değişen renklerde, toz veya yaprak formunda olabilir.
- Jelleşme sıcaklığı: Balık jelatini, memeli jelatinlerine göre daha düşük sıcaklıklarda jelleşir (yaklaşık 8-15°C).
- Viskozite: Genellikle düşük ila orta viskoziteye sahiptir; bu da bazı uygulamalarda avantaj sağlar.
- Film oluşturma özelliğine sahiptir. İyi film oluşturma kapasitesi sayesinde kapsül, ambalaj ve kozmetik ürünlerde kullanılır.

İçerik Özellikleri ve Besin Değeri

- Protein oranı: %85-90 civarında saf protein içerir.
- Yağ ve karbonhidrat: Neredeyse yok denecek kadar azdır.
- Kalori: 100 gramda yaklaşık 350 kcal.
- Kolajen katkısı: Cilt, eklem ve bağ dokusu sağlığına katkı sağlar.
- Alerjen riski: Balık kaynaklı olduğu için balık alerjisi olanlar dikkat etmelidir.

Kullanım Alanları

Gıda sektörü:

- Şekerleme, marshmallow, jöle, puding gibi ürünlerde jelleştirici olarak
- Düşük sıcaklıkta jelleşme avantajı sayesinde soğuk tatlılarda

Farmasötik:

- Sert ve yumuşak kapsül üretiminde
- Tablet bağlayıcı ve film kaplama ajanı olarak

Kozmetik:

- Cilt maskeleri, saç bakım ürünleri ve nemlendiricilerde
- Fotoğrafçılık ve biyoteknoloji:
- Film tabanları ve kültür ortamlarında stabilizatör olarak

Tablo 9: Balık Proteininden Elde Edilen Hidrolizat, İzolat, Kolajen ve Jelatinin Özellikleri

Özellik	Balık Hidrolizat	Balık İzolat	Tip 1 Balık Kolajen	Balık Jelatini
Renk	Bej - Koyu kahverengi	Açık çk krem, beyazımsı veya soluk sarı	Açık beyaz, krem veya hafif pembe	Hafif sarımsı
Doku	İri partiküllü veya granül	Genellikle ince, serbest akışlı toz şeklinde	İnce pudra formunda homojen yapıda	Toz ya da yaprak
Koku	Yoğun balık kokusu	Nötr veya hafif deniz kokusu	Nötr veya hafif deniz kokulu	Nötr veya hafif balık kokusu olabilir
Kullanım Yeri	Nutrasötik, medikal ve yem	Gıda ve sporcu besini	Gıda takviyesi, kozmetik veya medikal	Gıda teknolojisi, kapsül, jel, film üretimi
İçerik	Karışık protein, yağ ve amino asit	Protein ve nem. Amino asit yok.	Saf Tip 1 kolajen peptiti	Kısmen hidrolize uzun zincirli protein, glisin, pralin, hidroksipropil ağırlıklı aminoasitler
Üretim Yöntemi	Enzimatik veya kimyasal hidroliz	Saflaştırma	Üçlü sarmal yapıda fibril. Jelatin teknolojik fonksiyonlara (jel, kapsül, film) odaklanırken; kolajen biyolojik etkilere (cilt, eklem, kemik sağlığı) yöneliktir.	Kolajenin kontrollü ısıtılmasıyla üçlü sarmal yapısının kısmen bozulması sonucu elde edilir. Bu yapı, jel oluşturma özelliğini korur.
Moleküler Yapı	Küçük peptit ve amino asitler	Büyük proteinler	300 kDa, hidrolizatta <5 kDa, doku dayanıklılığı ve bağ dokusu stabilizesine sahip	Genellikle 20-300 kDa, jel oluşturmak için yeterli zincir uzunluğu
Sindirilebilirlik	Çok Yüksek	Yüksek	Çok hızlı; tripeptit formda doğrudan kana geçer	Orta düzeyde; mide enzimleriyle parçalanır
Fonksiyonel Özellikler	Antioksidan, antihipertansif	Emülsifikasyon, jel oluşturma	Yüksek; cilt, kemik, tendon gibi dokularda etkili	Daha düşük; fonksiyonel katkı sağlar ama doğrudan onarıcı değildir
Tat	Acımsı	Nötr	Nötr veya hafif acımsı	Hafif balıksı veya nötr; işleme kalitesine bağlı
Tercih Edilen Hammadde	Kafa, Deri, Kılçık, Yüzgeç	Kafa, Deri, Kılçık, Yüzgeç	Sadece Deri	Sadece Deri

BP İzolatı, açık renkli, ince toz formundadır, yüksek protein içeriğiyle sporcu gıdalarında ve fonksiyonel ürünlerde kullanılır. **BP Hidrolizatı** koyu sarı renkte, daha küçük peptit yapısına sahip, suda kolay çözünen toz formundadır, nutrasötik ve medikal ürünlerde tercih edilir. **Tip 1 Balık Kolajeni** açık krem renginde hidrolize formda sunulur; genellikle kapsül veya toz olarak bulunur. Cilt, eklem ve kemik sağlığına yönelik takviyelerde kullanılır. **Balık Jelatini** jel oluşturma özelliği olan, hafif sarımsı toz formundadır, gıda teknolojisinde, kapsül ve film üretiminde kullanılır.

Fotoğraf 5: Sırasıyla Balık Hidrolizati, İzolatı, Tip 1 Kolajeni ve Jelatini



Yukarıda tanımlanan, özellikleri, içerikleri ve kullanım yerleri açıklanan balık ve/veya balık atıklarından üretilen bu 4 ürünün yurt içindeki potansiyel müşteri grupları aşağıda sıralanmıştır.

- Diyet ve bebek gıdası üreticileri (*Gaziantep, Mardin, İzmir merkezli*)
- Evcil hayvan gıdası firmaları (*İstanbul, Bursa, Kocaeli*)
- Organik tarım kooperatifleri ve gübre üreticileri (*Ege ve İç Anadolu*)
- Kozmetik Ar-Ge firmaları (*Ankara, İstanbul teknoparkları*)
- Gıda takviyesi üreten firmalar (*Ankara, İstanbul, Kocaeli başta olmak üzere büyük kentler*)

4.6. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı

Kurulu kapasite günlük 10 ton atık işleyecek bir tesis tasarımı uygun bulunmuştur. Kapasite seçimi ve kurulu kapasitede yıllık üretim ve ürün miktarlarının hesaplanmasına ilişkin ayrıntılar 8.1 başlığında detaylarıyla verilmiştir. Buna göre yıllık tam kapasitede üretim miktarı girdi cinsinden,

10 ton/gün x 330 gün/yıl = 3300 ton /yıl atık işleme olacaktır.

Yılda 330 gün üzerinden, maksimum 3300 ton Türk somonu işleneceği kabul edilerek, iki ayrı üretim hattında toz hidrolizat ve Tip1 kolajen üretileceği kabulü ile kurulu kapasitede üretilebilecek ürün miktarı aşağıda verilmiştir.³¹

³¹ *Bu rapordaki kabuller bilimsel araştırma makaleleri ve Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Gıda Mühendisliğince yapılan analizlere dayanmaktadır ve kurulu kapasitede elde edilecek ürün miktarlarına ilişkin hesaplamalar, yatırımın kârlılık düzeyini ortaya koymada esas teşkil eden veriler bu analizlere dayanmaktadır. Eğer ilerleyen dönemde yaptırılacak analizler bu rapordaki kabullerden daha yüksek oranda bir ürün miktarını işaret ederse, yatırımın kârlılığı doğal olarak bu rapordaki hesaplamalardan yüksek olacaktır. Eğer analiz sonuçları bu rapordaki kabullerden-%10 dan da daha az çıkıyorsa bu durumda kârlılık hesaplarının projenin NBD ve geri dönüş süresine nasıl etki ettiğine tekrar bakılmalıdır.*

Tablo 10: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı, Kg/yıl

Gelir Unsurları		Miktar (Kg/yıl)
	Tip1 Kolajen	186.350
	Protein Hidrolizatı	260.000
	Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Kolajenden)	2.341.000
	Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Hidrolizattan)	916.000
	Ham Balık Yağı (Kolajen hattından)	33.000
	Ham Balık Yağı (Hidrolizat Hattından)	74.000

Aşağıda kurulu kapasitede yıllık üretimi sağlayacak girdi türleri, girdi miktarları, ürünlerin kullanım alanları aşağıda detaylandırılmış bir özet halinde verilmiştir.

Tablo 11: Kurulu Kapasitede Yıllık Girdi, Ürün Türleri ile Miktarları ve Kullanım Alanları

Ürünler	Miktar (kg) (*)	Açıklama	Kullanılan Atık Türü	Girdi Miktarı (ton/yıl)	1 ton Atıktan Elde Edilen Ürün Miktarı (kg) (**)	Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (kg)	Kullanım Yeri
Tip1 Kolajen	20-40	Balık derisi ve bağ dokusundan enzimatik hidroliz ile elde edilir. Verim ekstraksiyon tekniğine göre değişir.			113	186.350	Kozmetik, Fonksiyonel gıdalar, sağlık ve medikal ürünler
Ham Balık Yağı	80-120	Somonun karın boşluğu, deri altı ve kas dokusundan presleme veya ekstraksiyonla çıkartılır.	Balık Derisi	1.650	20	33.000	Ecza, Gıda Takviyesi, Yem üretimi
Proteinli Tortu	150-250	Kolajen ve yağ çıkarıldıktan sonra kalan proteinli kısım yem, gübre veya yan ürün olarak değerlendirilir.			1.419 (sıvı dahil)	2.341.000	Hayvan Yemi, Kedi Köpek maması
Toz Protein Hidrolizati	90-120	Somonun baş, omurga, yüzgeç ve derisinden enzimatik hidroliz sonrası sprey kurutma ile elde edilir. Verim %9-%12 civarındadır.			158	260.000	Gıda Takviyeleri, Hayvan Yemi, Kozmetik
Ham Balık Yağı	80-120	Somonun karın boşluğu, deri altı ve kas dokusundan presleme veya ekstraksiyonla çıkartılır.	Balık kafa, kılçık	1.650	555	74.000	Ecza, Gıda Takviyesi, Yem üretimi
Proteinli Tortu	150-250	Kolajen ve yağ çıkarıldıktan sonra kalan proteinli kısım yem, gübre veya yan ürün olarak değerlendirilir.			45	916.000	Hayvan Yemi, Kedi Köpek maması

(*) Literatür verisi- () Analiz sonuçlarıdır**



2024 yılında Türkiye'de toplam avlanabilir hamsi miktar 400.000 ton olarak belirlenmiş olup bunun %20- %30'unun balık işleme tesislerinde işlendiği tahmin edilmektedir.³²

5. PROJENİN ARKA PLANI

³² <https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Sayfalar/2024-2025-Su-Urunleri-Av-Sezonu-Hamsi-Avciligi-Icin-Balikci-Gemilerine-Tahsis-Edilen-Kota-Miktarlarina-Iliskin-Liste> [23]

Yatırım, Komple Yeni Yatırım olup, gıda sektörüne yönelik stratejik bir üretim tesisi kurulmasını amaçlamaktadır. Bu yatırım, hayvansal üretimin katma değerli hale getirilmesi, üretiminde yeniliklerin kullanılması, hayvansal üretimle istigal eden nüfusunun gelir seviyesinin artırılması, imalat sanayide yerli üretimin teşvik edilmesi ve ihracatın artırılması gibi ulusal önceliklere uygun olduğu ifade edilebilir.

5.1. Sektörel, Bölgesel Politikalar ve Programlara Uygunluk

Fizibilite konusu "Trabzon ili Balık Hidrolizati ve Balık Kolajeni Üretim Tesisi Fizibilite Raporu", Türkiye'nin ulusal kalkınma planları, sektörel stratejileri ve bölgesel kalkınma programları ile uyumlu olarak tasarlanmıştır. Bu yatırım, Türkiye'nin On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi ile doğrudan ilişkilidir. On İkinci Kalkınma Planı'nın Gıda Güvenliği ve Suyun Etkin Kullanımı 97'nci maddede "Covid-19 küresel salgını, kuraklık başta olmak üzere Rusya-Ukrayna savaşı tarımsal girdi ve ürün fiyatlarında yüksek artışlara, arz kesintilerine ve gıda güvenliği konusunda ciddi sorunlara neden olmuş, küresel düzeyde tedbir alınması ihtiyacını artırmıştır" tespiti mevcuttur. 3.2.2. numaralı Öncelikli Gelişme Alanları başlığının 493.2'nci maddesinde "Ürün çeşitliliği ve markalaşma ile uluslararası rekabetçiliğin artırılması sağlanarak ihracat gelirleri artırılabilecektir." hedefi konmuştur. Ayrıca 495'inci maddede de "Gıda güvenliğini teminen israfın önlenmesi, etkin stok yönetimi ile pazarlamaya yönelik altyapı ve uygulamaların geliştirilmesi sağlanacaktır." denilmektedir.

Onikinci Kalkınma Planının "2053 Yılında Türkiye" başlığı altında ise "2053 yılına gelindiğinde gen kaynakları başta olmak üzere tarımda sahip olduğumuz doğal kaynaklar etkin şekilde korunacak, tarım ve gıda ürünlerinde verimlilik ile üretim artışı, kendine yeterlilik ve arz güvenliği sağlanmış olacaktır." hedefi bulunmaktadır. Aynı bölümün 266. maddesi; "2053 yılına doğru Türkiye'nin ihracat vizyonu, teknolojik gelişmelerin ve çevresel unsurların ön plana çıktığı küresel eğilimleri dikkate alarak, bilgi ve teknoloji yoğun, çevre dostu, markalı, katma değeri yüksek ürün ve hizmetlerle uluslararası mal ve hizmet ticaretinde sürdürülebilir bir şekilde fazla veren bir yapıya dönüşmek üzerine inşa edilecektir." ibaresi yer almaktadır.

Planın Hedef ve Politikaları başlığında 299'uncu maddede "Tarım sektöründe sanayiyle etkileşimi daha yüksek bir yapı içinde gıda arz güvenliğinin sağlandığı, verimliliğin artırıldığı, risklere karşı dayanıklı bir üretim yapısı tesis edilecektir." denilmiştir.

Planın vizyon, temel amaç ve ilkeler bölümü 287. Maddesi temel ilkeler olarak şu ilkelere yer verilmiştir:

- Ailenin beşerî ve sosyal yapının güçlenmesi,
- Verimlilik temelli, sanayi ağırlıklı, ihracata dayalı nitelikli büyüme.

Planın hedef ve politikaları bölümünde ise ana politikalardan biri madde 306'a şu şekilde açıklanmıştır: İşgücüne dâhil olmayan nüfusun ekonomide aktif hale gelmesi amacıyla kadın ve gençler başta olmak üzere işgücüne katılımın teşvik edilmesine, yeşil ve dijital dönüşümün de gerektirdiği mesleki becerilerin kazandırılmasına ve işgücü piyasasının esnekleştirilmesine yönelik programlar hayata geçirilecektir. İmalat sanayi politikalarında ise 427. Maddede "İmalat sanayinde yeşil dönüşüm desteklenecek, döngüsel ve sürdürülebilir üretim uygulamalarının artırılması sağlanacaktır." diye belirtilmiştir. Ülkemizin Kalkınma Planı üzerinden incelediğinde ana hatları ile ihracat odaklı, dijital dönüşümü yakalamış, nitelikli istihdam yaratan, katma değerli ürün üretecek, yeşil dönüşüme önem veren bir sanayi yaratılması hedeflenmektedir. Ayrıca aile yapısının korunması ve toplumun bu yönde gelişmesi hedeflenmektedir. Fizibilite konusu yatırım 12. Kalkınma Planı hedef, vizyon ve tedbirleri kapsamındadır.

Orta Vadeli Program'da (2025-2027) Makroekonomik Hedefler ve Politikalar ana başlığında yer alan İthalat bağımlılığının azaltılması başlığı altında "Stratejik ekonomik ve ticari ilişkilerin geliştirilmesi, enerji ve gıda arz güvenliğinin temini, bölgesel bağlantısallığın artırılması ve uzak kıtalarla bağların ülkemiz öncelikleri doğrultusunda kuvvetlendirilmesine yönelik politikalar, etkin ve bütüncül bir biçimde sürdürülecektir." denilmiştir.

Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi (BGUS) 2024-2028 Raporunda "8.3.6. Sosyal Gelişme Kapsamında Bölgesel Gelişme Stratejileri" alt başlığında "Gençlerin tarım sektöründe istihdamının artırılması amacıyla programlar hayata geçirilecektir. Kırsal alanda genç nüfusunun artması ve gençlerin tarımsal üretim faaliyetlerine katılımlarının desteklenmesi amacıyla girişimci destek programları uygulanacaktır. Başta ziraat, su ürünleri, gıda ve ormancılık bölümleri olmak üzere, yükseköğretim ve üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olan gençlerin kırsalda istihdamının artırılmasına yönelik eğitim ve mentörlük programları düzenlenecektir." denilmektedir. Fizibilite konusu yatırım BGUS'de vurgulanan hedef ile birebir uyumaktadır. Raporunda 7.2.3. alt başlığında "İllerin potansiyelleri ve öncelikli alanlarına göre ekonomileri çeşitlendirilecektir. Su ürünleri üretim potansiyeli olan illerde bu sanayi entegrasyonu güçlendirilecektir" ifadesi yer almaktadır.

Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı TR90 Bölgesi 2024-2028 Bölge Planında Stratejik Öncelik 1, Hedef 1.1: Üretimde Katma Değer Artırılacak ve Yatırım Ortamı İyileştirilecektir. Stratejik Öncelik 3, Hedef 3.5: Tarımsal Üretim, Katma Değer ve Verimlilik Artırılacaktır. Denilmektedir. Özetle fizibilite konusu yatırım projesi DOKA'nın belirlediği hedef, strateji ve tedbirler ile birebir uyumludur.

5.2. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat

Fizibilite raporunun hazırlandığı dönemde kesinleşen halihazırda bir yatırımcı olmadığı için yatırımcı olarak irdelenecek bir kurum analizi de yapılamamıştır. Bununla birlikte yatırımın Trabzon ilindeki Beşikdüzü OSB içinde veya halihazırda balık işleme tesisi olan firmaların bünyesinde gerçekleştirilmesi uygun olacaktır.

Yatırımın yeri dolayısıyla T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından Bölgesel Yatırım Teşvik Belgesi ile desteklenmesi ve yatırımın 3. Bölgede olan Trabzon ilindeki OSB içinde olacağı düşünür ise yatırımın 4. Bölge teşviklerinden faydalanması da beklenmektedir. Buna göre fizibilite konusu yatırım, 4562 sayılı OSB Kanunu ve 30674 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilecektir.

5.3. Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu

Trabzon ilindeki kafes balıkçılığının proje kapasitesi (*Tarım Bakanlığınca tahsis edilen yetiştirme kapasitesi*) tüm Karadeniz bölgesindeki proje kapasitesinin %23'ünü, TR90 bölgesindeki proje kapasitesinin ise %73'ünü oluşturmaktadır.

Trabzon ili 2024 rakamları ile TR90 bölgesindeki ön fazla kafes balığı işleyen ildir. 2025 Eylül ayı itibarıyla Trabzon ilinde Türk somonu işleyen tesisi sayısı (18 adet), TR90 bölgesinin tamamındaki tesis sayısının (43 adet) yaklaşık %42'sini oluşturmaktadır.

Aşağıda 2024 yılı itibarıyla balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğine kayıtlı iş yerleri ve sigortalıların durumu verilmiştir. Buna göre TR90 bölgesinde toplam 179 işyeri, ve 2.140 sigortalı çalışan mevcuttur.

Trabzon ili TR90 bölgesindeki balıkçılık sektöründe çalışan işyerlerinin %39'una, sigortalı çalışanların ise %48'ine sahiptir. Trabzon ilinde balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğindeki işyerleri, tüm sektörlerdeki işyerlerinin %0,3'ünü, sigortalı çalışanlar açısından %0,8'ini oluşturmaktadır.

Tablo 12: Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Firma ve Çalışan Sayısı, 2024

Faaliyet kodu	Faaliyet Grupları (NACE Rev.2 Sınıflandırması)	Artvin		Giresun		Gümüşhane		Ordu		Rize		Trabzon	
		İş yeri	Sigortalı	İş yeri	Sigortalı	İş yeri	Sigortalı	İş yeri	Sigortalı	İş yeri	Sigortalı	İş yeri	Sigortalı
03	Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği	21	132	16	226	12	49	21	338	39	370	70	1.025

Balık işleme tesisleri, kooperatif üyeleri ve kıyı balıkçıları da dikkate alındığında su ürünleri sektöründe doğrudan çalışan kişi sayısı Trabzon ilinde 1.500-2.500 arasında, TR90 bölgesinde ise bu sayının 6.000 kişi dolayında olduğu tahmin edilmektedir.

Karadeniz Bölgesi'ndeki su ürünleri işleme tesislerinde çalışan kişilerin sosyo-ekonomik durumlarının belirlenmesi amacıyla 2022 yılında yapılan bir araştırma kapsamında, bölgede faaliyet gösteren 7 su ürünleri işleme tesisinde çalışan toplam 102 sektör çalışanına sosyal ve ekonomik durumlarını belirlemeye yönelik anket uygulanmıştır. Araştırmaya katılan personellerin cinsiyet dağılımları %23,5'inin kadın olduğu belirlenmiştir. Ankete katılan personelin %90,2'si işçi, %2'si ustabaşı, %2'si teknisyen ve %3,8'i su ürünleri mühendisi olduğu tespit etmiştir.³³

Dolayısı ile proje konusu yatırımdan doğrudan etkilenecek kesim bu sektörde çalışanlar olacaktır. Daha üst perspektiften bakıldığında ise ithal ürünleri ikamesine yönelik bir yatırımın bölgeye kazandırılması sadece ekonomik değil, aynı zamanda teknolojik bir yatırımın da hayata geçirilmesini sağlayacaktır. Diğer bir deyişle Trabzon ili ve Karadeniz Bölgesindeki mevcut balıkçılık faaliyetlerinden elde edilen gelirin, ortaya çıkan ve hâlihazırda hayvan yemi üretiminde değerlendirilen balık atıklarının daha fazla katma değer üreten ve tamamen ithal edilen ürünler yerine ikame bir ürüne dönüştürülmesi suretiyle bölgesel kalkınma amaçlarına hizmet edileceği ve daha teknolojik yatırımların bölgeye çekilmesine imkân sağlanacağı düşünülmektedir.

5.4. Projenin Sektörel/ Bölgesel Kalkınma Amaçlarına Uygunluğu

Trabzon'da kurulacak balık protein hidrolizatı tesisi, Türkiye'nin 12. Kalkınma Planı (2024-2028) ile AB'nin Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Biyoekonomi Stratejisi ile doğrudan örtüşmektedir. Ulusal planda katma değerli üretim, biyoteknoloji, sürdürülebilir tarım ve ihracat öncelikleri vurgulanırken; AB stratejilerinde atıkların değerlendirilmesi, döngüsel ekonomi, iklim nötr üretim ve gıda güvenliği öne çıkmaktadır. Ulusal düzeyde: 12. Kalkınma Planı, Trabzon gibi bölgesel merkezlerde su ürünleri işleme ve biyoteknoloji yatırımlarını öncelikli görmektedir. AB düzeyinde ise Avrupa Yeşil Mutabakatı, atıkların değer zincirine katılması ve iklim nötr üretim hedefleriyle bu yatırımı doğrudan desteklemektedir.

³³ Mehmet Emin ERDEM, Şennan YÜCEL, Selahattin ÇOBAN Su Ürünleri İşleme Tesislerinde Çalışanların Sosyo-Ekonomik Durumları: Karadeniz Bölgesi Örneği, 2022[24]

Tablo 13: Projenin Kalkınma Amaçlarına Uygunluğu

Boyut	12. Kalkınma Planı (2024-2028)	AB Yeşil Mutabakat ve Biyo Ekonomi Stratejisi
Katma Değerli Üretim	Biyoteknoloji ve gıda işleme sektörlerinde yüksek katma değerli ürünlerin geliştirilmesi teşvik ediliyor. ³⁴	Atıkların yeniden işlenerek yüksek değerli ürünlere dönüştürülmesi (ör. kolajen, protein hidrolizati) destekleniyor. ³⁵
Sürdürülebilirlik	Çevre dostu üretim süreçleri, enerji verimliliği ve atık yönetimi öncelikli. ³⁶	2050'ye kadar iklim nötr üretim hedefi; döngüsel ekonomi ve sıfır atık yaklaşımı
Tarım ve Su Ürünleri	Su ürünleri işleme ve tarıma dayalı sanayi yatırımları bölgesel kalkınma için öncelikli.	Gıda güvenliği, sürdürülebilir balıkçılık ve yan ürünlerin değerlendirilmesi AB'nin biyo ekonomi stratejisinde yer alıyor. ³⁷
İhracat ve Rekabet	Katma değerli gıda ve biyoteknoloji ürünlerinin ihracatını artırma hedefi.	AB pazarına erişimde Yeşil Mutabakat kriterlerine uyum zorunlu; sürdürülebilir üretim rekabet avantajı sağlıyor.
Ar-Ge ve İnovasyon	Üniversite-sanayi işbirliği, biyoteknoloji Ar-Ge projeleri ve inovasyon destekleniyor.	Biyo ekonomi ve gıda inovasyonu, AB'nin Horizon Europe programlarıyla destekleniyor

5.5. Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle İlişkisi

Projenin geçmiş, yürüyen ve planlanan diğer projelerle bağlantısı yoktur.

5.6. Projenin Diğer Kurum Projeleri ile İlişkisi

Projenin diğer kurumların projeleri ile ilişkisi yoktur.

5.7. Proje ile Eşzamanlı Olan Diğer Kurum Projeleri

Mevcut değildir.

5.8. Projede Başka Kurum Projesi ile Çakışma Durumu

Bu tip bir risk söz konusu değildir.

5.9. Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Programına Uygunluğu

DOKA'nın 2024-2028 Stratejik Planı, balık atıklarından protein hidrolizati üretimiyle yüksek düzeyde uyumlu bir yatırım alanı sunmaktadır. Planın sanayi, çevre, kırsal kalkınma ve yenilikçilik odakları bu

³⁴ <https://tksd.org.tr/tr-TR/detay/12-kalkinma-plani-2024-2028-yayimlandi> [25]

ve <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/11/20231101M1-1.htm> [26]

³⁵ <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/avrupa-yesil-mutabakati> [27] ve

https://www.academia.edu/75649983/Ye%C5%9Fil_Mutabakat_Biyoekonomi_Stratejisi_ve_S%C4%B1f%C4%B1r_At%C4%B1k_Perspektifinden_T%C3%BCrkiyede_G%C4%B1da_At%C4%B1klar%C4%B1_Y%C3%B6netimi_ve_Payda%C5%9Flar%C4%B1n_G%C3%B6revleri [28]

³⁶ <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/> [29]

³⁷ https://www.ab.gov.tr/avrupa-yesil-mutabakati_53729.html [30]

yatırımı doğrudan destekleyen niteliktedir.³⁸ Stratejik olarak bu plan yatırımıyla aşağıda sıralanan boyutları nedeni ile ilgili ve uyumludur.

5.9.1. Katma Değerli Üretim ve Sanayi Dönüşümü:

DOKA, bölge sanayisinin katma değerli ürünlere yönelmesini ve yenilikçi üretim modellerini teşvik etmektedir. Protein hidrolizati, düşük değerli balık atıklarını yüksek değerli gıda, kozmetik ve sağlık ürünlerine dönüştürerek bu hedefle örtüşmektedir.

5.9.2. Kırsal ve Kıyı Ekonomisinin Güçlendirilmesi:

Ajans, kırsal kalkınma ve kıyı bölgelerinde ekonomik çeşitliliği artırmayı amaçlamaktadır. Balıkçılık yan ürünlerinin değerlendirilmesi, özellikle Rize, Trabzon, Ordu gibi kıyı illerinde yeni istihdam ve gelir kaynakları yaratabilir.

5.9.3. Çevresel Sürdürülebilirlik ve Döngüsel Ekonomi:

DOKA'nın stratejik hedefleri arasında çevre dostu üretim ve atıkların değerlendirilmesi yer almaktadır. Protein hidrolizati üretimi, balık işleme atıklarının çevreye zarar vermeden değerlendirilmesini sağlar.

5.9.4. Kadın ve Genç İstihdamı:

Ajans, kadınların ve gençlerin üretime katılımını artırmayı hedeflemektedir. Modüler ve düşük sermayeli tesisler, kadın kooperatifleriyle entegre edilebilir.

5.9.5. AR-GE ve Üniversite İşbirliği:

DOKA, üniversite-sanayi işbirliğini desteklemektedir. Ordu Üniversitesi gibi bölgesel kurumlar, enzimatik hidroliz süreçlerinin optimizasyonu için bilimsel destek sunabilir.

5.10. Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı

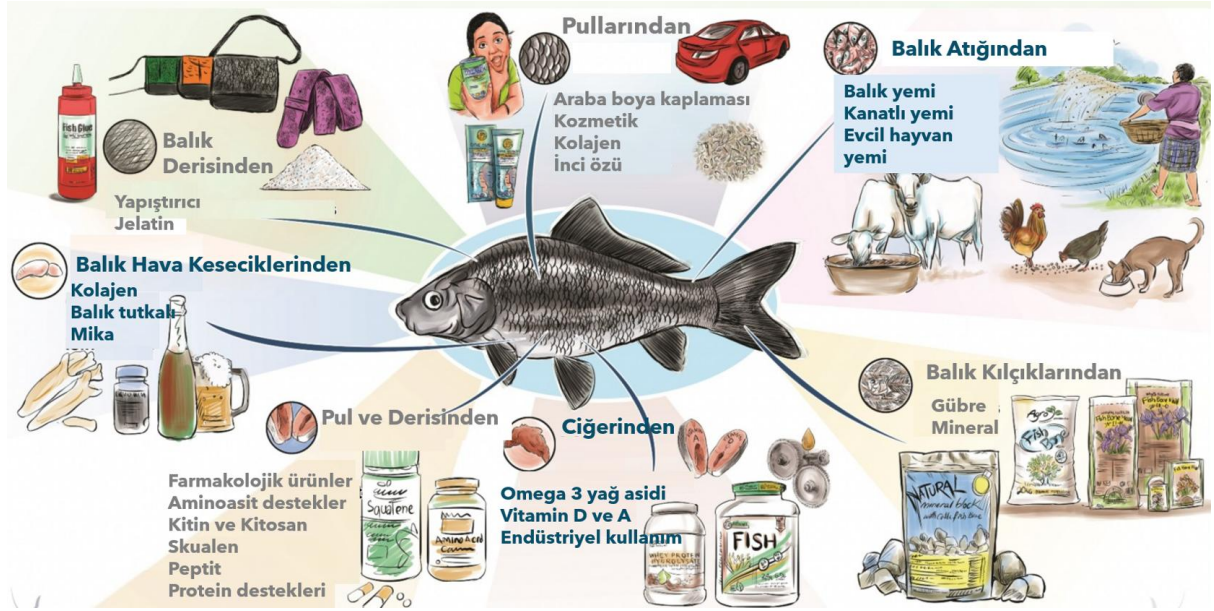
Bu proje bölgedeki balık yetiştiriciliği ve su ürünleri proje kapasitesi ve işleme tesisleri ile ihracatın artmasına paralel olarak ortaya çıkan atıkların katma değerli ürünlere çevrilmesi stratejik hedefinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu sektörün mevcut durumda tüm Karadeniz bölgesindeki hayvansal üretime tedarik sağlayan işletmeler ve bunların çalışanlarına da katkı sunacağı muhakkaktır.

5.11. Projeye İlgili Geçmişte Yapılmış Diğer Çalışmalar

DOKA kendi bölgesindeki su ürünleri araştırma enstitüleri ve laboratuvarlara bu tür araştırma projelerini geliştirmeleri için geçmişte ciddi katkılar sağlamıştır. Bu proje ve katkılar aşağıda özetlenmiştir.

DOKA SUMAE VE DİĞER DESTEKLER LİSTELENECEK

³⁸https://www.doka.org.tr/dosyalar/page_1110/attachment/doka-tr90-bolge-plani-2024-2028-16_10_2024.pdf [31]



Balık atıklarının geri kazanım oranı Norveç'te %90, İzlanda'da %85, Danimarka ve Japonya'da ise %70'in üzerindedir.

6. EKONOMİK İNCELEME ve DEĞERLENDİRME

6.1. Proje Konusu Sektörün Tanıtımı

Proje konusu yatırım ile 3. bölümde tanımlanan balık atıklarından hidrolizat proteini ve kolajen üretimi gerçekleştirilecektir. Sözkonusu bu iki ürüne ilişkin faaliyet, ürün ve faaliyet, ürün ve dış ticaret sınıflandırması aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Tablo 14: Faaliyet Sınıflandırması

NACE	
10.20	Balık, kabuklu deniz hayvanları ve yumuşakçaların işlenmesi ve saklanması
10.20.05	Balık unları, kaba unları ve peletlerinin üretilmesi (insan tüketimi için)
10.20.08	Balıkların, kabukluların, yumuşakçaların veya diğer su omurgasızlarının unları, kaba unları ve peletlerinin üretimi (insan tüketimine uygun olmayan) ile bunların diğer yenilemeyen ürünlerinin üretimi
10.41.10	Balık ve deniz memelilerinden yağ elde edilmesi
20.59.06	Peptonlar, diğer protein maddeleri ve bunların türevlerinin ve deri tozlarının imalatı

Tablo 15: Ürün Sınıflandırması

PRODTR	
10.20.41	Balıkların, kabukluların, yumuşakçaların, diğer su omurgasızlarının veya su yosunlarının insan tüketimine uygun olmayan unları, kaba unları ve peletleri
10.20.41.00.00	Balıkların, kabukluların, yumuşakçaların veya diğer su omurgasızlarının insan tüketimine uygun olmayan unları ve peletleri
10.20.42	Balıkların, kabukluların, yumuşakçaların, diğer su omurgasızlarının veya su ürünlerinin yenilemeyen diğer ürünleri
10.20.42.00.00	Balıkların, kabukluların, yumuşakçaların, diğer su omurgasızlarının veya su ürünlerinin yenilemeyen diğer ürünleri (balık artıkları dahil; balina kemiği ve balina balenleri, mercan ve benzeri materyaller, deniz hayvanı kabukları ve mürekkep balığının iç kabuğu, işlenmemiş veya basitçe hazırlanmış/doğal süngerler hariç)
10.89.14	Et, balık ve su omurgasızlarının ekstreleri ve suları
10.89.14.00.00	Et, balık, kabuklu hayvanlar, yumuşakçalar veya diğer su omurgasızlarına ait ekstreler ve sular

Tablo 16: Dış Ticaret Sınıflaması

GTİP	
1504	Balıkların veya deniz memelilerinin katı ve sıvı yağları ve bunların fraksiyonları (kimyasal olarak değiştirilmemiş)
150410109000	Balık karaciğerlerinin sıvı yağları ve bunların fraksiyonları; gramında A vitamini \leq 2500 ünite, tababette kullanılanlar HARIÇ
1516	Hayvansal, bitkisel veya mikrobiyal katı ve sıvı yağlar ve bunların fraksiyonları (hidrojenize edilmiş, ara - esterlenmiş veya elaidik asitleşmiş)
151610100011	Balık veya deniz memelilerinin yağları ve bunların fraksiyonları (hidrojenize edilmiş, ara - esterlenmiş veya elaidik asitleşmiş); ambalajda net \leq 1kg
15161090	Hayvansal yağlar ve bunların fraksiyonları (hidrojenize edilmiş, ara - esterlenmiş veya elaidik asitleşmiş); ambalajda net $>$ 1 kg
151610901000	Hidrojenize edilmiş balina yağı; ambalajda net $>$ 1 kg, sanayide kullanılan
230120	Balık, kabuklu deniz hayvanı, yumuşakça veya diğer su omurgasızlarının unları, kaba unları ve pelletleri; yemeye elverişli olmayan
23012000	Balık, kabuklu deniz hayvanı, yumuşakça veya diğer su omurgasızlarının unları, kaba unları ve pelletleri; yemeye elverişli olmayan
230120000011	Balık unu; yemeye elverişli olmayan
230120000019	Balık, kabuklu deniz hayvanı, yumuşakça veya diğer su omurgasızlarının unları, kaba unları ve pelletleri (balık unu HARIÇ); yemeye elverişli olmayan
3504	Peptonlar ve bunların türevleri, diğer proteinli maddeler ve türevleri, deri tozu
350400	Peptonlar ve bunların türevleri, diğer proteinli maddeler ve türevleri, deri tozu

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Sınıflama Sunucusu, Sınıflamalar [32]

6.2. Sektöre Sağlanan Teşvikler

Trabzon ilinde balık atıklarından protein hidrolizatı ve kolajen üretimi için yapılacak bir tesis yatırımı; KOSGEB, TKDK, TÜBİTAK, DOKA ve Sanayi Bakanlığı gibi kurumların sunduğu çok yönlü devlet desteklerinden yararlanabilir. Özellikle çevre dostu, kırsal kalkınma odaklı ve yenilikçi üretim projeleri öncelikli destek kapsamındadır.

Başlıca Devlet Destekleri

6.2.1. KOSGEB - Ar-Ge, Ür-Ge ve İnovasyon Destek Programı

- Destek Tutarı: 1.000.000 TL'ye kadar hibe + 1.000.000 TL'ye kadar geri ödemeli destek.
- Uygunluk: Enzimatik hidroliz gibi yenilikçi süreçler, ürün geliştirme ve prototip üretimi için uygundur.
- Kadın girişimcilere ek avantajlar sunulabilir.

6.2.2. TKDK - IPARD Programı (Tarım ve Kırsal Kalkınma)

- Destek Oranı: %50-70 hibe (özellikle kırsal alanlarda).
- Uygunluk: Su ürünleri işleme ve yan ürün değerlendirme projeleri desteklenebilir.
- Trabzon'un bazı ilçeleri IPARD kapsamındadır. İlçe bazında uygunluk kontrolü gerekir.

6.2.3. TÜBİTAK - 1512 BİGG Girişimcilik Programı

- Destek Tutarı: 900.000 TL'ye kadar hibe.
- Uygunluk: Üniversite işbirliğiyle geliştirilen biyoteknolojik ürünler (kolajen, peptit) için uygundur.

6.2.4. DOKA - Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Mali Destek Programları

- Destek Tutarı: Proje bazlı, genellikle 500.000-2.000.000 TL arası hibe.
- Uygunluk: Katma değerli üretim, çevre dostu teknoloji ve kadın istihdamı odaklı projeler önceliklidir.
- Başvuru Dönemi: Yıllık çağrılarla açılır; proje hazırlığı öncesi ajansla temas önerilir.

6.2.5. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı - Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi

- Destek Türü: Geri ödemesiz destek + yatırım kredisi + vergi avantajları.
- Uygunluk: Biyoteknoloji ve gıda teknolojileri öncelikli sektörler arasında yer alır.

6.2.6. Ticaret Bakanlığı - İhracat Destekleri

- Destek Türü: Marka, tanıtım, yurt dışı fuar, pazara giriş belgeleri için hibe.
- Uygunluk: Kolajen ve peptit ürünlerinin Japonya, Kore gibi pazarlara açılması için kullanılabilir.

Buna göre fizibilite konusu yatırım, ithalat ve yurtiçi üretim rakamlarına bağlı olarak stratejik yatırım kapsamına girmesi de muhtemel olmakla birlikte, temkinli bir yaklaşım sergilemek adına stratejik yatırım teşviklerinden yararlanamayacağı kabul edilmiştir.

Bu yatırım kesin olarak genel teşvikler, bölgesel teşvikler ve CMP kapsamındaki teşviklerden yararlanabilmektedir. Bu nedenle; **yatırımın finansal analizinde kesin olan teşviklerden KDV muafiyeti dikkate alınmıştır. Fizibilite hesaplamalarında temkinli bir yaklaşım sergilemek adına, yatırımın yararlanacağı desteklerden yatırıma katkı oranı, yatırım yeri tahsisi, enerji desteği, sigorta primi teşvikleri finansal analizde dikkate alınmamıştır.**

6.3. Türkiye Ekonomisi ve Ekonomik Temel Göstergeler

Türkiye ekonomisi 2022 yılındaki %5,5 büyümenin ardından 2023 yılında %4,5 oranında büyüme kaydetmiştir. Türkiye ekonomisi 2024 yılının ilk çeyreğinde %5,3, ikinci çeyreğinde %2,5, üçüncü çeyreğinde ise geçen yılın aynı dönemine göre %2,1 oranında büyümüştür. 2003-2023 döneminde ise Türkiye ekonomisi yıllık ortalama %5,4 oranında büyüme kaydetmiştir.³⁹

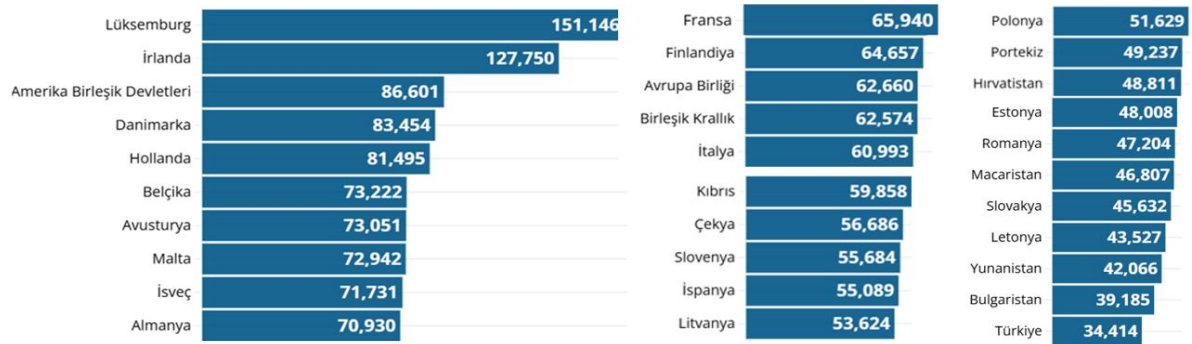
Tablo 17: Türkiye Ekonomisi Temel Ekonomik Göstergeler⁴⁰

Göstergeler	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH Artışı, Zincirlenmiş Hacim Endeksi, %	6,1	1,9	11,4	5,5	5,1	3,2
GSYH, Cari Fiyatlarla, Milyar TL	2.351	5.049	7.256	15.012	26.546	43.411
GSYH, Cari Fiyatlarla, Milyar USD	867	717	808	906	1.130	1.322
Nüfus, Bin Kişi	78.218	83.385	84.147	85.280	85.326	85.665
Kişi Başına GSYH, Cari Fiyatlarla, USD	11.085	8.600	9.601	10.659	13.243	15.463
İhracat (GTS, F.O.B.), Milyon USD	151	170	225	254	256	262
İhracat (GTS)/GSYH, (%)	17,4	23,7	27,9	28,1	22,6	19,8
İthalat (GTS, C.I.F.), Milyon USD	213,6	219,5	271,4	363,7	362	344
İthalat (GTS)/GSYH, (%)	24,6	30,6	33,6	40,2	32	26
İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)	70,7	77,3	83	69,9	70,6	76,1
Seyahat Gelirleri, Milyar USD	33,2	14,2	27,9	45,4	49,5	56,3
Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Milyar USD	19,3	7,7	12,9	13,7	10,7	11,3
Cari İşlemler Dengesi (Milyar USD)	-21,4	-31,1	-6,4	-46,6	-40,5	-10
Cari İşlemler Dengesi/GSYH, (%)	-2,5	-4,3	-0,8	-5,1	-3,6	-0,8
İşgücüne Katılma Oranı, (%)	51,3	49,3	51,4	53,1	53,3	54,2
İşsizlik Oranı, (%)	10,3	13,2	12	10,4	9,4	8,7
İstihdam Oranı, (%)	46	42,8	45,2	47,5	48,3	49,5
TÜFE (%)	8,81	14,6	36,08	64,27	64,77	44,38
ÜFE (%)	5,71	25,15	79,89	97,72	44,22	28,52

Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı, Ekonomik Görünüm Raporu, Ocak 2025 [33]

Kişi başı Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH) 2024 yılında 15.463 USD'ye yükselmiştir. Satın Alma Gücü Paritesine (SGP) göre 2024'te kişi başı GSYH 34.414 USD olmuştur.⁴¹ Türkiye, 2023 ve 2024 yılı itibarıyla SGP'ye göre GSYH sıralamasında dünyanın 12'nci, Avrupa'nın 4'üncü büyük ekonomisidir. Türkiye SGP'ye göre kişi başı GSYH'da 2024 yılında 17. sırada yer almıştır.

Şekil 10: SGP'ye göre Kişi Başı GSYH Ülkeler Sıralaması, 2024



³⁹ Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) [34]

⁴⁰ T.C. Ticaret Bakanlığı, Ekonomik Görünüm Raporu, Ocak 2025

⁴¹ <https://tr.euronews.com/business/2025/01/03/turkiyede-kisi-basina-dusen-milli-gelir>[35]

Türkiye G20 ülkeleri içinde 2024 yılı itibarıyla 3,5 trilyon USD'lik GSYH ile 12. sırada yer almaktadır. Bu rakam toplam G20 GSYH değerinin yaklaşık %2'si mertebesinde. ⁴² 2024 yılı itibarıyla gelişmiş ekonomilerdeki sanayi üretimindeki düşüş durma noktasına yaklaşırken, Euro Bölgesi'nde ise bu eğilim sınırlı bir hızda devam etmiştir. Diğer taraftan, gelişmekte olan ekonomilerdeki büyüme eğilimi büyük ölçüde sürmüştür. 2024 yılı aralık ayında, İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı (KKO) yıllık bazda 1,7 puan, aylık bazda ise 0,3 puan azalışla %75,8 seviyesinde gerçekleşmiştir. Mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış Sanayi Üretim Endeksi 2023 yılını 107,9 endeks değeriyle kapatırken, 2024 yılı yaz aylarındaki düşüşün ardından toparlanma eğilimine girmiş ve kasım ayı itibarıyla aylık bazda %2,9 artış kaydederek 106,6 puan düzeyine ulaşmıştır.

Mevsim etkisinden arındırılmış işsizlik oranı 2025 yılı şubat ayında %8,2 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2025 yılı Şubat ayında, mevsim etkisinden arındırılmış işsizlik oranı ABD'de %4,1, Euro Bölgesi'nde %6,1, Almanya'da %3,5, Fransa'da %7,4 ve İtalya'da %5,9 düzeyinde gerçekleşmiştir. Türkiye genelinde istihdam edilenlerin sayısı 2025 yılı şubat ayında 32 milyon 314 bin kişi, istihdam oranı ise 0,3 puanlık azalışla %48,8 olmuştur. 2023 yılı sonu itibarıyla Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) %64,8 artarken, GSYH Deflatör Artışı %68,2 olarak gerçekleşmiştir. 2024 yılı ikinci yarısı itibarıyla dezenflasyon süreci başlamış olup, yıl sonu itibarıyla TÜFE %44,4, Yİ-ÜFE ise %28,5 olarak gerçekleşmiştir. 2024 yılı sonu merkezi yönetim bütçe verilerine göre, bütçe gelirleri 8 trilyon 437 milyar 100 milyon TL, bütçe giderleri ise 11 trilyon 89 milyar 37 milyon TL olarak gerçekleşmiş olup bütçe 2 trilyon 651 milyar 937 milyon lira açık vermiştir. Türkiye'nin AB tanımlı Genel Devlet Borç Stokunun GSYH'ye oranı 2023 yılında, Maastricht kriteri olan %60'ın oldukça altında, %29,3 olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılı ocak-kasım döneminde 38,6 milyon USD açık veren cari işlemler dengesi, 2024 yılı sonu itibarıyla 10 milyar USD açık vermiştir.

Tablo 18: Orta Vadeli Program (2025-2027) Hedefleri

Göstergeler	2025	2026	2027
GSYH (Milyar TL, Cari Fiyatlarla)	61.540	72.915	83.132
Kişi Başına Milli Gelir (USD)	17.028	18.990	20.420
GSYH Reel Büyümesi (%)	4	5	5
İşsizlik Oranı (%)	9,6	9,2	8,8
Seyahat Gelirleri (Milyar USD)	56,1	61,5	66,4
Cari İşlemler Dengesi (Milyar USD)	-28,6	-25,6	-22,6
Cari İşlemler Dengesi / GSYH (%)	-2	-1,6	-1,3
İhracat (Milyar USD)	279,6	296,1	319,6
İthalat (Milyar USD)	369	390,6	417,5
Dış Ticaret Dengesi (Milyar USD)	-89,4	-94,6	-97,9
Dış Ticaret Hacmi/GSYH (%)	44,3	41,8	41,6
İhracat/İthalat (%)	75,8	75,8	76,6
GSYH Deflatör Artışı (%)	33,9	13,4	8,5
TÜFE Yıl Sonu, (%) Değişme	17,5	9,7	7

Kaynak: T.C. Cumhurbaşkanlığı, Orta Vadeli Program (2025-2027). [36]

İlân edilen Orta Vadeli Program (2025-2027), On İkinci Kalkınma Planı'nın (2024-2028) genel çerçevesiyle uyumlu olarak makroekonomik ve finansal istikrarı güçlendirmeyi, yüksek katma değerli üretimi teşvik etmeyi, yeşil ve dijital dönüşüm odağıyla verimlilik ve ihracat artışı yoluyla büyümeyi ve cari işlemler dengesinde kalıcı iyileşme sağlamayı, enflasyonu orta vadede tek haneye düşürmeyi, iş ve yatırım ortamını iyileştirmeyi ve afetlerle etkin mücadele ederken mali disiplinin korunmasını esas

⁴² <https://www.visualcapitalist.com/ranked-the-worlds-20-largest-economies-by-gdp-ppp/> [37]

alan politika zeminini tesis etmeyi amaçlamaktadır. OVP projeksiyonuna göre 2024 yılında %3,5 büyüme öngörülmüşken, TÜFE beklentisi ise %41,5 düzeyindedir.⁴³

6.4. Balık Protein Hidrolizat (BPH) Piyasasının Genel Yapısı

Balık proteini hidrolizatı pazarı, doğal ve sürdürülebilir yem bileşenlerine olan eğilimin artması nedeniyle hızla büyümektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği ve hayvancılık yapan üreticiler, çevre dostu ve besin açısından zengin, normal protein kaynaklarına alternatif bir kaynak aramaktadır. Balık yan ürünlerinin hidrolizatlara dönüştürülmesi, işletmelerin kaliteli proteinden ödün vermeden atıkların en aza indirmelerini sağlamaktadır. Bu da protein hidrolizatlarına olan talebi yükseltmekte ve bu ürünleri daha popüler hale getirmektedir.

Ayrıca, BHP pazarının büyümesini etkileyen, besin değeri konusunda farkındalık da artmıştır. BHP, kaliteli biyoaktif bileşenler, temel amino asitler ve peptit kaynağıdır ve bu nedenle besideki hayvanların büyümesini, bağışıklığını ve sağlığını destekleyen özelliktedir. Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya Pasifik gibi tatlı su balıkçılığı ve hayvancılığın yoğun olduğu bölgelerde, özellikle verimliliği en üst düzeye çıkarmak için fonksiyonel yem katkı maddelerinin uygulanabilirliği konusunda üreticilerin farkındalığı oldukça yüksektir.

Küresel BPH pazarı, mevcut büyük üreticiler açısından oldukça çeşitlidir ve pazar payının büyük kısmı su ürünleri yetiştiriciliği ve hayvancılığın yoğun olduğu bölgelerde yapılmaktadır. Kuzey Amerika, ABD, daha gelişmiş işleme teknolojilerinin varlığı ve hayvan yemi kullanımının yüksek olması nedeniyle bu piyasada önemli bir paya sahipken, Avrupa, sürdürülebilirlik çalışmaları ve yüksek talep gören birinci sınıf yem talebi ile önemli bir paya sahiptir.

Asya Pasifik, özellikle Çin, kolayca bulunabilen balık yan ürünlerinden ve su ürünleri yetiştiriciliği üretiminin artan etkisinden yararlanarak üretim hacmi açısından lider konumdadır. Tercih edilen ürün formu olarak, enzimatik hidroliz ve toz form, tercih edilen tür olarak da Atlantik somonu ve hayvan yemi, piyasadaki en popüler BPH segmentleridir.

Enzimatik hidroliz, amino grupları ve biyoaktif peptitleri koruyan yüksek kaliteli protein sağladığı için tercih edilmektedir. Toz formdaki BPH'nin, yem karışımına eklenmesi kolaydır ve yüksek protein içeriği, ürünün kolay bulunabilirliği nedeniyle Atlantik Somonu da en yaygın kullanılan ürünler arasındadır.

Küresel balık proteini hidrolizatı pazarı büyüklüğünün 2024 yılında 244,6 milyon USD, 2025'teki 256,4 milyon USD olacağı tahmin edilmekte ve 2034'e kadar bu piyasanın %5,3'lük bir bileşik yıllık büyüme oranıyla 409 milyon USD ye çıkması öngörülmektedir.⁴⁴

⁴³ Cumhurbaşkanlığı, Orta Vadeli Program (2025-2027)

⁴⁴ <https://www.gminsights.com/industry-analysis/fish-protein-hydrolysate-market> [38]

Şekil 11: Balık Protein Hidrolizat Pazarının Küresel Büyüklüğü ve Büyüme Tahmini



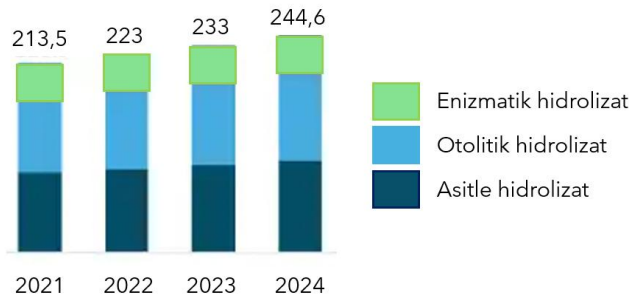
Küresel düzeyde BPH üreten ve 2024 yılında BPH pazarının yaklaşık %57'sini oluşturan en büyük üreticiler aşağıda verilmiştir.

Omega Protein (küresel piyasanın %17'sine sahiptir): Omega Protein, yem ve nutrasötikler için tutarlı, yüksek hacimli BPH sunmak amacıyla büyük ölçekli deniz ürünleri işleme ve güçlü tedarik zincirlerinden yararlanır.

- Diana Aqua: Diana Aqua, evcil hayvan beslenmesi ve fonksiyonel gıdalar gibi yüksek değerli segmentlere hitap eden biyoaktif ve hidrolize balık proteini formülasyonları konusunda uzmanlaşmıştır.
- Hofseth Biocare: Hofseth BioCare, üstün sindirilebilirlik ve biyoaktiviteye sahip besin açısından yoğun BPH üreten enzimatik hidroliz teknolojisinde liderdir.
- Bio-Marine Ingredients Ireland
- Copalis Sea

BPH pazarında en büyük ve en hızlı büyüyen piyasa Asya Pasifik bölgesi ülkeleridir. Çin, Hindistan, Almanya, Brezilya ve BAE en hızlı büyüyen ülkelerdir. Enzimatik hidroliz ve işleme teknolojilerindeki gelişmelerin, verimi ve besin tutunumunu artırarak BPH tekniğinin daha uygun maliyetli ve ölçeklenebilir hale getirilmesi beklenmektedir. Sürdürülebilir yem ve gübre çözümlerine yönelik artan talep, su ürünleri yetiştiriciliği, evcil hayvan beslenmesi ve organik tarım sektörlerinde bu çözümlerin benimsenmesini hızlandıracaktır. Döngüsel ekonomi ve atık değerlendirilmesine artan yatırım yapma eğilimi, üreticileri balık yan ürünlerini kullanmaya teşvik ederek sürdürülebilirliği yaygınlaştıracaktır. Bu yolla hammadde kullanımındaki verim artarken, atık miktarlarının azaltılması mümkün olacaktır.

Şekil 12: BPH'nin Üretim Tekniğine Göre Küresel Piyasa Büyüklüğü, Milyon USD⁴⁵



Son 4 yılda küresel BPH piyasası %15 oranında büyümüştür.

⁴⁵ www.gminsight.com [39]

6.5. Dünya Dış Ticareti

6.5.1. Dünya İhracatı

5.5.1.1. Balık Unu İhracatı

Yıllar itibariyle balık unu (GTİP 23120) ihracatçı ülkeler sıralaması aşağıda verilmiştir.

Tablo 19: Balık Unu En Büyük İhracatçı 10 Ülke, Bin USD

İhracatçı Ülkeler	2020	2021	2022	2023	2024
Dünya	6.418.760	7.829.232	8.951.217	8.903.318	8.914.765
1 Peru	1.173.816	1.797.046	1.838.256	926.668	1.620.711
2 ABD	725.709	855.899	890.138	1.076.157	1.008.010
3 Şili	455.746	400.090	408.190	475.715	494.644
4 Danimarka	339.587	372.898	308.589	347.923	416.204
5 Rusya	110.622	146.420	215.059	270.451	312.578
6 Viet Nam	172.929	222.065	324.889	431.684	301.225
7 Almanya	284.104	330.013	359.444	334.885	281.685
8 Hindistan	65.740	87.532	256.096	519.506	262.896
9 Tayland	167.810	142.980	171.222	230.991	245.343
10 İspanya	193.310	257.659	308.648	273.374	243.445
Diğer	2.729.387	3.216.630	3.870.686	4.015.964	3.728.024
75 Türkiye	17.975	8.873	8.289	3.852	4.298

Türkiye ihracatçı ülke sıralamasında döviz bazında 75, miktar bazında ise 71. sıradadır. Son beş yılda dünya ihracatı döviz bazında yaklaşık %39 artarken, Türkiye'nin ihracatı döviz bazında %75, miktar bazında %72 azalmıştır.

İlk 10 ihracatçı ülkenin döviz bazında ihracat miktarı, tüm dünya ihracatının %58'ini oluşturmaktadır.

Tablo 20: Balık Unu (GTİP 23120) En Büyük İhracatçı 10 Ülke, ton

İhracatçı Ülkeler	2020	2021	2022	2023	2024
1 ABD	1.131.337	1.119.674	1.040.669	1.114.269	1.161.141
2 Peru	856.053	1.200.056	1.119.842	537.784	959.577
3 Almanya	468.130	468.532	450.165	435.356	463.390
4 Brezilya	188.744	203.651	231.502	289.506	342.271
5 Avusturalya	254.543	219.548	234.581	293.409	336.945
6 İspanya		286.930	319.244	279.665	305.895
7 Fransa	268.026	275.110	259.549	284.110	286.365
8 Polonya	231.561	255.468	270.568	276.204	275.410
9 Viet Nam	114.988	146.990	216.228	218.131	261.869
10 Şili	302.329	251.381	236.088	245.714	256.407
71 Türkiye	18.748	9.444	6.829	3.485	5.283

Türkiye 2024 yılında ihraç ettiği balık unundan ton başına ortalama **814 USD gelir** elde etmiştir.

5.5.1.2. Balık Yağı İhracatı

Dünya balık yağı ihracatının son durumu ülkeler bazında aşağıda verilmiştir.

Tablo 21: Balık Yağı (GTİP 1504) En Büyük İhracatçı 10 Ülke, 2024

İhracatçı Ülkeler	İhracat Değeri 2024 (Bin USD)	Dış Ticaret Dengesi 2024 (USD)	İhracat Miktarı 2024 (ton)	İhracat Fiyatı USD (ton)	İhracat Değerindeki Büyüme 2020-2024	İhracat Miktarındaki Büyüme 2020-2024
Sıralama Dünya	4.220.121	-417.333	0		20	-5
1 Peru	675.302	665.965	99.662	6.776	4	-23
2 Çin	562.329	-45.320	63.952	8.793	41	33
3 Danimarka	522.778	253.812	108.338	4.825	17	-9
4 Şili	275.848	-61.119	100.760	2.738	20	-4
5 Norveç	268.275	-755.718	104.885	2.558	10	-7
6 İzlanda	233.374	158.547	40.395	5.777	29	6
7 ABD	222.735	-87.593	41.234	5.402	13	-7
8 Fransa	140.138	-23.244	21.168	6.620	26	-8
9 Fas	127.562	116.384	21.117	6.041	22	-13
10 Viet Nam	108.509	86.361	23.028	4.712	41	11
Diğer	1.083.271					
16 Türkiye	54.820	-136.609	7.666	7.151	23	-14

Buna göre son 5 yılda dünya balık yağı ihracatı döviz bazında %20, miktar bazında %5 artmıştır. Buradan balık yağı ortalama ihrac fiyatının küresel düzeyde ton başına son 5 yılda arttığını görmekteyiz. Dünyadaki en büyük on ihracatçı ilkenin 2024 yılındaki ihracat tutarı küresel düzeyde balık yağı ihracatının yaklaşık %75'ini oluşturmaktadır.

Son 5 yılda Türkiye'nin balık yağı ihracatı miktar olarak %14 dolayında azalmıştır. Türkiye balık yağı ihracatında dünyada 16. sıradadır ve ortalama ihracat fiyatı 2024 yılı itibarıyla ton başına **7.151 USD'dir**.

5.5.1.3. Protein Hidrolizat İhracatı

Protein hidrolizatları ve kolajenleri açısından bakıldığında ise (GTİP 3504) dünya ithalatı aşağıda özetlenmiştir.

Protein hidrolizatlarında dünya ihracatı küresel bazda, son 5 yılda USD bazında %8, miktar bazında %4 oranında artış göstermiştir. Türkiye ihracat sıralamasında 22. sıradadır. Buna karşın son beş yılda ülkemizdeki ihracat miktarı %96, ihracattan elde edilen döviz miktarı %103 oranında artmıştır. Türkiye'nin 2024 yılında protein hidrolizatlarının ihracatından ton başına 8.028 USD gelir elde etmiştir.

Tablo 22: Protein Hidrolizatlarında En Büyük 10 İhracatçı Ülke, 2024

İhracatçı Ülkeler	İhracat Değeri 2024 (Bin USD)	Dış Ticaret Dengesi 2024 (USD)	İhracat Miktarı 2024 (ton)	İhracat Fiyatı USD (ton)	İhracat	İhracat
					Değerindeki Büyüme 2020-2024 (%)	Miktarındaki Büyüme 2020-2024 (%)
Sıralama Dünya	4.801.749	66.184	-		8	4
1 Çin	777.411	656.862	316.899	2.453	6	8
2 ABD	657.005	- 105.906	62.618	10.492	2	- 6
3 Danimarka	452.062	414.263	33.847	13.356	25	13
4 Fransa	397.673	216.490	52.568	7.565	2	-
5 Hollanda	379.592	- 136.689	57.055	6.653	7	1
6 Almanya	285.259	- 144.791	21.642	13.181	-	- 5
7 Brezilya	244.517	184.139	32.645	7.490	20	13
8 Belçika	224.334	160.365	44.557	5.035	4	- 5
9 Kanada	158.446	- 51.569	26.083	6.075	21	26
10 İspanya	157.078	21.213	27.402	5.732	19	18
Diğer	1.068.372					
22 Türkiye	33.718	22.160	4.200	8.028	103	96

Dünyadaki en büyük 10 protein hidrolizatı ihracatçısının 2024 yılında ihracat tutarı toplam dünya ihracatının %78'i dolayındadır.

6.5.2. Dünya İthalatı

5.5.2.1. Balık Unu İthalatı

Yıllar itibariyle en balık unu (GTİP 23120) ithalatçı ülkeler sıralaması aşağıda verilmiştir.

Tablo 23: Balık Unu En Büyük İthalatçı 10 Ülke, Bin USD

İthalat	2020	2021	2022	2023	2024
Dünya	7.340.849	8.869.611	10.122.389	10.158.714	9.514.765
1 Çin	2.205.888	3.008.307	3.265.293	3.439.888	3.528.097
2 Viet Nam	617.110	672.516	858.929	716.181	570.158
3 Norveç	236.410	329.218	437.699	480.659	442.261
4 Endonezya	328.143	420.552	450.536	436.934	378.886
5 Türkiye	207.962	233.355	360.720	331.783	321.109
6 Tayland	224.554	287.805	288.175	286.484	290.731
7 Japonya	289.838	221.403	264.701	299.398	285.863
8 ABD	207.502	225.546	290.041	309.201	268.403
9 İngiltere	215.085	214.138	224.950	219.686	230.623
10 Almanya	256.358	262.630	302.258	300.013	228.042
Diğer	2.551.999	2.994.141	3.379.087	3.338.487	2.970.592

Türkiye balık ununda en büyük 5. sıradaki ithalatçı ülke konumundadır. Son beş yılda dünya ithalatı yaklaşık %30 artarken, Türkiye'nin ithalatı döviz bazında %54,4 oranında, miktar bazında ise %28 oranında artmıştır. En büyük 10 ithalatçının, dünya ithalatı içindeki döviz cinsinden payı %69, miktar

üzerinden payı %68'dir. Çin tek başına dünya ithalatının döviz bazında %37'sini oluşturmaktadır. Aşağıda son 5 yıllık ilk on ülke bazında balık unu küresel ithalat miktarları verilmiştir.

Tablo 24: Balık Unu En Büyük İthalatçı 10 Ülke, ton

İthalat	2020	2021	2022	2023	2024
Dünya				7.942.103	8.529.858
1 Çin	1.793.315	2.153.571	2.124.878	2.147.026	2.342.719
2 Viet Nam	766.572	810.027	931.093	642.201	844.112
3 Endonezya	650.955	626.694	629.784	619.285	662.430
4 Tayland	372.540	389.876	362.797	385.991	465.657
5 Filipinler	255.540	297.002	328.064	285.787	328.327
6 İtalya	239.079			218.336	247.286
7 Türkiye	190.486	193.572	262.206	239.415	242.903
8 Norveç	136.894	173.674	219.707	228.876	220.254
9 Almanya	282.377	253.964	256.872	228.744	203.550
10 Şili	138.780	159.971	174.362	161.411	202.842
Diğer				2.785.031	2.769.778

Yem ve gıda sektöründe bu ürünleri ithal eden firma sayısı 50-100 arasında tahmin edilmektedir.

Türkiye'nin 2024 yılında balık unu ithalatı için ton başına ortalama 1.322 USD ödediği anlaşılmaktadır.

5.5.2.2. Balık Yağı İthalatı

Balık yağı açısından bakıldığında (GTİP 1504) bakıldığında dünya dış ticareti aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 25: Balık Yağı En Büyük İthalatçı 10 Ülke, Bin USD, 2024

İthalatçı Ülkeler	İthalat Değeri 2024 (Bin USD)	Dış Ticaret Dengesi 2024 (USD)	İthalat Miktarı 2024 (ton)	İthalat Fiyatı USD (ton)	İthalat Değerindeki Büyüme 2020-2024	İthalat Miktarındaki Büyüme 2020-2024
Sıralama Dünya	4.637.454	-417.333	0		22	0
1 Norveç	1.023.993	-755.718	184.647	5.546	24	-4
2 Çin	607.649	-45.320	65.062	9.340	22	-7
3 Şili	336.967	-61.119	83.181	4.051	34	4
4 ABD	310.328	-87.593	106.179	2.923	28	53
5 İngiltere	269.731	-248.571	49.355	5.465	52	23
6 Danimarka	268.966	253.812	60.451	4.449	13	-13
7 Kanada	232.836	-185.956	36.879	6.314	13	-9
8 Türkiye	191.429	-136.609	78.549	2.437	27	3
9 Fransa	163.382	-23.244	32.132	5.085	24	-8
10 Avusturya	124.575	-114.989	0		28	
Diğer	1.107.598					

Buna göre son 5 yılda dünya balık yağı ithalatı döviz bazında %22 artmıştır. Dünyadaki en büyük on ihracatçı ilkenin 2024 yılındaki ithalat tutarı küresel düzeyde balık yağı ihracatının yaklaşık %76'sını oluşturmaktadır. Son 5 yılda Türkiye'nin balık yağı ithalatı miktar olarak %3, döviz bazında %23 oranında artmıştır. Diğer bir deyişle son 5 yılda balık yağına ton başına ödenen döviz miktarı ton başına da artmıştır.

Türkiye balık yağı ithalatında dünyada 8. sıradadır ve ortalama ithalat fiyatı 2024 yılı itibariyle ton başına 2.434 USD'dir.

5.5.2.3. Protein Hidrolizatı İthalatı

Protein hidrolizatları ve kolajenleri açısından bakıldığında ise (GTİP 3504) dünya ithalatı aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 26: Protein Hidrolizatlarında En Büyük 10 İthalatçı Ülke, 2024

İthalatçı Ülkeler	İthalat Değeri 2024 (Bin USD)	Dış Ticaret Dengesi 2024 (USD)	İthalat Miktarı 2024 (ton)	İthalat Fiyatı USD (ton)	İthalat Değerindeki Büyüme 2020-2024 (%)	İthalat Miktarındaki Büyüme 2020-2024 (%)
Sırama Dünya	4.735.565	66.184	-		7	4
1 ABD	762.911	-105.906	121.502	6.279	9	4
2 Hollanda	516.281	-136.689	76.865	6.717	5	1
3 Almanya	430.050	-144.791	52.843	8.138	12	5
4 Japonya	318.721	-274.441	41.454	7.689	2	1
5 Kanada	210.015	-51.569	41.409	5.072	8	3
6 Fransa	181.183	216.490	24.354	7.440	9	3
7 Kore	180.834	-121.677	22.175	8.155	3	6
8 İngiltere	171.981	-104.027	22.595	7.611	19	8
9 İspanya	135.865	21.213	-		13	
10 Çin	120.549	656.862	8.633	13.964	-	1
Diğer	1.707.175	110.719	411.830	71.065	-	72
51 Türkiye	11.558	22.160	1.442	8.015	25	40

Protein hidrolizatlarında dünya ithalatı küresel bazda, son 5 yılda USD bazında %7, miktar bazında %4 oranında artış göstermiştir. Türkiye ithalat sıralamasında 51. Sıradadır. Buna karşın son beş yılda ülkemizdeki ithalat miktarı %40, ithalata ödenen döviz miktarı %25 oranında artmıştır. Türkiye'nin 2024 yılında protein hidrolizatlarının ithalatına ödediği ortalama fiyat **8.015 USD/ton** dolayındadır.

Dünyadaki en büyük 10 protein hidrolizatı ithalatçısının 2024 yılında ithalat tutarı toplam dünya ithalatının %64'ü dolayındadır.

Balık unu, balık yağı ve protein hidrolizatı olarak ithalat ve ihracat durumumuz aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Ülkemizde balıktan insan tüketimine uygun protein hidrolizatı üretimi olmadığından, ülkemizin protein hidrolizat ihracatına konu olan ürünlerin BB ve KB hayvanlardan elde edilen ürünler olduğu düşünülmektedir.

Aşağıda ülkemizin balık unu, balık yağı ve protein hidrolizatları konusundaki dış ticareti özetlenmiştir.

Tablo 27: Türk Dış Ticareti Özet, 2024, Ürünler Bazında

	İthalat Değeri (Bin USD)	İhracat Değeri (Bin USD)	Dış Ticaret Dengesi (Bin USD)
Balık Unu (GTİP23120)	321.109	4.298	-316.811
Balık Yağı (GTİP1504)	191.429	54.820	-136.609
Protein Hidrolizatı (GTİP 3405)	11.558	33.718	22.160
	İthalat Miktarı (ton)	İhracat Miktarı (ton)	Dış Ticaret Dengesi (ton)
Balık Unu (GTİP23120)	242.903	5.283	-237.620
Balık Yağı (GTİP1504)	78.549	7.666	-70.883
Protein Hidrolizatı (GTİP 3405)	1.442	4.200	2.758
	İthal Ortalama Fiyat (USD/ton)	İhracat Ortalama Fiyat (USD/ton)	Fiyat Farkı (USD/ton)
Balık Unu (GTİP23120)	1.322	814	-508
Balık Yağı (GTİP1504)	2.437	7.151	4.714
Protein Hidrolizatı (GTİP 3405)	8.015	8.028	13

Balık unu ve balık yağında dış ticaretimiz ciddi açık verirken protein hidrolizatında dış ticaret dengesi ihracat lehine pozitifdir.

Balık ununu pahalı alıp, ucuza satarken, protein hidrolizatında ithal ve ihraç fiyatı neredeyse denklik göstermektedir. Balık yağında ise ihraç fiyatlarının ithal fiyatlarınının 2,5 misli dolayındadır. Buna karşın ithalat miktarı ihracat miktarınının 3,5 misli olduğundan balık yağında da dış ticaret açığı söz konusudur.

6.6. Türkiye BPH Piyasası

Türkiye'de balık atıklarından protein hidrolizat üreten firmalar laboratuvar ölçeğinde ve daha çok üniversite iş birlikleri ve Ar-Ge düzeyinde yürütülmektedir. Bu konudaki akademik çalışmalar ve bölgesel girişimler bu alanda öncü rol oynamaktadır.

Ticari ölçekte faaliyet gösteren firma sayısı 2'dir. Bunlardan birisi Türkiye'de balık atıklarından kolajen üretimi için yatırım yapmayı planlayanlar için makine ve ekipman sağlayan ve İstanbul Teknopark'ta faaliyet gösteren TÜBİTAK destekli kurulmuş Collaxir firmasıdır.⁴⁶Bu firma, Türkiye'nin ilk balık kolajen peptitleri üretim projesini geliştirmiştir. Şirketin internet sitesinden verilen bilgilere göre firma, yeşil üretim teknolojisi ve biyoteknolojik çözümler konusunda danışmanlık sunmakta ve ar-ge odaklı, kolajen üretiminde kullanılan özellikle derin ötektik çözücüler (DES) ile hızlı ve verimli ekstraksiyon sistemleri geliştirmektedir.

İBHP üreten ikinci yatırım ise Rize ilinde faaliyet gösteren Fishprojel firmasıdır.⁴⁷ Fish Pro Gel, su ürünleri işleme fabrikalarının atıklarından ilâç, sağlık ve gıda sektörlerinde kullanılmak üzere balık jelatini ve balık kolajeni üretimini hedefleyen bir şirkettir. TÜBİTAK 1512 Girişimcilik Destek Programı (BiGG) kapsamında Aralık 2023'te kurulmuştur. 2025 yılı Eylül itibarıyla yapılan üretim laboratuvar ölçeğinde olup, prototip veya sanayi ölçeği olmaktan henüz uzak bir seviyededir.⁴⁸

FishProJel, akuakültür atıklarından elde edilen çiçek şeklindeki hibrit nano yapıları kullanarak yenilikçi bir teknoloji geliştirmiştir. Bu teknoloji, kronik hastalıkları olan hastalar için daha uygun ve uygun maliyetli bir çözüm sağlayarak enjekte edilebilir ilâç dağıtım sistemleri alanında çalışmaktadır.

⁴⁶ <https://www.collaxir.com/> [40]

⁴⁷ <https://fishprojel.com/hakkimizda> [41]

⁴⁸ FishProjel Firması kurucu Sayın Ayşe DEMİRBAŞ ile yapılan görüşmeden.

Türkiye’ de bulunan su ürünleri işleme fabrikalarından elde edilen atıkları değerlendirerek helal jelatin, kolajen hidrolizati ve protein tozu üretimi yapılmaktadır. Bu firmanın üretimi de laboratuvar ölçeğindedir. Bu firmalara ek olarak üniversiteler (Rize RTE Üniversitesi- Ordu Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi) ve Su Ürünleri Araştırma Merkezlerinde (SUMAE) ar-ge çalışması kapsamında ve labscale ölçeğinde, insan kullanımına dönük balık atıklarından protein hidrolizati ve kolajen üretimi çalışmaları mevcuttur.

Dolayısı ile halihazırda sanayi ölçeğinde ve insan gıdası olarak balık atıklarından protein hidrolizati ve kolajen üreten bir tesis ülkemizde mevcut değildir.

Bununla birlikte TOBB kayıtlarına göre ülkemizde balık atıklarını değerlendiren (PRODTR 10.20.41), bu atıkları girdi olarak kullanıp balık unu ve/veya balık yağı üreten 12 tesis mevcuttur. Sadece balık atığı kullanarak balık unu ve balık yağı üretenlerin yeri aşağıdaki haritada gösterilmiştir.

Şekil 13: Türkiye’de Balık Unu ve/veya Balık Yağı Üreten Tesisler Eylül 2025



Bu balık unu ve balık yağı ile farklı katkı maddeleri kullanarak balık yemi üreten Karadeniz bölgesinde 4 adet de balık yemi tesisi bulunmaktadır. Bunlardan biri hamsi atıklarından balık yemi üreten Çarşıbaşı ilçesinde 1 tesis ve Samsun ilinde 4 adet (kurulu kapasite 93,4 bin ton/yıl) ve Gümüşhane ilinde de 1 adet balık yemi tesisi tespit edilmiştir. Karadeniz ilindeki balık yemi tesislerinin kurulu kapasitesinin yıllık 100 bin ton dolayında olduğu tahmin edilmektedir.

Şekil 14: Türkiye Genelindeki Balık Yemi Üretim Tesisleri

PRODTR 10.20.41 Tesisleri

Muğla- Milas	Kılıç Deniz- Balık unu ve yağı üretimi, yem fabrikasıdır.
İzmir- Aliağa	Su ürünleri işleme ve yan ürün değerlendirme tesisleridir.
Mersin- Erdemli	Kültür balıkçılığına bağlı yem tesisidir.
Trabzon-Sürmene	Hamsi ve diğer palejik türden balık unu üretimi
Sinop- Gerze	Balık işleme hammaddesinden yem üretimi
İstanbul- Tuzla	Gıda sanayi için entegre balık atığı değerlendirme tesisidir.

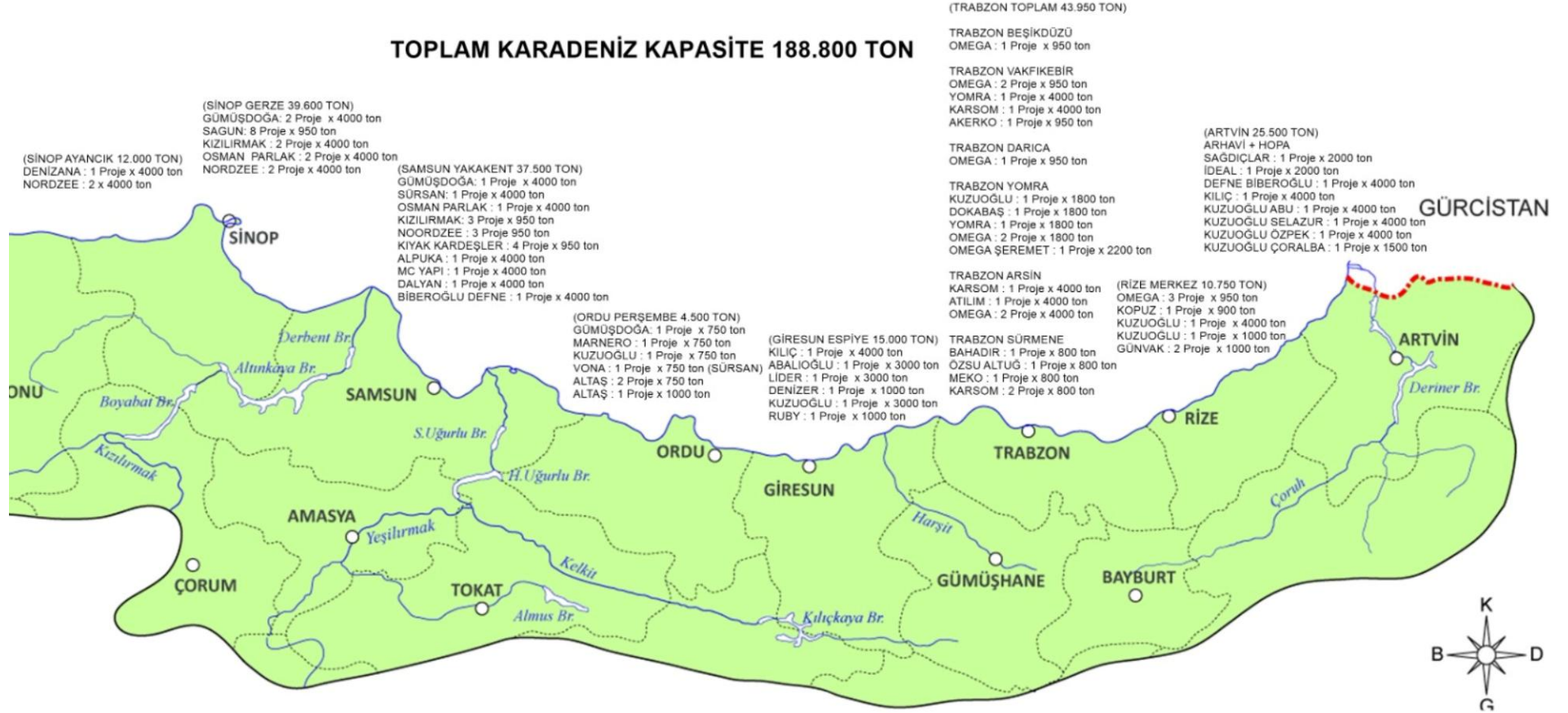
Elâzığ ilinde bir yem tesisi balık atıklarından (iç organ hariç) parçalanarak sıvı mayi kıvamında atıkların bekletilip asit ile bekletilmesinden elde edilen sıvı formda kurutulmamış fermente hidrolizat, bir tesiste yan ürün olarak üretilmekte ve su yerine karıştırılarak balık yemine karıştırılmaktadır. Elâzığ ilindeki bu tesis gibi ikinci bir balık yemi tesisi de Ekim 2025 itibariyle, Trabzon Beşikdüzü OSB’de faaliyete geçmek üzere dir. Ancak insan tüketimine konu olan türde hidrolizat ve kolajen üretimi ülkemizde halihazırda mevcut değildir.

6.7. Trabzon İli Balık Hidrolizat ve Kolajen Piyasası

Trabzon ilinde de ne yazık ki BPH veya kolajen üretimi yapan firma mevcut değildir. Ancak yukarıda da açıklandığı gibi balık yeminde kullanılmak üzere hayvan besisinde kullanımı için yeme sıvı formda katılan balık hidrolizati üretimi, Beşikdüzü OSB’de kurulmakta olan bir balık yemi tesisinde yan ürün olarak 2026 yılında faaliyete geçirecektir. Ancak bu ürün hem ticari olarak pazara ürün formunda verilmeyecektir hem de proje konusu hidrolizattan gibi insan kullanımı için değil hayvan yemi ve balık unu üretiminde kullanılan türdedir.

Bununla birlikte Karadeniz bölgesindeki kültür/kafes balıkçılığı yapan firmaların buldukları şehirlere göre proje kapasiteleri aşağıdaki haritada gösterilmiştir. ***Olta balıkçılığına konu olan türler ve avlanma miktarları aşağıdaki kapasiteye dahil değildir.***

Şekil 15: Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Kafes/Kültür Balıkçılığı Yapan Firmalar ve Yıllık Proje⁴⁹ (Kurulu) Kapasitesi, 2025

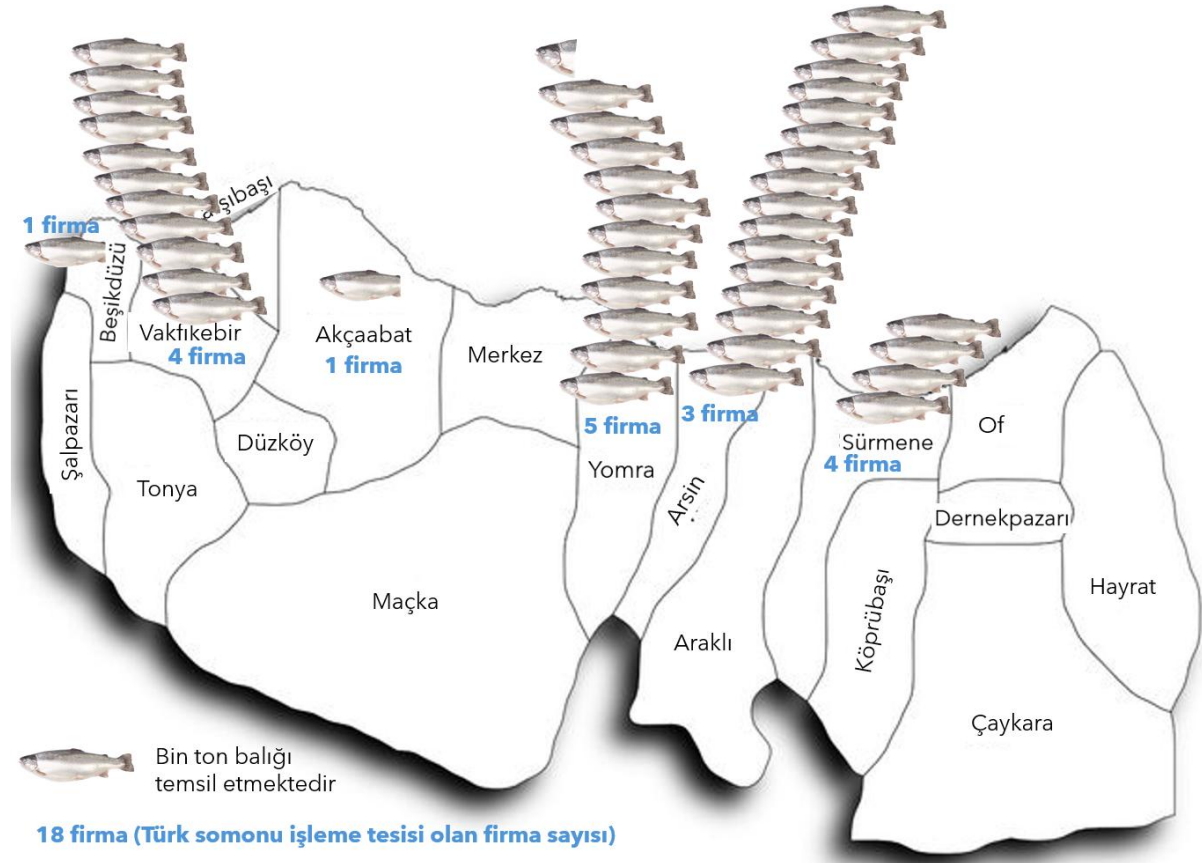


Toplam 43.950 ton ile **Trabzon ili %23** ile orta ve doğu Karadeniz bölgesindeki en büyük ikinci kafes /kültür balığı proje kapasitesine sahiptir. En yüksek proje kapasitesine sahip il **Sinop (%27)**, **Samsun (%20)**, **Artvin (%14)**, **Giresun (%8)**, **Rize (%6)**, **Ordu (%2)** ilidir. Aşağıda ilçeler bazında Trabzon ili dahilindeki yaklaşık 44 bin ton proje kapasitesinin dağılımı gösterilmiştir.

⁴⁹ Proje Kapasitesi (Tarım Bakanlığınca Firmalara Tahsis Edilen Denizdeki Kafes Kapasitesidir) **Kaynak:** Trabzon Omega61 Firması

Trabzon ilinde toplam 6 ilçede kafes balıkçılığı yapılmaktadır. Çarşıbaşı ilçesindeki bir firma hamsi işlemekte ve hamsi unu ve ham balık yağı üretmektedir. Bu proje kapsamında Türk somonu üretimi esas alındığından aşağıdaki ve yukarıdaki gösterimde Çarşıbaşı ilçesindeki bu üretim yer almamıştır. Aşağıdaki şekilde her bir balık 1.000 ton balığı temsil etmektedir.

Şekil 16: Trabzon Kafes Balıkçılığı Yıllık Proje (Kurulu) Kapasitesi ve Firma Sayısı, 2025



Bu projeye konu olan yatırımda kullanılacak hammadde olarak üretimin %2 oranında artırılması ile elde edilecek balıkların kafa ve derilerinin kullanılacağı kabul edilmiştir. Üretilen ancak satış büyüklüğüne gelmeyen balık miktarının 2024 yılı rakamları ile yıllık 3 bin ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu tür balıkların bu üretimde kullanılmayacağı kabul edilmiştir.



Balık atıklarından elde edilen ürünler arasında katma değeri en yüksek olan açık ara kolajendir.

En fazla Tip 1 kolajen üreten ülkeler sırasıyla Norveç, İzlanda ve Japonya'dır. Bir ton balık atığından en fazla %12 hidrolizat, %3 kolajen üretilebilirken bu oran tüm balığın kullanılması durumunda sırasıyla %17- %5'e çıkmakta ve daha nitelikli ürün elde edilmektedir.

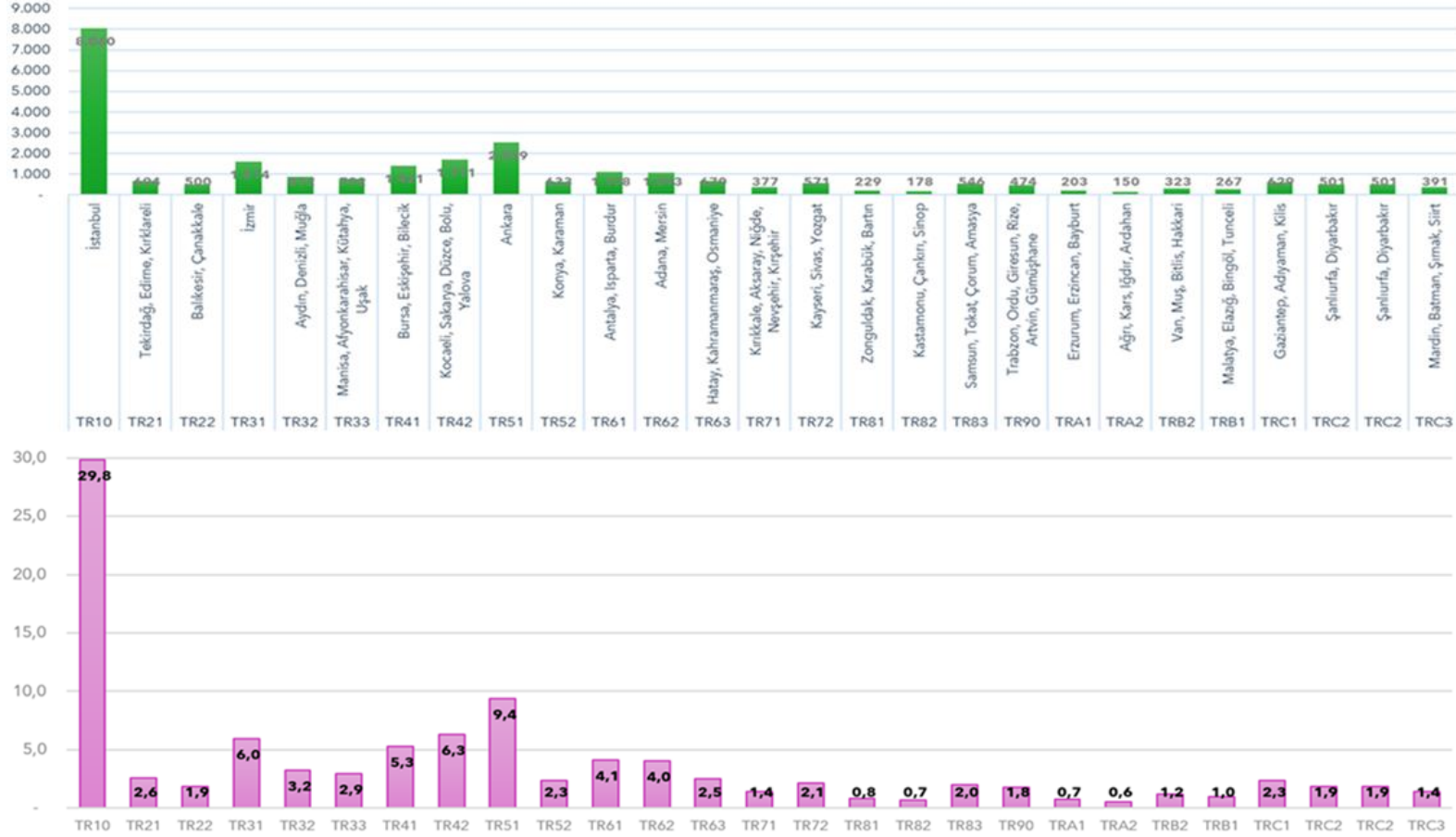
7. PROJE YERİ

7.1. TR90 Bölgesi ve TR901 Trabzon İli Sosyal ve Ekonomik Durum

7.1.1. GSYH Durumu

İstatistiki bölgeler bazında GSYH'nın 2023 yılı için dağılımı aşağıda verilmiştir.

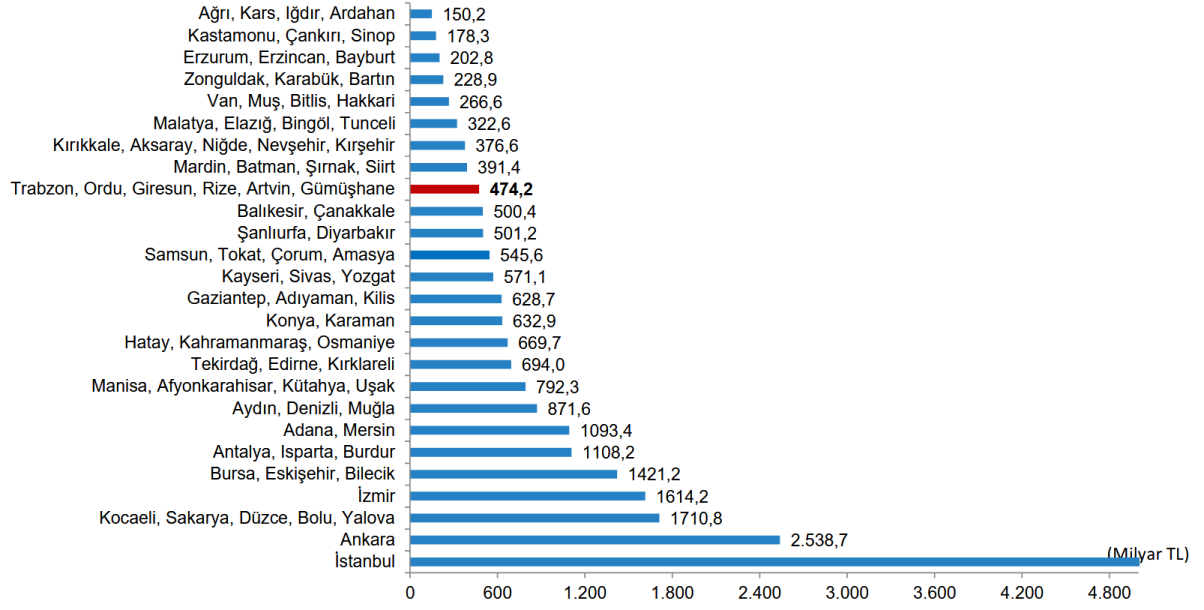
Şekil 17: Bölgeler Bazında GSYH'nın Dağılımı ,2023, Milyar TL ve %



Birinci şekilde 2023 yılı GSYH'nın bölgeler bazında değeri (milyar TL olarak) ve toplam GSYH içindeki oranı (% olarak) aşağıda gösterilmiştir.

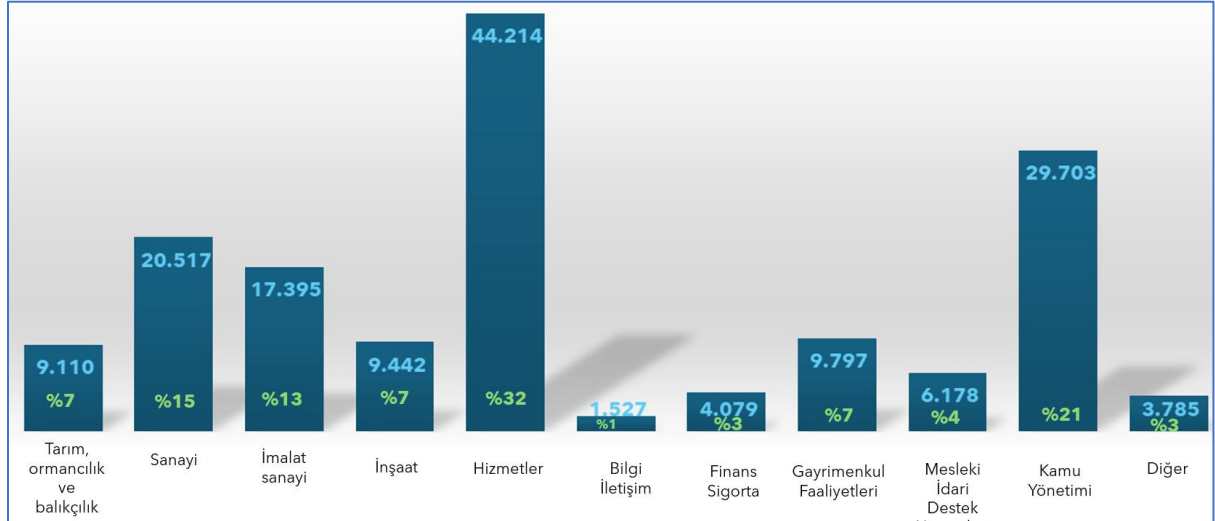
Buna göre 2023 yılı itibarıyla TR90 Bölgesi toplam GSYH'nın %1,8'ni üretmiştir. Toplam GSYH'nın %29,8'i İstanbul, %9,4'ü Ankara, %6,3'ü TR42, %6'sı TR61 bölgelerinde elde edilmiştir.

Şekil 18: Bölgesel GSYH, 2023, Cari Fiyatlarla



TR90 bölgesinde ise 2023 yılında üretilen 1,8 milyar TL GSYH'nın %25'i hizmetler, %21'i kamu, %18'i sanayi, %14'ü imalat sanayi ve %12'si tarım sektörü tarafından üretilmiştir. Trabzon ilinin 2023 yılı itibariyle GSYH'nın sektörler bazında dağılımı aşağıda verilmiştir.

Şekil 19: Trabzon İli GSYH Dağılımı, Bin TL ve %, 2023



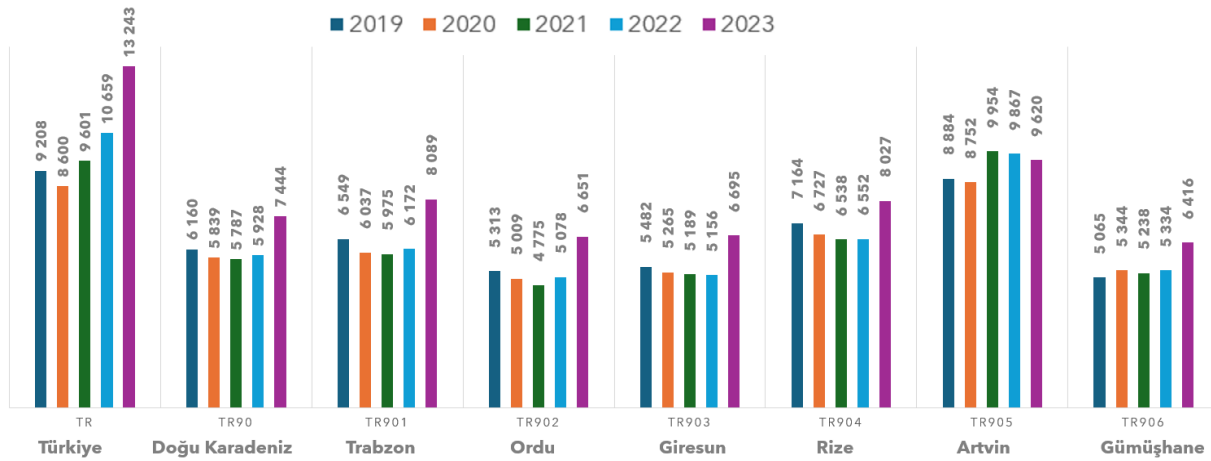
Kaynak: TÜİK

Buna göre Trabzon ilinde üretilen vergi hariç 138,3 milyar TL GSYH'nın yaklaşık %32'si hizmetlerden, %21'i kamu hizmetlerinden, %15'i sanayiden, %13'ü imalat sanayiinden kaynaklanmaktadır.

7.1.2. Büyüme:

Ekonomik büyümenin en önemli göstergesi olan kişi başına düşen GSYH verisi Türkiye geneli, TR90 bölgesi ve doğu Karadeniz illeri bazında ve son 5 yıl üzerinden aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 20: Ekonomik Büyüme Kişi Başı GSYH, USD/kişi/yıl



Buna göre 2019-2023 döneminde Türkiye genelinde kişi başı GSYD değeri yaklaşık %48 artarken, TR90 bölgesi genelinde yaklaşık %21 artmıştır. TR90 illeri içinde bu sürede en yüksek artışı Gümüşhane ili (%27) sağlarken, ikinci sırayı Ordu (%25), üçüncü sırayı Trabzon (%24), dördüncü sırayı Giresun (%22), son iki sırayı da Rize (%12) ve Artvin (%8) illeri almıştır.

Tüm illerin ve Türkiye geneli değerlendirildiğinde 2020-2021 pandemisinin etkilerinin 2023 yılında etkisinin iyice azaldığı ifade edilebilir. Ekonomik büyümenin negatife döndüğü yıllardaki GSYH değişimi aşağıdaki tabloda kırmızı ile renklendirilmiştir.

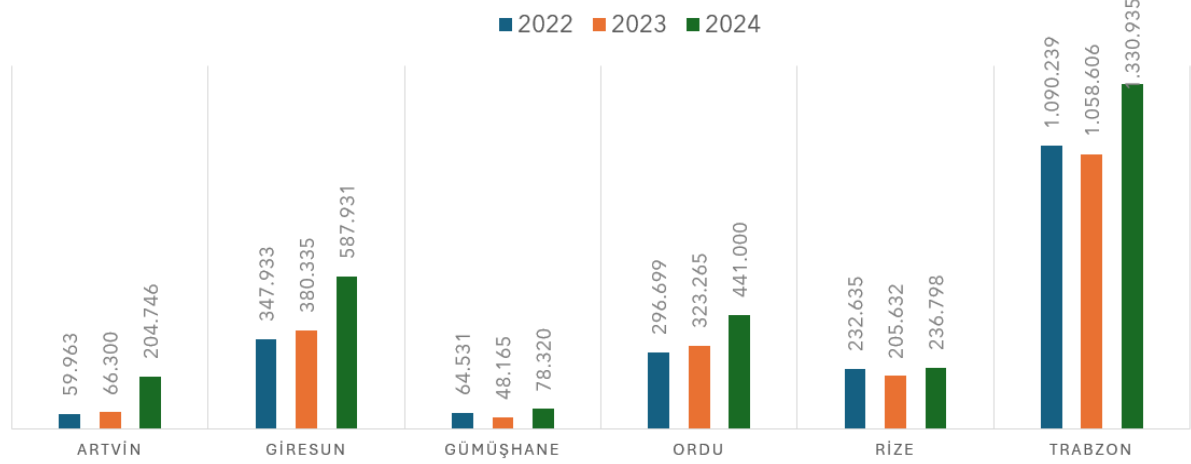
Tablo 28: Kişi Başı GSYH Değerlerindeki Değişim %

Bölgeler	2020	2021	2022	2023	2019/2023
TR Türkiye	-6,6	11,6	11,0	24,2	43,8
TR90 Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane	-5,2	-0,9	2,4	25,6	20,9
TR901 Trabzon	-7,8	-1,0	3,3	31,1	23,5
TR902 Ordu	-5,7	-4,7	6,3	31,0	25,2
TR903 Giresun	-4,0	-1,4	-0,6	29,8	22,1
TR904 Rize	-6,1	-2,8	0,2	22,5	12,1
TR905 Artvin	-1,5	13,7	-0,9	-2,5	8,3
TR906 Gümüşhane	5,5	-2,0	1,8	20,3	26,7

7.1.3. Dış Ticaret:

Aşağıda Türkiye geneli ve TR90 bölgesi illeri bazında genel dış ticaret sisteminde son 3 yılın ihracat rakamları verilmiştir.

Tablo 29: İhracat Rakamları, Bin USD



Buna göre son 3 yılda Türkiye genelinde ihracat %3 dolayında artmıştır. Artvin ihracatını en fazla artıran il olmuştur. Trabzon ili bu sürede TR90 illeri içinde Rize'den sonra ihracatını en az oranda artıran il olmuştur.

Tablo 30: Türkiye ve TR90 İlleri İhracat Rakamları, Bin USD

	2022	2023	2024	2022/2024 Değişim %
Türkiye	254.169.748	255.628.429	261.800.269	3,0
Artvin	59.963	66.300	204.746	241,5
Giresun	347.933	380.335	587.931	69,0
Gümüşhane	64.531	48.165	78.320	21,4
Ordu	296.699	323.265	441.000	48,6
Rize	232.635	205.632	236.798	1,8
Trabzon	1.090.239	1.058.606	1.330.935	22,1

Kaynak: TÜİK

TÜİK tarafından açıklanan ihracat verilerine göre Trabzon ilinden 2024 yılında gerçekleştirilen 1,3 milyar USD'lik ihracatın %33'ü son 3 ayda gerçekleştirilmiştir. Trabzon 2024 yılında Türkiye ihracat sıralamasında 20 il, 2025 yılı ilk 8 aylık ihracat rakamlarında ise Türkiye'de 28. sırada yer almaktadır.

Aşağıda Trabzon ilinin 2024 ve 2025 yılı Ocak-Eylül dönemlerinin ihracat detayı verilmiştir. Buna göre söz konusu dönemde Trabzon ilinin ihracatı %7 dolayında azalmıştır. Toplam 12 sektörde ihracat düşüşü, 13 sektörde ise ihracat artışı söz konusudur. Hububat ve yağlı tohum ihracatı, yat hizmetleri ve tütün oransal olarak ihracı en fazla artan sektörlerdir. Fındık, yağ ve kuru sebze meyve, balık ürünlerinin ihracatı ise düşmüştür.

Tablo 31: Trabzon İhracatının Sektörel Dağılımı (1 Ocak- 30 Eylül 2024-2025), Bin USD

Sektör	2024	2025	DEĞ.
Çelik	3.229,01	3.357,39	%4,0
Çimento Cam Seramik ve Toprak Ürünleri	4.162,62	4.126,13	-%0,9
Demir ve Demir Dışı Metaller	3.899,79	5.350,14	%37,2
Deri ve Deri Mamulleri	963,23	1.360,31	%41,2
Elektrik ve Elektronik	2.638,33	2.981,63	%13,0
Fındık ve Mamulleri	532.584,97	473.116,45	-%11,2
Gemi, Yat ve Hizmetleri	336,21	1.694,36	%404,0
Halı	13,71	5,52	-%59,8
Hazır giyim ve Konfeksiyon	16.062,91	18.549,52	%15,5
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamulleri	1.601,75	7.862,71	%390,9
İklimlendirme Sanayii	6.848,75	6.362,77	-%7,1
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	20.597,73	21.577,17	%4,8
Kuru Meyve ve Mamulleri	1.870,88	636,13	-%66,0
Madencilik Ürünleri	3.799,17	4.404,20	%15,9
Makine ve Aksamları	7.673,91	9.949,51	%29,7
Meyve Sebze Mamulleri	439,14	526,85	%20,0
Mobilya, Kağıt ve Orman Ürünleri	7.681,21	6.958,81	-%9,4
Mücevher	0,00	30.462,78	
Otomotiv Endüstrisi	25.881,35	20.723,52	-%19,9
Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller	130.845,33	121.192,68	-%7,4
Süs Bitkileri ve Mamulleri	75,75	4,92	-%93,5
Tekstil ve Hammaddeleri	1.152,63	953,30	-%17,3
Tütün	1.443,43	3.473,75	%140,7
Yaş Meyve ve Sebze	98.680,15	69.832,88	-%29,2
Zeytin ve Zeytinyağı	142,01	112,04	-%21,1
TOPLAM	899.629,87	838.741,40	-%6,8

Aşağıda Trabzon ilinden 2024 Eylül ayından 2025 yılı Eylül ayına kadar ihracat yapılan ülkeler verilmiştir. Buna göre Eylül ayları arasında son bir yılda en fazla ihracat yapılan ilk 13 ülke sırasıyla;

- İtalya 204 milyon USD
- Rusya 121 milyon USD
- Almanya 68 milyon USD
- Fransa 46 milyon USD
- Gürcistan 40 milyon USD
- ABD 39 milyon USD
- BAE 34 milyon USD
- Brezilya 32 milyon USD
- Polonya 27 milyon USD
- Çin 25 milyon USD
- Vietnam 20 milyon USD
- Avusturalya 14 milyon USD
- Belarus 13 milyon USD'dir.

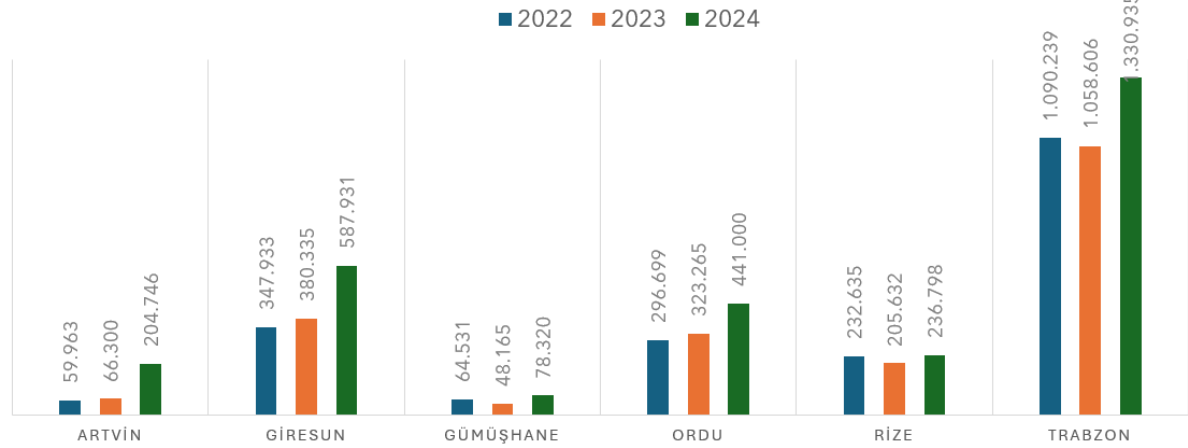
Trabzon ilinden toplam 136 ülkeye ihracat yapılmıştır. Son bir yılda yapılan ihracatın 78 ülkeye yapılanında azalma olmuştur.

Tablo 32: Trabzon İli İhracat Yapılan Ülkeler Dağılımı (2023-2024)

ÜLKE	1 OCAK - 30 EYLÜL			DEĞ.				
	2024	2025						
ABD	39.491,33	39.070,56		-%1,1	ENDONEZYA	307,90	133,89	-%56,5
AFGANİSTAN	6,60	0,00		-%100,0	ERMENİSTAN	6,49	2,11	-%67,5
ALMANYA	110.048,33	68.259,87		-%38,0	ESTONYA	660,36	523,69	-%20,7
ANGOLA	204,02	493,14		%141,7	FAS	6.346,12	2.821,00	-%55,5
ANTALYA SERBEST BÖLGESİ	68,91	5,92		-%91,4	FİLİPİNLER	161,19	37,11	-%77,0
ARNAVUTLUK	162,13	118,14		-%27,1	FİLİSTİN DEVLETİ	249,21	58,02	-%76,7
AVUSTRALYA	16.483,84	13.546,68		-%17,8	FINLANDIYA	244,09	1.500,08	%514,6
AVUSTURYA	2.804,09	3.559,27		%26,9	FRANSA	61.592,31	46.740,78	-%24,1
AZERBAYCAN	4.632,88	5.714,88		%23,4	GANA	199,25	381,18	%91,3
BAE	3.030,97	33.540,63		%1006,6	GUATEMALA	173,08	934,97	%440,2
BAHAMALAR	37,56	46,75		%24,5	GUYANA	148,09	46,05	-%68,9
BAHREYN	49,53	19,85		-%59,9	GÜNEY AFRIKA CUMHURİYETİ	1.886,11	1.122,20	-%40,5
BANGLADEŞ	3,43	4,98		%45,1	GÜNEY KORE	2.271,07	871,65	-%61,6
BARBADOS	6,27	7,53		%20,0	GÜRCİSTAN	40.346,88	40.273,39	-%0,2
BELARUS	5.124,95	13.395,96		%161,4	HİNDİSTAN	59,65	17,36	-%70,9
BELÇİKA	5.934,61	4.506,95		-%24,1	HOLLANDA	717,09	1.071,31	%49,4
BELİZE	0,00	339,95			HOLLANDA	24.449,74	21.175,67	-%13,4
BENİN	14,01	0,00		-%100,0	HONG KONG	52,37	0,00	-%100,0
BİRLEŞİK KRALLIK	6.709,91	8.600,51		%28,2	IRAK	5.354,54	6.066,09	%113,3
BOLİVYA	9,27	0,00		-%100,0	İRAN	1.948,44	2.269,76	%16,5
BOŞNA-HERSEK	302,50	149,01		-%50,7	İRLANDA	45,88	60,98	%32,9
BREZİLYA	28.341,11	31.840,40		%12,3	İSPANYA	6.030,44	5.815,09	-%3,6
BRUNEY	0,00	0,00			İSRAİL	1.742,80	0,00	-%100,0
BULGARİSTAN	1.657,79	1.076,32		-%35,1	İSTANBUL ENDÜSTRİ VE TİC.SERB.B	292,70	130,77	-%55,3
BURKİNA FASO	572,86	50,75		-%91,1	İSVEÇ	2.475,67	3.115,82	%25,9
CEZAYİR	256,46	832,22		%224,5	İSVİÇRE	4.667,42	4.684,20	%0,4
CİBUTİ	12,00	0,00		-%100,0	İTALYA	134.625,37	204.259,27	%51,7
ÇEKYA	1.035,00	292,46		-%71,7	İZLANDA	3.343,82	0,00	-%100,0
ÇİN	33.611,67	25.284,09		-%24,8	JAPONYA	4.538,68	10.771,00	%137,3
DANİMARKA	2.601,43	3.082,91		%18,5	KAMERUN	6,26	58,74	%838,1
DOMİNİK CUMHURİYETİ	2,01	107,66		%5249,5	KANADA	14.226,39	12.524,66	-%12,0
EKVATOR	346,71	298,01		-%14,0	KARADAĞ	161,65	31,11	-%80,8
					KATAR	109,69	5,58	-%94,9
					KAYSERİ SERBEST BÖLGESİ	1,14	0,00	-%100,0
					KAZAKİSTAN	685,06	1.617,96	%136,2
					KENYA	9,04	96,59	%968,1
KIRGIZİSTAN	268,64	131,07		-%51,2	PERU	14.919,46	4.658,09	-%68,8
KOCAELİ SERBEST BÖLGESİ	144,61	179,30		%24,0	POLONYA	84.141,55	27.442,53	-%67,4
KOLOMBİYA	123,58	53,61		-%56,6	PORTEKİZ	633,10	34,52	-%94,5
KOMORLAR BİRLİĞİ	11,71	3,15		-%73,1	ROMANYA	1.036,99	1.090,17	%5,1
KONGO DEMOKRATİK CUMHURİYE	805,89	900,73		%111,8	RUSYA FEDERASYONU	157.223,97	121.377,75	-%22,8
KOSOVA	267,77	384,37		%43,5	SENEGAL	645,51	1.157,50	%79,3
KOSTARIKA	157,24	0,00		-%100,0	SİRBİSTAN	2.229,10	1.351,21	-%39,4
KOTDİVUAR	86,67	729,70		%741,9	SİNGAPUR	62,83	111,52	%77,5
KUVEYT	101,42	76,99		-%24,1	SLOVAKYA	10,34	44,01	%325,8
KUZEY KIBRIS TÜRK CUM.	650,89	767,39		%17,9	SLOVENYA	211,32	303,00	%43,4
LETONYA	845,31	665,26		-%21,3	SOMALİ	262,98	317,01	%20,5
LIBERYA	0,10	0,00		-%100,0	SRI LANKA	210,37	157,95	-%24,9
LIBYA	127,66	776,93		%508,6	ST. LUCİA	13,08	0,00	-%100,0
LİTVANYA	700,00	1.018,01		%45,4	SUDAN	17,50	0,00	-%100,0
LÜBNAN	674,21	644,34		-%4,4	SURİYE	446,12	162,77	-%63,5
MACARİSTAN	1.567,88	1.264,29		-%19,4	SUUDİ ARABİSTAN	1.288,98	1.577,54	%22,4
MADAGASKAR	128,17	72,00		-%43,8	ŞİLİ	548,21	4.270,96	%679,1
MAKEDONYA	331,13	80,67		-%75,6	TACİKİSTAN	33,68	140,08	%315,9
MALEZYA	2.284,52	1.185,69		-%48,1	TANZANYA	338,96	321,19	-%5,2
MALİ	15,15	128,25		%746,7	TAYLAND	1.038,65	876,15	-%15,6
MALTA	31,33	24,28		-%22,5	TAYVAN	961,16	93,68	-%90,3
MARŞAL ADALARI	23,94	2,18		-%90,9	TOGO	23,56	58,10	%146,6
MAURİTİUS	83,87	12,04		-%85,6	TRABZON SERBEST BÖLGESİ	29,57	0,00	-%100,0
MAYOTTE	37,16	17,83		-%52,0	TRİNİDAD VE TOBAGO	112,22	295,67	%163,5
MEKSİKA	250,20	879,89		%251,7	TUNUS	978,63	1.330,21	%35,9
MERSİN SERBEST BÖLGESİ	350,40	20,68		-%94,1	UKRAYNA	1.966,00	3.459,04	%75,9
MISİR	384,60	361,89		-%5,9	UMMAN	0,89	73,42	%8191,0
MOĞOLİSTAN	1,02	1,45		%41,7	URUGUAY	2,18	37,34	%1611,9
MOLDOVA	83,80	93,97		%12,1	ÜRDÜN	1.293,82	1.511,43	%16,8
MOZAMBIK	286,95	228,39		-%20,4	VENEZUELA	183,75	0,00	-%100,0
NİJER	53,05	268,34		%405,8	VİETNAM	9.821,94	19.820,27	%101,8
NORVEÇ	18.474,96	5.874,60		-%68,2	YEMEN	142,26	181,43	%27,5
ÖZBEKİSTAN	1.395,61	1.198,82		-%14,1	YENİ ZELANDA	1.713,28	1.243,42	-%27,4
PAKİSTAN	1.187,19	2.042,55		%72,0	YUNANİSTAN	1.284,64	1.066,85	-%17,0
PALAU	46,54	0,00		-%100,0	ZİMBABVE	12,59	0,00	-%100,0
PANAMA	109,34	60,50		-%44,7				

Aşağıda Türkiye geneli ve TR90 bölgesi illeri bazında son 3 yılın ithalat rakamları verilmiştir.

Tablo 33: İthalat Rakamları (2022-2024), Bin USD



	2022	2023	2024	2022/2024 Değişim %
Türkiye	363.710.575	361.966.913	344.013.200	-5,4
Artvin	38.109	23.070	157.443	313,1
Giresun	20.639	22.554	22.935	11,1
Gümüşhane	2.175	1.793	362	-83,4
Ordu	66.142	91.202	61.061	-7,7
Rize	86.674	14.326	9.363	-89,2
Trabzon	222.631	150.065	143.702	-35,5

Buna göre son Türkiye genelinde son 3 yılda Türkiye ithalatı yüzde 5 dolayında azalmıştır. TR90 bölgesi illerinden Artvin ili ithalatını en fazla artıran il olmuştur. Trabzon ili bu sürede TR90 illeri içinde ithalatını en fazla oranda azaltan üçüncü ildir.

Trabzon ilinin 2024 yılında yaptığı yaklaşık 144milyon USD dolayındaki ithalatın büyük kısmı Rusya, İtalya, Almanya, Gürcistan, Çin'den yapılmış, mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler, bitümenli maddeler, mineral mumlar, kazanlar, makinalar, mekanik cihazlar ve aletlerdir. İthal edilen ürünlerin ithalat değeri üzerinden dağılımı ise;

- tarım makineleri, işleme ekipmanları ve ambalaj makinalarının ithalatı (yaklaşık %25),
- gıda katkıları, temizlik ve sanayi kimyasalları (yaklaşık %20),
- tropik meyve, gıda katkısı ve yem hammaddeleri (yaklaşık % 15),
- alüminyum, çelik ve işlenmemiş metaller (yaklaşık %15),
- otomasyon sistemleri, kontrol panelleri (yaklaşık %10),
- film, folyo, ambalaj hammaddesi (yaklaşık %10) ve
- tekstil, medikal ve kozmetik girdileri (yaklaşık %5) dolayındadır.

7.1.4. Kredi Kullanımı ve Bankacılık Mevduat Durumu

Trabzon ili kredi kullanımının durumu aşağıda verilmiştir.⁵⁰

⁵⁰ <https://www.bddk.org.tr/BultenFinTurk> [42]

Tablo 34: Trabzon İli Kredi Kullanım ve Takipli Alacak Durumu (Bin TL)

Yıl	Toplam Nakdi Krediler	Nakdi Krediler	Takipteki Alacaklar	Gayri nakdi Krediler
2025 (ilk 6 ay)	132.254.609	130.066.985	2.187.624	30.470.006
2024	106.931.678	105.532.190	1.399.488	24.652.582

2025 yılı 6. Ay sonu itibariyle Trabzon ilindeki mevduat ve banka durumu aşağıda verilmiştir.

Tablo 35: Trabzon İli Mevduat Durumu, Bin TL

Yıl	Tasarruf Mevduatı	Tasarruf Mevduatı (TL)	Tasarruf Mevduatı (DTH)	Diğer Mevduat	Diğer Mevduat (TL)	Diğer Mevduat (DTH)	Toplam Mevduat
2024	81.530.515	48.814.172	32.716.343	18.639.432	14.690.933	3.948.499	100.169.947
2025 (6 ay)	99.713.846	55.691.270	44.022.576	19.227.554	14.652.774	4.574.780	118.941.400

Tablo 36: Trabzon İli Banka Şube ve Mevduat Durumu, TL

Yıl	Yurtiçi Şube Sayısı	Şubeye Düşen Nüfus	Kişi Başı Nakdi Kredi	Kişi Başı Takipteki Alacak	Kişi Başı Tasarruf Mevduatı	Kişi Başı Toplam Mevduat
2024	109	7.562	128.018	1.698	98.903	121.514
2025 (6 ay)	110	6.129	192.898	3.244	147.882	176.398

Trabzon ili, 2025 yılının ilk yarısında toplam mevduatını %19 oranında artırmıştır. 2024 yılının sonunda 100 milyar TL olan toplam mevduat, 2025 yılının ilk yarısında 119 milyar TL'ye yükselmiştir.

İldeki banka şubesi sayısı, kişi başı kredi tutarı ve kişi başı mevduat miktarı son 6 ayda ortalama %50 dolayında artmıştır.

7.1.5. Sanayi ve OSB'ler

TÜİK verilerine göre Türkiye genelinde 2024 sonu itibariyle sanayi üretimi yıllık %7,0 artmıştır. Sanayinin alt sektörleri (2021=100 referans yılı) incelendiğinde, 2024 yılı Aralık ayında;

- madencilik ve taş ocaklığı sektörü endeksi bir önceki yılın aynı ayına göre %1,8,
- imalat sanayi sektörü endeksi %6,8 ve
- elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtım sektörü endeksi %11,4 artış kaydetmiştir.

Trabzon ili sanayi sektörü irdelendiğinde ana faaliyet kollarına göre firma sayısı ve çalışan sayılarının dağılımı 2025 Ekim itibariyle aşağıda verilmiştir.⁵¹

⁵¹ https://sanayi.tobb.org.tr/yeni_kod_liste70.php, kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır. Erişim tarihi 08 Ekim 2025 [43]

Şekil 21: TOBB Sistemine Kayıtlı Trabzon İli Firma ve Çalışan Sayıları, 2025

	Kayıtlı Üretici Sayısı	Toplam Personel Sayısı		Kayıtlı Üretici Sayısı	Toplam Personel Sayısı
07-Metal Cevheri Madenciliği	1	74	26-Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	1	100
08-Diğer madencilik ve taş ocakçılığı	15	207	27-Elektrikli teçhizat imalatı	9	195
10-Gıda ürünlerinin imalatı	52	1.681	28-Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	24	350
11-İçeceklerin imalatı	1	10	29-Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yan treyler (yan römork) imalatı	5	94
12-Tütün ürünleri imalatı	1	13	30-Diğer ulaşım araçlarının imalatı	5	188
13-Tekstil ürünlerinin imalatı	2	16	31-Mobilya imalatı	14	737
14-Giyim eşyalarının imalatı	4	130	32-Diğer imalatlar	5	46
16-Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı	22	367	35-Elektrik, gaz, buhar ve havalandırma sistemi üretim ve dağıtımı	12	144
17-Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	4	72	38-Atığın toplanması, işlahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı	5	141
18-Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	2	47	45-Motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı	1	25
20-Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	4	48	46-Toptan ticaret (Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)	6	110
22-Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	24	1.015	52-Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler	3	65
23-Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	28	408	56-Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri	15	166
24-Ana metal sanayii	6	412	62-Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler	2	14
25-Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	34	1.310	82-Büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri	11	198
TOPLAM				318	8.383

Kaynak: TOBB Kayıtları [44]

TOBB kayıtlarına göre Trabzon ilinde sanayi üretimi yapan toplam 318 firma vardır. Yarattığı istihdam açısından en fazla istihdam sayısına sahip sektörler %20 ile gıda ürünlerinin imalatı, %16 ile fabrikasyon metal ürünleri imalatı, %12 ile kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı, %9 ile mobilya imalatı gelmektedir. Toplam 8.383 kişilik istihdamın 4.743 kişilik kısmını bu dört sektör istihdamı oluşturmaktadır.

Aşağıda Trabzon İl Sanayi Müdürlüğü kayıtları verilmiştir. Buna göre toplam 10 sektördeki sanayi firma sayısı 873'tür. Firma dağılımı açısından bakıldığında gıda üretimi %40, diğer imalatlar %18, metal ürünleri %8, metalik olmayan ürünler %6, mobilya ise %5 dolayındadır.

Tablo 37: Trabzon İli Sanayi İl Müdürlüğü'ne Kayıtlı Firmalar Dağılımı, Mayıs 2025

Sektör	Firma Sayısı	Toplam İstihdam	Oran (%)
10-Gıda ürünleri	348	7.090	39,86%
25-Metal ürünleri	67	1.338	7,67%
23-Metalik olmayan mineral ürünler	57	1.132	6,53%
22-Kauçuk ve plastik	53	1.061	6,07%
31-Mobilya	46	928	5,27%
28-Makine ve ekipmanlar	44	889	5,04%
24-Ana metal	40	794	4,58%
32-Diğer imalatlar	159	3.175	18,21%
16-Ağaç ve mantar ürünleri	32	644	3,67%
15-Deri ürünleri	27	538	3,09%
Toplam	873	17.589	100,00%

Kaynak: Trabzon İl Sanayi Müdürlüğü [45]

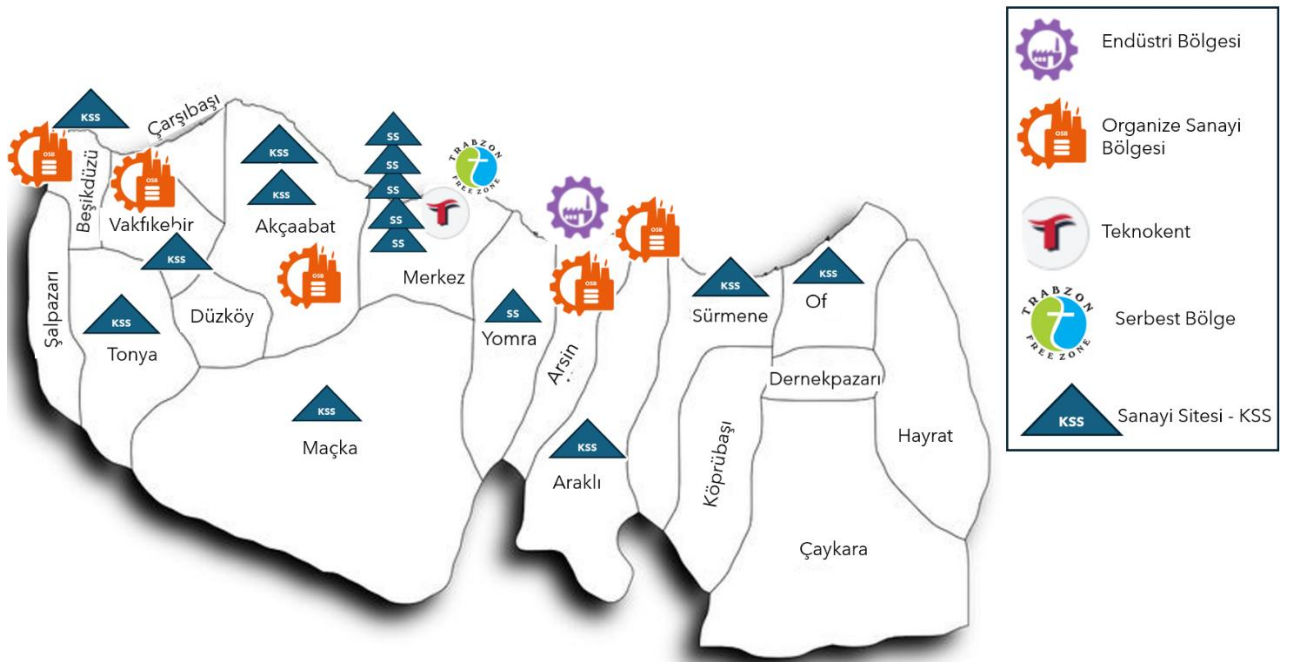
Trabzon ilinde 15 adet Küçük Sanayi Sitesi (KSS) ve (SS) bulunmaktadır.

Tablo 38: Trabzon İlindeki Sanayi Sitelerinin Listesi

İlçe	Site Adı	Tür	Adres/Mahalle	Durum / Not
Ortahisar	Büyük Sanayi Sitesi	SS	Sanayi Mahallesi (genel)	Mevcut
Ortahisar	Demirkırlar Sanayi Sitesi	SS	Sanayi Mah., Dost Sok.	Mevcut (toplu taşıma durağı kaydı)
Ortahisar	Fatih Sanayi Sitesi	SS	Sanayi Mahallesi (genel)	Mevcut
Ortahisar	Bağkur Sanayi Sitesi	SS	Sanayi Mah.	Mevcut
Ortahisar	İpekyolu Sanayi Sitesi	SS	Anadolu Bulvarı	Mevcut (toplu taşıma rehberi)
Akçaabat	Akçaabat Küçük Sanayi Sitesi (mevcut)	KSS	Kayalar/Yaylacık Mah., Düzköy Cad.	Mevcut
Akçaabat	Akçaabat Yeni Küçük Sanayi Sitesi Yapı Koop.	KSS	Yaylacık Mah., Yeni Sanayi Sok. 14	Yapım/Proje (2024-12 belediye duyurusu)
Araklı	Araklı Küçük Sanayi Sitesi	KSS	Yolgören Mah., Dede Korkut Cad. No:55	Açılış yapılmış (Valilik haberi)
Vakfıkebir	Vakfıkebir Küçük Sanayi Sitesi	KSS	Kirazlıkyeni Mah.	Mevcut
Beşikdüzü	Beşikdüzü Küçük Sanayi Sitesi	KSS	Ağasar Deresi Vadisi, ~1.08 ha	61 işyeri (resmi plan notu)
Of	Of Sanayi Sitesi / KSS Yapı Koop.	KSS/SS	İrfanlı (Sanayi Çarşısı/Sulaklı Mah.)	Mevcut (toplu taşıma + koop. kaydı)
Sürmene	Sürmene Küçük Sanayi Sitesi Yapı Koop.	KSS		Kooperatif kaydı
Maçka	Maçka Küçük Sanayi Sitesi	KSS	Sümela Manastırı Yolu	Mevcut (harita/toplu taşıma)
Yomra	Yomra Sanayi Sitesi (Varyap Projesi)	SS	Yomra (proje)	Temel atma 2018; proje tanıtımı mevcut
Tonya	Tonya Küçük Sanayi Sitesi	KSS	İlçe merkezi planlı alan	Satış/kuruluş duyuruları (2023)

Kaynak: Trabzon İl Sanayi Müdürlüğünden bu veriler edinilememiştir. Bu nedenle yukardaki veriler 2025 yılı Ekim ayı itibarıyla web kaynaklarından DOKA tarafından derlenmiştir.

Şekil 22: Trabzon İlindeki Teknokent, OSB, KSS, EB, SB Konumu



Tablo 39: Trabzon OSB'lerin Sayısı ve Durumu

Trabzon İli OSB'leri	OSB Alanı (hektar)	Toplam Parsel Sayısı	Toplam Şirket Sayısı	Toplam Çalışan Sayısı	Boş Parsel Sayısı
Şinik Karma OSB (Akçaabat)	127	49	45	543	0
Arsin Karma OSB	98,6	91	79	4.767	0
Beşikdüzü Karma OSB	95,6	44	30	1.503	0
Araklı Hazır Giyim ve Tekstil İhtisas OSB	18	17	0	0	17
Vakıkebir Karma OSB	81	64	17	0	37

Kaynak: Trabzon Sanayi İl Müdürlüğü

Şinik, Arsin ve Beşikdüzü OSB'lerin doluluk Oranı %100'dür. Bu OSB'lerin Firma dağılımları aşağıda verilmiştir.

Tablo 40: Şinik ve Beşikdüzü OSB Firma Sayısı ve Dağılımları

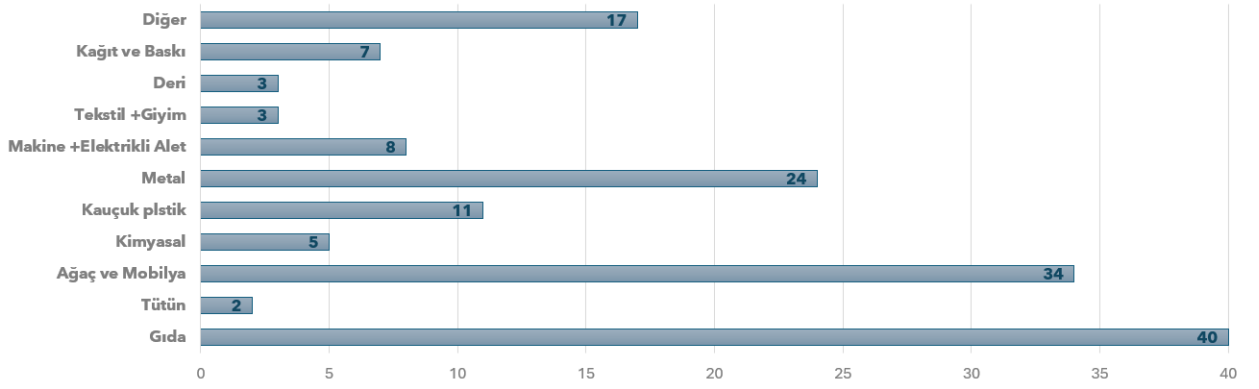
Sektör	Firma Sayısı	Çalışan Sayısı	Sektör	Firma Sayısı	Çalışan Sayısı
Ahşap	4	45	Gıda Ürünleri İmalatı	11	750
Gıda	5	70	Tütün Ürünleri İmalatı	1	28
İklimlendirme	1	10	Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı	5	160
İnşaat	1	15	Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı	1	18
Makina	4	95	Kauçuk ve Plastik Ürünlerin İmalatı	1	35
Metal	7	90	Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı	5	115
Mobilya	16	203	Elektrikli Teçhizat İmalatı	1	82
Plastik	3	0	Diğer İmalatlar	5	315
PVC	1	0	Toplam	30	1503
Tekstil	2	0			
Tütün	1	15			
Toplam	45	543			

84**Tablo 41: Arsin OSB Firma Sayısı ve Dağılımları**

Sektör	Firma Sayısı	Çalışan Sayısı
Gıda Ürünleri İmalatı	24	1.492
Giyim Eşyalarının İmalatı	1	146
Deri ve İlgili Ürünlerin İmalatı	3	477
Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı	4	85
Kağıt ve Kağıt Ürünlerinin İmalatı	3	137
Kayıtlı Medyanın Basılması ve Çoğaltılması	4	130
Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı	0	-
Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı	4	100
Kauçuk ve Plastik Ürünlerin İmalatı	6	236
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünlerin İmalatı	2	80
Ana Metal Sanayi	8	358
Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı	4	312
Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makina ve Ekipman İmalatı	3	277
Motorlu Kara Taşıtı, Treyler (Römork) ve Yarı Treyler (Yarı Römork) İmalatı	3	77
Mobilya İmalatı	5	816
Diğer İmalatlar	5	44
Toplam	79	4.767

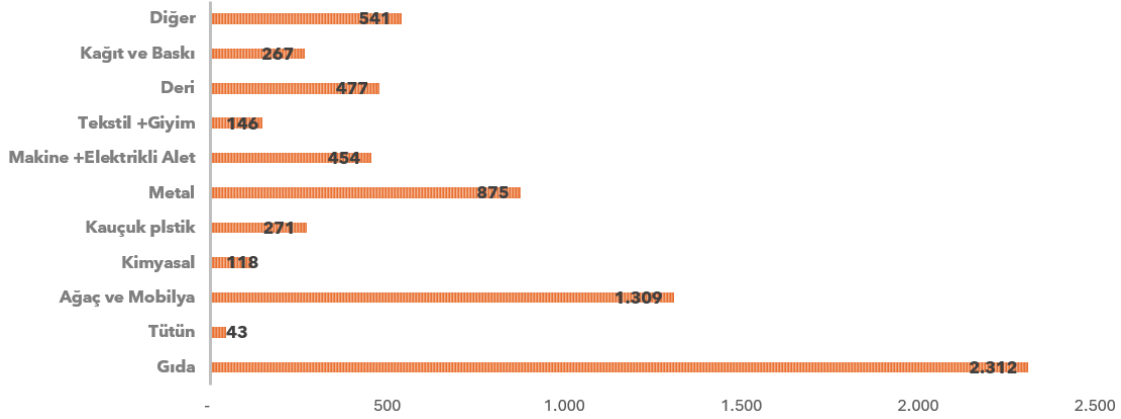
%100 dolu olan bu üç OSB'deki firma dağılımı aşağıda verilmiştir.

Şekil 23: Şişik, Beşikdüzü, Arsin OSB'ler Firmaların Sektörel Dağılımı



Sektörel olarak firma sayısı açısından Trabzon OSB'lerdeki firmaların %26 Gıda, %22 Ağaç ve mobilya, %15'i ise Metal ürünlerin imalatını yapmaktadır. Çalışan sayıları açısından da sektörel sıralama (Gıda %39, Ağaç ve Mobilya %19, Metal %13) değişmemektedir.

Şekil 24: Şişik, Beşikdüzü, Arsin OSB'ler Firmaları Çalışan Sayısının Sektörel Dağılımı



Trabzon ilinde 2 ticaret ve sanayi odası faaliyet göstermektedir. Trabzon TSO, Of ilçesi dışındaki tüm ilçeleri kapsamaktadır. Of TSO ise sadece Of ilçesi şirketlerini kapsamaktadır. 2024 yıl sonu itibariyle bu iki TSO'nun üyelerinin yapısı aşağıda verilmiştir. Buna göre 2024 yılı itibariyle Trabzon TSO'da kayıtlı firmaların %65'i limitet, %17'si gerçek kişi, %15'i ise anonim şirket statüsündedir.

Tablo 42: Trabzon İli TSO Yapıları, 2024

Firma Türleri	Trabzon TSO Firma Sayısı	Of TSO Firma Sayısı (*)
A.Ş	1.931	
Ltd Şti	8.297	
Kolektif Şti.	54	
Gerçek Kişi ŞTi:	2.190	
Kooperatif	196	
Komandit Şti.	3	
Diğer	46	
TOPLAM	12.717	

(*) veri alınamamıştır.

Trabzon TSO'nun 2025 yılı Ekim ayı itibariyle üye durumu aşağıda verilmiştir. Buna göre Trabzon TSO üyelerinin %74'ü faal üye iken %24'ünün ise üyeliği askıdadır.

Tablo 43: Trabzon TSO Üye Sayısı, 2025 Eylül

	Trabzon TSO	Of TSO
Faal Üye Sayısı	9.350	
Tasfiye Süreci Devam Eden Üye Sayısı	134	VERİ ALINAMAMIŞTIR
Durumu Askıda Olan Üye Sayısı	3.233	
Toplam Üye Sayısı	12.717	

Trabzon TSO'nun üye dağılımı **faal, askıda, tasfiye durumuna** ve NACE koduna göre aşağıda verilmiştir.

Tablo 44: Trabzon İli TSO Üye Sektörel Dağılım, 2025

NACE	Faal	Askıda	Tasfiye	Toplam	NACE	Faal	Askıda	Tasfiye	Toplam
01	42	14	0	56	50	11	5	1	17
02	4	5	0	9	51	1	0	0	1
03	82	16	0	98	52	107	27	3	137
07	3	4	1	8	53	45	4	0	49
08	43	22	1	66	55	363	86	5	454
09	2	2	0	4	56	490	124	5	619
10	220	73	1	294	58	16	7	0	23
11	4	3	0	7	59	5	5	0	10
12	2	0	0	2	60	6	4	0	10
13	10	6	1	17	61	8	4	0	12
14	24	9	0	33	62	123	30	1	154
15	18	2	0	20	63	5	3	0	8
16	50	21	0	71	64	124	7	0	131
17	9	5	0	14	65	45	9	0	54
18	24	8	0	32	66	224	49	1	274
19	8	2	0	10	68	120	59	1	180
20	28	11	1	40	69	10	10	0	20
21	2	0	0	2	70	47	24	2	73
22	84	29	0	113	71	277	93	6	376
23	95	31	1	127	72	23	8	0	31
24	22	5	0	27	73	30	18	0	48
25	83	33	4	120	74	37	13	0	50
26	3	2	0	5	75	5	1	0	6
27	18	8	0	26	77	119	41	1	161
28	50	20	1	71	78	5	1	0	6
29	22	7	0	29	79	325	96	2	423
30	23	4	0	27	80	19	8	0	27
31	58	47	4	109	81	30	22	1	53
32	36	7	1	44	82	54	13	1	68
33	59	18	0	77	84	33	4	0	37
35	114	22	0	136	85	148	32	3	183
37	1	0	0	1	86	228	48	3	279
38	15	7	1	23	87	3	0	0	3
41	1036	501	27	1564	88	21	5	1	27
42	140	33	3	176	90	11	1	0	12
43	310	121	7	438	92	4	1	0	5
45	276	98	4	378	93	40	12	1	53
46	1007	420	13	1440	94	6	0	0	6
47	1833	601	22	2456	95	19	3	1	23
49	257	122	2	381	96	46	17	0	63
TOPLAM	9.350	3.233	134	12.716					

Buna göre 2025 yılı itibariyle faaliyette olan meslek gruplarının üye sayısına göre en fazla olan ilk 5'i sırasıyla perakende ticaret (%20), bina inşaat (%11), toptan ticaret (%11), yiyecek içecek hizmetleri (%5) ve konaklama hizmetleri (%4) şeklindedir. Aşağıdaki tabloda Trabzon TSO'ya kayıtlı olan tüm üyelerin (%100'nün) faaliyet gruplarına göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 45: Trabzon TSO'nun Faaliyet Gruplarına Göre Toplam Üye Dağılımı, 2025

No	Tanım	Sayı	No	Tanım	Sayı	No	Tanım	Sayı
01	Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri	56	32	Diğer imalatlar	42	69	Hukuk ve muhasebe faaliyetleri	20
02	Ormancılık ile endüstriyel ve yakacak odun üretimi	2	33	Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	134	70	İdare merkezi faaliyetleri; idari danışmanlık faaliyetleri	69
03	Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği	98	35	Elektrik, gaz, buhar ve havalandırma sistemi üretim ve dağıtım	136	71	Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri; teknik test ve analiz faaliyetleri	355
07	Metal cevherleri madenciliği	8	37	Kanalizasyon	1	72	Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri	40
08	Diğer madencilik ve taş ocakçılığı	78	38	Atığın toplanması, işlahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kaz	22	73	Reklamcılık ve piyasa araştırması	80
09	Madenciliği destekleyici hizmet faaliyetleri	4	41	Bina inşaatı	1.160	74	Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler	43
10	Gıda ürünlerinin imalatı	281	42	Bina dışı yapıların inşaatı	489	75	Veterinerlik hizmetleri	6
11	İçeceklerin imalatı	7	43	Özel inşaat faaliyetleri	443	77	Kiralama ve leasing faaliyetleri	159
12	Tütün ürünleri imalatı	2	45	Motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı	415	78	İstihdam faaliyetleri	6
13	Tekstil ürünlerinin imalatı	17	46	Toptan ticaret (Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)	1.342	79	Seyahat acentesi, tur operatörü ve diğer rezervasyon hizmetleri ve ilgili faaliyetler	419
14	Giyim eşyalarının imalatı	34	47	Perakende ticaret (Motorlu kara taşıtları ve motosikletler hariç)	2.359	80	Güvenlik ve soruşturma faaliyetleri	27
15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	20	49	Kara taşımacılığı ve boru hattı taşımacılığı	381	81	Binalar ile ilgili hizmetler ve çevre düzenlemesi faaliyetleri	53
16	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı	70	50	Su yolu taşımacılığı	18	82	Büro yönetimi, büro destek ve iş destek faaliyetleri	45
17	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	19	51	Hava yolu taşımacılığı	1	84	Kamu yönetimi ve savunma; zorunlu sosyal güvenlik	37
18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	31	52	Taşımacılık için depolama ve destekleyici faaliyetler	133	85	Eğitim	185
19	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	10	53	Posta ve kurye faaliyetleri	49	86	İnsan sağlığı hizmetleri	33
20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	43	55	Konaklama	453	87	Yatılı bakım faaliyetleri	3
21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	2	56	Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri	603	88	Barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler	27
22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	97	58	Yayıncılık faaliyetleri	21	90	Yaratıcı sanatlar, gösteri sanatları ve eğlence faaliyetleri	10
23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	129	59	Sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri	10	92	Kumar ve müşterek bahis faaliyetleri	5
24	Ana metal sanayii	25	60	Programcılık ve yayıncılık faaliyetleri	18	93	Spor faaliyetleri, eğlence ve dinlenme faaliyetleri	43
25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	117	61	Telekomünikasyon	11	94	Üye olunan kuruluşların faaliyetleri	6
26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	6	62	Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler	124	95	Bilgisayarların, kişisel eşyaların ve ev eşyalarının onarımı	15
27	Elektrikli teçhizat imalatı	26	63	Bilgi hizmet faaliyetleri	8	96	Diğer hizmet faaliyetleri	33
28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	63	64	Finansal hizmet faaliyetleri (Sigorta ve emeklilik fonları hariç)	131	99	Uluslararası örgütler ve temsilcilerinin faaliyetleri	39
29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	29	65	Sigorta, reasürans ve emeklilik fonları (Zorunlu sosyal güvenlik hariç)	54		TOPLAM	12.158
30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	27	66	Finansal hizmetler ile sigorta faaliyetleri için yardımcı faaliyetler	260			
31	Mobilya imalatı	107	68	Gayrimenkul faaliyetleri	174			

Kaynak: Trabzon TSO, 2025 Eylül [46]

Buna göre Of hariç Trabzon ilinin tüm ilçelerinde faal firmaların yaklaşık %66'sını oluşturan ilk 10 faaliyet sırasıyla perakende ticaret (NACE 47), toptan ticaret (NACE 46), bina inşaat sektörü (NACE 41), yiyecek ve içecek hizmetleri (NACE 56), bina dışı yapı inşaatı (NACE 42), konaklama (NACE 55), özel inşaat faaliyetleri (NACE 43), Seyahat acenteleri (NACE 79), motorlu kara taşıtı toptan perakende ticaret ve onarımı (NACE 45), kara ve boru hattı taşımacılığıdır (NACE 49).

Aşağıda Trabzon TSO'nun üye dağılımının meslek komitelerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 46: Trabzon TSO Meslek Komitelerine Göre Üye Dağılımı, 2025 Eylül

Meslek Grubu	Faal	Askıda	Tasfiye	Toplam
1 - Tarım, Ormanlık ve Hayvancılık, Kalkınma Kooperatifleri, Çiçek, Bitki, Tohum Gübre Ev Hayvanları ve Yemleri	243	80	2	325
2 - Maden-Beton-Çimento-Mermer	178	75	4	257
3 - İmalat Demir-Maden Toptancılığı	179	65	1	245
4 - Tekstil, Ayakkabı, Deri, Tuhafiyeler	157	74	6	237
5 - Konfeksiyon	190	60	1	251
6 - İnşaat Malzemeleri Hırdavat Mobilya Kereste	430	243	9	682
7 - Mobilya Halı Aksesuar Avize	142	59	1	202
8 - Elektrik Hat Su Kanal Yapımı	153	30	-	183
9 - Plastik Alüminyum PVC İmalatı	128	50	4	182
10 - Süt Ürünleri Fırınlara, Pastaneler Fındık Çay	190	71	1	262
11 - Grup- Gıda Toptan- Parkende	953	240	8	1.201
12 - Nakliyat Kargo Rent A Car Otopark	221	68	1	290
13 - Eğitim Kurumları Kırtasiye	170	44	4	218
14 - Otomotiv Nakliyat	528	189	8	725
15 - Kuyum Saat Oyuncak Gözlük	182	47	1	230
16 - Dayanıklı Tüketim Malları Mutfak Eşyası Bilgisayar	157	73	2	232
17 - Bilgisayar Yazılım Telefon	199	75	2	276
18 - Medikal	113	49	4	166
19 - Eczacı Sağlık ve Temizlik Ürünleri Hastaneler Kuaförler Kişisel Bakım	372	91	3	466
20 - Kitap Matbaa Gazete Reklam Sinema Uydu Cihazları Televizyon	115	60	-	175
21 - Müteahhitler	999	527	11	1.537
22 - Hafriyat Yol Köprü Tünel İnşaatı	211	64	5	280
23 - Tesisat Emlak Konut Yapı Koop.	348	163	24	535
24 - Yolcu Taşıma Seyahat Acenteleri	436	139	4	579
25 - Otel Yurt Pansiyon Menajer Tercüman	475	138	7	620
26 - Sigorta	240	57	1	298
27 - Mimarlık Mühendislik Yapı Denetim	196	62	4	262
28 - Danışmanlık Firmaları Bankalar Muhasebeciler Halı Saha Güvenlik	330	58	4	392
29 - Restoran Lokantalar	446	134	6	586
30 - Fındık Çay Yağ Sebze Meyve Kom.	141	77	3	221
31 - Akaryakıt Yakacak ve Kömür LPG Motor Yağı	196	71	3	270
Komite Ataması Gerçekleşmemiştir.	332	-	-	332
Toplam	9.350	3.233	134	12.717

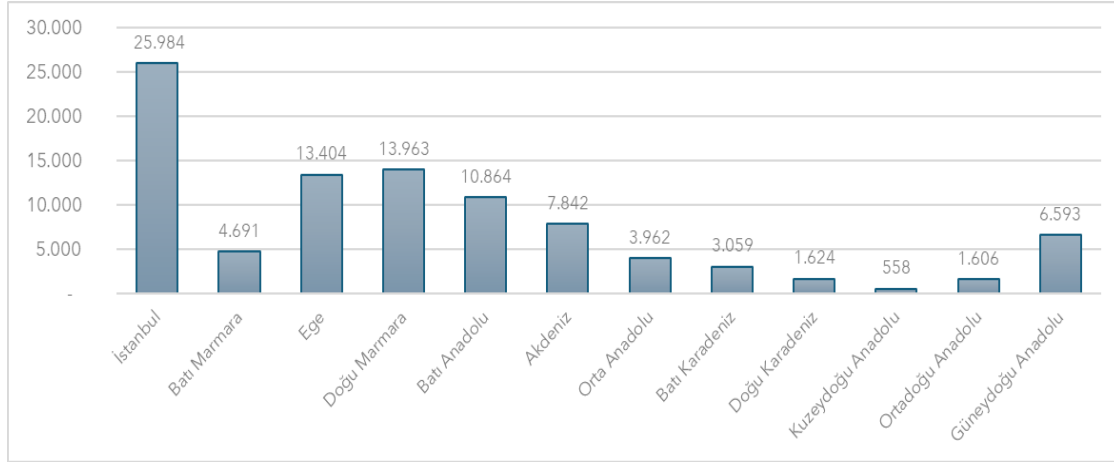
Buna göre Trabzon TSO'da faaliyette olan üyelerin meslek komiteleri bazındaki dağılımına bakıldığında en fazla ilk 5 meslek komitesi üyelerinin sırasıyla %10,7 ile müteahhitler, %10,2 ile gıda toptan ve perakendeciler, %5 ile otelciler, %4,8 ile restoranlar, %4,6 ile inşaat malzemeleri, hırdavat ve keresteciler olduğu görülmektedir.

Bir ildeki imalat sanayiine ilişkin faaliyetler konusunda fikir veren önemli karinelere biri de alınan kapasite raporlarıdır. Bölgeler bazında sanayi kapasite raporlarının dağılımı aşağıda verilmiştir.⁵²

Buna göre 2024 yılı itibariyle bölgeler bazında incelendiğinde alınmış kapasite raporları sayısı olarak Doğu Karadeniz Bölgesi toplam 12 bölge içinde, en az sayıda kapasite raporu alınmış 3 bölgeden biridir. Doğu Karadeniz Bölgesinden sonra Ortadoğu Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgeleri gelmektedir. TR90 bölgesinde alınmış sanayi kapasite raporu sayısı, Türkiye genelindeki sanayi kapasite raporlarının %2'sini teşkil etmektedir.

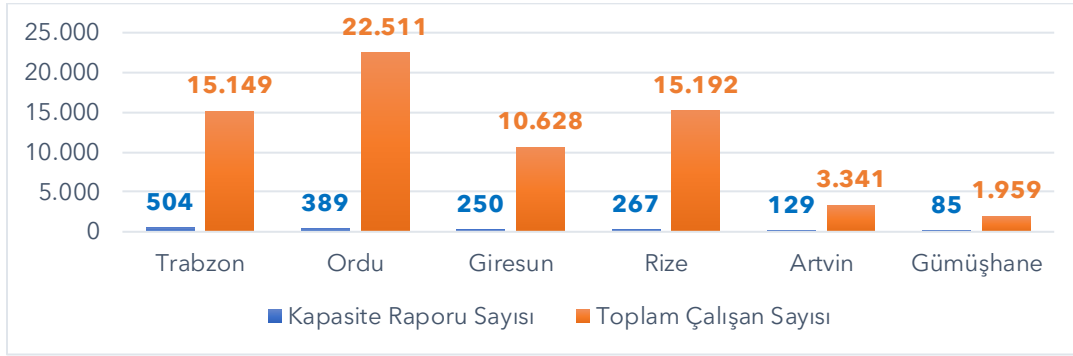
⁵² TOBB Kapasite Raporu İstatistikleri [47]

Şekil 25: Bölgeler Bazında Kapasite Raporlarının Sayısı, 2024



TR90 illerinin kapasite rapor sayıları aşağıda verilmiştir. Buna göre TR90 bölgesinde kapasite raporu sayısında Trabzon ili, kapasite raporuna göre istihdam sayısında ise Ordu ili ilk sırada yer almaktadır.

Şekil 26: TR90 Sanayi Kapasite Raporları ve Çalışan Sayılarının Dağılımı, 2024



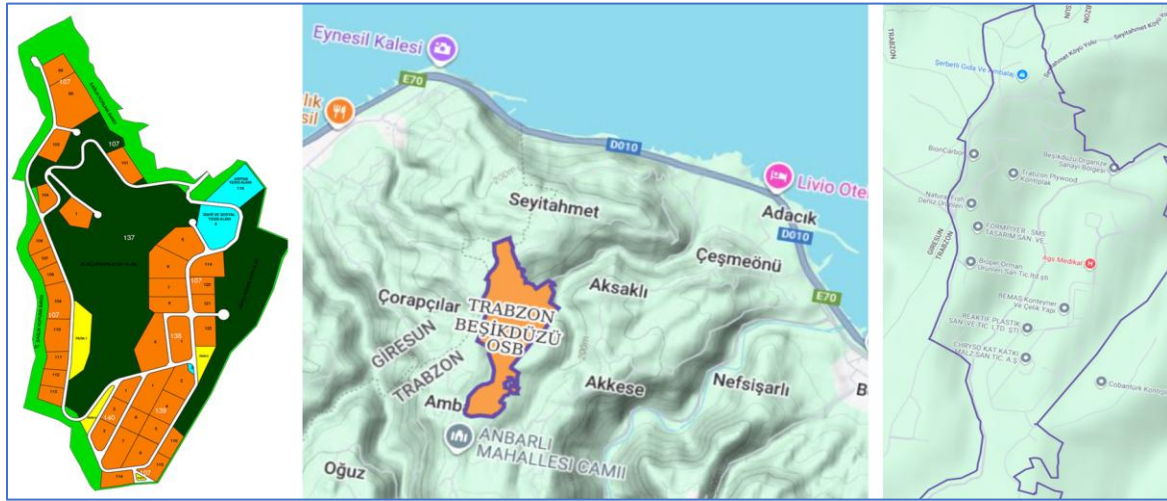
Trabzon ilindeki sanayi kapasite raporları da TR90 bölgesindeki sanayi kapasite raporlarının %31'ini teşkil etmektedir.

Tablo 47: Trabzon OSB'ler

Trabzon İli OSB'leri	OSB Alanı (hektar)	Toplam Parsel Sayısı	Doluluk Oranı
Şinik Karma OSB (Akçaabat)	128,7	56	%100
Arsin Karma OSB	98,6	91	%100
Beşikdüzü Karma OSB	96	38	%100
Araklı Hazır Giyim ve Tekstil İhtisas OSB	18	10	%99
Vakfikebir Karma OSB	81	56	%46

Trabzon ilinde faaliyette olan 3 adet Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır. Projesi devam eden 2 OSB mevcuttur. Beşikdüzü OSB, Beşikdüzü merkeze 6 km mesafededir. Mevcut durumda OSB'nin sanayi parselleri tamamen doludur. Birkaç yıl içinde genişlemesi tamamlanacak OSB bu proje konusu yatırım için yatırım yeri olabilecek niteliktedir. Bu nedenle yatırım yeri alternatiflerinden biri olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda Beşikdüzü OSB'nin yerleşimi ve parsel durumu gösterilmiştir. Kaynak: <https://meydip.sanayi.gov.tr/#/sb-atlas> [48]

Şekil 27: Beşikdüzü OSB'nin Konumu



Aşağıda Beşikdüzü OSB'de faaliyette olan firmalara ilişkin görseller verilmiştir.

Fotoğraf 6: Beşikdüzü OSB

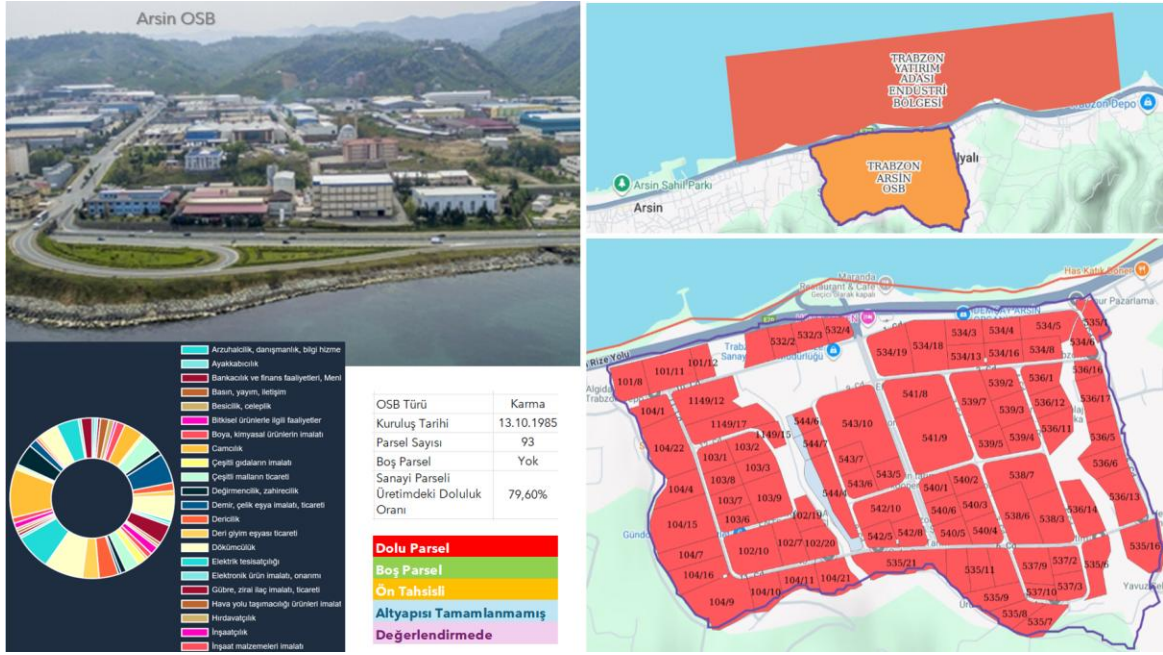


Tablo 48: Beşikdüzü OSB Firma Dağılımı, 2025

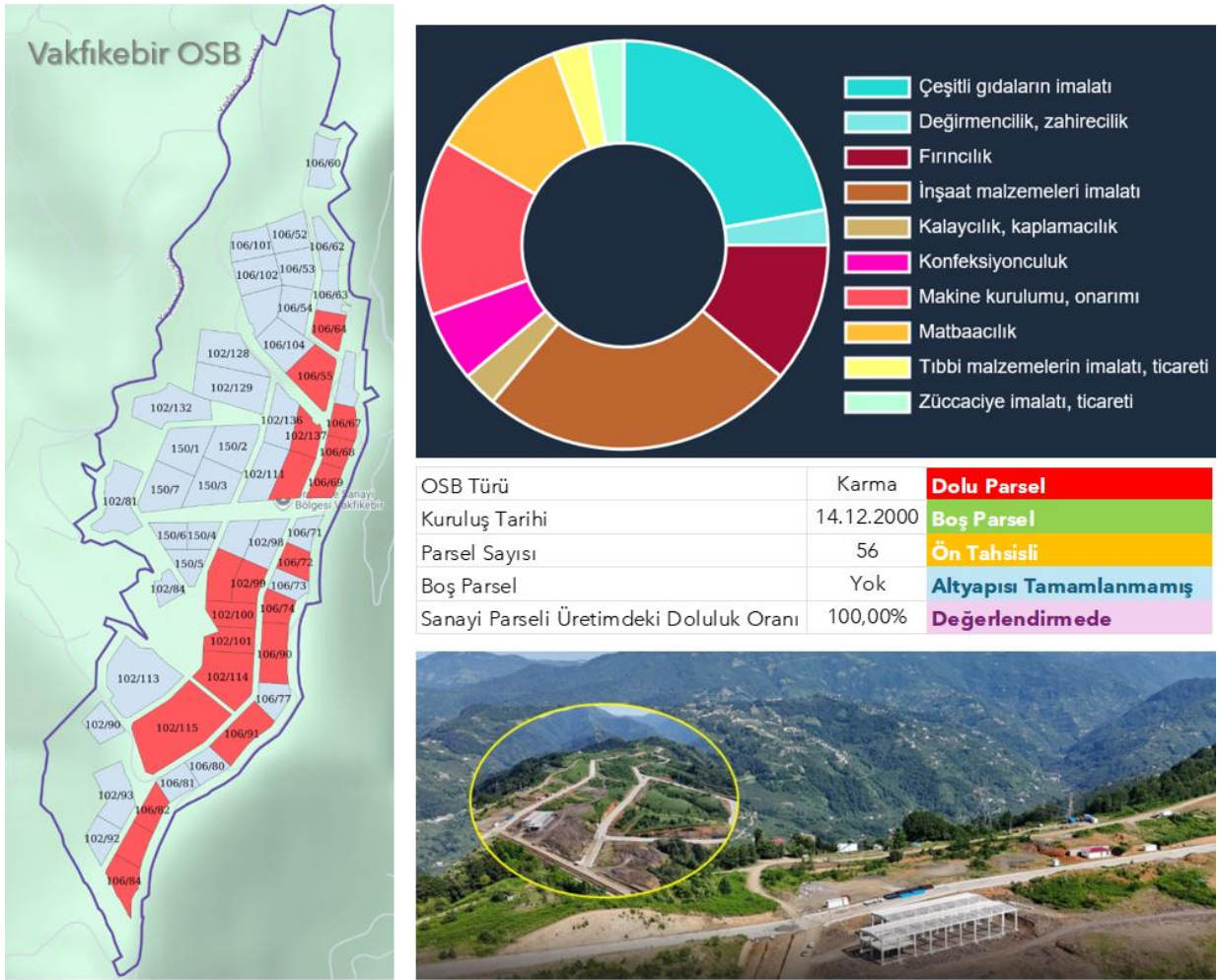
Balık İşleme Tesisi	7	Metal	2
Süt Ürünleri	4	Strafor	1
Orman Ürünleri	5	Klima	1
Deniz Ekipmanı	2	Temperli Cam	1
Medikal	1	Beton Katkı	1
İnşaat	1	Soğuk Hava Deposu	1
Konteyner- Karavan	2	Plastik Boru	1
Elektrikli Ev Aleti	1	Karbon	1
Tütün	1	Galvaniz	1
Çay İşleme	1	TOPLAM	35

Kaynak: <https://besosb.com/firmalar> [49]

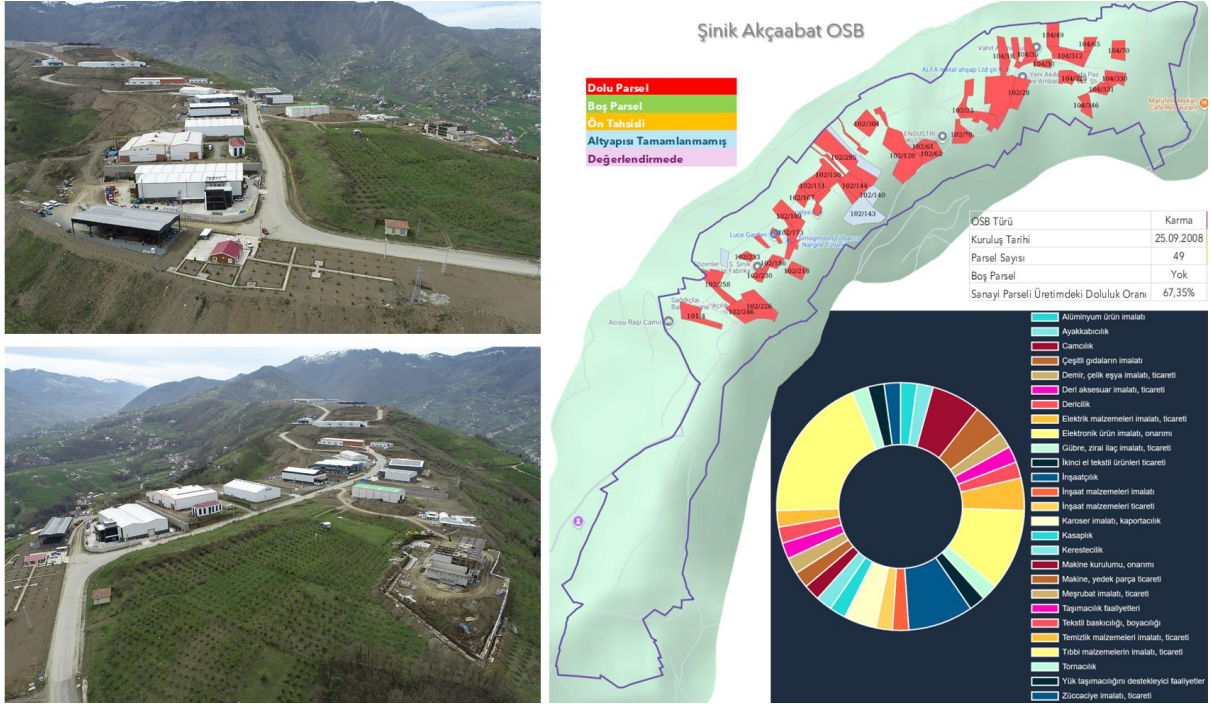
Şekil 28: Arsin OSB



Şekil 29: Vakıfkebir OSB



Şekil 30: Şinik OSB

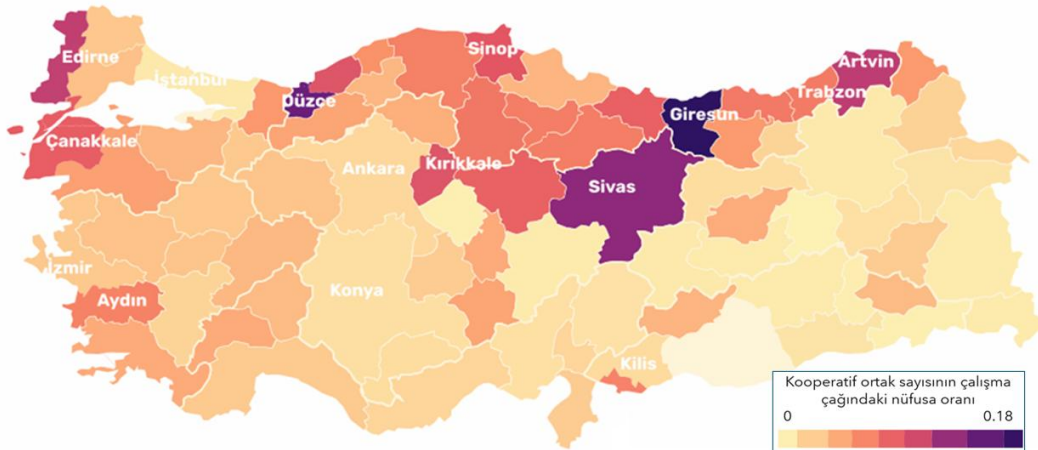


Trabzon ilinde, Esnaf ve Sanatkârlar Odalar Birliğine bağlı 49 esnaf ve sanatkârlar odası mevcuttur. Bunlardan 10 tanesi otomobil ve şoförler odasıdır.⁵³

Ülkemizde faal ve faal olmayan, 48.640 kooperatif, 324 birlik, 14 merkez birlik ve 1 Türkiye Milli Kooperatifler Birliği bulunmaktadır. Mevcut durumda Kooperatif Bilgi Sistemine (KOOPBİS) kayıtlı ortak sayısı 4.170.086'dır. 30 Eylül 2024 tarihi itibarıyla ülkemizdeki kooperatiflerin %78'i Ticaret Bakanlığına, %11'i Tarım ve %11'i de Çevre Bakanlığına bağlıdır.

Trabzon ilindeki aktif kooperatif sayısı Ticaret Bakanlığı 2019 yılı verilerine göre 89 tanedir⁵⁴ ve üye sayısı 38.443'tür. Aşağıda illerin nüfusları ile ilişkilendirilmiş kooperatif yoğunluğu verilmiştir.

Tablo 49: Türkiye'deki Kooperatif Yoğunluğu⁵⁵, 2021



⁵³ <https://www.tesob.org.tr/meslekodaları> [50]

⁵⁴ <https://ticaret.gov.tr/data/5d43dac913b876433065529e/illereGoreKooperatifDagilimi.pdf> [51]

⁵⁵ S.S. Genç İş Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Eğitim Kooperatifi, 2021 [52]

Trabzon ilinde tarım alanında 74 adet tüzel kişiliğe haiz kuruluş (kooperatif, kooperatif birliği, üretici birliği, yetiştirici birliği) faaliyet göstermektedir. Faaliyette olan 25 Tarımsal Kalkınma Kooperatifi, 23 Su Ürünleri Kooperatifi ve 2 Kooperatif Birliği olmak üzere toplam 50 tüzel kişilik mevcuttur. 36 kooperatife yeni ana sözleşme intibakı için, 11 Tarım Kredi Kooperatifine ve 1 Tarım Kredi Bölge Birliğine KOOP-BİS için yetki verilmiştir.⁵⁶

Tablo 50: Trabzon İli Kooperatif ve Birlikler

Tüzel Kişilik	Adet	Ortak Sayısı
Tarımsal Kalkınma Kooperatifi	40	10.688
Su Ürünleri Kooperatifi	23	2.450
Kooperatif Birlikleri	2	69
Üretici Birlikleri	6	1543
Yetiştirici Birlikleri	3	2.314
TOPLAM	74	17.064

Aşağıda birlik, üst birlik, ziraat odası ve kooperatiflerin dökümü verilmiştir.

Tablo 51: Üretici Örgütleri ve Üye Sayıları⁵⁷

Üretici Birlikleri	Üye Sayısı	Yetiştirici Birlikleri	Üye Sayısı
Of Üzümsü Meyveler Üretici Birliği	157	Arı Yetiştiricileri Birliği	1.298
Su Ürünleri Tarımsal Üretici Birliği	47	Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği	253
Akçaabat Bal Üreticileri Birliği	329	Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği	825
Dernekpazarı Bal Üreticileri Birliği	83	Toplam	2.376
Süt Üreticileri Birliği	782	Doğu Karadeniz Balıkçı Kooperatifleri Birliği	28
Hayrat Bal Üreticileri Birliği	145	Trabzon Hayvancılık Kooperatifleri Birliği	41
Toplam	1.543	Toplam	69
Kooperatifler	Üye Sayısı	Ziraat Odaları	Üye Sayısı
Su Ürünleri Kooperatifi	23	Akçaabat, Araklı, Arsin, Beşikdüzü, Çarşıbaşı, Çaykara,	
Tarımsal Kalkınma Kooperatifi	40	Dernekpazarı, Düzköy, Hayrat, Maçka, Of, Ortahisar,	
Toplam	63	Sürmene, Şalpazarı, Tonya, Vakfıkebir, Yomra	17

Trabzon ilindeki kooperatiflerin ilçeler bazında dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 52: Kooperatiflerin İlçeler Bazında Dağılımı

İlçe Adı	Kooperatif Türü ve Adedi		Toplam Kooperatif Sayısı	İlçe Adı	Kooperatif Türü ve Adedi		Toplam Kooperatif Sayısı
	Tarımsal Kalkınma	Su Ürünleri			Tarımsal Kalkınma	Su Ürünleri	
Akçaabat	4	7	11	Maçka	10	-	10
Arsin	1	1	2	Of	5	1	6
Araklı	2	1	3	Sürmene	1	3	4
Çarşıbaşı	1	2	3	Şalpazarı	1	-	1
Çaykara	1	-	1	Ortahisar	1	5	6
Düzköy	3	-	3	Tonya	4	-	4
Dernekpazarı	1	-	1	Vakfıkebir	1	1	2
Beşikdüzü	1	1	2	Yomra	-	1	1
Hayrat	3	-	3	Toplam	40	23	63

⁵⁶ <https://trabzon.tarimorman.gov.tr/Menu/60/Faaliyet-Raporlari-2024-yılı-faaliyet-raporu> [53]

⁵⁷ Trabzon Tarım İl Müdürlüğü, 2024 Brifingi [54]

7.1.6. Tarım

Türkiye’de toplam tarım alanları 240 milyon dekadır. Bu alanların yaklaşık %3’ü TR90 bölgesindedir. Aşağıda tarım alanlarının büyüklü ve dağılımı 2024 TÜİK verileri ile özetlenmiştir.

Tablo 53: Türkiye Tarım Alanları, 2024

	Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı					
	Toplam alan	Ekilen alan	Nadas	Sebze Alanı	Meyve Baharat Alanı	Süs Bitkisi Alanı
TR Türkiye	240.020.918	167.990.933	26.554.335	7.406.857	38.009.802	58.991
TR90 Doğu Karadeniz	7.235.826	1.515.648	569.290	80.095	5.070.667	126
TR901 Trabzon	1.090.547	240.010	-	24.768	825.769	-
TR902 Ordu	2.597.569	241.454	62.000	3.779	2.280.333	3
TR903 Giresun	1.532.883	207.810	102.950	24.234	1.197.814	75
TR904 Rize	557.269	1.998	-	2.832	552.391	48
TR905 Artvin	302.042	67.954	36.123	9.806	188.159	-
TR906 Gümüşhane	1.155.516	756.422	368.217	4.676	26.201	-

Trabzon ilindeki tarım alanları TR90 bölgesi illeri tarım alanlarının yaklaşık %15’i dolayındadır. İlde 18 ilçe 536 mahalle vardır. Aşağıda Trabzon ilinin tarımsal yapısı özetlenmiştir.

Tablo 54: Trabzon İlinin Tarımsal Yapısı

Yüz ölçüm (ha)	466.200
Toplam Tarım Alanı (TÜİK-2025)	107.320
Ekilen Alan (ha) (TÜİK 2025)	24.001
Sebze Ekilen Alan (ha) (TÜİK-2025)	2.477
Toplam Mera Alanı (ha)	100.119
Sanayi-Yerleşim Alanı (ha)	26.854
Orman Alanı (ha)	181.541
Göl ve Baraj Alanı (ha)	597
ÇKS'ye Kayıtlı Alan (ha)	62.776 (işlenen alan %58)
ÇKS'ye Kayıtlı Çiftçi Sayısı	(62.995 -2024) (62.950-2025)
Tarımsal Üretim Değeri (Milyon TL-2023)	23.339
Gıda İşletmeleri Sayısı	8.919
İlçe Sayısı	31.397
Hayvancılık İşletme Sayısı	18
Mahalle Sayısı	716
Mahalleye Dönüştürülen Köy Sayısı	430
Kıyı Şeridi Uzunluğu (km)	114

Kaynak: Tarım İl Müdürlüğü 2024 yılı brifing sunumuna eklemeler yapılarak hazırlanmıştır.

Kayıtlı çiftçi sayısının 2024 yılında bir önceki yıla göre 45 kişi daha azaldığı görülmektedir. Aşağıda Trabzon ilindeki tarıma dayalı sanayi işletmelerinin sayıları verilmiştir.

Tablo 55: Trabzon İli Tarıma Dayalı Sanayi İşletmelerinin Sayısı,2024

Süt ve Süt Ürünleri	38	Ekmek	355
Et ve Et Ürünleri	5	Yumurta Paketleme	23
Su ürünleri	14	Dondurulmuş Gıda	1
Meyve-Sebze Paketleme	9	Hazır Yemek	43
Katı ve Sıvı Bitkisel Yağ	23	Hazır Çorba	1
Fermante ve salamura Ürün	2	Kuruyemiş	5
Pastacılık	109	Bal	22
Bisküvi Çikolata Kakaolu vb	2	Gıda ile Temas Eden Maddeler	15
Un	12	Baharat İşleme	2
Unlu Mamul	132	Yem	239
Ara Toplam	346	Genel Toplam	1.052

Kaynak: Trabzon İl Tarım Müdürlüğü, Tarımsal Yatırım Rehberi, 2024 [55]

Tarıma dayalı sanayi işletmelerinin çoğunluğunu, ekmek, yem ve unlu mamuller üreten işletmeler oluşturmaktadır.

Trabzon ilindeki arazilerin dağılımı ve tarımsal ürüne ayrılan arazilerin dağılımı da 2024 yılı itibarıyla aşağıda verilmiştir.

Tablo 56: Trabzon İli Arazilerinin Dağılımı, 2024

Toprak Alanının Kullanım Şekli	Arazi		Tarım Alanı	İşlenen Alan (ha)
	Miktarı (ha)	%		
Tarım Arazisi (parsel bazlı)	108.442	23,30%	Tarla Bitkileri Alanı	24.001
Çayır- Mera Alanı	100.119	21,31%	Nadas Alanı	-
Orman ve Fundalık Alan	181.541	38,90%	Sebze Alanı	2.459
Tarım Dışı Alan	48.647	10,60%	Meyve Alanı	82.584
Sanayi-yerleşim Alanı	26.854	5,76%	Süs Bitkileri Alanı	-
Göl ve Baraj Alanı	597	0,13%	Toplam	109.044
Toplam	466.200	100,00%		

Kaynak : Trabzon Tarım İl Müdürlüğü Brifing Sunumu, 2024

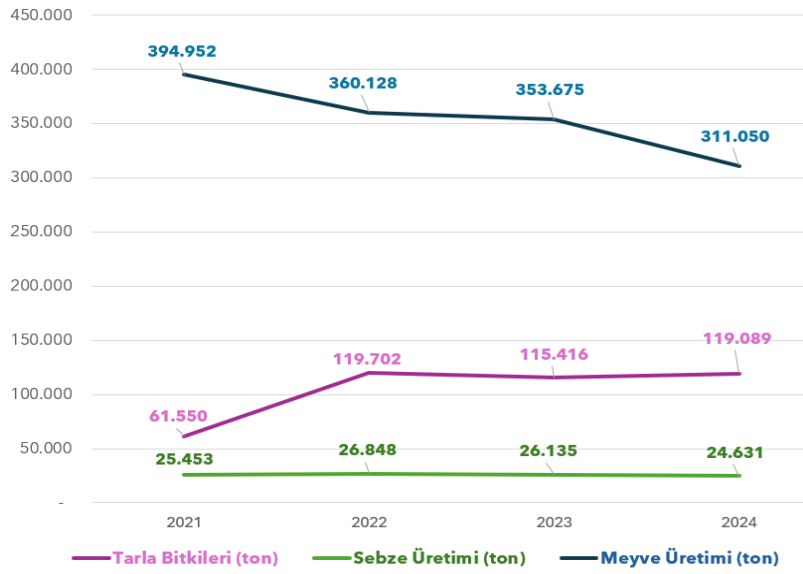
Tarım arazilerinin büyüklüğü ile 2024 yılında tarla bitkisi, sebze ve meyve alanları karşılaştırıldığında tarım arazilerinin tamamının ekilip, dikildiği ve ürün yetiştirildiği anlaşılmaktadır.

Aşağıda Trabzon ilindeki tarımsal üretim ve yem üretiminin son 4 yıldaki seyri gösterilmiştir.

Tablo 57: Trabzon İli Yem ve Tarımsal Üretim Miktarları, ton, 2021-2024

Yıllar	BB Besi Yemi (ton)	Balık Unu ve Balık Yağı		Tarla Bitkileri (ton)	Sebze Üretimi (ton)	Meyve Üretimi (ton)
		(ton)	Toplam (ton)			
2021	118		118	61.550	25.453	394.952
2022	519		519	119.702	26.848	360.128
2023	534		534	115.416	26.135	353.675
2024	2.718	8	2.726	119.089	24.631	311.050

Şekil 31: Trabzon İli Tarımsal Üretim Miktarları, ton, 2021-2024



Veriler incelendiğinde son 4 yılda meyve üretiminin sürekli düşüş gösterdiği ve bu düşüşün yaklaşık %21 dolayında olduğu görülmektedir. Sebze üretimi son 4 yılda değişmez iken, sebze üretimi dalgalı bir seyir izlemektedir. Bu durum aşağıda gösterilmiştir. Hızla düşen meyve üretimi ile sebze üretiminin ürün türleri açısından dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 58: Meyve ve Sebze Üretim Türleri, Ton, 2021-2024

	2021	2022	2023	2024
Fındık	44.041	52.461	29.505	38.321
Çay	328.245	2.886.709	306.040	254.466
Ceviz	1.283	1.282	1.160	1.206
Kivi	1.902	1.817	1.524	1.517
Mavi Yemiş	97	96	85	84
Trabzon Hurması	245	246	195	213
Dane Mısır	9.496	17.568	13.945	16.899
Patates	45.679	31.224	28.971	27.711
Kuru Fasulye	780	763	797	774
Taze Fasulye	3.894	4.055	3.828	3.786
Kara Lahana	5.065	5.617	5.430	5.228

Şekil 32: Meyve ve Sebze Üretim Türleri, Ton, 2021-2024



Görüldüğü gibi başta ceviz, kivi (-%20) ve fındık (-%13) olmak üzere tüm meyvelerde ciddi düşüş vardır. Çay üretimindeki düşüş (-%22) ise oldukça dramatik düzeydedir.

Şekil 33: Trabzon İli Sebze Üretim Durumu, ton, 2021-2024



Son 4 yılda Trabzon ilinde patates üretiminde %39 düşüş gerçekleşmiştir. Taze ve kuru fasulye üretiminde de %3 dolayında düşüş gerçekleşmiştir.

Aynı dönemde dane mısır üretimi %78, kara lahana üretimi ise %1 artış gerçekleşmiştir.

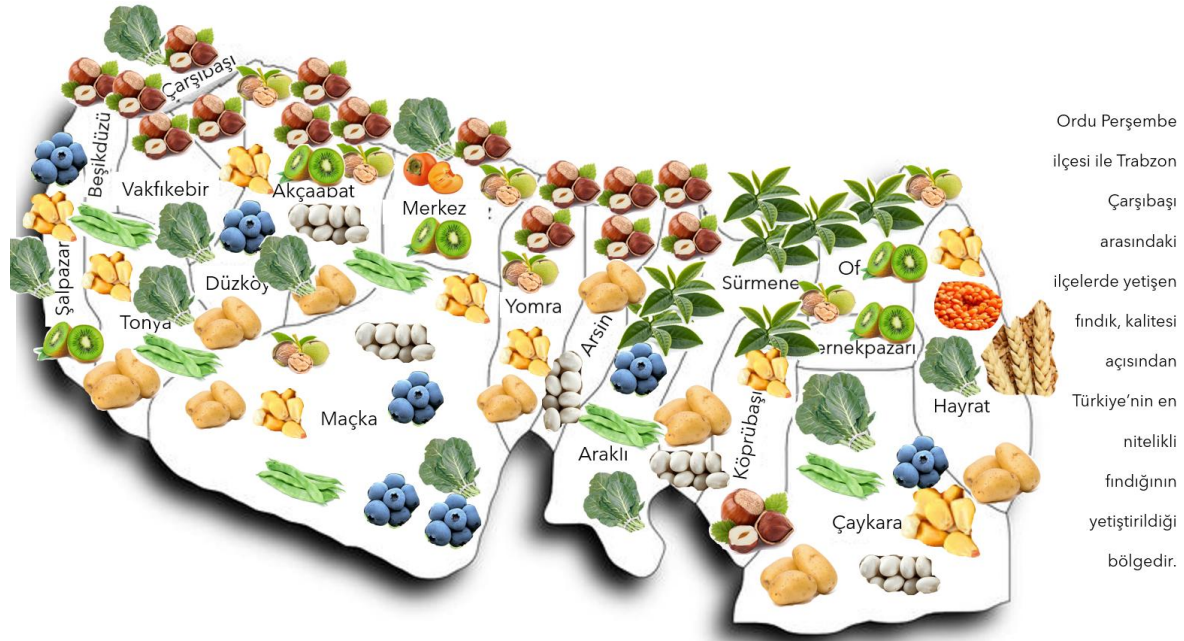
Trabzon ilinin Türkiye ve TR90 Bölgesi tarımsal üretimindeki payı da aşağıda verilmiştir.

Tablo 59: Trabzon İli Tarımsal Üretim Bölgesel ve Ulusal Sıralama, 2023 Üretimi Üzerinden

	Trabzon Üretimi (ton)	TR90 İçindeki Üretim Payı (%)	Türkiye'deki Üretim Payı (%)	TR90 Sıralaması	Türkiye Sıralaması
Fındık	29.505	9,60	4,50	3	7
Çay	306.040	22,56	22,56	2	2
Ceviz	1.160	1,96	0,32	4	59
Kivi	1.524	4,07	1,69	4	11
Mavi Yemiş	85	16,00	1,60	2	5
Trabzon Hurması	195	2,63	0,15	4	27
Dane Mısır	13.945	0,34	0,04	1	71
Patates	28.971	9,64	0,50	1	24
Kuru Fasulye	797	12,80	0,33	3	33
Taze Fasulye	3.828	21,00	0,75	2	30
Kara Lahana	5.430	11,23	9,85	3	4

Trabzon ili bölgesel düzeyde dane mısır ve patatesten ilk sırada iken ceviz, kivi ve Trabzon hurmasında 4. sırada, fındık, kuru fasulye ve kara lahanada 3. sırada, mavi yemiş ve taze fasulyede 2. sırada yer almaktadır. Aşağıda ilçe bazında başlıca tarım ürünleri gösterilmiştir.

Şekil 34: Trabzon Tarım Ürünleri



Tarımsal ürünler içinde bölgeye has fındık ve çay üretimine ilişkin bilgi aşağıda sunulmuştur.

Fındık Üretimi: Ülkemizde 21 standart fındık çeşidi bulunmaktadır. Trabzon ilinde toplam 65535 hektarda fındık üretimi yapılmaktadır. Aşağıda 2024 yılı fındık üretim miktarları ilçeler ve türler bazında verilmiştir. Buna göre en fazla fındık Ortahisar, Akçaabat ve Arsin ilçelerinde yetiştirilmektedir. En fazla yetiştirilen tür ise Tombul, Trabzon sivrisi ve Sarıyağlı türleridir.

Tablo 60: Trabzon İli Fındık Üretim Miktarları, 2024⁵⁸

İlçe	Tombul	Mincane	Foşa	Trabzon Sivrisi	Çakıldak	Toplam	Üretim Payı
		(Sarıyağlı)			(Delisava)		%
Beşikdüzü	4.050					4.050	6,2%
Şalpazarı	1.191				980	2.171	3,3%
Vakfikebir	5.630					5.630	8,6%
Çarşamba	3.130					3.130	4,8%
Akçaabat	6.188	910		2.002		9.100	13,9%
Ortahisar		3.866	2.860	2.806		9.532	14,5%
Yomra		390	2.800	3.500		6.690	10,2%
Arsin		733	2.199	5.040		7.972	12,2%
Araklı		253	4.550	1.627		6.430	9,8%
Sürmene		1.766	588	590		2.944	4,5%
Maçka		3.885				3.885	5,9%
Of		761				761	1,2%
Köprübaşı		800	221			1.021	1,6%
Dernekpazarı		417				417	0,6%
Çaykara		608				608	0,9%
Tonya	710	---				710	1,1%
Hayrat		274				274	0,4%
Düzköy		210				210	0,3%
Toplam	20.899	14.873	13.218	15.565	980	65.535	100,0%
Üretim Payı (%)	31,9%	22,7%	20,2%	23,8%	1,5%	100,0%	

⁵⁸ Trabzon Ticaret Borsası Fındık Raporundan, 2024 [56]

Türkiye fındık alanları 1970'de 326 bin hektar civarında idi. Tamamına yakını da ana bölge olarak da tarif edilen Ordu'nun Ünye ilçesi ve doğusunda üretime açıldı. 1980'li yıllardan itibaren Samsun ile başlayıp Batı'da Düzce ve Sakarya ve son olarak da Zonguldak ile artmaya başlayan dikim alanları 385 bin hektara yükseldikten sonra, 1990'da 435 bin, 2000'de 544 bin, 2010'da 670 bin, 2020'de ise 740 bin hektara yükseldikten sonra, resmi kayıtlı olarak 2024'de bahçe büyüklüğü 748 bin hektar olarak tespit edilmiştir.

Dünya fındık veriminin Türkiye dışındaki ortalaması dekarda 150-200 kg arasında değişmektedir. ABD'de bu rakam 200 kg'ın üzerine çıkmaktadır. 2023 verileri ile reelde dekar başına fındık üretimi 100 kg ile Gümüşhane'de, 88 kilo ile Ordu'da, 74 kg ile Rize'de gerçekleştirilmektedir. Doğu Karadeniz illeri içinde dekardan en düşük verimi 45 kg ile Trabzon ili almaktadır. Tüm Karadeniz illeri genelinde ise dekar başına en yüksek fındık üretimi 167 kg ile Bartın'da, 145 kg ile Zonguldak'ta, 131 kg ile İstanbul'da, 130 kg ile Kocaeli'nde, 110 kg ile Tokat'ta, 93 kg ile Samsun ilinde elde edilmektedir.

Trabzon Ticaret Borsasının verilerine göre 2024 yılında bir önceki yıla oranla çiftçi kayıt sistemindeki çiftçi sayısı 1197 kişi azalmıştır. En fazla çiftçi Ortahisar, Of, Beşikdüzü ve Çarşıbaşı ilçelerindedir.

Tablo 61: Trabzon İli Fındık İhracat Rakamları

	2023		2024	
	Miktar (Kg)	Değer (USD)	Miktar (Kg)	Değer (USD)
İç Fındık	60.080.292	386.356.389	75.996.620	679.862.254
İşlenmiş Fındık	21.848.488	142.188.075	19.742.790	156.017.965
Kabuklu Fındık	8.000	26.557	41.500	155.860
Toplam:	81.936.780	528.571.020	95.780.909	836.036.079

Çay Üretimi:

Trabzon ili ülkemizde yetiştirilen yaş çay yaprağının yaklaşık %19-20'sini üretmektedir. En fazla çay Rize ilinde (%69-70) gerçekleştirilmektedir. Artvin ilindeki üretim %10 ve Giresun %2 oranında yaş çay yaprağı üretimine katkı sağlamaktadır. Dekara üretim verimi açısından en yüksek çay verimi 2 ton ile Trabzon ilinde gerçekleşmektedir. İhracatın en fazlası Belçika ve Gürcistan'a yapılmaktadır.

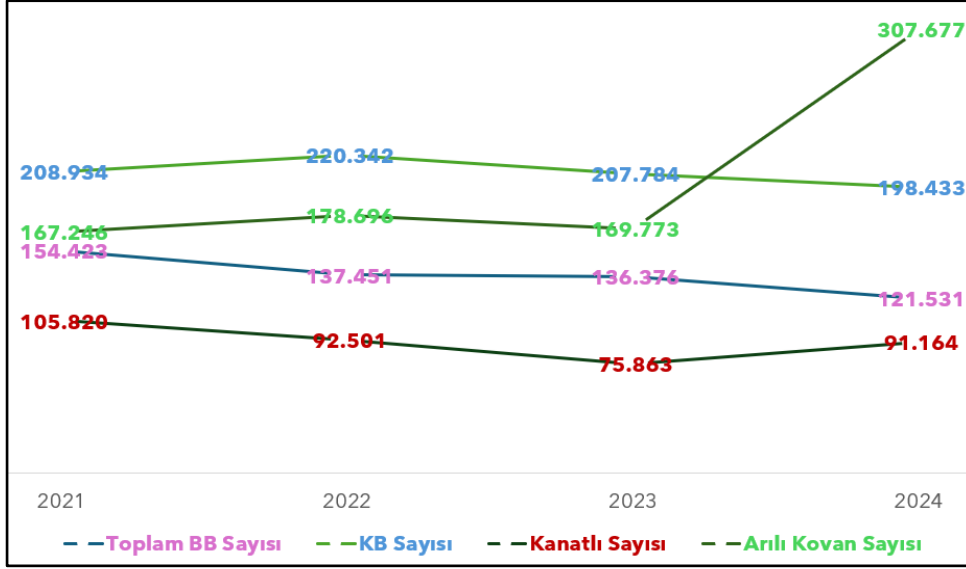
7.1.7. Hayvansal Üretim ve Balıkçılık

Trabzon İlinde Hayvancılık

Trabzon ilindeki hayvancılık verileri aşağıda sunulmuştur.⁵⁹

⁵⁹ <https://trabzon.tarimorman.gov.tr/Menu/34/Hayvancilik> [57]

Şekil 35: Trabzon İli Hayvancılık Verileri, 2021-2024



Buna göre Trabzon ilinde son 4 yılda BB hayvan varlığı %21, KB hayvan varlığı %5, yumurta tavuğu %14 oranında azalmıştır. Arılı kovan sayısı ise %84 oranında artmıştır.

Trabzon İlinde Balıkçılık:

Trabzon'un 114 kilometre kıyı şeridi bulunmaktadır. 2024 yılı itibariyle 1.024 Balık Gemisi ve 6.398 Profesyonel Balıkçı ile Trabzon Türkiye'nin balıkçılık filosunda ön sıralarda yer almaktadır.⁶⁰ Trabzon ilinde denizde yetiştiricilik tesisi olarak 21 tane işletme bulunmakta ve proje kapasitesi 38.740 ton/yıldır. Karada kurulu 46 tane işletme bulunmaktadır. Karada kurulu işletmelerin proje kapasitesi 1.302 ton/yıldır. Trabzon ilinde karada ve denizde toplam mevcut yetiştiricilik proje kapasitesi 40.042 ton/yıldır.

Fotoğraf 7: Trabzon İli Kafes Balık Yetiştiriciliği



2016 yılından itibaren Tarım İl Müdürlüğüne yürütmekte olan proje kapsamında bugüne 2024 yılı sonuna kadar 425.000 adet balık göl ve göletlere bırakılmıştır. Ülkemiz biyoçeşitliliğinin korunması ve su ürünleri kaynaklarının gelecek nesillere aktarılabilmesi için; av aracı, balık boyu, av zamanı ve yer yasaklarına uyulması suretiyle balık başta olmak üzere su ürünlerinin en az bir kez üremelerine imkân tanınması büyük önem arz etmektedir.

⁶⁰ Trabzon Tarım İl Müdürlüğü 2024 yılı Brifing sunumundan

Fotoğraf 8: Pullu Sazan Balıklarının İç Sulara Salınması



2023 yılında 75.000 adet pullu sazan balığı yavruları Sera Gölü ve Balıklı Göl'e salınmıştır. 2024 yılı için ise Ağustos ayı içerisinde 75.000 adet pullu sazan balığı yavruları göl ve göletlere bırakılmıştır. Deniz ve iç sularda avcılık faaliyetinde bulunan av filosunun %90'dan fazlasını oluşturan 12 metre altındaki küçük ölçekli balıkçı teknelerine yönelik olarak 2017 yılından beri destek verilmektedir. 2024 yılında 3,9 Milyon TL destek verilmiştir. Destekleme ödemeleri, gemilerin boyuna göre 3.500 - 6.000 TL arasında değişmektedir. Ayrıca Tarım Bakanlığınca, kadın balıkçılara %25 daha fazla ödeme yapmaktadır. Bu kapsamda Trabzon İli dahilinde; 2024 yılında 42'si kadın balıkçı olmak üzere, toplamda 872 balıkçı gemisi sahibine destekleme ödemesi yapılmıştır.

Trabzon Tarım İl Müdürlüğüne BB, KB, kanatlı hayvan sayısı ve bunlardan elde edilecek et, süt yumurta ile deniz balıkçılığı ve iç sulardaki balıkçılık faaliyetlerinden elde edilecek ürün miktarlarının önümüzdeki yıllara ilişkin planlaması yapılmakta ve üretimler bu kapsamda desteklenmektedir. Buna göre 2025-2027 yıllarına ilişkin hayvansal üretim ve balıkçılık üretiminin planı aşağıdaki gibi yapılmıştır. Tablodan da izleneceği gibi deniz ve iç sulardaki **kafes balıkçılığında 2027 yılında 2025 yılına oranla en az %12- en fazla %20 artış yapılması planlanmaktadır.**

Tablo 62: Trabzon İli Hayvansal Üretim Planı, 2025-2027

Planlamaya Esas Ürün	2025		2026		2027	
	Asgari Üretim Miktarı	Azami Üretim Miktarı	Asgari Üretim Miktarı	Azami Üretim Miktarı	Asgari Üretim Miktarı	Azami Üretim Miktarı
Kırmızı Et (BB + KB) ton	3.350	4.040	3.620	4.360	3.690	4.680
Çiğ Süt (BB +KB) ton	45.067	49.207	45.895	50.035	46.722	50.863
Yumurta adet	5.375.822	5.879.805	6.256.311	6.624.330	6.997.813	7.369.410
Türk Somonu ton (Deniz)	16.650	19.800	18.050	22.200	18.250	23.200
Levrek, ton (Deniz)	3.500	5.400	4.200	6.740	4.300	7.440
Alabalık , ton (İç Su)	890	1.337	900	1.337	910	1.137

7.1.8. Yatırım Teşvik

Trabzon'da yapılacak bir balık protein hidrolizatı yatırımı, ilin 3. bölge teşvikleri kapsamında desteklenir. Bu yatırım için KDV istisnası, gümrük vergisi muafiyeti, vergi indirimi (%25 OSB dışı, %30 OSB içi), sigorta primi işveren hissesi desteği (5-6 yıl), yatırım yeri tahsisi, faiz desteği gibi genel teşvikler uygulanır. Ayrıca, yatırımın niteliğine göre Ar-Ge, KOSGEB, TÜBİTAK ve IPARD hibe programları da devreye girebilir.

1. Genel Yatırım Teşvikleri (3. Bölge)

- KDV İstisnası: Makine ve teçhizat alımlarında KDV muafiyeti.
- Gümrük Vergisi Muafiyeti: İthal edilen yatırım mallarında gümrük vergisi yok.
- Vergi İndirimi :OSB dışı yatırımlarda %25, OSB içi yatırımlarda %30 kurumlar vergisi/gelir vergisi indirimi.
- Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği: OSB dışı 5 yıl, OSB içi 6 yıl boyunca SGK işveren primleri devlet tarafından karşılanır.
- Yatırım Yeri Tahsisi: Kamu arazilerinin yatırımcıya tahsisi.
- Faiz Desteği: İç kredilerde 3 puan, döviz kredilerinde 1 puan faiz indirimi.

2. Sektörel ve Özel Destekler

- Ar-Ge ve Teknoloji Destekleri:
- TÜBİTAK ve KOSGEB'in biyoteknoloji, gıda ve çevre odaklı Ar-Ge programları.
- Balık protein hidrolizati üretimi, biyoteknolojik ve katma değerli ürün olduğu için bu desteklere uygundur.
- IPARD III Programı (2021-2027):
- Tarım ve su ürünleri işleme yatırımlarına hibe desteği.
- Özellikle balık işleme ve yan ürün değerlendirme projeleri için %50-70 hibe oranları söz konusudur.

3. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Destekleri:

- Stratejik yatırım kapsamına girerse daha uzun süreli vergi indirimi ve sigorta desteği sağlanabilir.

4. Trabzon (3. Bölge) Yatırıma Katkı Oranları

- OSB dışı yatırımlar: %25
- OSB içi yatırımlar: %30 yatırıma katkı olarak devlet tarafından vergi indirimiyle karşılanır.

Balık protein hidrolizati gibi katma değerli biyoteknolojik yatırımlar, sadece bölgesel teşviklerden değil, aynı zamanda stratejik yatırım teşvikleri kapsamında da değerlendirilebilir. Eğer proje stratejik yatırım kriterlerini sağlarsa, yatırıma katkı oranı daha da yükselir (%40-50 seviyelerine çıkabilir).

Trabzon'da IPARD III kapsamında balık işleme ve yan ürün projeleri için %50-70 arasında hibe desteği verilmektedir. Standart işletmeler için oran %50 iken, üretici örgütleri ve kooperatifler için destek oranı %70'e kadar çıkmaktadır.

Tablo 63: Trabzon Özelinde IPARD III Balık İşleme ve Yan Ürün Projeleri Hibe Oranları

Destek Türü	Hibe Oranı %	Açıklama
Standart İşletmeler	50	
Kooperatifler	70	Balık işleme, paketlenme, dondurma, depolama ve pazarlama
Kapasite Artışı/Modernizasyon	50-70	
Yeni Tesis	50-71	Balık yan ürünlerinden üretim yapan tesisler
Makine Ekipman	50-72	İşleme makineleri, paketlenme hatları, izlenebilirlik yazılımları
Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu	50-73	

7.2. Fiziksel ve Coğrafi Özellikleri

7.2.1. Coğrafi Yerleşim

4.664 km² yüz ölçüme sahip Trabzon ili, Doğu Karadeniz Dağlarının oluşturduğu yayın ortasındaki Kalkanlı dağlık kütlelerinin kuzeye bakan yamaçlarında 38° 30' - 40° 30' doğu meridyenleri ile 40° 30' - 41° 30' kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Trabzon ilinin kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Gümüşhane ve Bayburt, doğusunda Rize, batısında Giresun ili bulunmaktadır.

7.2.2. İklim (yağış oranı, nem, sıcaklık, rüzgâr vb.)

Trabzon bölgesinde yazlar ılık, nemli ve açık ve kışlar uzun, soğuk ve parçalı bulutlu. Yıl içerisinde sıcaklık normalde 5°C ila 27°C arasında değişiklik gösterir ve nadiren 1°C altında ve 29°C üzerinde olur. Ilık mevsim 3 ay uzunluğundadır ve 18 Haziran tarihinde başlayıp 18 Eylül tarihine kadar sürer, günlük ortalama yüksek sıcaklık 24°C üzerindedir. Trabzon bölgesindeki en sıcak ay Ağustos ayıdır; bu ayda ortalama yüksek sıcaklık 27°C iken düşük sıcaklık 22°C düzeyindedir.

Serin mevsim 3,8 ay uzunluğundadır ve 6 Aralık tarihinde başlayıp 31 Mart tarihine kadar sürer, günlük ortalama yüksek sıcaklık 14°C altındadır. Trabzon bölgesindeki en soğuk ay Şubat ayıdır; bu ayda ortalama düşük sıcaklık 5°C iken yüksek sıcaklık 11°C düzeyindedir.

Tablo 64: Trabzon ili Yağış ve Sıcaklık İstatistikleri

TRABZON	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1927 - 2024)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	7,5	7,4	8,4	11,8	15,9	20,3	23,1	23,5	20,5	16,7	13,0	9,6	14,8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,9	10,9	12,0	15,7	19,2	23,3	26,1	26,7	23,9	20,1	16,6	13,1	18,2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4,7	4,5	5,5	8,8	13,0	17,2	20,0	20,5	17,5	13,7	10,1	6,8	11,9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,7	3,3	3,4	4,4	5,6	7,1	5,9	5,6	4,9	4,5	3,6	2,7	4,5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,44	12,22	13,52	13,07	13,00	10,91	8,13	8,80	11,00	12,47	12,06	12,55	140,2
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	83,0	64,0	59,8	56,8	52,5	52,0	36,7	47,9	78,5	113,6	100,3	84,0	829,1
Ölçüm Periyodu (1927 - 2024)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	27,0	30,1	35,2	37,6	38,2	36,7	37,0	38,2	37,9	33,8	32,8	26,4	38,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7,0	-7,4	-5,8	-2,0	4,2	9,2	11,0	13,5	7,3	3,4	-1,6	-3,3	-7,4
En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.													
Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı				Günlük En Hızlı Rüzgâr				En Yüksek Kar					
10.07.1992 115,1 mm				12.03.1968 32,3 m/sn				15.01.1950 115 cm					

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü [58]



Meteorolojik verilere göre günlük en yüksek yağış 20.07.1992 tarihinde ve 115 mm olarak, günlük en yüksek kar yağışı ise 15.01.1950 tarihinde ve 115 cm olarak kaydedilmiştir.

7.2.3. Toprak ve Arazi Yapısı

Trabzon ilinin 2024 yılı itibarıyla, arazi yapısının dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 65: Trabzon İli Arazi Yapısı, 2024

Toprak Alanının Kullanım Şekli	Arazi Miktarı (ha)	%	Tarım Alanı (da)	İşlenen Alan (da)
Tarım Arazisi (parsel bazlı)	108.442	23,30%	Tarla Bitkileri Alanı	240.010
Çayır- Mera Alanı	100.119	21,31%	Nadas Alanı	-
Orman ve Fundalık Alan	181.541	38,90%	Sebze Alanı	24.588
Tarım Dışı Alan	48.647	10,60%	Meyve Alanı	825.837
Sanayi-yerleşim Alanı	26.854	5,76%	Süs Bitkileri Alanı	-
Göl ve Baraj Alanı	597	0,13%	Toplam	1.090.435
Toplam	466.200	100,00%		

7.2.4. Bitki Örtüsü

Bol yağış alan Trabzon'da gür bir bitki örtüsü vardır. Ormanlara 2300 m yüksekliğe kadar rastlanır. İlin doğusunda geniş çay bahçeleri bulunur. İl topraklarının %45'i orman, %33'ü ekili-dikili alanlar ve geri kalanı çayır ve meralardan ibarettir.

Şekil 36: Trabzon İli Bitki Örtüsü Örnekleri



7.2.5. Su Kaynakları

Akarsular: Yerüstü su kaynaklarını oluşturan akarsuların il çıkışı toplam ortalama akımları 3 590 hm³/yıl olup, bu kaynaklara ait akımlar aşağıdaki çizelgede verilmektedir.

Tablo 66: Su Potansiyeli

	hm ³ /yıl		ha
Yerüstü Suyu	3.486	Doğal Göl Yüzeyleri	63
Değirmendere	560	Uzungöl	12
Karadere	434	Sera Gölü	14
Solaklı Deresi	605	Çakırgöl	7
Baltacı Deresi	352	Diğer	30
Diğer	1.535	Baraj Rezervuar Yüzeyleri	
Yeraltı Suyu	104	Atasu Barajı	83
Toplam Su Potansiyeli	3.590	Baraj + Gölet Rezervuar Yüzeyleri	146

Kaynak: 2024 Trabzon Çevre Raporu [59]

7.2.6. Enerji Potansiyeli

Trabzon'un elektrik santrali kurulu gücü 663 MWe'dir. Trabzon'daki 56 HES ile yılda yaklaşık 1.572 GWh elektrik üretimi yapılmaktadır. Bu üretim miktarı ile Trabzon'un elektrik tüketiminin % 78'lik kısmı yine bu şehirdeki santraller ile karşılanmaktadır. Bu 56 santrale ilâve olarak toplam 36 MW'lık 3 HES üretim lisansı, toplam 53 MW'lık HES ve RES ön lisansı alınmıştır. Yapımı planlanan ise ilâve 13 HES (355 MW) daha mevcuttur.⁶¹

7.2.7. Diğer Doğal Kaynaklar

Metalik madenler bakımından ildeki en önemli madenler bakır, kurşun, çinko, molibden ve manganez cevherleşmeleridir. İldeki önemli bakır-kurşun-çimko-pirit-molibden yatakları özellikle Maçka, Sürmene, Yomra ve Of ilçelerinde yoğunlaşmıştır. Maçka-Güzelyayla'daki bakır-molibden cevherleşmesinde % 0.3 Cu tenörüne sahip yaklaşık 155 milyon ton görünür rezerv tespit edilmiştir. MTA'nın geçmiş yıllarda yaptığı çalışmalarda Sürmene ve Of ilçelerinde de toplam 2.196.235 ton rezerve sahip bakır-pirit yatakları bulunmuştur.

Yomra-Kayabaşı bakır-kurşun-çinko yatağı Yomra-Kayabaşı-Kanköy'de yer almaktadır. Buradaki toplam rezerv 1.114.000 ton kadardır. Bunların dışında manganez de ildeki önemli metalik madenlerden biridir. Maçka İlçesindeki manganez yataklarının toplam rezervi yaklaşık 34 bin ton kadardır.

Maçka dışında Arsin, araklı ve çağlayan ilçelerinde de küçük manganez yatak ve zuhurları tespit edilmiştir. Bunların toplam rezerv ise 5.240 tondur. Endüstriyel hammaddeler bakımından Trabzon ili çimento hammaddeleri, kil ve kaolen bakımından önem arz etmektedir. Trabzon Çimento Fabrikasının tras gereksinimi Arsin ilçesindeki Kuzguncuk Köyü tras yatağından sağlanmaktadır. Saha oldukça yüksek tras potansiyeline sahiptir.

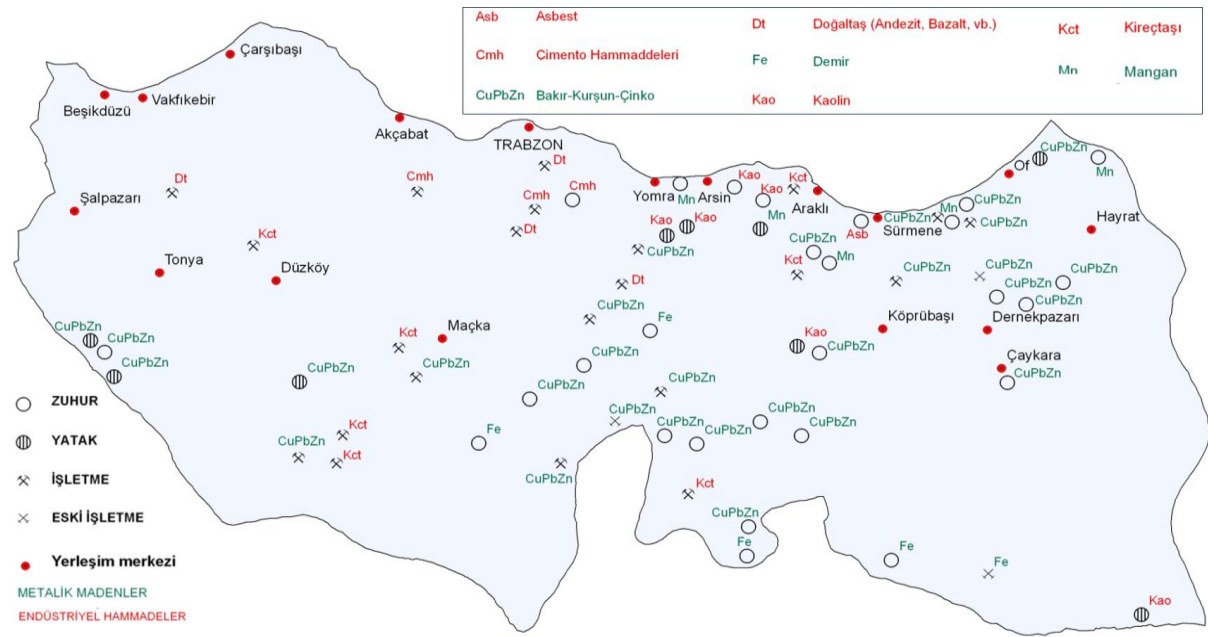
Trabzon ilinde Arsin, Araklı ve Yomra ilçelerinde karo-fayans, seramik ve refrakter hammaddesi olarak kullanılmaya elverişli önemli kil ve kaolen yatakları bulunmaktadır. Bunların toplam rezervi 168.3 milyon ton kadardır.

Araklı, Maçka ve Merkez ilçelerinde çimento hammaddesi olarak kullanılmaya elverişli toplam 31.421.674 ton kil, killi kireçtaşı ve kireçtaşı rezervi tespit edilmiştir. Aşağıda rezerv yerleri gösterilmiştir.⁶²

⁶¹ <https://www.enerjiatlas.com/sehir/trabzon/> [60]

⁶² https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Gumushane_Madenler.pdf [61]

Şekil 37: Trabzon İli Maden Durumu



7.2.8. Hammadde Kaynaklarına Erişilebilirlik

Proje konusu yatırımda protein hidrolizatı üretiminde kullanılacak hammadde işlenen balık atıkları olacaktır. Başlığında irdelendiği gibi doğu Karadeniz bölgesindeki kafes balıkçılığının 2024 yılındaki üretime oranla %5 dolayında üretim artışı sağlaması gerekli hammaddenin eldesini sağlayacak boyuttadır. Bu nedenle hammadde temininde bir sorun yaşanması beklenmemektedir.

Kolajen üretiminde kullanılacak hammadde ise balık derisi olacaktır. Mevcut balık atıklarının içeriğinde balık derisi yoktur. Diğer bir deyişle proje konusu bu yatırımda kolajen üretimi için, balık derisinin mevcut balık işleme tesislerinde ayrıştırılması gerekecektir. İhracat pazarında talep edilen balıklar derili türlerdir. O nedenle mevcut balık işleme tesislerinde balık ürünleri derili şekilde ihraç edilmektedir. Dolayısı ile kolajen üretimine konu olacak balık derisinin özel olarak işlenen balıklardan ayrılması ve derisiz balıkların yurt içinde ya da ihracatta daha düşük fiyatla farklı bir ürün olarak satışının yapılması söz konusu olacaktır. Proje konusu bu tesisin kurulu kapasitede (max-teorik) kullanacağı yıllık 1.650 ton balık derisinin canlı 25 bin ton Karadeniz Somonundan elde edileceği hesaplanmıştır.⁶³

7.2.9. Ulaşım ve Haberleşme Sistemi

TR90 bölgesinin içerisinde yer aldığı pek çok uluslararası karayolu ulaştırma ağı mevcuttur. Bunlardan biri Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkelerini Kafkasya ve Karadeniz üzerinden Avrupa'ya bağlamak amacıyla AB tarafından bir doğu-batı koridoru şeklinde oluşturulan TRACECA (Transport Corridor For Europe-Caucasus-Asia)'dır. Karadeniz sahil otoyolu ve Trabzon Limanı bu ağa dahildir.

Trabzon ilinde kara, hava ve denizyolu mevcuttur. Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü verilerine göre ilde 1436 km devlet karayolu, 2331 km il yolu mevcuttur.

⁶³ Karadeniz somonu (Türk somonu, denizde büyütülen gökkuşağı alabalığı) için bütün balık üzerinden deri verimi genellikle yaklaşık yüzde 4-6 aralığındadır.

Şekil 38: Trabzon İli Karayolu Durumu, km

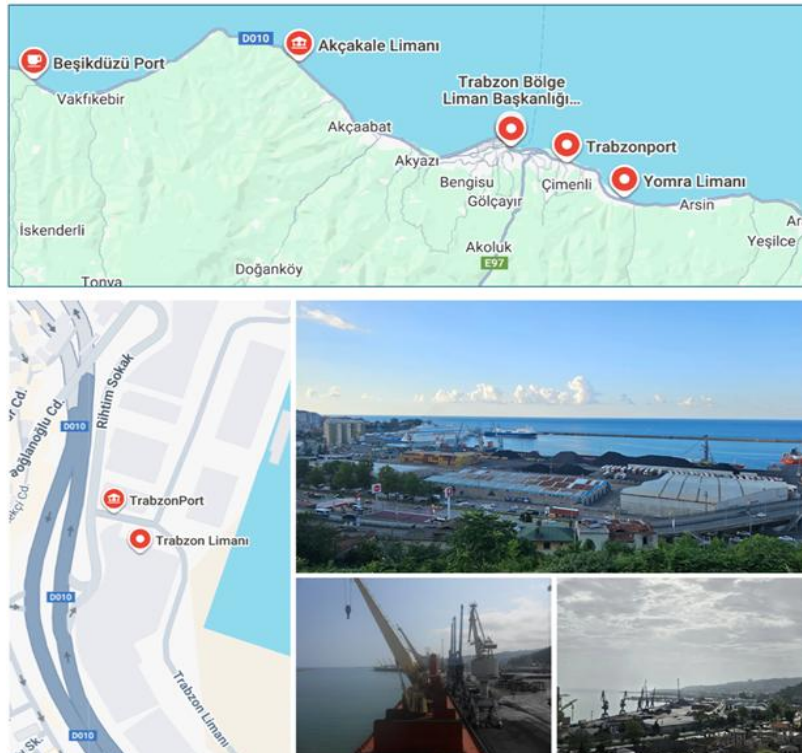
10. Bölge Trabzon	Asfalt Yol	Parke	Stabilize	Toprak	Diğer	Şebeke Uzunluğu
Devlet Yolu	1.414		22			1.436
İl Yolu	2.088	4	108	20	11	2.331
Toplam	3.502	4	130	20	11	3.767

Şekil 39: Trabzon İli Kara Yolu Şebekesi⁶⁴



Trabzon Havalimanı (IATA: TZX, ICAO: LTCG), uluslararası bir havalimanıdır. Şehir merkezinin 5 km doğusunda, Ortahisar ilçesi sınırları içindedir. 1957 yılında hizmete giren havalimanının sahibi ve işletmecisi Devlet Hava Meydanları İşletmesidir.

Şekil 40: Trabzon İlindeki Limanlar



Trabzon ili tarihi İpekyolu'nun denize açılan kapısı olarak İran ve Ortadoğu üzerinden gelen ticaret yükünü denizaşırı ülkelere taşıyan önemli bir liman kenti olmuştur.

Trabzon ilindeki limanlar yanda gösterilmiştir.

⁶⁴ <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionImages/KGMimages/Haritalar/b10.jpg> [62]

2027-2053 yıllarını kapsayan ulaştırma planına göre Trabzon iline 2030 yılına kadar Trabzon- Habur Otoyolu ile Trabzon havalimanının genişletilmesi ve 2036-2053 hızlı tren demiryolunun yapılması planlanmaktadır.⁶⁵

7.2.10. Dağıtım ve Pazarlama Olanakları

Trabzon ili nakliye ve dağıtım kanalları, taşımacılık hizmetleri açısından TR90 bölgesinin en gelişmiş ili durumundadır. Trabzon TSO ya 2025 Eylül itibariyle kayıtlı karayolu taşımacılığı yapan 381 firma kayıtlıdır. Deniz ve havayolu taşımacılığı da ilde mevcuttur.

7.2.11. Lisanslı Depo Durumu

Ticaret Bakanlığı 2025 yılı verilerine göre, işletmede olan ve izni alınmış 59 ilde toplam 527 adet lisanslı depo bulunmaktadır. Bunlardan birkaçı fındık, kuru üzüm gibi yerel ürünlerin depolanmasında çok büyük bir kısmı ise hububat ve yağlı tohumların depolanmasında kullanılmaktadır. Aşağıda lisanslı depoların iller bazında dağılımı verilmiştir.

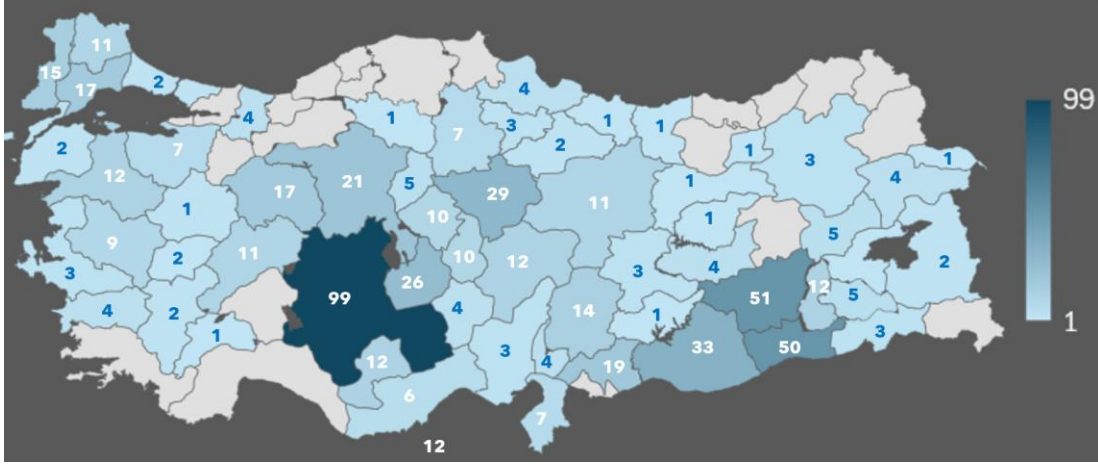
Tablo 67: Lisanslı Depoların Bulunduğu İller Bazında Dağılımı, Haziran 2025

Sıra	Bulunduğu İl	Sayı	Sıra	Bulunduğu İl	Sayı	Sıra	Bulunduğu İl	Sayı
1	. Konya	99	21	. Nevşehir	10	41	. Malatya	3
2	. Diyarbakır	51	22	. Manisa	9	42	. Şırnak	3
3	. Mardin	50	23	. Bursa	7	43	. Çanakkale	2
4	. Urfa	33	24	. Çorum	7	44	. Denizli	2
5	. Yozgat	29	25	. Hatay	7	45	. İstanbul	2
6	. Aksaray	26	26	. Mersin	6	46	. Kütahya	2
7	. Ankara	21	27	. Kırıkkale	5	47	. Tokat	2
8	. Gaziantep	19	28	. Muş	5	48	. Van	2
9	. Eskişehir	17	29	. Siirt	5	49	. Adıyaman	1
10	. Tekirdağ	17	30	. Ağrı	4	50	. Bayburt	1
11	. Edirne	15	31	. Aydın	4	51	. Bitlis	1
12	. Kahramanmaraş	14	32	. Elâzığ	4	52	. Burdur	1
13	. Balıkesir	12	33	. Niğde	4	53	. Çankırı	1
14	. Batman	12	34	. Osmaniye	4	54	. Erzincan	1
15	. Karaman	12	35	. Sakarya	4	55	. Giresun	1
16	. Kayseri	12	36	. Samsun	4	56	. Iğdır	1
17	. Afyon	11	37	. Adana	3	57	. Ordu	1
18	. Kırklareli	11	38	. Amasya	3	58	. Tunceli	1
19	. Sivas	11	39	. Erzurum	3	59	. Uşak	1
20	. Kırşehir	10	40	. İzmir	3			
							TOPLAM	527

Kaynak: Ticaret Bakanlığı Haziran 2025 [62]

⁶⁵ <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/20221025-2053-ulastirma-ve-lojistik-ana-plan-tr.pdf> [63]

Şekil 41: Lisanslı Depoların Bulunduğu İller Bazında Dağılımı, Haziran 2025



Trabzon ilinde balık yetiştiriciliği yapan firmaların soğuk hava deposuna olan ihtiyacının had safhada olduğu ifade edilmiştir. Yapılan yerinde inceleme sırasında görüşme yapılan balık işleyen firma yetkilileri soğuk hava deposu olanaklarının Trabzon ve TR90 bölgesinde yetersiz olması nedeni ile üretimlerinin etkilendiğini ve mecbur kaldığında iç Anadolu bölgesindeki soğuk hava depolarından yararlandığını ifade etmişlerdir.

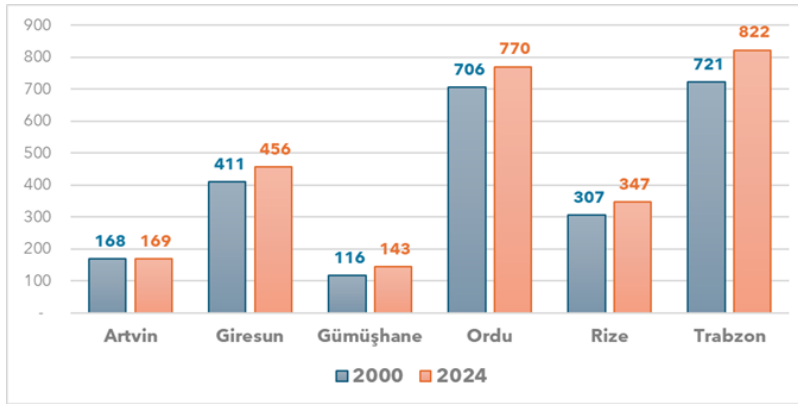
7.3. Sosyal Altyapı

7.3.1. Nüfus ve Göç Durumu

Son 24 yılda Türkiye’de nüfus %32,5 oranında artmıştır. Türkiye genelinde nüfus artış hızı yıl sonuna göre 2000 yılında %14,5 iken, 2020 yılında %5,5 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran 2024 yılında %5,1’dir ve 2030 yılında %4,1’e düşmesi beklenmektedir.

Son 24 yılda doğu Karadeniz illerinin nüfus durumundaki değişiklik aşağıda gösterilmiştir. Son 20 yılda nüfusu en az artan doğu Karadeniz ili Artvin’dir.

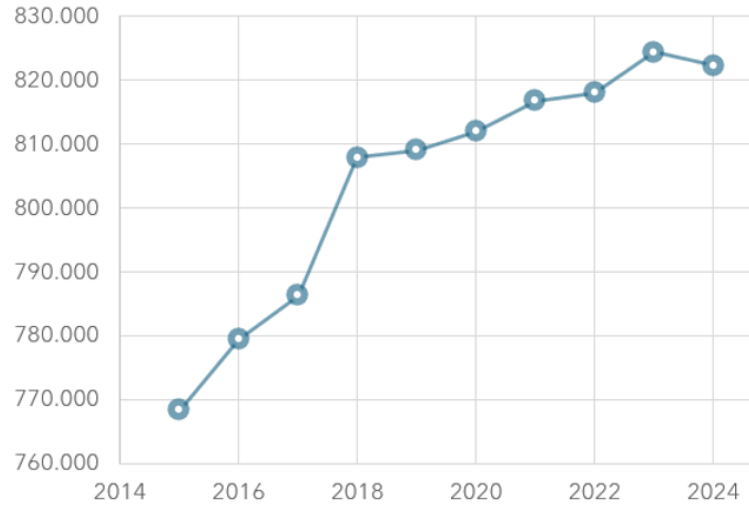
Şekil 42: TR90 İlleri Nüfus Durumu, bin Kişi



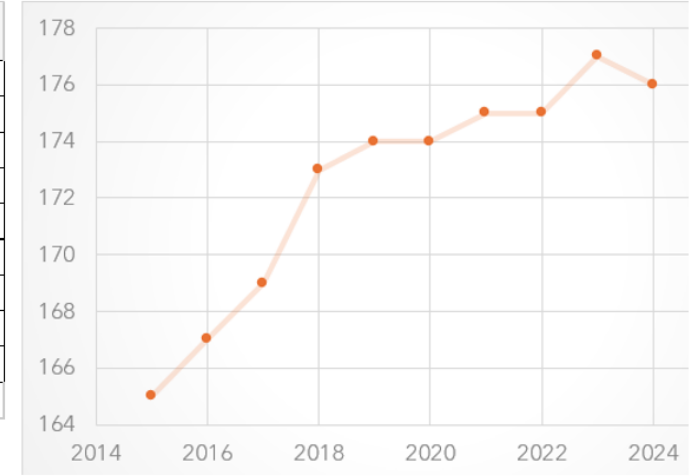
2024 yılı itibarıyla TR90 bölgesi illerin nüfus artış hızları düşmektedir. Buna göre nüfus artış hızı en fazla gerileyen il Gümüşhane’dir (-%40,7). İkinci sırada Artvin (-%18), sırasıyla daha sonra Giresun (-%12,6), Rize (-%10), Ordu (-%6,6) ve Trabzon (-%2,5) gelmektedir.

Nüfus yoğunluğu açısından Türkiye ortalaması 111 kişi/km², toplam nüfusu 2,5 milyonu aşan TR90 bölgesi ortalaması 77 kişi/km² iken Trabzon ilinin nüfus yoğunluğu ise 2024 yılı itibarıyla 174 kişidir.

Şekil 43: Trabzon İli Nüfusu ve Nüfus Yoğunluğunun Değişimi



Yıl	Trabzon Nüfusu	Nüfus Yoğunluğu
2024	822.270	176 /km ²
2023	824.352	177 /km ²
2022	818.023	175 /km ²
2021	816.684	175 /km ²
2020	811.901	174 /km ²
2019	808.974	174 /km ²
2018	807.903	173 /km ²
2017	786.326	169 /km ²
2016	779.379	167 /km ²
2015	768.417	165 /km ²



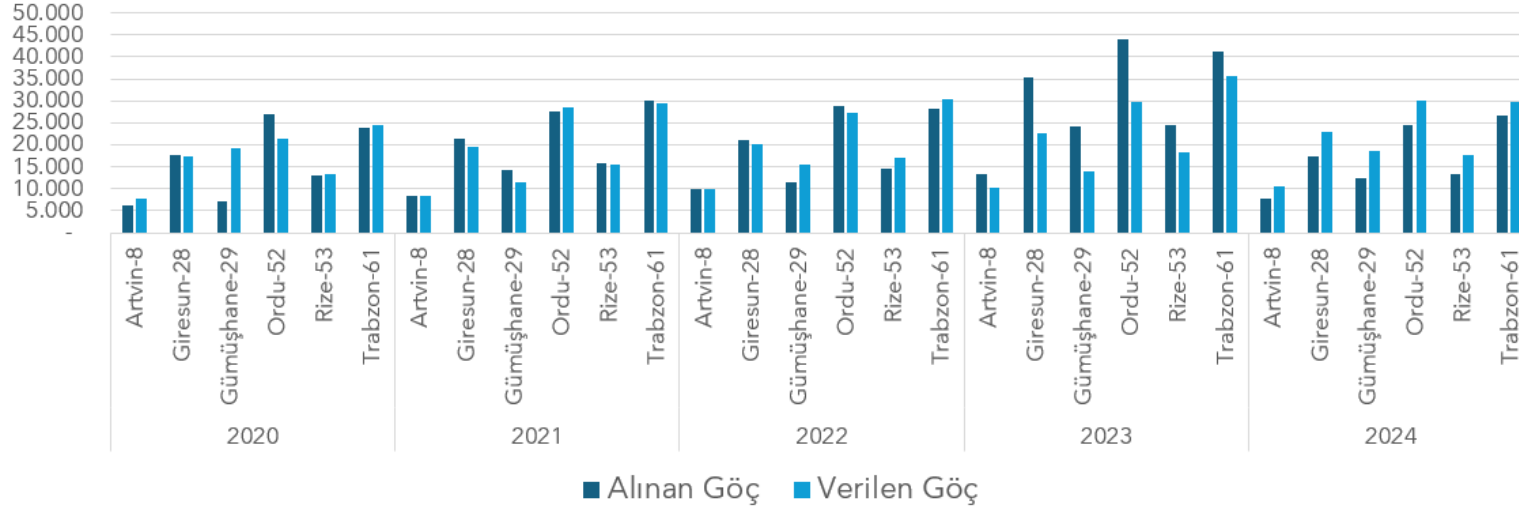
Türkiye Geneli (2024), Toplam nüfus: 85.664.944 kişi, Türkiye Yüzölçümü: Yaklaşık 783.562 km², Nüfus yoğunluğu: 111 kişi/km²'dir ve Türkiye genelinde nüfus yoğunluğu bir önceki yıla göre hafif artış göstermiştir. Aynı yıl Trabzon ilinde ise; Toplam nüfus: 822.270 kişi, Trabzon yüzölçümü: 4.662 km², Nüfus yoğunluğu ise 176 kişi/km²'dir ve Trabzon'un nüfusu bir önceki yıla göre %0,25 oranında azalmıştır.

Aşağıda son 5 yıldaki Trabzon ilinin göç ve nüfus durumu gösterilmiştir.

Şekil 44: Trabzon İli Göç ve Nüfus Durumu, 2020-2024

Buna göre Trabzon ilinde alınan ve verilen göç dalgalı olmakla birlikte, net göç miktarının, göç verme yönünde artmakta olduğu ifade edilebilir. Aşağıda TR90 illeri göç durumu verilmiştir.

Şekil 45: TR90 İlleri Göç Durumu 2020-2024

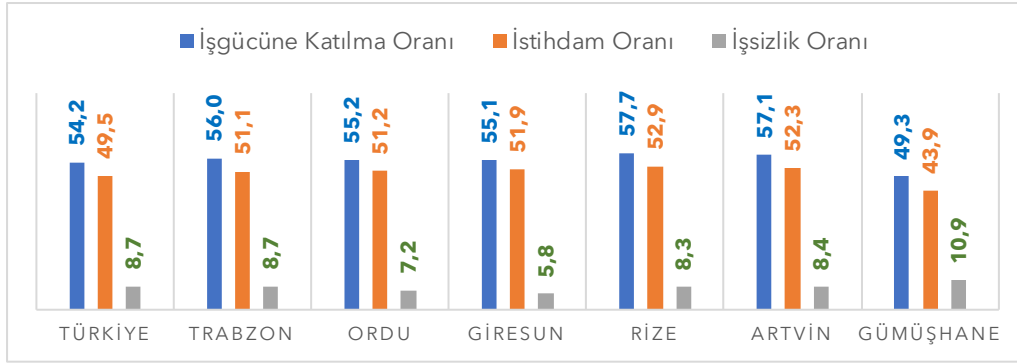


Son beş yıl baz alındığında 2023 yılında bariz şekilde TR90 bölgesi illerinin tümünde net göç rakamının pozitif olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle 2023 yılı dışındaki yıllarda alınan göç, verilen göçten düşük iken 2023 yılında bu illerin tümünde alınan göç verilen göçün üzerinde gerçekleşmiştir.

7.3.2. İstihdam

Aşağıda 2024 yılı itibariyle TR90 bölgesi illerinin istihdam durumu grafikte özetlenmiştir. Buna göre Trabzon ili işgücüne katılma ve istihdam oranında bölge illeri içinde üçüncü sırada yer almaktadır. İşsizlik oranında ise Trabzon ili bölge illerinin içinde Gümüşhane ilinden sonra en yüksek işsizlik oranına sahip ikinci ildir.

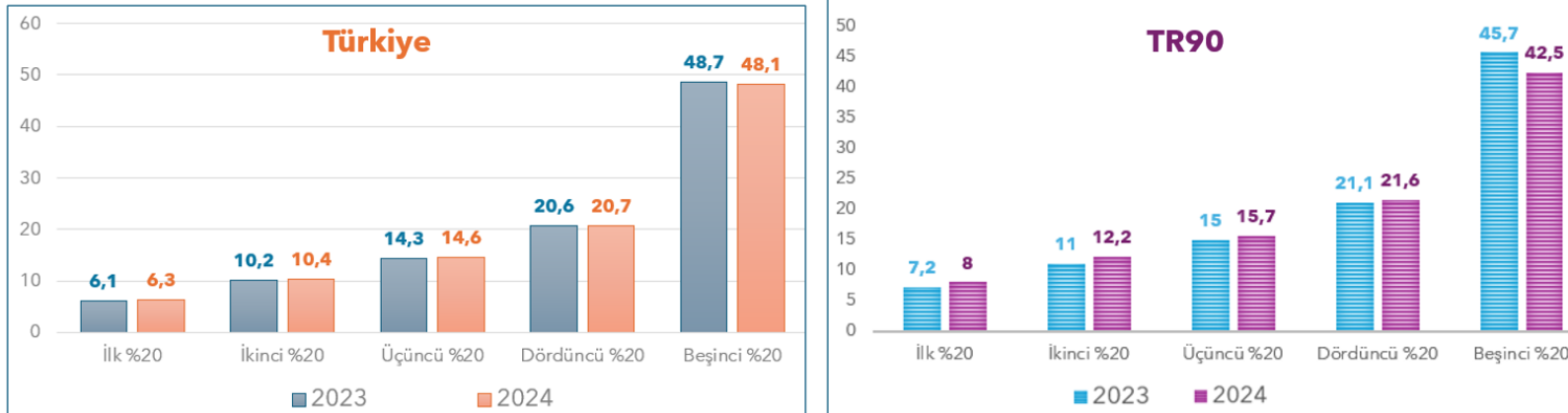
Şekil 46: TR90 Bölgesi İlleri İstihdam Durumu, 2024



7.3.3. Gelir Dağılımı

Aşağıda verilen grafiklerde, gelir dağılımı toplumdaki en yüksekte en düşüğe %20'lik gruplar halinde kümelenmiş gelir gruplarının elde edilen gelirin ne kadarına sahip olduğu % olarak verilmiştir. Soldaki grafik Türkiye genelinde, sağdaki grafik ise TR90 bölgesinde son 2 yıldaki gelir dağılımını göstermektedir.

Şekil 47: Gelir Gruplarına Göre Gelir Dağılımı (%)



TR90 bölgesinde de tıpkı Türkiye genelinde olduğu gibi son iki yılda gelir dağılımı en düşük son gelir dilimindeki kesimin aleyhine gelişmiştir. Türkiye genelindeki gelir diliminde yaşanan dengesizlik TR90 bölgesindeki duruma oranla biraz daha hafif gelişmiş olduğu ifade edilebilir. Zira 2024 yılı itibariyle en düşük gelir dilimindeki kesimin elde ettiği gelir Türkiye genelinde TR90 bölgesindekilere oranla yaklaşık %5 daha fazladır.

7.3.4. Kültürel Yapı

Trabzon ili taşınmaz kültür varlıkları, sit alanları, tarihi yerleşim yerleri ve müze gibi birçok kültür turizmi kaynağına sahip bir ildir. 2024 yılı itibariyle Kültür Müdürlüğü'nün verilerine göre ilde 312 adet kültür varlığı kayıtlıdır.

Şekil 48: Trabzon İli Taşınmaz Kültür Varlıklarının Konumu, 2024



Yanda bu taşınmaz kültür varlıkları harita üzerinde gösterilmiştir.

Bu kültür varlıklarının envanterine Müdürlük internet sitesinden erişilebilir.⁶⁶

Tabiat ve kültür varlığı örneklerinden bazıları aşağıda gösterilmiştir.

Kaynak: <https://trabzon.ktb.gov.tr/> [64]

⁶⁶ https://kulturenvanteri.com/arastir/d/?_bolge=trabzon&_sort=title_asc [65]

Fotoğraf 9: Trabzon Tabiat ve Kültür Varlıkları Örnekleri



Trabzon İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü

7.3.5. Kurumsal Yapılar

Metodolojik açıdan kurumları birbirinden bağımsız birer unsur olarak ele alıp incelemek mümkün olsa da realitede kurumları, birbirinden bağımsız olarak tek başına düşünmek mümkün değildir. Toplumsal kurumların birbirleriyle olan ilişkisi ve işbirliği, toplumun genel ahenk ve işleyişi bakımından, büyük önem arz eder.

Kurumlar arası ilişkilerde öncelikle temel kurumun kendi alt kurumuyla, sonra da temel kurumların birbirleriyle uyumu, toplumsal ihtiyaç ve amaçların gerçekleşmesi bakımından önemlidir. Kurumlar arası iyi ve güçlü ilişkiler, toplumdaki ayrışmaların ve bölünmelerin azalmasına etki ederek, toplumsal bütünleşmenin bir o kadar kolay gerçekleşmesine hizmet eder.

Kurumsal yapıların verimini etkileyen unsurlar sıralandığında; mal ve hizmet ihracatı, doğrudan gelen yabancı sermaye yatırımlarının GSYH içindeki oranı, devletin etkinliği, politik istikrar, hukukun üstünlüğü ilkesinin işlerliği ön plana çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar uzun dönemde kamu sektörünün etkinliği, kişi başına düşen gelir, ticari açıklık, tüketici fiyatları endeksi ve işsizlik oranından politik istikrara doğru nedensel bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.⁶⁷

30 Eylül-3 Ekim 2025 tarihleri arasında Trabzon ilinde yapılan yerinde inceleme ve saha araştırması sürecinde SUMAE, TSO Müdürlükleri, OSB yönetimleri, üretici ve yatırımcılar nezdinde yapılan görüşmelerde ildeki bu kurumların veri sağlama, diğer kurumlarla işbirliği yapma ve saha araştırmaları konusunda etkin şekilde çalışma arzusunda oldukları gözlenmiştir. Görüşme yapılan kurumların listesi 1. bölümde verilmiştir.

Yatırımın gerçekleştirilmesi hususunda fizibilite raporunun olumlu bulunması ve balık atıklarından protein hidrolizati/kolajen üretimi için yereldeki kamu, özel sektör ve STK'ların işbirliğine gitmesi yönünde olumlu bir iradenin var olduğu kolaylıkla ifade edilebilir.

Yatırımın sahibi olacak kurumsal yapının özel sektör kuruluşu ve yereldeki balık işleyen büyük firmalardan olması hedeflenmektedir. Fizibilite raporunun hazırlandığı süreçte olası yatırımcı henüz kesinleşmemiştir. Bu raporda, söz konusu yatırımın sermaye yapısı güçlü, balık işleme ve ihracat konusunda deneyimli ve yereli tanıyan bir özel sektör yatırımcısı tarafından gerçekleştirileceği kabul edilmiştir.

7.4. Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi

Fizibilite konusu yatırım günde 10 ton kurulu kapasiteye sahip toz formda protein hidrolizati ve kolajen üretecek bir tesistir. Bu yatırım türü ÇED raporu gerektiren türde bir tesis değildir. Bununla birlikte "ÇED gerekli değildir" izninin alınması gerekecektir.

Her yatırımda olduğu gibi bu yatırımda da hem yatırımın gerçekleştirileceği süreçte hem de işletme döneminde enerji, su, muhtelif girdi tüketimi ile katı ve gaz formda atıklar söz konusu olacaktır. Aritma gerektirecek bir atık söz konusu olmayacaktır. Söz konusu tüketimler ve muhtemel atıklar ile bu atıkların çevreye olan etkisi ile bertaraf usulleri Çevresel Etki Değerlendirmesi bölümünde ayrıca irdelenmiştir.

7.5. Alternatifler, Yer Seçimi ve Arazi Maliyeti

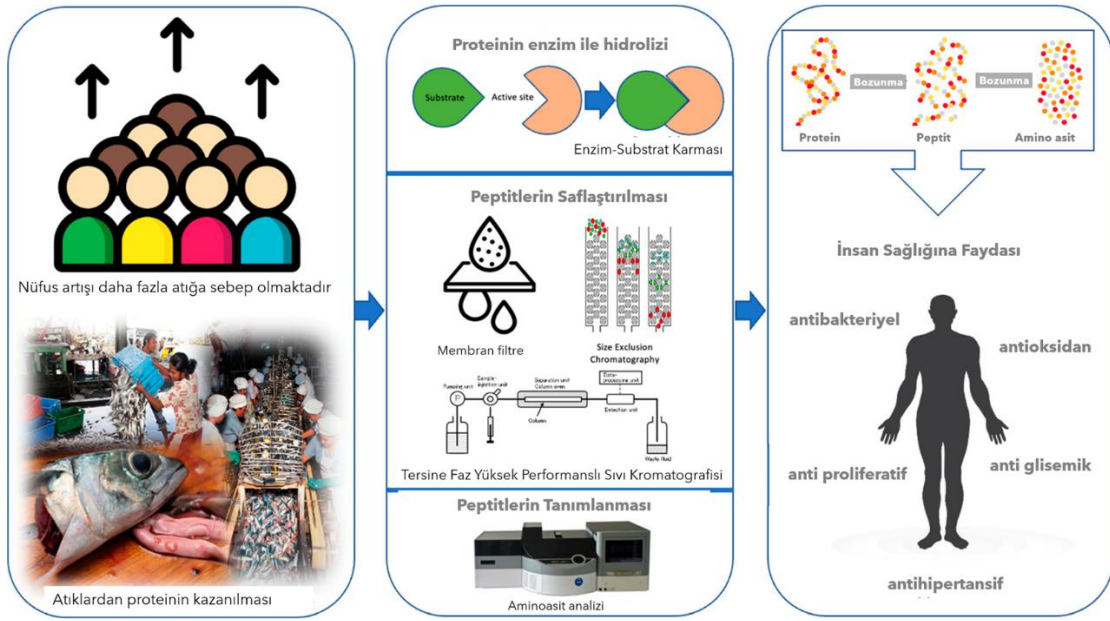
Proje konusu yatırımın ,Trabzon ilinde balık işleme tesislerinden birinin bünyesinde işleme tesisine bitişik ya da yakın nizamda yapılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Zira Trabzon ilinin mevcut coğrafik yapısından kaynaklanan yatırım yeri bulma sorunu ve balık atığının bulaş veya herhangi bir bozunum yaşamadan hemen hidroliz işlemine alınmasının gerekli olması nedeni ile bu

⁶⁷ Kurumsal Yapı Göstergeleri, İhracat ve Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Bağımsız Devletler Topluluğu Örneği [66]

proje ayrı bir yatırım yerinde değil, mevcut balık işleme tesislerinden birine ilâve olarak yapılması daha rasyonel görünmektedir.

Kuşkusuz atığın üretildiği tesise yakın olması ve soğuk zincirde iletilmesi kaydı ile bu yatırım mevcut balık işleme tesislerinden ayrı bir mekânda da gerçekleştirilebilir. Bu alternatif benimsenir ise yerinde inceleme sırasında ziyaret edilen Trabzon ili Beşikdüzü OSB'nin genişleme sahası en uygun yer olabilir. Zira mevcut durumda Beşikdüzü OSB içinde son aşamaya gelmiş bir balık yemi tesisinde hayvan yemine eklenecek türde hidrolizat üretimi söz konusudur. Bu nedenle aynı ürünün insan tüketimi için olan türüne ilişkin bir yatırımın gerçekleştirilmesinde de bir sorun olmayacağı düşünülmektedir.

Bu nedenle her iki seçenek de bu proje kapsamında değerlendirilmiştir.



Balık protein hidrolizatlarından destekleyici özelliklere sahip yeni biyoaktif peptitlerin üretimi

8. TALEP TAHMİNİ ve FİYATLAR

8.1. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi

8.1.1. Talebi Belirleyen Temel Nedenler ve Göstergeler

Proje konusu yatırım insan tüketimine yönelik balık protein hidrolizati ve kolajen üretimidir. Halihazırda ülkemizde balıktan protein hidrolizati ve kolajen üretimi yapılmadığından, yurt içinde tüketilen balıktan elde edilmiş kolajen ve hidrolizatların tamamı ithal edilmektedir. Diğer bir deyişle yurt içinde üretilecek bu ürünler ithalatı ikame edecek türde ürünler olduğu için, *-ithal ürün kalitesinde üretilmesi kaydıyla-* yurt içi talebin en az ithalat kadar olacağını ifade etmek yanlış olmayacaktır.

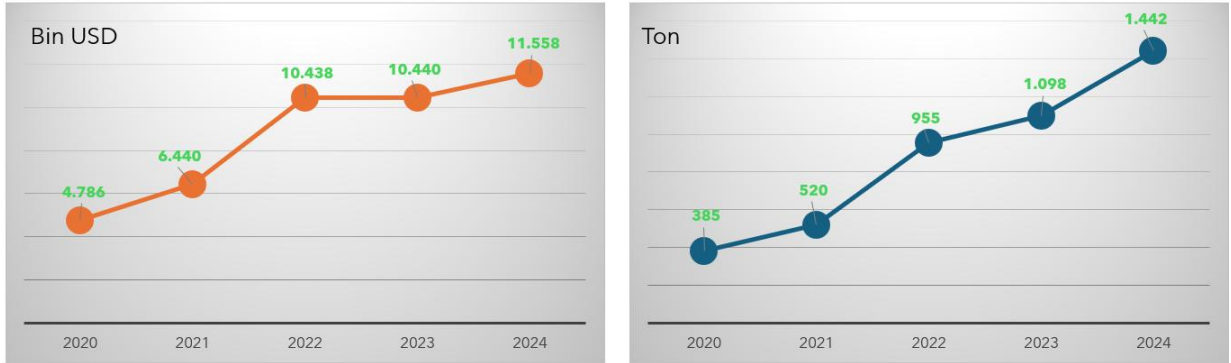
- Dolayısı ile talebi belirleyen birinci unsur mevcut yurt içi tüketimin tamamının ithalat olmasıdır.
- Talebi belirleyen ikinci unsur ise bu ürünlerin ithalatının hızlı şekilde artmasıdır.

8.1.2. Talebin Geçmişteki Büyüme Eğilimi

Ülkemizde balıktan protein hidrolizati üretilmemektedir. Bu ürünlerin tamamı BB ve KB hayvan atıklarının üretilmektedir.

Protein hidrolizatının ithalatına ilişkin veriler ise aşağıda sunulmuştur. Türkiye bu ürünlerin ithalatında dünya genelinde 2024 yılı itibariyle 50. sıradadır.

Şekil 49: Türkiye İthalatı, 2020-2024

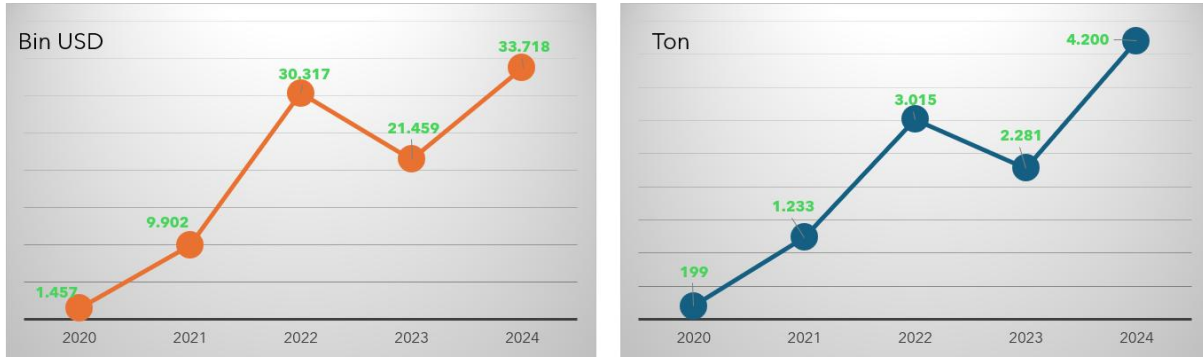


İTHALAT (BİN USD)	2020	2021	2022	2023	2024
Dünya	3.536.664	4.268.812	5.105.920	4.792.688	4.735.556
Türkiye	4.786	6.440	10.438	10.440	11.558
İTHALAT (TON)	2020	2021	2022	2023	2024
Türkiye	385	520	955	1.098	1.442

Son 5 yılda Türkiye'nin ithalatı değer olarak %141, miktar olarak ise %275 oranında artmıştır. Aynı dönemde dünya genelindeki ithalat artışı ise değer üzerinden %34 dolayındadır. Diğer bir deyişle Türkiye'nin protein hidrolizati türündeki ithalatı son 5 yılda dünya ortalamasının epeyce üzerinde bir artış göstermiştir.

Yukarıda da belirtildiği üzere ülkemizde balıktan insan kullanımına yönelik protein hidrolizati ve kolajen üretimi yoktur. Bu ürünler BB ve KB hayvan atıklarından üretilmektedir. Aşağıda bu ürünlerin ihracat rakamları verilmiştir.

Şekil 50: Türkiye İhracatı, 2020-2024



İHRACAT (BİN USD)	2020	2021	2022	2023	2024
Dünya	3.483.779	4.365.212	5.026.458	4.824.293	4.801.749
Türkiye	1.457	9.902	30.317	21.459	33.718
İHRACAT (TON)	2020	2021	2022	2023	2024
Türkiye	199	1.233	3.015	2.281	4.200

Son 5 yılda Türkiye'nin ihracatında dalgalı bir seyir olduğu gözlenmektedir. Buna karşın BB ve KB atıklarından elde edildiği düşünülen bu ürünlerin ihracatı son 5 yılda değer olarak % 2.214, miktar olarak ise %2.011 oranında artmıştır. Aynı dönemde dünya genelindeki ihracat artışı ise değer üzerinden %38 dolayındadır. Diğer bir deyişle Türkiye'nin protein hidrolizatı türündeki ihracatı da son 5 yılda dünya ortalamasının epeyce üzerinde bir artış göstermiştir.

İthalat ve ihracatın miktar ve değer olarak oranına bakıldığında protein hidrolizatlarında Türkiye'nin 2024 yılında ihracatı, ithalatının yaklaşık 3 misli dolayındadır. Ancak ithalatın içinde balıktan elde edilen hidrolizatlar olduğu, ihracatın içinde ise balıktan elde edilen ihracatın olmadığı tahmin edilmektedir. İthalat ve ihracatın ortalama birim fiyatı ise 8 bin USD/ton dolayındadır.

8.2. Mevcut Talep Düzeyi Hakkında Bilgiler

Yurt içi talep= Üretim + İthalat - İhracat şeklinde formüle edilmektedir. Ülkemizde insan tüketimine yönelik balıktan üretilen hidrolizat ve kolajen yoktur. İthalat ve ihracat miktarlarının ne kadarının balıktan elde edilen ürünler olduğuna ilişkin alt kırılımlar belli olmadığından yurt içi talebin ithalata yakın bir değer olduğu tahmin edilmektedir.

8.3. Mevcut Kapasite ve Geçmiş Yıllar KKO'alrı

Ülkemizde balık atıklarından insan kullanımına yönelik protein hidrolizatı veya kolajen üretimi mevcut değildir. Bu nedenle mevcut durumda bir KKO'nından söz etmek de mümkün değildir.

Küresel düzeyde bakıldığında, balıktan protein hidrolizatı ve kolajen üretim miktarlarına ilişkin kayıtlı ve güvenilir verilere ulaşmak mümkün olmamıştır. Zira protein hidrolizatı ve kolajen üretimi genellikle "deniz ürünü işleme" veya "biyoaktif bileşik üretimi" başlıkları altında toplanmakta ve ayrı bir istatistik olarak yayımlanmamaktadır. Ayrıca, kolajen üretimi çoğu zaman özel şirketlerin ticari sırları kapsamında değerlendirildiğinden bu verilere referanslı şekilde ulaşmak mümkün olamamaktadır.

Bununla birlikte, küresel düzeyde balık atıklarından üretilen protein hidrolizat miktarının yıllık yaklaşık 500.000 ton civarında, kolajen üretiminin ise 50.000-70.000 ton aralığında olduğu tahmin

edilmektedir. Bu rakamlar, ticari üretim ve pilot uygulamaların toplamını kapsayan tahmini değerlerdir.⁶⁸ Önde gelen üretici ülkeler, Norveç, Çin, Peru, Japonya, Hindistan, Şili'dir.

Kolajen ve hidrolizatta önde gelen Norveç'in sektör raporlarına göre, Norveç'in yıllık balık kolajeni üretiminin yıllık 5.000-10.000 ton aralığında olduğu tahmin edilmektedir. 2024'te bu miktarın artmış olması muhtemeldir, çünkü hem ihracat değeri hem de işlenen somon miktarı Norveç'te rekor seviyelere ulaşmıştır.

Norveç'in . 2024 yılına ait pazar analizlerine göre, Norveç balık protein hidrolizatı pazarının büyüklüğü 100-150 milyon USD aralığındadır⁶⁹ ve yaklaşık 30.000-50.000 ton balık protein hidrolizatı üretildiği tahmin edilmektedir. Bu üretimin büyük kısmı enzimatik hidroliz yöntemiyle gerçekleştirilmekte ve başlıca üreticiler arasında Hofseth BioCare, Biomega Group, TripleNine gibi firmalar yer almaktadır.

Norveç'te balık kaynaklı kolajen ve protein hidrolizatı üretiminde kapasite kullanım oranlarına dair kamuya açık net veriler bulunmamaktadır. Ancak sektörün yüksek kalite ve sürdürülebilirlik odaklı çalıştığı, tesislerin genellikle tam kapasiteye yakın çalıştığı tahmin edilmektedir. Hofseth BioCare, Norveç'in en büyük protein hidrolizatı ve kolajen üreticilerinden biridir. 2020'lerde tesislerinin %80-90 kapasiteyle çalıştığı raporlanmıştır (*yatırımcı sunumları ve yıllık raporlarda 2024⁷⁰ ve 2020 yıllık faaliyet raporundan*)⁷¹ Aynı firmanın balık işleme tesisi KKO'nı %80 dolayındadır.⁷²

Hofseth BioCare Firmasının Norveç Ålesund'da bulunan hidrolizat tesisinin üretim kapasitesi, üretilen ürün cinsinden yıllık 1.000 ton'dur. 2025 yılının Mart ayında firma yılda 2.500 ton protein hidrolizatı üreten ikinci tesisini Norveç Berkåk'da devreye almıştır.⁷³

Bu firmanın hidrolizat tesisindeki KKO'nın, yukarıdaki kaynaklardan derlenerek %80-%95 dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Kurulu kapasitesi daha düşük firmalarda KKO'larının %60-%80 dolayında olduğu genel olarak sektör raporlarında yer alan görüştür. Ancak kayıtlı bir referans mevcut değildir.

8.4. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini

Balıklardan elde edilen protein hidrolizatları ve kolajenine olan talep, bu ürünlerin benzersiz biyokimyasal özellikleri, dini ve kültürel kısıtlamalarla uyumluluğu ve memelilerden elde edilen kolajenin BB ve KB ile bağlantılı hastalıkların yarattığı endişelerin de etkisi ile artmıştır. Ayrıca, balık atıklarının yüksek miktarda ve kolay bulunabilir olması, düşük maliyetli yan ürünlerin (*balık derisi, kemikleri, pulları vb.*) yüksek değerli kolajen türevlerine dönüştürülmesine yol açan çeşitli ekstraksiyon tekniklerini kolaylaştırmıştır.⁷⁴

Küresel düzeyde toplam balık üretiminin %89'u, 2020 yılında kişi başına 20,2 kg'lık bir değerle doğrudan insan tüketimi için kullanılmıştır ve kentleşme ve beslenme eğilimleri gibi çeşitli faktörlerin,

⁶⁸ <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2111336> ve <https://scispace.com/pdf/balik-atiklarindan-uretilen-protein-hidrolizatinin-besinsel-yjmrqtoi1p.pdf> [67]

⁶⁹ <https://www.6wresearch.com/industry-report/norway-fish-protein-hydrosylate-market> [68]

⁷⁰ HOFSETH BIOCARE | ANNUAL REPORT, 2024 [69]

⁷¹ <https://ml-eu.globenewswire.com/Resource/Download/ab5e92ee-9789-4516-95a5-e91e42725c4b>[70]

⁷² <https://scispace.com/pdf/balik-atiklarindan-uretilen-protein-hidrolizatinin-besinsel-yjmrqtoi1p.pdf> [71]

⁷³ <https://live.euronext.com/en/products/equities/company-news/2025-02-21-hofseth-biocare-asa-hbc-accelerates-human-health-and-pet> [72]

⁷⁴ Sustainable extraction of marine collagen and hydrolysates: Recent advances and challenges towards commercialization - Farhana Islam, Tanjina Tarannum, Mahdia Mahmud, Fahim Rahman, Nafisa Islam [73]

2030 yılında su ürünleri tüketiminde kişi başına 21,4 kg'a kadar bir artışa neden olması öngörülmektedir.⁷⁵

Balıktan Protein Hidrolizatı Pazar Büyüklüğü⁷⁶

Küresel balık proteini hidrolizatı pazar büyüklüğü 2019 yılında 407,41 milyon USD olarak gerçekleşmiş olup, 2027 yılına kadar yıllık %4.8 birleşik büyüme oranı ile 588,86 milyon USD'ye ulaşması beklenmektedir. Hızlı emilim özellikleri ve böylece yağsız kas kütlelerini desteklemeleri ve tüketicilerde hipertansiyonun etkilerini azaltma yetenekleri nedeniyle protein hidrolizatları ilaç endüstrisinde artan ürün talebinin, önümüzdeki yıllarda pazar büyümesini desteklemesi beklenmektedir. Balık proteini hidrolizatı, bu pazarda faaliyet gösteren üreticiler için daha geniş fırsatlar sunması beklenen organik kozmetik ve ilaç endüstrilerinde uygulama bulmaktadır. Önemli miktarda mineral ve A ve D vitamini içermesi nedeniyle balık hidrolizatı, çeşitli gıda ürünlerinde bileşen olarak kullanılmaktadır. Balık proteini hidrolizatı yarı saydam özelliklere sahip olduğundan, aromalı ve aromasız gıdalarda jelatin olarak kullanılır. Balık proteini hidrolizatı, gıda endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra, çeşitli hayvan yemlerinin üretiminde de kullanılır. Geniş uygulama alanları nedeniyle, balık proteini hidrolizatı tedarik zincirinde yıllar içinde istikrarlı bir büyüme göstermektedir ve bunun tahmin döneminde de devam etmesi beklenmektedir.

Kolajen Pazar Büyüklüğü

Küresel kolajen pazar büyüklüğü (BB, KB, balık, bitkisel kökenli olmak üzere tüm kaynaklardan elde edilen kolajen için) 2020 yılında 8,36 milyar USD olarak gerçekleşmiş olup bu pazarın 2020'den 2028'e kadar %9,0'lık bir bileşik yıllık büyüme oranıyla büyümesi beklenmektedir.

2024 yılı itibarıyla dünyada yılda 20 milyon tondan fazla balık atığı ortaya çıkmaktadır. Balıktan elde edilen kolajen endüstrisinin ise 2025 yılında yaklaşık 278 milyon USD olarak gerçekleşmesi ve bu rakamın 2030 yılına kadar 400,59 milyon USD'ye ulaşması öngörülmektedir (2025-2030 dönemi için %7,6'lık bir bileşik yıllık büyüme oranı ile).⁷⁷

Gıda ve içecek endüstrisinde artan son kullanım uygulamalarının ve kozmetik endüstrisinden gelen talebin pazar büyümesini desteklemesi, tüketiciler tarafından kolajen bazlı ürünlerin giderek daha fazla benimsenmesinden dolayı kolajen büyümesi beklenmektedir. Kolajen ayrıca sağlık sektöründe de yaygın olarak kullanılmaktadır. Gıda ve içecek endüstrisinin, jelatin ve hidrolize kolajene olan artan talebe önemli ölçüde katkıda bulunması öngörülmektedir. Ürün, insan vücudu için temel bir proteindir ve birçok besin, cilt ve sağlık faydasına sahiptir.

Yukarıda elde edilen veriler ışığında ülkemizde kurulması hedeflenen bir balık protein hidrolizatı ve kolajen tesisi için kurulu kapasitenin yıllık 10 bin ton atık işleme üzerinden 1356 ton ürün (hidrolizat, kolajen, suda çözünmeyen protein ve ham balık yağı) olması durumunda KKO'larının aşağıdaki gibi olabileceği öngörülmüştür.

⁷⁵ <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7923225/> [74]

⁷⁶ Market analysis, exploitation and business plan AQUABIOPRO-FIT AQUACULTURE AND AGRICULTURE BIOMASS SIDE STREAM PROTEINS AND BIOACTIVES FOR FEED, FITNESS AND HEALTH PROMOTING NUTRITIONAL SUPPLEMENTS [75]

⁷⁷ Sustainable extraction of marine collagen and hydrolysates: Recent advances and challenges towards commercialization - Farhana Islam, Tanjina Tarannum, Mahdia Mahmud, Fahim Rahman, Nafisa Islam

Tablo 68: Öngörülen KKO'ları

Yıllar	1 .Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl +
Öngörülen KKO	70%	80%	90%	95%

8.5. Ürün Satış Fiyatları

Balık Protein Hidrolizatı Satış Fiyatı:

2026 yılı piyasa verileri ve güncel endüstri trendlerine göre fiyatlar şu şekildedir:

1. Toptan Satış Fiyatları (B2B / Endüstriyel)

Büyük hacimli alımlarda (ton bazında) fiyatlar daha çok ham madde maliyetlerine ve üretim teknolojisine (enzimatik hidroliz vb.) bağlıdır.

Gıda ve Takviye Sınıfı (Yüksek Safılık): Kilogram başına 12 USD ile 25 USD arasındadır.

Yem Sınıfı / Tarımsal Kullanım (Düşük Safılık): Kilogram başına 3 USD ile 8 USD arasındadır.

2. Perakende ve Takviye Edici Gıda Fiyatları

Tüketiciye yönelik paketlenmiş "Marine Collagen" veya "Fish Protein Powder" formundaki ürünlerde fiyatlar markaya ve sertifikasyonlara (MSC, Bio vb.) bağlı olarak yükselir.

Küçük Paketler (500g - 1kg): Kilogram maliyeti 45 USD ile 70 USD bandına kadar çıkabilmektedir.

1 kg'lık paketlenmiş hidrolize balık proteini tozları piyasada ortalama 47 USD seviyelerinde işlem görmektedir.

Fiyatı Etkileyen Temel Faktörler

Hidroliz Derecesi (DH): Proteinlerin ne kadar küçük peptidlere parçalandığı fiyatı doğrudan etkiler. Daha yüksek emilim sağlayan düşük moleküler ağırlıklı ürünler daha pahalıdır.

Kafa, kılçık atıklarından pepsin enzimi ile üretilen toz formda ve balık protein hidrolizatını satış fiyatı (*insan kullanımına uygun gıda bileşeni olarak*) KDV hariç 12-25 USD dolayındadır.

Bu proje kapsamında yapılacak yatırımda hedeflenen BPH'nın gıda sınıfı toz formda ve/veya kozmetik ve medikal peptit fraksiyonu olarak, yüksek saflıkta üretimi hedeflenmiştir.

Bu fiyatlandırma verileri, sektörün önde gelen pazar araştırma raporları, global ticaret verileri (Tridge, Mordor Intelligence) , perakende satış fiyatları Polaris Market Research verilerinden ve Norveçli üreticilerin (Hofseth BioCare, Biomega) kamuya açık verilerinden derlenmiştir.

Satış fiyatları belirlenirken Küresel Ticaret ve Gümrük Verileri (HS Code: 230120) de dikkate alınmıştır. Tridge (Global Trade Intelligence): 2024-2026 verilerine göre, İzlanda ve Norveç arasındaki balık protein hidrolizatı ticaretinde ortalama birim fiyatları görülebilmektedir. Örneğin, İzlanda'nın 2024 yılındaki ihracat verilerinde toplam değer hacme oranı, endüstriyel sınıftaki ürünler için ortalama 1,85 USD - 2,20 USD/kg (FOB) civarında bir taban fiyat olduğunu; ancak işlenmiş toz formda bu rakamın 5 katına çıktığını göstermektedir.

Önde Gelen Norveçli Üreticiler ve Marka Verileri de bu analizde irdelenmiştir. Buna göre;

Hofseth BioCare (ProGo®): Norveç merkezli bu firmanın somon kafasından ürettiği patentli hidrolize proteini (ProGo), insan tüketimine uygun ("human grade") olduğu için piyasada referans kabul edilmektedir. Firmanın distribütör fiyatları ve perakende takviye edici gıda fiyatları (30g servis üzerinden hesaplandığında) kilogram bazında 40-60 USD seviyelerine ulaşmaktadır.

Biomega Group (Salmigo®): Norveçli diğer bir dev olan Biomega, hem yem hem gıda sınıfı üretim yapmaktadır. Toptan satış fiyatları gıda sınıfı için genellikle 12-18 USD/kg (B2B) bandında seyretmektedir.

Güncel İhracat Fiyat Endeksleri (SSB - Statistics Norway) açısından bakıldığında ise Statistics Norway (2026 Verileri): Norveç İstatistik Kurumu'nun 22 Nisan 2026 tarihli raporuna göre, taze somonun kilogram ihrac fiyatı 77,31 NOK (~7,15 USD) seviyesindedir. Yan ürünlerin işlenmesi ve toz haline getirilmesi sırasındaki fire oranı ve teknoloji maliyeti eklendiğinde, konsantre protein tozunun ham maddeye göre en az 2,5-3 kat daha değerli satıldığını doğrulanmaktadır.

Yukardaki veriler ışığında bu projede insan gıdası olarak yüksek saflıkta ve en kaliteli enzimatik süreçle edilecek toz hidrolizat üretimi hedeflendiğinden ve giderler bu kabuller ile oluşturulduğundan satış fiyatı 25 USD/kg olarak kabul edilmiştir.

Balık Kolajeni Satış Fiyatı:

Toz formda balık kolajeni için üretici satış fiyatı genellikle 1.700-1.800 TL/kg civarındadır. Bu fiyat, ürünün saflığına, tipine (genellikle Tip 1), ambalaj miktarına ve üretici markaya göre değişiklik gösterebilmektedir. Balık derisinden üretilmiş, beyaz veya açık krem renkli toz formda, gıda takviyeleri, fonksiyonel içecekler, kozmetik ürünler, medikal formülasyonlarda kullanılacak premium saflıktaki Tip1 kolajenin kilogram satış fiyatı perakendede 950 USD'ye kadar çıkmaktadır.⁷⁸

Aşağıda ürün tipine ve satış biçimine göre tespit edilen farklı kolajen türlerinin satış fiyatları, veri kaynakları ile verilmiştir.

Kolajen Türü	Tahmini Fiyatı USD/kg	Veri Kaynağı
Premium Perakende (Lüks Segment)	850 - 950	Ballstad Global
Standart Perakende (Eczane/Market)	275 - 350	Seagarden / Arctic Blue
Toptan (15kg+ Dökme)	22 - 45	FDCM / European Bulk Suppliers

Bu proje için Karadeniz somonunun derisinden toz formda, kaliteli enzim ve enzimatik süreçle elde edilen insan kullanımına uygun Tip 1 kolajenin satış fiyatı temkinli bir yaklaşımla 250 USD/kg olarak öngörülmüştür.

⁷⁸ Ballstad Official (Singapore/Global Store) ve Trendyol 2026 Satış Verileri.

8.6. Bölgenin Ekonomik Büyüme Senaryosu ile Talep Tahmini İlişkisi

TR90 bölgesi için 2024-2028 döneminde büyüme, bölge planında öne çıkan üretim çeşitlendirmesi, ihracat odaklı dönüşüm ve sürdürülebilirlik eksenlerinde kurgulanmaktadır. Trabzon özelinde sanayi, lojistik, turizm ve su ürünleri değer zinciri; TR90 genelinde ise orman ürünleri, gıda işleme, madencilikten katma değere geçiş ve yeşil dönüşüm ana kaldıraçlar olarak tanımlanmaktadır.⁷⁹

Trabzon için büyüme senaryosuna esas kaldıraçlar ve proje hatlarından biri su ürünleri ve yan ürünlerin çeşitlendirilmesidir. Balık protein hidrolizatı/kolajen, yağ ve jelatin; atık değer zinciriyle yeşil dönüşüm ve ihracat hedeflerini birlikte destekleyen yatırım türleridir ve Trabzon'un lojistik ve su ürünleri ekosistemi bu hat için doğal avantaj sağlamaktadır.

Trabzon'da balık protein hidrolizatı ve kolajen üretimi "yeşil-biyoekonomi sıçraması" senaryosunun odağında yer aldığını ifade etmek yanlış olmayacaktır. Proje konusu hidrolizat ve kolajen ürünlerinin müşteri kesimi sadece TR90 bölgesi ile sınırlı değildir. Başta İstanbul ve Ankara olmak üzere 1. ve 2. Bölgede yer alan, ecza, kozmetik, sağlık, kimya sektörlerindeki üreticiler bu projenin müşteri kesimini oluşturmaktadır.

8.7. Talebin Gelecekteki Gelişim Potansiyeli ve Talebin Tahmini

Balık atıklarından türetilen peptit/protein hidrolizatları (FPH) ve deniz kökenli kolajen peptitleri, fonksiyonel gıda, nutrikozmetik, klinik/sportif beslenme, evcil hayvan mamaları ve akuafeed alanlarında ölçeklenebilir bir talep artışına sahiptir. Enzimatik hidroliz, seçicilik ve "temiz proses" algısı nedeniyle endüstride tercih edilen yöntem olarak konumlanmaktadır; proteazlar (ör. alcalase, flavor, pepsin, papain, bromelain) ile hedef bioaktif peptit profilleri üretimi yaygınlaşmaktadır.⁸⁰ Uzun vadede global protein talebini yükselten demografik (nüfus, yaşlanma) ve sağlık farkındalığı eğilimleri, alternatif ve sürdürülebilir protein bileşenlerine yönelimi güçlendirmektedir⁸¹. Türkiye'de üniversite-sanayi işbirliği projeleri ve yeni ürün denemeleri (ör. kolajen peptit içeceği) yerel ticarileşme potansiyelinin arttığını doğrulamaktadır.⁸²

Balık protein hidrolizatları ve peptitleri için son 10 yılda dünya ticaretinde istatistikler doğrudan gümrük bazında raporlanmıyor; ancak pazar araştırmaları küresel ticaret hacminin 2020'den itibaren hızla büyüdüğünü, 2025'te yaklaşık USD 250-270 milyon seviyesine ulaştığını ve 2034'e kadar USD 400 milyon+ düzeyine çıkacağını öngörmektedir.⁸³

Son 10 yılda (2015-2025) balık protein peptit ve hidrolizat pazarında büyüme oranlarının %2'lerden %5,5 civarına çıktığını göstermektedir.

⁷⁹ https://www.doka.org.tr/planlama_Bolge-Plani_TR90-Dogu-Karadeniz-Bolge-Plani-2024-2028-TR.html?k=t [76]

⁸⁰ <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsengineering/article/1795453>[77]

⁸¹ <https://www.acarindex.com/opus-toplum-arastirmalari-dergisi/balik-yan-urunlerinin-ve-atiklarinin-yeni-kullanimi-protein-hidrolizatları-1190989>[78]

⁸² https://unis.ahievran.edu.tr/proje-detay/2_DZOsDW_7/balik-atiklarından-kollajen-peptid-icecegi-uretimi-ve-ozelliklerinin-belirlenmesi-2209-b-universite-ogrencileri-sanayiye-yonelik-arastirma-projeleri-destekleme-programi-20221[79]

⁸³ <https://www.industryresearch.biz/market-reports/fish-protein-hydrolysate-market-114030> [80] ve <https://www.gminsights.com/industry-analysis/fish-protein-hydrolysate-market> [81] ve <https://www.futuremarketinsights.com/reports/fish-protein-hydrolysate-market>[82]

2015-2019: Balık yan ürünlerinden elde edilen protein hidrolizatları daha çok balık yemi ve evcil hayvan mamaları için kullanılıyordu ve ticaret hacmi sınırlıydı. Bu dönemde pazardaki büyüme yıllık büyüme %2-3 civarındadır.

2020-2023: Enzimatik hidroliz teknolojilerinin yaygınlaşması ve sürdürülebilir protein trendiyle pazar hızlanmıştır. 2020'de küresel pazar ~USD 200 milyon seviyesinde iken, 2023 yılında ~ 230-240 milyon USD aralığına çıkmıştır.

2024-2025: Pazar büyüklüğü 244-267 USD milyon olarak raporlanmış olup yıllık bileşik büyüme oranı %4,5-5,5 aralığında gerçekleşmesi beklenmektedir.

Son 10 yıllık pazarın genişleme hızı dikkate alındığında, balıktan protein peptitleri, kolajen ve hidrolizat olarak büyümeye devam edeceğini ifade etmek yanlış olmayacaktır.

8.8. Talep Tahminindeki Varsayımlar ve Kullanılan Yöntemler

Yıllar itibarıyla balıktan üretilen protein hidrolizatlarına ilişkin düzenli üretim miktarı verisi olmadığından ve bu ürün halihazırda ülkemizde üretilmediğinden talep tahminine esas teşkil edecek türde regresyon ya da trend analizi yapılabilecek veri seti mevcut değildir.

Bu nedenle yurt dışındaki balık atıklarından protein hidrolizatı ve kolajen üreten tesislerin durumu, dünya geneli ve Türkiye özelinde ithalatın artışı ve ülkemizdeki şartlar dikkate alınarak bir tahmin yapılmıştır.

Öncelikle KKO'nunu etkileyen faktörlerin incelenmesinde fayda görülmüştür. Bunlar aşağıda açıklanmıştır.

Hammadde Sürekliliği: Balık işleme yan ürünlerinin mevsimsel ve bölgesel değişkenliği, tesisin tam kapasiteyle çalışmasını zorlaştırabilir. Özellikle somon gibi belli türlere bağlı tesislerde bu oran dalgalanabilir. Bu nedenle üretimdeki dalgalanma KKO'nunu etkileyen unsurlardan biridir. Ancak Karadeniz'de yetiştirilen somonlar için Tarım Bakanlığınca verilen üretim izinlerindeki teknik kapasite mevcut kapasitenin oldukça üzerinde olduğundan, gelecekte hammadde teminine ilişkin bir sorun yaşanması beklenmemektedir.

Enzimatik Hidroliz Süresi ve Verimi: Enzim seçimi, proses süresi ve sıcaklık gibi parametreler üretim hızını ve verimini doğrudan etkilemektedir. Yüksek verimli enzim sistemleri hem üretim verimini hem de KKO'nı artırmaktadır.

Ürün Çeşitliliği ve Pazar Talebi: İnsan tüketimine yönelik ürünler (örneğin *nutrasötik peptitler, kolajen tozları*) genellikle daha yüksek katma değerli olduğundan, talep odaklı üretim planlaması yapılmasına imkân vermektedir. Bu da kapasite kullanımını optimize eden bir unsurdur.

Modüler Tesis Yapısı: Hofseth BioCare gibi firmalar modüler üretim hatları kullanarak talebe göre kapasiteyi artırıp azaltabilir. Bu esneklik, ortalama kapasite kullanımının yüksek gerçekleşmesini sağlamaktadır.



Türkiye'de 1 kilo toz Tip 1 balık kolajeninin 2 bin ile 3.5 bin TL arasında değişmektedir. Bu fark, ürünün saflık derecesi, protein oranı, üretim yöntemi, kullanım yeri, sertifikaların ambalaj kalitesi ve satış kanalı gibi faktörlere bağlıdır.

9. TEKNİK ANALİZ ve TASARIM

9.1. Kapasite Analizi ve Seçimi

Kurulu kapasite seçimi yapılırken

- Değerlendirilmesi hedeflenen balık atıklarının (*kafa ve derik*) miktarı ile bu balıkların çıkartıldığı lokasyonlara göre değerlendirilebilir durumları,
- Üretime konu makine parklarının kurulu kapasitesi ve işlem süresi,
- Kesintisiz, homojen nitelikteki hammaddenin miktarı,
- İthal edilen hidrolizat/kolajen miktarları göz önüne alınmıştır.

Buna göre günlük 10 ton atık işleyecek bir tesis tasarımına gidilmiştir. Günlük 10 ton Türk somonu (*tamamı bu girdi olacak şekilde tasarım yapılmıştır*) ve/veya levrek ve/veya çupra (*üretim durumuna göre hammadde olarak değerlendirilebilir*) atıkları dikkate alınmıştır.

Buna göre yıllık tam kapasitede üretim miktarı girdi cinsinden,

10 ton/gün x 330 gün/yıl = 3300 ton /yıl atık işleme olacaktır.

Kullanılacak bu girdiden yukarıda açıklaması verilen ürünlerden ne kadar üretileceği, gelecek talebe göre değişken olabilir. Bu proje raporunda katma değer olarak tüm üretimi temsil edecek türde olan protein hidrolizatı ve Tip 1 kolajen hesaplamalarda dikkate alınmıştır. Diğer bir deyişle yılda iç organları ve kılıçığı hariç 1.650 ton balık kafası protein hidrolizatı (*toz formda*) ve 1.650 ton balık derisi de Tip1 kolajen (*toz formda*) üretimi için kullanılacaktır.

Bu proje kapsamında gerçekleştirilecek yatırımda bütün fazla üretilip elde kalan veya Pazar şansı olmayan balıkların da kullanılması söz konusudur. Diğer bir deyişle hidrolizat ve Tip1 kolajen için balığın atığı değil kendisi de kullanılabilir.

Ne yazık ki literatürde Türk somonunun bütününden toz formda hidrolizat ve Tip1 kolajen eldesi çalışılmamıştır. Türk somonu ile aynı familyadan olan ithal somonlar üzerinde yapılmış çalışmalar mevcuttur. Buna göre bir ton ithal somondan elde edilen hidrolizat ve Tip1 kolajen miktarları aşağıda özetlenmiştir.⁸⁴

Tablo 69: İthal 1 ton İthal Somondan Elde Edilen Hidrolizat ve Tip1 Kolajen Miktarları

Elde Edilen Ürün	1 ton ithal somon derisinden	1 ton ithal somon kılıçığından	1 ton bütün ithal somondan
Hidrolizat (*)	151 kg-375kg	50 kg- 150 kg	150 kg- 300 kg
Tip1 Kolajen (*)	25 kg-40 kg		50 kg-150 kg

(*) Yukarıda literatür çalışmasından elde edilen veriler sunulmuştur. Bu raporda kullanılan veriler ise Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünden Prof. Emre..... Tarafından Nisan 2026 tarihinde bu rapor için denemesi yapılan test sonuçlarından alınmış ve elde edilen sonuçlar madde balanslarında temkinli bir yaklaşımla kullanılmıştır. Söz konusu laboratuvar çalışmasının işlem adımları maliyetlendirilmiş şekilde detayları ile EK 1 de verilmiştir. Bu laboratuvar çalışmasında 350 gram Karadeniz somonunun derisinden enzim

⁸⁴ <https://www.mdpi.com/2227-9717/13/6/1823> [84] ve <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-025-06239-6> [84] Ve <https://www.mdpi.com/2410-3888/7/6/330> [85] ve <https://jse.springeropen.com/articles/10.1186/s42825-024-00152-y> [86] ve <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2025/fo/d4fo03137g> [87] makalelerinden yararlanılmıştır.

kullanılarak 39,5 gram toz kolajen, 1 kilo Karadeniz somonu kafası kullanılarak 158 gram toz protein hidrolizatı elde edilmiştir.

Buna göre kurulu kapasitede elde edilecek yıllık üretim miktarı aşağıdaki gibi kabul edilmiştir.

Tablo 70: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı, (kg/yıl)

Ürünler	Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (kg)	Kullanım Yeri
Tip1 Kolajen	186.350	Kozmetik, Fonksiyonel gıdalar, sağlık ve medikal ürünler
Ham Balık Yağı	33.000	Ecza, Gıda Takviyesi, Yem üretimi
Proteinli Tortu	2.341.000	Hayvan Yemi, Kedi Köpek maması
Toz Protein Hidrolizatı (Balık kafasından)	260.000	Gıda Takviyeleri, Hayvan Yemi, Kozmetik
Ham Balık Yağı	916.000	Ecza, Gıda Takviyesi, Yem üretimi
Proteinli Tortu	74.000	Hayvan Yemi, Kedi Köpek maması

Özetle yılda 330 gün üzerinden, maksimum 3300 ton Türk somonu işleneceği kabul edilerek, iki ayrı üretim hattında toz hidrolizat ve Tip1 kolajen üretileceği kabulü ile kurulu kapasitede üretilebilecek ürün miktarı aşağıda verilmiştir.⁸⁵

128

Tablo 71: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı

Ürünler	Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (kg/yıl)
Toz Protein Hidrolizatı	260.000
Tip1 Kolajen	186.350
Ham Balık Yağı	107.000
Proteinli Tortu	3.257.000

Teknik KKO %95 olarak öngörülmüştür.

9.2. Alternatif Teknolojilerin Analizi ve Teknoloji Seçimi

Balık atıklarından protein hidrolizat üretiminde en yaygın kullanılan teknolojiler kimyasal veya enzimatik hidrolizdir. Üretimde kimyasal (asit/baz) hidroliz ve termal/enzim destekli yöntemler de uygulanır. Her yöntemin verim, ürün kalitesi ve çevresel etkiler açısından farklılıkları vardır.

⁸⁵ Bu rapordaki kabullerden yola çıkılarak gerçekleştirilen kurulu kapasitede elde edilecek ürün miktarlarına ilişkin hesaplamalar, yatırımın kârlılık düzeyini ortaya koymada esas teşkil eden verilerden birincisidir. Eğer ilerleyen dönemde yapılacak analizler bu rapordaki kabullerden daha yüksek oranda bir ürün miktarını işaret ederse, yatırımın kârlılığı doğal olarak bu rapordaki hesaplamalardan yüksek olacaktır. Eğer analiz sonuçları bu rapordaki kabullerden -%10 dan da daha az çıkıyorsa bu durumda kârlılık hesaplarının projenin NBD ve geri dönüş süresine nasıl etki ettiğine tekrar bakılmalıdır.

Kimyasal yöntemde, yüksek sıcaklık (120 °C) ve basınç (100 kPa) altında asit veya alkali koşullar uygulanmaktadır. Bu yöntem daha ekonomik üretim maliyetine sebep olsa da hidrolizatta arzu edilen fonksiyonel özelliklerinin kaybolmasına ve ekipman korozyonuna sebep olduğu için son yıllarda çok tercih edilmemektedir. Günümüzde kimyasal yöntemle elde edilen hidrolizatlar, sadece gübre ya da laktik asit bakterilerinin gelişimi için azot kaynağı gibi düşük değerli ürünler için kullanılmaktadırlar.

Enzimatik yöntemde ise, daha düşük sıcaklık, basınç ve 5-8 arası bir pH aralığı kullanıldığı için bu dezavantajların büyük bir çoğunluğu oluşmaz. Bu durum, son zamanlarda enzimatik yöntemle hidrolizat üretimini daha cazip hale getirmiştir.

Balık protein hidrolizatlarının fonksiyonel özellikleri, protein kaynaklarına, kullanılan proteazlara, hidroliz derecesine, reaksiyonun süre ve sıcaklığına ve tampon pH'sına göre değişirken, duyu özellikleri ise kullanılan proteolitik enzim türüne ve hidroliz reaksiyon koşullarının etkisine bağlı olarak değişmektedir.

9.2.1. Mevcut Teknolojiler ve Karşılaştırmaları

Enzimatik Hidroliz

Proteaz gibi ticari enzimler (örneğin: *alkali proteaz*, *protamex*, *flavourzyme*) kullanılarak balık atıkları kontrollü sıcaklık ve pH altında parçalanır.⁸⁶

Avantajları:

- Yüksek biyolojik değerli ürünler (özellikle fonksiyonel peptitler)
- Kontrollü süreç: pH, sıcaklık ve süre optimize edilebilir
- Düşük çevresel etki

Dezavantajları:

- Enzim maliyeti yüksektir
- Süreç daha uzun olabilir (1-8 saat arası)

Kimyasal Hidroliz (Asit/Baz)

Güçlü asit (HCl) veya baz (NaOH) ile yüksek sıcaklıkta proteinler parçalanır.⁸⁷

Avantajları:

- Düşük maliyetli ve hızlıdır
- Büyük ölçekli üretime uygundur

Dezavantajları:

- Besin değeri düşebilir (özellikle bazı amino asitler zarar görebilir)
- Çevresel risk ve nötralizasyon ihtiyacı
- Jelatin ve kolajen üretimi için uygun değildir.

⁸⁶ <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390> [88]

⁸⁷ <http://earsiv.odu.edu.tr/jspui/bitstream/11489/1014/1/10133592.pdf> [89]

Termal Hidroliz + Enzim Destekli⁸⁸

Önce yüksek sıcaklıkta ön parçalamaya yapılır, ardından enzimatik hidroliz uygulanır.

Avantajları:

- Verim artar, enzim kullanımı azalabilir
- Daha kısa süreli işlem

Dezavantajları:

- Enerji maliyeti yüksek
- Bazı hassas proteinler zarar görebilir.

Mevcut teknolojilerin karşılaştırması aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 72: Protein Hidrolizatı Üretimine İlişkin Teknolojilerin Karşılaştırılması

Teknoloji Türü	Ürün	Süreç	Çevresel		
	Kalitesi	Kontrolü	Maliyet	Etki	Kullanım Yeri
Enzimatik Hidroliz	Yüksek	Yüksek	Orta- Yüksek	Düşük	Gıda, kozmetik, medikal
Kimyasal Hidroliz	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Yem, gübre
Termal + Enzim Destekli Hidroliz	Orta- Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Gıda, teknik ürünler (*)

(*) Termal + enzim destekli hidroliz işleminde "teknik ürün" ifadesi, doğrudan insan tüketimi yerine endüstriyel, tarımsal veya hayvansal kullanıma yönelik protein türevlerini ifade eder. Bu ürünler genellikle yüksek saflık veya biyolojik aktivite gerektirmez; işlevsel, ekonomik ve sürdürülebilir çözümler sunmaktadır.

Kimyasal ve enzimatik hidrolizin avantaj ve dezavantajları ayrıca aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 73: Kimyasal ve Enzimatik Hidrolizin Avantaj ve Dezavantajları

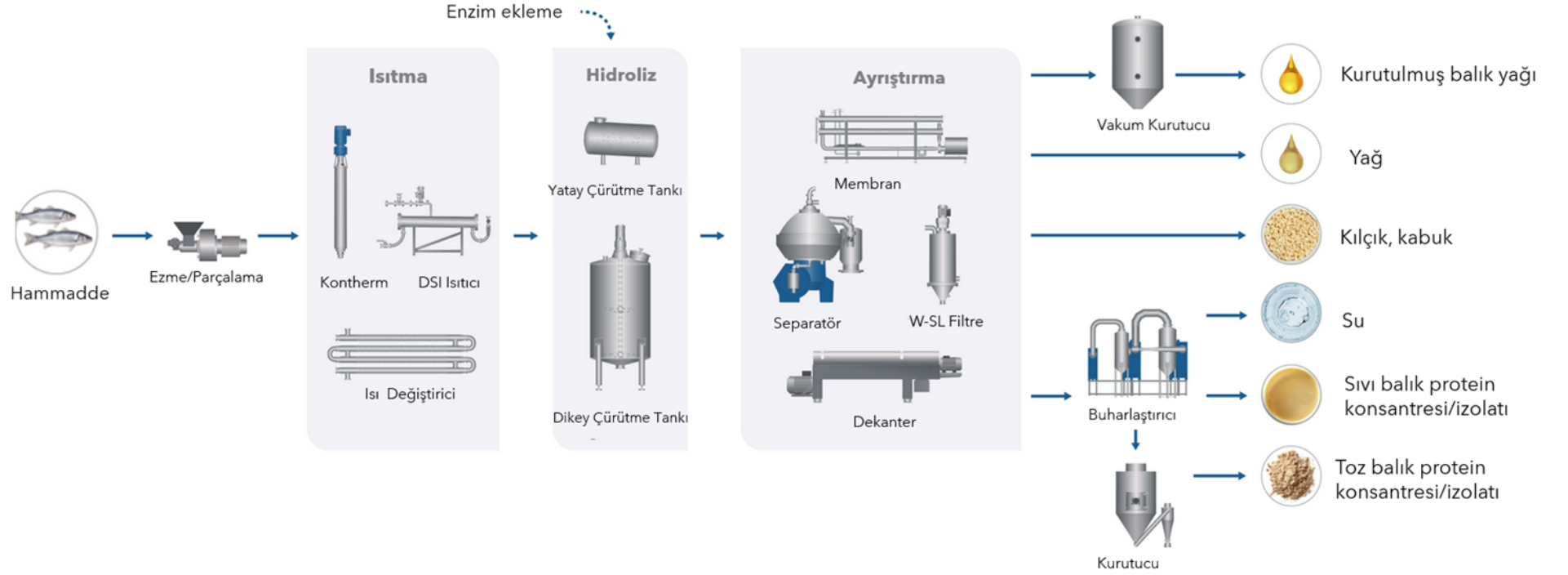
Hidrolizat Yöntemi	Avantajlar	Dezavantajlar
Kimyasal Yöntem	Yüksek protein kazanımı Kısa İşlem Süresi Düşük İşleme Maliyeti	Acılık Kötü fonksiyonel Özellikler Yüksek tuz içeriği Metal aşındırması Zor tepkime kontrolü Toksik madde oluşumu D-amino asit oluşumu
Enzimatik Yöntem	Daha az acı hidrolizat üretimi Fonksiyonel özelliklerin korunumu Besleyici değerlerin korunumu Düşük tuz içeriği Homojen hidrolizat üretimi	Yüksek üretim maliyeti Uzun işlem süresi

⁸⁸ [https://www.acarindex.com/opus-toplum-arastirmalari-dergisi/balik-yan-urunlerinin-ve-atiklarinin-yeni-kullanimi-protein-hidrolizatları-1190989\[90\]](https://www.acarindex.com/opus-toplum-arastirmalari-dergisi/balik-yan-urunlerinin-ve-atiklarinin-yeni-kullanimi-protein-hidrolizatları-1190989[90])

Yukarda özetlenen karşılaştırmadan da anlaşılacağı üzere bu yatırım projesinde, yüksek ürün kalitesi, süreçlerin kontrolündeki kolaylık ve hedeflenen ürünlerin üretilmesine uygunluğu nedeni ile enzimatik hidroliz teknolojisi tercih edilmiştir.

Aşağıda enzimatik hidroliz sürecinde sabit yatırıma konu edilen üretim adımları gösterilmiştir.

Şekil 51:Enzimatik Hidrolizin Aşamaları



Enzimatik hidrolizde elde edilen ürünler daha yüksek kalitelidir ve farklı enzimler seçilerek nihai protein ürününün aroma ve işlevselliğinin hassas bir şekilde ayarlanabilmektedir. Ayrıca, enzimatik işleme, kemiklerin yağ ve proteinden ayrılmasını sağlayarak üreticilerin ayrı olarak satılabilen kalsiyum ürünleri oluşturmalarına ve böylece toplam değeri en üst düzeye çıkarmalarına olanak verir.

Proses adımları aşağıda açıklanmıştır.

İşlemin ilk aşamasında, hammadde enzim etkisini iyileştirmek için öğütülür. Enzimler kıyılmış balığa eklenir ve karışım, seçilen enzim için optimum sıcaklığa ısıtılır. Gerekirse, sindirimi optimize etmek için pH seviyesi ayarlanır. Sindirim süreci üzerinde maksimum kontrol sağlamak için, hidroliz dolduğunda ilk olarak enzimler eklenir. Bu, çözünme süresinin takibini kolaylaştırır ve tüm hammaddenin aynı sürede işlenmesini sağlar.

Karışım, genellikle 1-3 saat arasında bir süre reaksiyona bırakılır.

İstenilen hidroliz seviyesine ulaşıldığında, enzim ısıtma yoluyla inaktive edilir. İkinci ısıtma aşaması, sonraki ayrışma aşaması için sıcaklığı da optimize ederek maksimum yağ verimi elde edilmesini sağlar.

Ayırma aşamasında, çözünmüş kemik parçacıkları, yağın proteinden ayrıldığı dekantörde işlenmeden önce uzaklaştırılır. Dekantörde ayrıştırma işlemi yapılır. Hidroliz işlemi çözünmeyen proteinleri çözünür proteinlere dönüştürdüğünden, protein içeriğinin %90'ından fazlası dekantörden çıkan su fraksiyonunda bulunur. Bu fraksiyon, belirli peptitleri izole etmek için ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon kullanan bir membran sisteminde daha ileri işleme tabi tutulabilir.

Son olarak, protein çözeltisi, su içeriği gereksinimlerine bağlı olarak bir buharlaştırma sisteminden ve muhtemelen bir kurutucudan geçerek nihai ürünü üretir.

Yukarıda verilen insan kullanımına yönelik toz formda enzimatik hidroliz süreci Tip1 kolajen üretimi için de geçerlidir. Ancak Tip 1 kolajen üretimi ile protein hidrolizatı üretimi arasındaki temel fark, hedeflenen ürünün moleküler yapısı ve saflık düzeyidir; bu fark üretim hattında ekipman, proses süresi ve filtrasyon adımlarını belirgin şekilde farklılaştırmaktadır.

Enzimatik Tip1 Kolajen Üretim Aşamaları

1. Hammadde Hazırlığı

Genellikle balık derisi, sığır veya tavuk dokuları kullanılır

Yıkama, yağ giderme, öğütme işlemi yapılır..

Bu işlemlerde endüstriyel yıkama tankları, yağ ayırıcılar, kırıcı/öğütücüler kullanılır

2. Ön İşleme (Dekalsifikasyon ve Defatting)

Bu işlemin amacı mineral ve yağların uzaklaştırılmasıdır. Bu amaçla asit/alkali reaktör tankları, karıştırıcı ekstraksiyon sistemleri kullanılır.

3. Enzimatik Hidroliz

Bu işlemin amacı, Tip 1 kolajeni protein zincirlerinden ayırmaktır. Genellikle proteazlar (örneğin pepsin, alkalaz) enzim olarak kullanılır. Bu işlemde kontrollü sıcaklık ve pH sağlayan biyoreaktörler veya enzimatik hidroliz tankları kullanılmaktadır.

4. Filtrasyon ve Saflaştırma

Bu işlemin amacı sıvı formdaki ürünü berraklaştırmak, renk ve kokusunu giderme ve konsantre etmektir. Bu amaçla ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon membran sistemleri⁸⁹, santrifüjler, aktif karbon filtreleri kullanılmaktadır.

⁸⁹ <https://bona-filtration.com/tr/collagen-peptide-decolorization-ultrafiltration-and-nanofiltration-membrane-decolorization-method/> [91]

5. Konsantrasyon ve Kurutma

Elde edilen ürünün içindeki sıvıyı tamamen uzaklaştırmak üzere vakum buharlaştırma veya sprey kurutma yöntemi uygulanmaktadır. Bu işlemde vakum evaporatörler, sprey dryer sistemleri kullanılmaktadır.

6. Toz Haline Getirme ve Paketleme

Kolajen peptit tozu için otomatik dolum ve paket kapatmak üzere doypack paketleme makineleri (fermuarlı kese tipi)⁹⁰ kullanılmaktadır.

Tablo 74: Kullanılan Başlıca Makineler

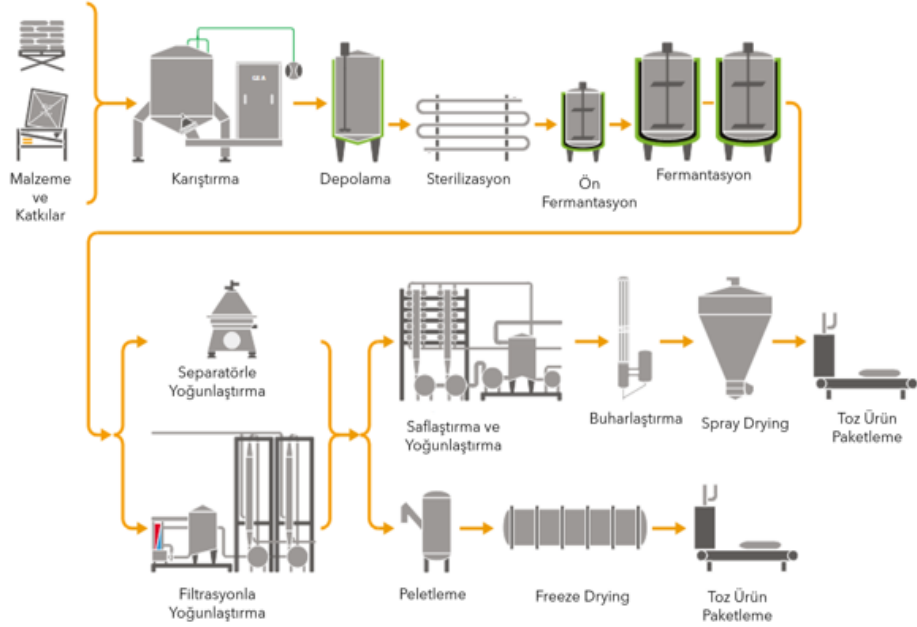
İşlem	Makine Türü
Hammaddenin Hazırlanması	Yıkama tankı, kırıcı, yağ ayırıcı
Enzimatik Hidroliz	Biyoreaktör, sıcaklık ve pH kontrollü tank
Filtrasyon	Ultrafiltrasyon membran sistemi, santrifüj
Renk/koku Giderme	Aktif karbon filtre, nanofiltrasyon
Kurutma	Vakum evaporatör, sprey kurutucu
Paketleme	Otomatik dolum ve kapatma makineleri

Aşağıda seçilen teknolojiye ilişkin akım şeması ve üretim adımları gösterilmiştir.⁹¹

⁹⁰ <https://miopackmakine.com/urun/kollajen-peptitleri-biotin-ve-c-vitamini-tozu-paketleme-makinesi-fermuarli-kese/>[92]

⁹¹ GEA teklifinden yararlanılmıştır.

Şekil 52: Seçilen Üretim Tekniğine İlişkin Üretim Adımları ve Üretimin Akım Şeması



Toz ürün eldesinde freeze dry veya spray drying tekniklerinden biri veya iki hattı için iki türden birer tane seçilebilir.

a. Hidrolizat ile Tip1 Kolajen Üretimi Arasındaki Farklılıklar

Her iki ürünün de insan kullanımına yönelik toz formda ürünler olduğu dikkate alınarak üretim aşamalarındaki ve makine parklarındaki farklılıklar aşağıda özetlenmiştir.

Hammadde Hazırlığı

Her iki proses de balık derisi, kemik ve yüzgeç gibi kolajen açısından zengin atıkları kullanır. Kolajen hattında **yağ ve pigment uzaklaştırma** daha kritiktir.⁹²

Enzimatik Hidroliz

Kolajen için: Kontrollü enzimatik hidroliz (*örneğin pepsin, alkali proteaz*) ile kolajen zincirleri korunur.

Hidrolizat için: Yoğun enzimatik hidroliz (*örneğin protamex, flavourzyme*) ile proteinler küçük peptitlere ayrılır.

Filtrasyon ve Saflaştırma

Kolajen hattında **ultrafiltrasyon membranları** ile molekül boyutuna göre ayırıştırma yapılır.

Hidrolizat hattında daha basit **santrifüjleme ve filtrasyon** yeterlidir.

Kurutma

Her iki ürün için spreyci kurutma yaygındır; ancak kolajen için **düşük sıcaklıkta kurutma** tercih edilir.

Kalite Kontrol

Kolajen üretiminde SDS-PAGE, amino asit analizi ve FTIR gibi yöntemlerle **tip doğrulaması** yapılır.

Hidrolizat için peptit profili ve çözünürlük testleri yeterlidir.

Kolajen hattı, daha fazla **filtrasyon ünitesi, enzim kontrolü, sıcaklık hassasiyeti ve yüksek saflık gereksinimi** nedeniyle daha karmaşıktır.

Hidrolizat hattı, daha az ekipmanla ve daha düşük yatırım maliyetiyle kurulabilir.

Kolajen hattı genellikle **modüler ve GMP⁹³ uyumlu** tasarlanır; hidrolizat hattı **endüstriyel gıda üretimi** için optimize edilir.

⁹² <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390> [93]

⁹³ GMP: "Good Manufacturing Practises" İyî Üretim Uygulaması GMP, iyi üretim uygulamaları hayatımızda olan birçok sektöre özellikle insan sağlığına etki edebilecek gıda, ilaç, kozmetik ve medikal cihaz gibi ürünlerin GMP standardı gereği hangi ve nasıl şartlarda üretilmesi gerektiği hususunda üreticilere rehberlik eden bir kalite sistemidir.

Tablo 75: Tip1 Kolajen ile Protein Hidrolizatı Arasındaki Farklılıklar

Özellik	Tip 1 Kolajen	Protein Hidrolizatı
Hedef Molekül	Yüksek saflıkta Tip1 kolajen (genellikle 100-300 kDa)	Peptit karışımı (genellikle < 10 kDa)
Kullanım Amacı	Nutrasötik, kozmetik, medikal (insan tüketimi)	Gıda takviyesi, hayvan yemi, fonksiyonel gıdalar
Saflık Gereksinimi	Çok yüksek (kolajen dışı proteinler uzaklaştırılır)	Daha düşük (farklı peptit molekülleri kabul edilir)
Enzimatik İşlem	Kontrollü, düşük sıcaklıkta ve sınırlı miktarda.	Yoğun hidroliz, daha yüksek sıcaklık ve daha uzun süre
Filtrasyon	Ultra filtrasyon, dekantasyon, diyaliz	Basit filtrasyon, santrifüjleme
Kuruma Yöntemi	Sprey kurutma	Sprey veya vakum kurutma

b. Makine İmalatçıları ve Teknolojiler

Önde gelen makine ekipman imalatçıları aşağıda verilmiştir. Bu üreticiler hidrolizat üretiminde kilit öneme haiz parçalayıcı, Dekanter, filtrasyon ve kurutma makineleri üretmektedir. Sistemde gerekli olan, tanklar, borulama sistemleri yerli üreticilerden temin edilebilir.

Tablo 76: Önde Gelen Hidrolizat Üretimine İthal Makine İmalatçıları

Ekipman İmalatçısı	Ekipmanlar	Menşei
Alfa Laval	Parçalayıcılar, Enzimatik reaktörler, ayrıştırma ve kurutma makineleri. Yüksek kaliteli kolajen ve peptit üretimi	İsveç
GEA Group	Reaktör, ayrıştırıcı ve sprej kurutucu. Gıda ve nutrosötik uygulamalarda daha güçlüdür.	Almanya
Sichuan Shihong Tech.	Balık hidrolizatlarında daha güçlüdür. Özellikle hayvan yemlerinde. Anahtar teslimi tesisler yapmaktadır.	Çin
Wenzhou Lihong Machinery Technology Co., Ltd	Ekstraksiyon tankları, evaporatörler (yoğunlaştırıcılar) ve kurutma sistemleri konusunda uzmanlaşmış büyük bir üreticidir. Gıda ve ilaç standartlarında (GMP) paslanmaz çelik hatlar üretmektedirler	
Zhejiang Lyomac Pharmaceutical Equipment Co., Ltd.:	Daha çok farmasötik kalitede kolajen üretmek isteyenler için dondurarak kurutma (freeze-drying) ve gelişmiş saflaştırma sistemleri üzerine uzmanlaşmışlardır.	
Shanghai Alwell Machinery Equipment Co., Ltd	Endüstriyel ölçekli karıştırma, homojenizasyon ve dolun hatlarında güçlüdür.	
Anyang Gaokang Medical Co., Ltd	Tıbbi amaçlı kolajen ve peptit yağı ekstraksiyonu için subkritik ekstraksiyon makineleri üretmektedir.	
Haarslev	Rendering ve protein geri kazanımında güçlüdür. Kurutma ve ayrıştırma hatları ile entegre olan enzimatik hidroliz makineleri imal etmektedir.	Danimarka

Bu raporun hazırlanma sürecinde yukarıdaki tüm imalatçılardan teklif istenmiş olmasına rağmen, verilen sürede tam bir üretim hattına ilişkin bütüncül bir teklif sadece Alman GEA firmasından elde edilmiş olup, yatırım bu grubun makine teknolojisi esas alınarak oluşturulmuştur.

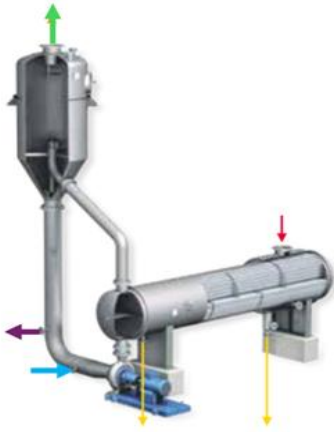
Fotoğraf 10: Ana Makine Gruplarının Örnekleri



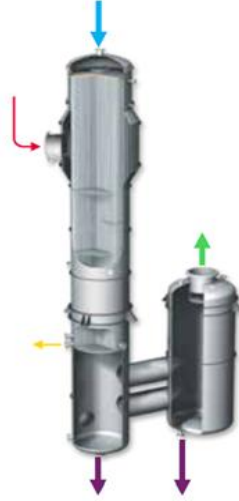
Fotoğraf 11: GEA Firmasının İmalatı Olan BPH Üretim Hattı Makine Ekipmanları



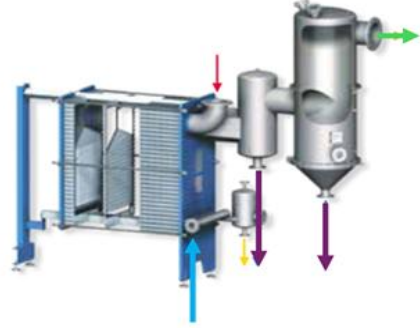
Zorlamalı Sirkülasyon Buharlaştırıcı



Düşey Film Buharlaştırıcı



Plakalı Buharlaştırıcı



→ Isıtma Sistemi → Ürün → Buhar → Konsantre → Yoğuşma



Spray Dryer



Freeze Dryer



Soğutma- Isıtma Sistemi



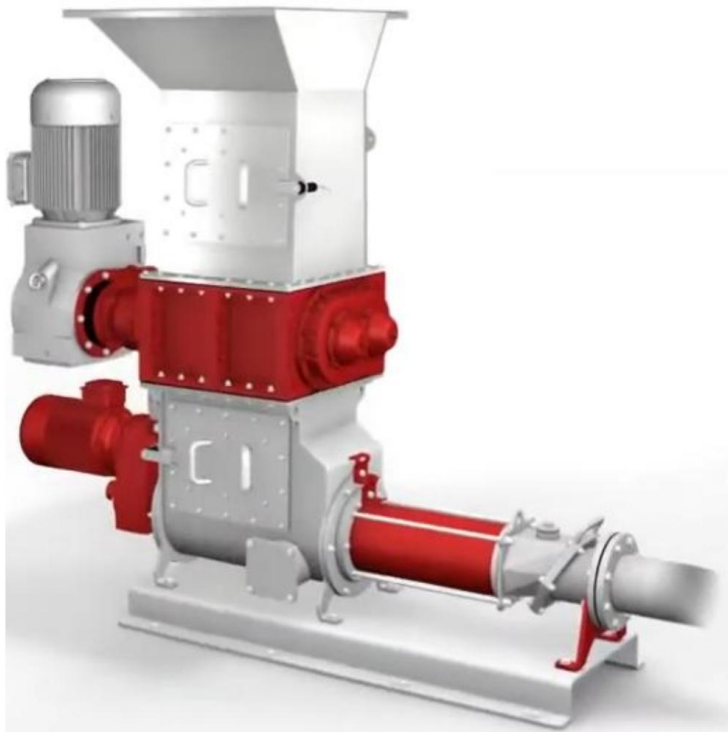
Makine ekipmanların tamamı gıda üretimine uygun paslanmaz çelikten ve makine türlerine göre DIN EN ISO 12100, DIN EN 12547, DIN EN 12505, DIN EN 13849-1 , DIN EN 62061, DIN EN60204-1 ,DIN EN 61439-1 / DIN EN 1127-1 , DIN EN 60079-0 to 14 , DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO/IEC 80079-standartlarının şartlarını sağlamaktadır. Üretim hattında yer alan makine parkının teknik özellikleri ve işlevleri aşağıda özetlenmiştir.

Fotoğraf 12: Hammadde Aktarma Arabası/Tankı



Hammadde temizlenebilir yaklaşık büyüklüğü 400 litre olan ve taşıma sistemine monte edilmiş küçük bir hazne öğütücü tankına doğrudan boşaltılacaktır. Ürün kabının boşaltılması forklift ile yapılacaktır.

Fotoğraf 13: Öğütücü



Taze hammadde, ısıtma ve hidroliz işleminden önce hassas bir öğütme sistemine aktarılacaktır.

Öğütülmüş malzeme, hidroliz için tanklara pompalanacak ve ılık su ile karıştırılacaktır.

Bu öğütme işlemi hammaddenin ezilmeden küçük parçalara ayrılmasını gerektirmektedir.

Hidrolizasyon Sistemi

Hidrolizasyon sistemi, enzimatik reaksiyon için 2 reaksiyon tankını içerir. En iyi sonucu alabilmek için, parçalanmış balık ürünü ılık su ile karıştırılacaktır. Tanklar, hassas bir karıştırma için özel bir tasarıma

sahiptir ve ceketli ısıtma ile paslanmaz çelikten yapılmış kapalı bir kapak levhası içerecek şekilde tasarlanmıştır. Isıtma, tankların konik ve alt silindirik kısımlarında gerçekleşecektir. Bir tank, günlük kapasitenin %50'sini alacak şekilde tasarlanmıştır, böylece günde sadece 2 parti işlenecektir.

İlk aşamada, ürün enzimlerin optimum reaksiyon sıcaklığına kadar ısıtılacaktır. Enzimler eklendikten sonra, ürün 1-2 saat karıştırılacak, ardından tank, kısa peptit moleküllerini önlemek için enzimlerin deaktivasyon sıcaklığına kadar ısıtılacaktır. Deaktivasyon sıcaklığına ulaşıldığında, süspansiyon doğrudan kemik ayırma veya dekantör aşamasına aktarılacaktır.

Fotoğraf 14: Hidrolizasyon Sistemi



Kılıçık (Kemik) Ayırma Ünitesi (opsiyonel)

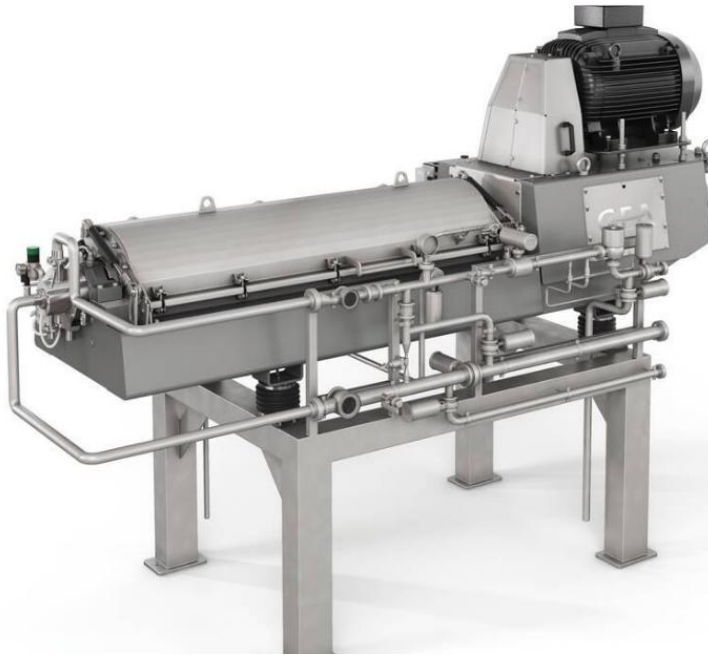
Bazı ürünler için santrifüj işleminden önce kemiklerin çıkarılması gerekebilir. Ürün, hidrolizat tankından titreşimli eleğe pompalanır; burada daha büyük kemikler çıkarılır ve yerçekimiyle doğrudan değiştirilebilir bir taşıma kutusuna boşaltılır.

Eleğin sıvı fazı küçük bir tamponda toplanır ve askıda katı maddelerin, yağın ve çözünmüş proteinlerin (peptitlerin) ayrılması için 3 fazlı dekantöre aktarılır. Titreşimli elek, CIP için püskürtme topları da dahil olmak üzere kapalı bir sistem olarak tasarlanmıştır.

Fotoğraf 15: Kılçık Ayırma Sistemi



Fotoğraf 16: Üç Fazlı Dekantör



Öğütülmüş ve ısıtılmış malzeme, yağ, askıda katı maddeler ve ağır sıvı fazın (hidrolizat) ayrılması için özel 3 fazlı ayırma dekantörüne aktarılacaktır. Yağ, bir tampon tankına boşaltılacak ve ayrı bir yağ alma hattında (isteğe bağlı) daha fazla yağ eldesi için kullanılacaktır. Katı maddeler sistemden dışarı aktarılacak ve balık unu haline getirilmek üzere ayrılacaktır. Yoğun bir kıvamda olan protein hidrolizatı, yerçekimi etkisiyle boşaltılacak ve 2. hidrolizat tankında toplanacaktır.

Protein Ayırma (Protein Polishing)

Yüksek protein içeriğine (> %90) ulaşmak için, bu yoğun hidrolizattan kalan az miktardaki yağ ve ince yapılı askıdaki katı maddelerin de uzaklaştırılması gerekecektir.

Ayırma işleminden önce, en iyi ayırma verimliliğini elde etmek için ürün yeniden ısıtılacaktır. Ayırıcı, düşük askıdaki katı madde ve yağ içeriğine sahip ürünlerin verimli bir şekilde yağdan arındırılması için tasarlanmıştır.

- Ağır faz basınç altında boşaltılacak ve boş reaksiyon tankında toplanacaktır.
- İnce askıdaki katı maddeler üretim sırasında hazneden dışarı atılacak ve sistemden pompalanarak uzaklaştırılacaktır.
- Yağ/emülsiyon basınç altında yağ haznesi tankına boşaltılacaktır.

Fotoğraf 17: Protein Ayırma



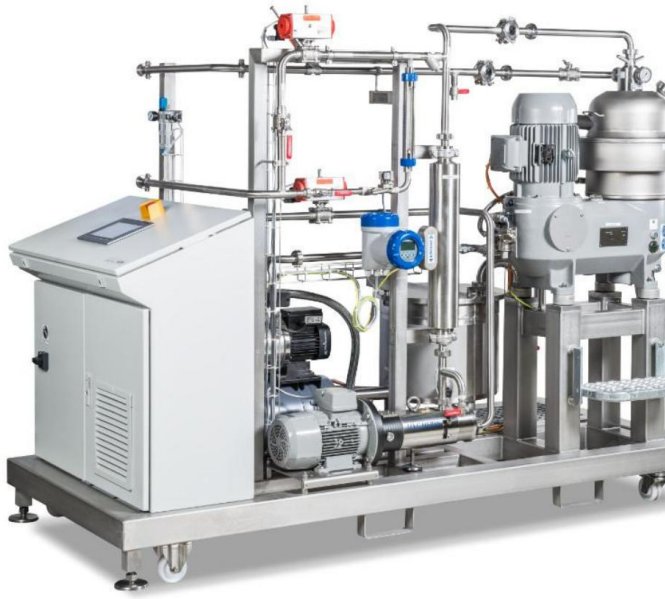
Fotoğraf 18: CIP Sistemi

Düzenli temizlik için, tek tanklı temel bir CIP ekipmanı sisteme dahil edilecektir. CIP solüsyonu bu CIP tankında hazırlanacak olup, ön yıkama ve son durulama için gerekli kapasite ve kalitede su bulundurulacaktır.

CIP sistemi, prosesin farklı döngülerine kapasite ve süre gibi farklı CIP parametrelerini ayrı ayrı sağlayacaktır. Sprey kurutucu ve filtrasyon için ayrı bir CIP sistemine ihtiyaç duyulacaktır.



Fotoğraf 19: Yağ İnceltme (Oil Polishing)



Dekantör ve ayırıcıdan alınan ham yağın kalitesini iyileştirmek için, yağ ayırıcı kullanılacaktır. Ayırma işleminden önce, en iyi ayırma verimliliğini elde etmek üzere yağ yeniden ısıtılacak ve bu ısıtma işlemi tampon tankında gerçekleşecektir. Ayırıcıda ham yağ, 3 farklı faza ayrılacaktır: Ağır faz, basınç altında drenaj sistemine boşaltılacak veya farklı işlem adımlarında kullanılabilir. İnce askıdaki katı maddeler üretim sırasında hazneden dışarı atılacaktır. Yağ, yerçekimi etkisiyle küçük bir tampon tankına boşaltılacak ve bir depolama tankına pompalanabilir.

Fotoğraf 20: Kontrol Sistemi

Prosesi ve santrifüjleri görselleştirmek ve kontrol etmek için kontrol sistemleri makine ekipman kapsamında yer alacaktır. Sıcaklık, seviye basıncı ve akış gibi ana parametreler kontrol edilecek ve görsel olarak izlenebilecektir. Sistem, üretim ve CIP için otomatik programları içerecektir. Motor kontrol kabinleri ayrı bir odaya kurulacak, dokunmatik ekranlı bir HMI ise üretim alanının içine kurulacaktır. Tüm bilgiler, ayrı bir odaya kurulabilen ek bir bilgisayara da yansıtılacaktır.



Spray Dryer

Saatte 45 kg ürünü kurutma kapasitesine sahip olan spray dryer montajlı durumda iken 7,5 m yüksekliğinde 10 m uzunluğunda ve 5 m genişliğindedir. Bu makine grubu aşağıdaki bileşenleri içermektedir:

- Besleme sistemi
- Atomizasyon sistemi, iki akışkanlı nozul atomizör
- Proses gazı besleme sistemi, elektrikli ısıtma
- Sprey kurutma odası sistemi
- Çıkış proses gazı ve toz toplama sistemi, siklon ve torba filtre ile
- Güvenlik Sistemi, patlama membranı
- Kontrol ve enstrümantasyon sistemi

Fotoğraf 21: Spray Dryer



c. Önde Gelen Üretici ve Üretimler

Aşağıda dünyanın önde gelen balık atıklarından protein hidrolizatı üreten firmalarından biri olan Norveç Hofseth BioCare firmasının üretim süreçleri gösterilmiştir. Bu üretim prosesinden elde edilen protein hidrolizatı, kolajen ve peptitler nutrasötikler, sporcu gıdaları, medikal gıda ürünlerinde kullanılmaktadır. Üretimden ayrıca elde edilen kemik tozları ile kalsiyum kolajen peptiti, balık yağı da üretilmektedir.

Üretimin aşamaları aşağıda gösterilmiştir.

Fotoğraf 22: Norveç Hofseth Biocare Firmasının Üretim Süreçleri

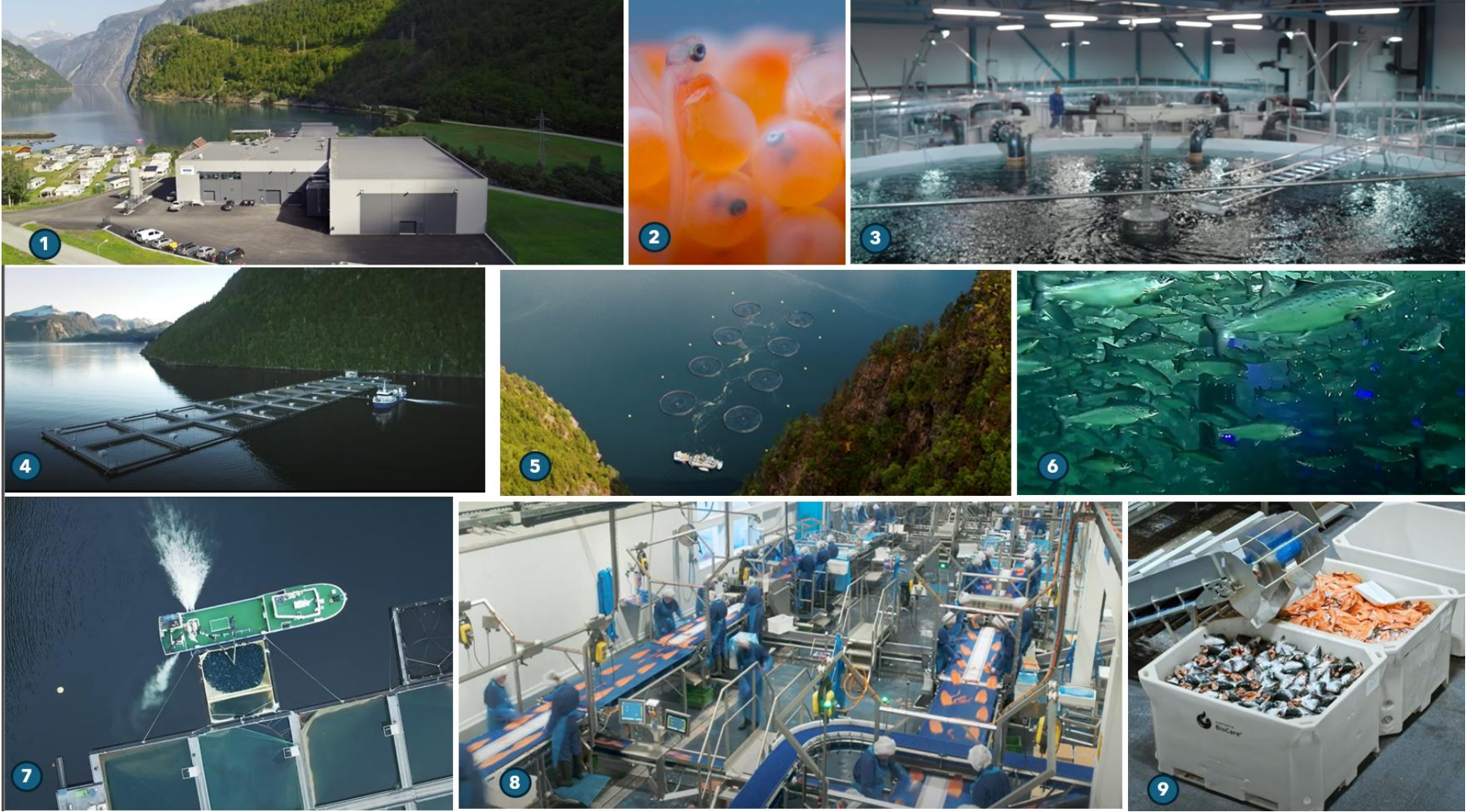


Foto 1: Norveç'in batı kıyılarındaki Tajford fiyortlarında firmanın somon tesisleri mevcuttur.

Foto 2: Atlantik somonu yumurtadan, larvaya, larvadan kuluçka tesisinde balık haline getirilmektedir.

Foto 3: Yaklaşık 30 gr- 100 gr büyüklüğe kontrollü şekilde tatlı suda getirilen balıklar daha sonra

Foto 4: Denizdeki besi kafeslerine alınmaktadır. (**Foto 5 ve Foto 6**).

Foto 7: Yaklaşık 4 kg büyüklüğe erişen balıklar, balık işleme tesisine alınmaktadır.

Foto 8: Balık işleme tesisinde bu balıklar fileto, temizlenmiş bütün ve temizlenmiş dilimli olmak üzere 3 farklı şekilde otomatik olarak işlenmektedir.

Foto 9: İşleme sürecinden çıkan atıklar iç organlarından ayrılarak sadece, kafa, deri ve kılçık olarak toplanmaktadır.



Foto 10: Ayrılan bu atıklar soğutmali kamyonlarla Midsund'da bulunan hidrolizat tesisine getirilmektedir.

Foto 11: Hidrolizat tesisinin görüntüleri.

Foto 12: Balık atıkları tesiste soğuk depoya alınmaktadır.



Foto 13: Gelen her bir parti atık işleme girmeden önce örnekleme usulü ile laboratuvarında kontrol edilmektedir.

Foto 14: Kontrolden geçen atıklar önce soğuk sudan geçirilerek yıkanmaktadır.



Foto 15: Yıkama ve süzülme

Foto 16: Yıkanan atıklar ezilerek önce parçalanmaktadır.



Foto 17: Parçalanmış sulu atık içine enzim eklenmesiyle hidroliz işlemine alınmaktadır. Hidroliz işlemi 3 farklı tankta ve sonrasında santrifüjde devam etmektedir. Her bir yüklemde 3 ton atık hidroliz işlemine alınmaktadır. Günde 3 tankta toplam 24 yükleme yapılmaktadır. Haftada 6 gün çalışan tesis yılda 20 bin ton atığı hidroliz etmektedir. **(1 yüklemdeki malzemenin ortalama 3 saat işlem gördüğü ve her bir tankın yaklaşık 3 ton su ile karıştırılmış atık hidroliz ettiği anlaşılmaktadır. Firmanın bu tesisinin üretim kapasitesi, üretilen ürün cinsinden yıllık 1.000 ton olarak beyan edilmektedir. 2025 yılının Mart ayında firma yılda 2.500 ton protein hidrolizatı üreten tesisini Berkåk'da devreye almıştır).**⁹⁴

⁹⁴ <https://live.euronext.com/en/products/equities/company-news/2025-02-21-hofseth-biocare-asa-hbc-accelerates-human-health-and-pet> [94]

Barkak'da işletmeye alınan ve yılda 2500 ton üretim yapacak tesisin, yaklaşık 5 milyon EURO'ya mal olduğu ve Symrise firması tarafından sağlanan kredi finanse edildiği bildirilmiştir.⁹⁵



Foto 18: İşlemden ilk çıkan ürün kemiklerdir. Somon balığının kılçıkları ve omurgası bir filtreden geçirilerek ayrılır ve yıkandıktan sonra öğütme sistemine gönderilir.

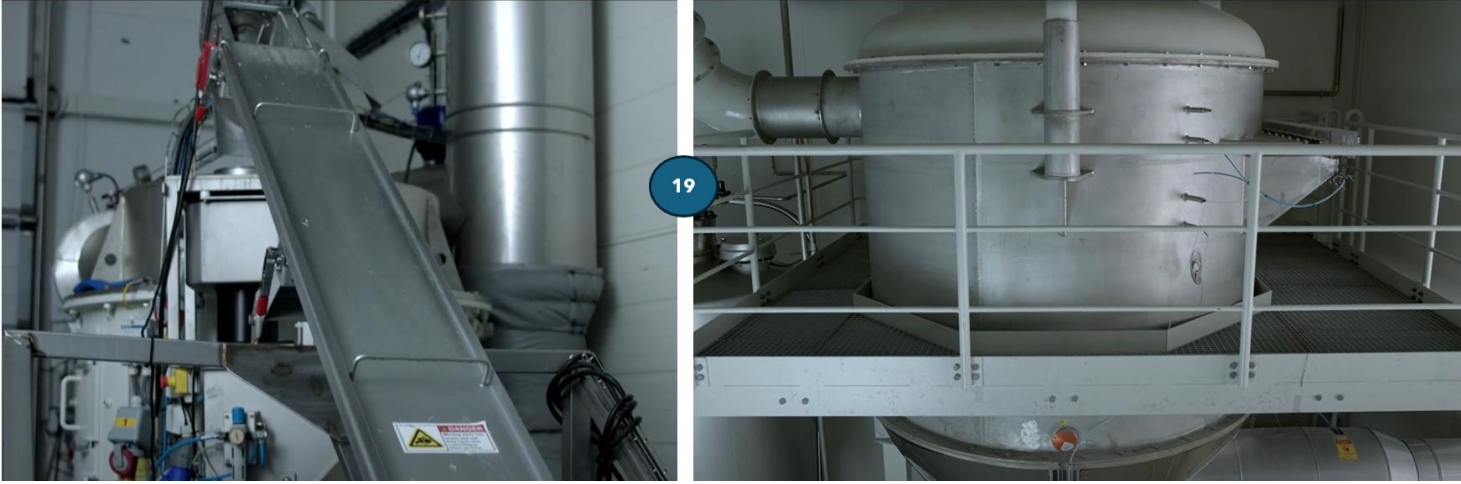


Foto 19: Burada kemikler kurutulur ve toz haline getirilir,

⁹⁵ <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/12/05/2992079/0/en/Hofseth-Biocare-ASA-Commences-the-project-for-a-second-hydrolysis-plant-in-Norway-to-triple-capacity.html> [95]

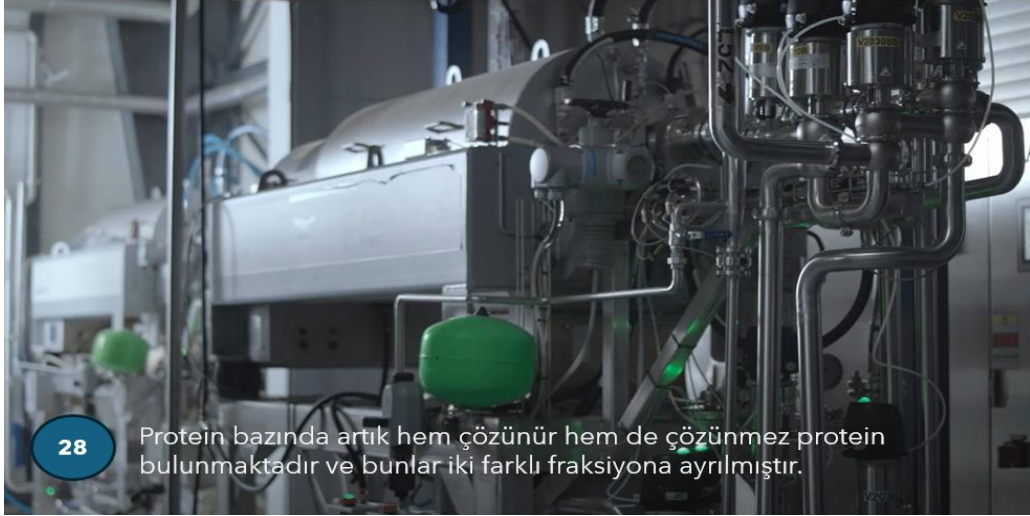


Foto 20-21: Kurutulmuş toz kemikler torbalara yerinde dolum yapılır. **Foto 22:** Elde edilen bu kemik tozları, kalsiyum ile birlikte kullanılarak kalsiyum kolajen peptidi haline getirilmektedir.



Foto: 23. Hidroliz tanklarına geri dönersek, geriye kalan protein ve yağ kalır çözeltisi hidroliz işleminden çıkıp, santrifujda birbirinden ayrılır (**Foto 24**)





28

Protein bazında artık hem çözüner hem de çözüner protein bulunmaktadır ve bunlar iki farklı fraksiyona ayrılmıştır.



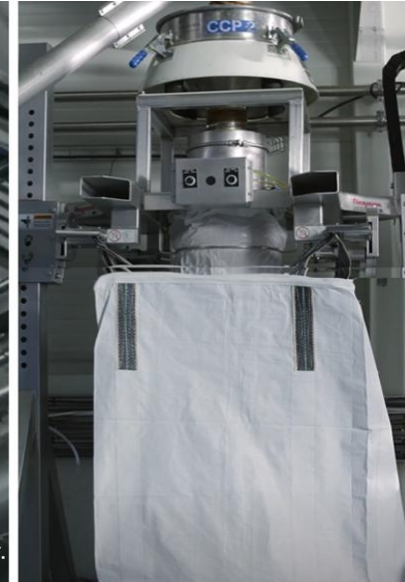
29

Çözüner protein, flash kurutucuda kurutulur.



30

Kurutulan protein hidrolizati serbest akışlı, yüksek kaliteli un formunda 650 kg'lık büyük torbalarda paketlenir.





31

Çözünür protein fraksiyonu, iki ayrı ve özel olarak üretilmiş filtreden geçirilir. Bu filtrede, sıvı proteinin kuru maddesini artırmak için fazla suyu giderilir.



32

Bu son filtrede, sıvı proteinin kuru maddesini artırmak için fazla suyu giderilir.



33

Ardından, serbest akışlı, yüksek çözünürlüklü ve biyoaktif bir toz haline



gelene kadar püskürtülerek kurutulur.



34

Elde edilen protein hidrolizati 650 kg veya 20 kg'lık çuvallarda paketlenir.



We have the option to bag directly into 650 kg



35



d. Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti

Seçilen teknoloji, diğer tüm üretim türleri ve teknolojileri gibi procesten zararlı atık çıkarmayan bir yapıdadır. Buharlaştırılan suyun içeriğinde organik maddeler söz konusudur. Dolayısı ile tüm atıklar arıtma gerektirmeyen içeriktedir. Yatırım diğer tüm yatırımlarda ve üretimlerde olduğu gibi üretim faaliyetlerinden kaynaklanan katı/sıvı ve gaz formdaki atıkları içermektedir. Bununla birlikte söz konusu atıkların hiçbirisi arıtma gerektiren türde değildir. Üretimden çıkacak atıkların içeriği ve bertaraf usulleri raporun ilgili başlığı altında verilmiştir.

e. Teknik Tasarım

Tesisin Ana Bileşenleri

1. Hammadde Hazırlık Bölümü

- Balık atığı kırıcı (grinder): Baş, omurga, deri gibi parçaları homojenize eder.
- Yıkama ve ayıklama ünitesi: Kir, kan ve yabancı maddeleri uzaklaştırır.
- Hammadde tankları: Günlük 5-10 ton kapasiteye uygun paslanmaz çelik tanklar.

2. Enzimatik Hidroliz Ünitesi

Ceketli reaktörler: Sıcaklık ve pH kontrollü, 1-2 saatlik hidroliz süreci için.

- Enzim dozaj sistemi: Alkalaz, Protamex gibi ticari enzimlerin hassas eklenmesi.
- pH ve sıcaklık sensörleri: Sürekli izleme ve otomatik ayarlama.

3. Ayrıştırma ve Saflaştırma

- Dekantör santrifüj: Katı-sıvı ayrımı sağlar.
- Filtrasyon sistemleri: Mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon ile peptid saflaştırması.
- Yağ ayırıcı: Balık yağı geri kazanımı için.

4. Konsantrasyon ve Kurutma

- Vakum evaporatör: Sıvı hacmini azaltır.
- Sprey dryer veya freeze dryer: Toz formda BPH üretimi.

5. Ambalajlama ve Depolama

- Otomatik dolun ve paketleme hattı: 1 kg - 25 kg arası ambalajlar.
- Soğuk depo: Enzim ve ürün stabilitesi için.

f. Sabit Yatırım Tutarları

Sabit yatırım tutarları günlük 5 ton ve 10 ton girdinin işlenmesi durumuna göre iki ayrı seçenekte irdelenmiştir.

A. Arsa-Arazi:

Tesis için yaklaşık 700 m² oturma alanı gereklidir. Bu oturma dikkate alınarak tesis için 2.500- 3000 m² dolayında bir arsanın yeterli olacağı düşünülmektedir. Bu tesisin mevcut balık işleyen bir tesis bünyesinde yapılması durumunda arazi ihtiyacı söz konusu olmayacaktır. Bu raporda fizibilite konusu balık protein hidrolizatı yatırımı için arazi gerekmeyeceği ve yatırımın mevcut bir balık işleme tesisinde hayata geçirileceği var sayılmıştır.

Yatırımın Beşikdüzü OSB’de yapılabilmesi durumunda sabit yatırım tutarına yaklaşık 10 milyon TL ilâve edilmesi yeterli olacaktır. Bunun için gerekli arazinin maliyeti 10 milyon TL olarak hesaplanmıştır. (3- 3,5 dekar arazi için OSB yönetimine 10 milyon TL dolayında altyapı katılım bedeli ödeyeceği öngörülmüştür. (m² bedeli 2500 TL kabul edilmiştir)).

B1. Etüt ve Proje Giderleri:

Yatırım projesi hayata geçirilmeden önce aşağıdaki projelendirme ve raporlama işlemlerinin gerçekleştirilmesi gerekecektir.

Tablo 77: Etüt ve Projelendirme Giderleri

Etüt ve Projelendirmeler	Toplam Tutar TL	Açıklama
1 . Mimari Projeler	575.250	İnşaat maliyetinin %3’ü
2 . Mekanik ve Elektrik Tesisat Projeleri	383.500	İnşaat maliyetinin %2’si
3 . ÇED Proje Raporu Başvuru Bedeli	380.000	100 ilâ 500 milyon TL arasındaki projeler için
4 . Diğer	39.000	Üst toplamın %3’ü
TOPLAM	1.377.750	

Yatırımın mevcut bir balık işleme tesisinin bünyesinde yapılması durumunda ise mimari proje gerekli olmayacaktır.

B2. Arazi Düzelleme ve Hafriyat Harcaması:

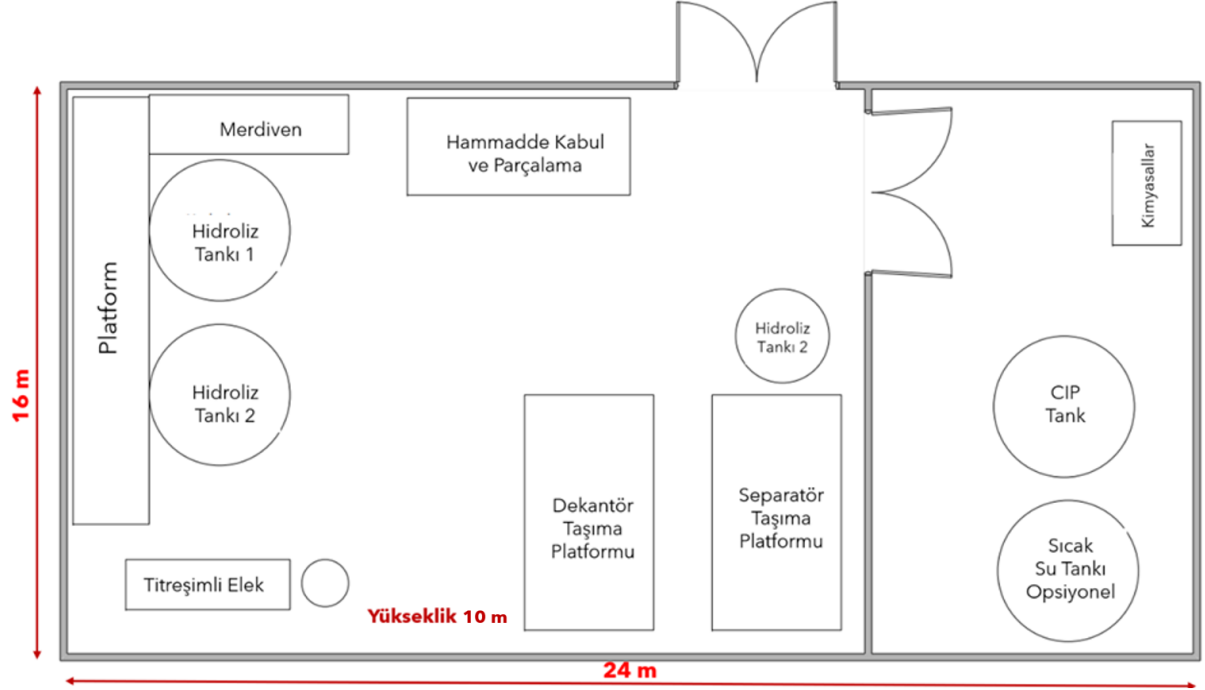
İnşaat bedelinin %2’si düzeyinde öngörülmüştür. Yatırımın mevcut bir balık işleme tesisinin bünyesinde yapılması durumunda bu harcama söz konusu olmayacaktır.

B3. İnşaat Harcamaları:

İnşaat harcaması hesaplanırken konsept tesis tasarımının büyüklük ve inşai özellikleri esas alınmıştır.

Aşağıda tasarımı yapılan tesisin üretim holüdür. Üretim holünün yüksekliği 10 metredir.

Şekil 53: Üretim Holü, (5 ton/gün hammaddeye göre)



157

Üretim holü esas alınarak, tesisin ana birimlerinin oturma şekli ve oturma alanları ile büyüklükleri verilmiştir. Şema ölçeklidir. Her bir kare 2 m x 2 m alanı temsil etmektedir. İdari birim dışında diğer bölümler tek katlıdır.

Şekil 54: BPH Tesisinin Şeması, (5 ton/gün hammaddeye göre)

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5					
1	Hammadde Depo					Üretim Holü 24 m x 16 m 384 m ² h= 10 m												İdari Birim 2 kat									
2	Tek Kat																	8 m x 10 m					80 m ² oturum.				
3	(h=8 m) 80 m ²																						160 m ² kapalı alan				
4																											
1	Muhtelif Malzeme,																	Ürün Depo									
2	Ekipman Depo																	(8 m x 10 m)					80 m ²				
3	80 m ²																										
4																											

İkinci yatırım seçeneği olan günlük 10 ton hammadde girdisine göre hazırlanmış üretim holü ve konsept tesis tasarımı aşağıda verilmiştir. Üretim holü tek katlı olup yüksekliği 10 metredir.

Buna göre her iki yatırım seçeneği için yapılacak inşaat harcamaları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.⁹⁶

Tablo 78: İnşaat Harcaması, TL, (5 ton/gün hammadde girdisine göre)

İnşaat Harcamaları (I. Seçenek)	Oturum Alanı (m²)	Toplam Kapalı Alan (m²)	Birim Fiyat (TL/m²)	Toplam Tutar TL	Açıklama
Üretim Holü (Tek Kat h=10 m)	384	384	19.800	7.603.200	III. Sınıf A5 Grubu
Hammadde Deposu (Tek kat h=8 m)	80	80	19.800	1.584.000	III. Sınıf A5 Grubu
Ürün Deposu (Tek kat h=8 m)	80	80	20.300	1.624.000	III. Sınıf A12 Grubu
Muhtelif Malzeme Deposu (Tek kat h=8 m)	80	80	19.800	1.584.000	III. Sınıf A5 Grubu
İdari Birim (2 kat toplam h=8 m)	80	160	19.000	3.040.000	III. Sınıf B17 Grubu
Saha Betonu	700		6.500	4.550.000	
Çevre Çiti/Duvarı (m) (h= 3 m)	250		2.500	625.000	I. Sınıf A3
TOPLAM		784		20.610.200	

Tablo 79: İnşaat Harcaması, TL, (10 ton/gün hammadde girdisine göre)

İnşaat Harcamaları (II. Seçenek)	Oturum Alanı (m²)	Toplam Kapalı Alan (m²)	Birim Fiyat (TL/m²)	Toplam Tutar TL	Açıklama
Üretim Holü (Tek Kat h=10 m)	480	480	19.800	9.504.000	III. Sınıf A5 Grubu
Hammadde Deposu (Tek kat h=8 m)	96	96	19.800	1.900.800	III. Sınıf A5 Grubu
Ürün Deposu (Tek kat h=8 m)	80	80	20.300	1.624.000	III. Sınıf A12 Grubu
Muhtelif Malzeme Deposu (Tek kat h=8 m)	96	96	19.800	1.900.800	III. Sınıf A5 Grubu
İdari Birim (2 kat toplam h=8 m)	120	240	19.000	4.560.000	III. Sınıf B17 Grubu
Saha Betonu	1000		6.500	6.500.000	
Çevre Çiti/Duvarı (m) (h= 3 m)	300		2.500	750.000	I. Sınıf A3
TOPLAM		992		26.739.600	

Buna göre eğer yatırım Beşikdüzü OSB'de yeni bina inşa edilmek sureti ile yapılır ise inşaat maliyeti birinci yatırım seçeneğinde 458 bin USD, ikinci yatırım seçeneğinde ise 594 bin USD olarak hesaplanmıştır.

⁹⁶ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2026/02/20260203-4.htm> [96]

Eğer yatırımın mevcut bir balık işleme tesisinin bünyesinde yapılır ise olası bir inşaat harcaması için sadece üretim holü ile ürün ve hammadde depolarının gerekli olabileceği kabul edilerek olası inşaat harcamasının birinci yatırım seçeneğinde 169 bin USD, ikinci yatırım seçeneğinde ise 211 USD inşaat harcaması yapılacağı kabul edilmiştir.

Finansal analiz yatırımın Beşikdüzü OSB'de ayrı bir yatırım olması durumuna göre iki yatırım seçeneği için hesaplanmıştır.

B4. Makine Ekipman Grubu

Tesisteki üretim grubu makinelerin listesi ve fiyatları aşağıda, fiyat teklifi ekte verilmiştir.

17 Nisan 2026 MBDS Kuru 1 USD= 44.78 TL ve 1 EURO= 52,8 TL olarak hesaplamalarda kullanılmıştır.

Tablo 80: Üretim Grubu Makine Ekipman Listesi ve Harcaması (*)

Üretim Grubu Makine Parkı	Birinci Seçenek	İkinci Seçenek
Hammadde Kabul ve Parçalama Ünitesi		
Küçük Bunker Konveyörü ile		
Parçalayıcı		
Hidrolizasyon Ünitesi		
Fermantasyon Tankları (2 adet 6m ³ lük)		
Dekanter (3 faz) AFC 4000		
Protein Alma Separatörü ASE 140		
CIP SİSTEMİ (tek kostik tankı 0.8 m ³)		
Kontrol Sistemi		
Buharlaştırma Ünitesi		
Membran Filtre		
Spray Drying		
Toplam (Mühendislik dahil) EURO	4.575.000	6.000.000
Toplam (Mühendislik dahil) USD	5.394.372	7.074.587

(*) GEA firması tarafından 1. Seçenek için verilen teklif Ek 2'de verilmiştir. İkinci seçenek olan günlük 10 ton girdi işleyecek tesisin makine parkı, ilk tekliften yararlanılarak tarafımızdan öngörülmüştür. Her iki makine tutarının da ciddi indirimine konu olacağı tahmin edilmektedir.

Tesisi için gerekli yardımcı makine ekipman listesi aşağıda verilmiştir.

Tablo 81: Yardımcı Makine Ekipmanlar, USD

	Yardımcı Makine Ekipmanlar	Set	Toplam Bedel (USD)
1	Trafo- 250 KVA	1	82.000
2	Elektrik Panolar, Kontrol Ekipmanları, Sigorta ve Güvenlik Malzemeleri	1	50.000
3	GES Sistemi	1	115.400
4	Yangın Söndürme Sistemi ve Paratoner	1	3.000
5	İletişim- Santral Sistemi	1	3.000
6	Tam Otomatik Ambalaj Dolum Makinesi	1	15.000
7	Tesis İçi Kantarlar ve Araç Kantarı	1	20.000
8	Malzeme Taşıma Arabaları ve Kasalar	1	5.000
9	Laboratuvar Malzemeleri	1	52.000
10	Hammadde ve Mamul Depo Rafları	1	30.000
11	Boru Malzemeleri ve Bağlantı Parçaları (DN25-DN50 ve gıda tüzüğüne uygun nitelikte),	Set	120.000
12	Forklift 3,5 ton lityum akülü	2	60.000
13	Soğuk Depo Split Klimalar	2	20.000
14	İnternet Satış Sitesinin Kurulması ve Diğer		20.000
	Toplam		595.400

B5. İthalat ve Gümrükleme Giderleri

Yatırımın teşvik belgeli ve gümrük muafiyeti olacağı kabul edilmiştir. Bununla birlikte makine bedelinin %2'si oranında akreditif ve banka masrafları olacağı öngörülmüştür.

B6. Nakliye ve Sigorta Giderleri

İthal makine parkının İzmir limanından Trabzon limanına kadar deniz yolu ile, Trabzon limanından tesis yerine kadar da karayolu ile taşınması ve sigortalanması gerekecektir. Nakliye ve sigortanın tamamı için makine bedelinin %2'si yeterli bulunmuştur.

B7. Montaj Giderleri

Tesis montajının temkinli bir yaklaşımla 1 ay süreceği kabul edilerek montaj harcamaları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 82: İthal Makine Grubu Montaj Maliyeti

Balık Protein Hidrolizat Tesisi Üretim Hattı Montaj Gideri		
Uçak Parası (1 mühendis+ 1 Teknisyen)	84.000	Kişi başı 1000 USD bilet
Otelde Kalma Bedeli	240.000	Günlük kişi başı 4000 TL
Yeme-İçme Masrafları	180.000	Kişi Başı 1 öğün 1000 TL
Yerel Nakliye	105.000	Günlük 500 TL
Yerel İşçilik (10 işçi)	1.500.000	5000 TL/Yevmiye
Emniyet Tedbiri Amaçlı Ekipmanlar	750.000	Öngörü
Yağ, Yalıtım, Temizlik Malzemeleri	500.000	Öngörü
20 tonluk, 25 m yükseklik Mobil Vinç Kirası, Yakıt ve Operatör Dahil	500.000	Aylık operatör 150 bin, vinç 350 bin TL
Zemin Beton vb Malzeme ve İşçilik Masrafları	500.000	
Diğer	450.000	
Toplam	4.809.000	TL

B8. Taşıt Araçları

Yatırımın tamamen yeni yapılması durumunda hammaddenin soğuk zincirde taşınması gereklidir. Bu nedenle bir adet (5 tonluk) soğutuculu kamyonet gerekli olacaktır. Bu araç için 90 bin USD harcama yapılacağı kabul edilmiştir. ⁹⁷ Yatırımın mevcut balık işleyen bir tesise ilâve yapılması durumunda böyle bir taşıt aracı gereksinimi yoktur.

162

B9. Demirbaş ve Tefriş Malzemeleri

Asgari düzeyde gerekli olacak tefriş ve demirbaş malzemeleri aşağıda oluşturulmuştur. Fiyatlar internet araştırması ile belirlenmiştir.

Tablo 83: Tefriş Malzemeleri

	Tefriş Malzemeleri	Adet	Toplam Tutar (USD)
1	İnternet Altyapısı ve Bilgisayar Sistemleri	1 Takım	3.000
2	Yazıcı, Fotokopi vb Büro Ekipmanları	2 Takım	2.500
3	Ofisler ve Toplantı Salonu Möblesi	2 Takım	2.500
4	Mutfak ve Yemekhane Araç Gereçleri	2 Takım	20.000
5	Sosyal Bölüm İşçi Odaları Dolap ve Tefrişi	Muhtelif	5.000
6	Server Bilgisayar	1	12.000
7	Mini Bilgisayar	2	11.000
8	Kablolama ve Altyapı		6.000
11	Hijyen Bariyeri	1	7.000
12	Diğer		10.000
	m		79.000

⁹⁷ <https://www.isuzu.com.tr/satis/fiyat-listesi/kamyonet> [97]

Yatırımın mevcut balık işleyen bir tesise ilâve yapılması durumunda 30 bin USD'lik demirbaş ihtiyacının olacağı öngörülmüştür.

B10. İşletmeye Alma Gideri:

Deneme üretimi için yaklaşık 30 gün süreyle %20 KKO ile üretimin yapılacağı kabul edilerek bu üretimin işletme gideri deneme üretimi olarak kabul edilmiştir. Bu üretimden elde edilmesi muhtemel gelir göz ardı edilmiştir.

B11. Genel Gider ve B12 Beklenmeyen Gider: Üst toplamın sırasıyla %2'si oranında öngörülmüştür.

Yukardaki açıklamalar kapsamında sabit yatırım tutarı 17 Nisan 2026 tarihli MBDS Kuru 1 USD= 44,78 ve 1 EURO= 52,8 TL kullanılarak USD cinsinden hesaplanmıştır.

Birinci yatırım seçeneği, günlük 5 ton, ikinci yatırım seçeneği ise günlük 10 ton girdi işleme durumunu içermektedir. Aşağıdaki bu iki seçenekte **yatırımın Beşikdüzü OSB'de ayrı yeni bir binada yapılması durumunu göstermektedir.**

Tablo 84: Sabit Yatırım Tutarı (USD), I. Seçenek

Sabit Yatırım Unsurları. I. Seçenek	Kümülatif USD			I.Yıl	
	Toplam	İç Para	Dış Para	İç Para	Dış Para
A. Arsa- Arazi	223.314	223.314	-	223.314	
B1. Etüt Proje Giderleri	32.370	32.370	-	32.370	
B2. Arazi Düzenleme ve Hafriyat	9.205	9.205	-	9.205	
B3. İnşaat Harcamaları	460.255	460.255	-	460.255	
B4. Makine Ekipman	5.989.772	595.400	5.394.372	595.400	5.394.372
B5. İthalat Gümrükleme Bedeli (akreditif)	107.887	107.887	-	107.887	
B6. Nakliye Sigorta Harcaması	107.887	107.887	-	107.887	
B7. Montaj Giderleri	107.392	107.392	-	107.392	
B8. Taşıt Araçları	90.000	90.000	-	90.000	
B9. Demirbaş ve Tefriş Malzemeleri	79.000	79.000	-	79.000	
B10. İşletmeye Alma	257.398	257.398	-	257.398	
B11. Genel Gider (%2)	144.823	144.823	-	144.823	
B12. Beklenmeyen Gider (%2)	160.696	160.696	-	160.696	
Sabit Yatırım Tutarı (A+ΣB)	7.770.000	2.375.627	5.394.372	2.375.627	5.394.372

Yatırımın günde 10 ton hammadde işlemesi durumunda ortaya çıkacak sabit yatırım tutarı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 85: Sabit Yatırım Tutarı (USD), II. Seçenek

Sabit Yatırım Unsurları. II. Seçenek	Kümülatif USD			I.Yıl	
	Toplam	İç Para	Dış Para	İç Para	Dış Para
A. Arsa- Arazi	223.314	223.314	-	223.314	
B1. Etüt Proje Giderleri	18.138	18.138	-	18.138	
B2. Arazi Düzenleme ve Hafriyat	11.943	11.943	-	11.943	
B3. İnşaat Harcamaları	597.133	597.133	-	597.133	
B4. Makine Ekipman	7.669.987	595.400	7.074.587	595.400	7.074.587
B5. İthalat Gümrükleme Bedeli (akreditif)	141.492	141.492	-	141.492	-
B6. Nakliye Sigorta Harcaması	141.492	141.492	-	141.492	-
B7. Montaj Giderleri	139.609	139.609	-	139.609	-
B8. Taşıt Araçları	90.000	90.000	-	90.000	-
B9. Demirbaş ve Tefriş Malzemeleri	30.000	30.000	-	30.000	-
B10. İşletmeye Alma	514.796	514.796	-	514.796	-
B11. Genel Gider (%2)	186.864	186.864	-	186.864	-
B12. Beklenmeyen Gider (%2)	195.234	195.234	-	195.234	-
Sabit Yatırım Tutarı (A+ΣB)	9.960.000	2.885.413	7.074.587	2.885.413	7.074.587

Buna göre iki yatırım seçeneğinin sabit yatırım tutarı arasında yaklaşık 2.2 milyon USD fark vardır.

Finansal analiz, yatırımın Beşikdüzü OSB'de yapılması duruma göre ve bu iki seçenek üzerinden hazırlanmıştır.

Aşağıdaki iki seçenek ise yatırımın mevcut bir balık işleme tesisine eklenmesi sureti ile gerçekleştirilmesi durumunu iki kapasite seçeneğini içerecek şekilde göstermektedir. Bilgi amaçlı olarak verilen bu iki seçenek finansal analizde dikkate alınmamıştır.

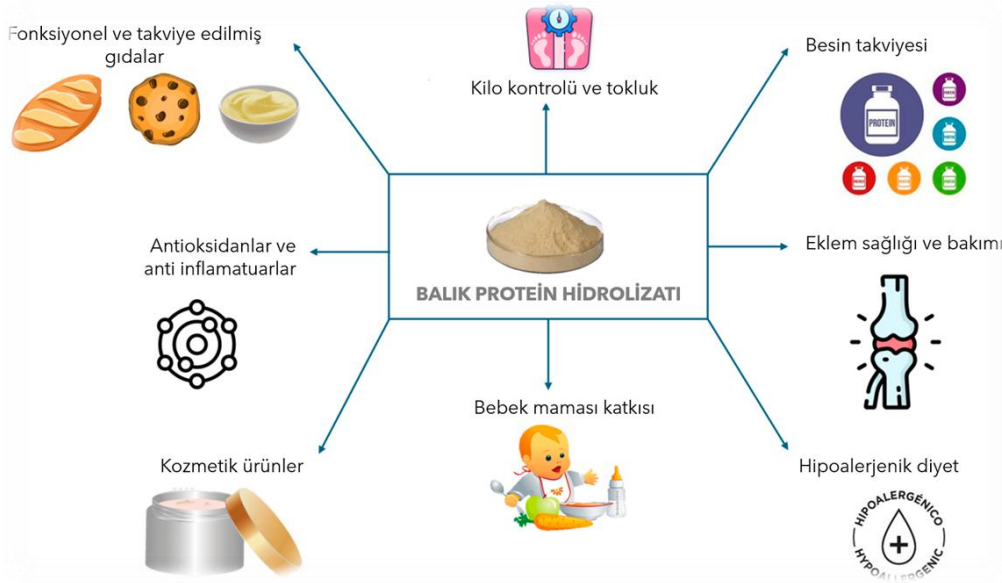
Tablo 86: Sabit Yatırım Tutarı (USD), I. Seçenek

Sabit Yatırım Unsurları. I. Seçenek	Kümülatif USD			I.Yıl	
	Toplam	İç Para	Dış Para	İç Para	Dış Para
A. Arsa- Arazi	-	-	-		
B1. Etüt Proje Giderleri	32.370	32.370	-	32.370	
B2. Arazi Düzenleme ve Hafriyat	9.205	9.205	-	9.205	
B3. İnşaat Harcamaları	276.802	276.802	-	276.802	
B4. Makine Ekipman	5.989.772	595.400	5.394.372	595.400	5.394.372
B5. İthalat Gümrükleme Bedeli (akreditif)	107.887	107.887	-	107.887	-
B6. Nakliye Sigorta Harcaması	107.887	107.887	-	107.887	-
B7. Montaj Giderleri	107.392	107.392	-	107.392	-
B8. Taşıt Araçları	90.000	90.000	-	90.000	-
B9. Demirbaş ve Tefriş Malzemeleri	79.000	79.000	-	79.000	-
B10. İşletmeye Alma	257.398	257.398	-	257.398	-
B11. Genel Gider (%2)	141.154	141.154	-	141.154	-
B12. Beklenmeyen Gider (%2)	155.000	155.000	-	155.000	-
Sabit Yatırım Tutarı (A+ΣB)	7.353.868	1.959.496	5.394.372	1.959.496	5.394.372

Tablo 87:Sabit Yatırım Tutarı (USD), II. Seçenek

Sabit Yatırım Unsurları. II. Seçenek	Kümülatif USD			I.Yıl	
	Toplam	İç Para	Dış Para	İç Para	Dış Para
A. Arsa- Arazi	-	-	-	-	-
B1. Etüt Proje Giderleri	18.138	18.138	-	18.138	-
B2. Arazi Düzenleme ve Hafriyat	6.668	6.668	-	6.668	-
B3. İnşaat Harcamaları	333.399	333.399	-	333.399	-
B4. Makine Ekipman	7.658.587	584.000	7.074.587	584.000	7.074.587
B5. İthalat Gümrükleme Bedeli (akreditif)	141.492	141.492	-	141.492	-
B6. Nakliye Sigorta Harcaması	141.492	141.492	-	141.492	-
B7. Montaj Giderleri	139.609	139.609	-	139.609	-
B8. Taşıt Araçları	90.000	90.000	-	90.000	-
B9. Demirbaş ve Tefriş Malzemeleri	30.000	30.000	-	30.000	-
B10. İşletmeye Alma	514.796	514.796	-	514.796	-
B11. Genel Gider (%2)	181.484	181.484	-	181.484	-
B12. Beklenmeyen Gider (%2)	200.000	200.000	-	200.000	-
Sabit Yatırım Tutarı (A+ΣB)	9.455.664	2.381.077	7.074.587	2.381.077	7.074.587

Buna göre iki yatırım seçeneğinin sabit yatırım tutarı arasında yaklaşık 2.4 milyon USD fark vardır.



Balık hidrolizatında balığın baş, iç organ, kas ve derisi kullanılırken, kolajen üretiminde deri, pul ve kemik kullanılmaktadır. Hidrolizat üründe proteinler peptitlere parçalanırken, kolajen üründe saf protein elde edilir.

7. MAL ve/veya HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI

a. Satış Programı

i. Tip 1 Kolajen İçin Satış

Türkiye’de balık derisinden üretilen kolajen, kozmetik, gıda takviyesi ve sağlık sektörlerinde hızla büyüyen bir pazar bulması beklenmektedir. ⁹⁸Yatırımcının satış stratejisini premium kozmetik markaları, eczaneler, online satış kanalları ve ihracat odaklı iş birlikleri üzerine kurulmalıdır.⁹⁹

Pazarlama Stratejisinde Hedef Sektörler

- Kozmetik sektörü: Anti-aging, cilt elastikiyeti ve saç/nail bakım ürünlerinde deniz kolajeni öne çıkmaktadır.
- Sağlık ve gıda takviyeleri: Tablet, kapsül, sıvı ve toz formda kolajen takviyeleri eklem sağlığı ve bağıışıklık güçlendirdiği için talep görmektedir.
- Fonksiyonel gıdalar: Protein barlar, içecekler ve sporcu besinlerinde kolajen katkısı öne çıkmaktadır.
- Medikal kullanım: Yara iyileştirme, diş ve ortopedik uygulamalarda Tip I kolajen talebi artmaktadır.

Ürünün Yurt İçinde Konumlandırılması

Türkiye kolajende dışa bağıımlıdır. Özellikle Uzak Doğu’dan kolajen ithalatı yapılmaktadır. Yerli üretim, “yerli ve sürdürülebilir kaynak” vurgusuyla pazarda güçlü bir konum yaratabilir.

Balık derisi ve kılıçığı gibi atıkların değerlendirilmesi çevre dostu üretim olarak öne çıkarıldığında sürdürülebilirlik vurgusu yapılmış olur. Bu da pazarda tutunmayı olumlu etkileyen faktörlerden biridir.¹⁰⁰

Deniz kolajeni, sığıır ve domuz kaynaklı kolajene göre daha saf ve alerji riski düşük olduğu için “temiz etiketli” ürün olarak daha premium bir ürün algısı yaratılabilir. Ayrıca sığıır ve koyun kolajeninde helal ve sağlıklı olma durumu müşteri açısından sertifikasyonu gerekirken bir konu iken, balık kolajeninde müşteri açısından daha uygun ve iyi ürün algısı yaratmaktadır.

Satış İçin Kullanılacak Kanallar

- Güvenilirlik ve sağlık odaklı tüketiciye ulaşmak için eczane ve dermokozmetik zincirleri kullanılabilir. Bu zincirler üründe güvenlik arayan sağlık amaçlı kullanım yapan bilinçli müşteriye hizmet vermektedir. Bu kesime verilecek ürünlerde, ürünün sağlık regülasyonlarına uygun olduğunu gösteren sertifikasyon gerekli olacaktır.¹⁰¹
- Trendyol, Hepsiburada, Amazon Türkiye gibi e-ticaret kanalları gibi online platformlar kullanılabilir. Bu platformlar düşük maliyetle çok geniş kesime erişim imkânı verirken yoğun rekabetin olduğu ve marka bilinirliği gerektirebilen mecralardır.
- Yerli ve yabancı markalara hammadde veya yarı mamul tedariki yapılarak kozmetik markalarıyla B2B işbirliğine gidilebilir. B2B işbirlikleri büyük hacimli satış yapılabilecek ve sürekli talep alınabilecek müşteri kesimidir. Bu kesime pazarlanacak ürünlerde de sertifikasyon, kaliteli ürün ve sıkı pazarlık söz konusu olacaktır.

⁹⁸ <https://www.saglikaktuel.com/haber/balik-kilcigi-yuksek-kaliteli-kolajene-donusturuldu-105758.htm> [98]

⁹⁹ <https://www.paradergi.com.tr/sectorler/2023/11/30/hizli-buyuyen-bir-pazar-deniz-kolajeni> [99]

¹⁰⁰ <https://www.milliyet.com.tr/pembenar/galeri/balik-kilcigi-yuksek-kaliteli-kolajene-nasil-donusturuldu-7479423> [100]

¹⁰¹ Sağlık Bakanlığı ve AB kozmetik/gıda mevzuatına uygunluk

- Avrupa (Almanya, Fransa), Orta Doğu ve Uzak Doğu pazarları; deniz kolajeni özellikle Japonya ve Kore’de yüksek talep görmektedir. Bu nedenle ihracata yönelmek mümkündür. Balık kolajeni ihracatta talep gören üründür. Bu pazara hitap edecek kolajen ürünlerinde de gümrük ve regülasyon engelleri ile karşılaşmamak adına ürünün sertifikalandırılması yerinde olacaktır.

Pazarlama stratejisinin önemli bir parçası da marka güveni yaratmak olacaktır. Kolajen pazarı taklit ve düşük kaliteli ürünlerin de yer aldığı bir pazardır. Bu nedenle kalite belgeleri ve şeffaf üretim sürecini ortaya koyabilmek, ürün satışında kritik öneme sahiptir. Bunun yanı sıra tüketicinin kolajenin faydaları konusunda bilincini artıracak pazarlama ve tanıtım unsurlarına yer verilmesi yararlı olacaktır.

Yukarıda ifade edilmeye çalışılan pazarlama faaliyetlerinin gerektirdiği harcamalar, yıllık işletme giderleri içinde pazarlama ve tanıtım faaliyetleri altında dikkate alınmıştır.

Kolajen ürünü için önerilen satış stratejisi kısa vadede online satış, eczaneler olmalıdır. Bu yolla ürünün hızlı şekilde tanınırlığı sağlanmış olacaktır. Orta vadede ise kozmetik markalar ile yapılacak B2B anlaşmaları ile satış hacimleri yükseltmek suretiyle sürdürülebilirlik kolaylaştırılabilir. Uzun vadede ise Avrupa ve Asya pazarına ihracat hedeflenmelidir.

ii. Protein Hidrolizatı için Satış

Pazarlama Stratejisinde Hedef Sektörler

1. Gıda ve Fonksiyonel Ürünler

- Sporcu besinleri: Protein tozları, barlar, içecekler. Hidrolizat formu hızlı sindirildiği için sporcular için cazip ürünlerdir.
- Fonksiyonel gıdalar: Diyet ürünleri, yaşlı beslenmesi, medikal gıda takviyeleri.
- Bebek mamaları: Hidrolize proteinler alerji riskini azaltır, bu segmentte yüksek katma değer söz konusudur.

2. Hayvan Yemi ve Evcil Hayvan Maması (*opsiyonel- Zira ürün tasarımı insan kullanımına yönelik premium türdedir*)

- Evcil hayvan mamaları: Özellikle kedi-köpek mamalarında yüksek sindirilebilirlik açısından avantajdır.
- Akuakültür yemleri: Balık çiftliklerinde yem katkısı olarak kullanılabilir.

3. Kozmetik ve Dermokozmetik

- Hidrolize proteinler saç bakım ürünlerinde, cilt nemlendiricilerde ve anti-aging formüllerde kullanılmaktadır.

4. Farmasötik ve Medikal

- Yara iyileştirme ürünleri, kapsül ve tablet formda takviyeler.
- İleri biyomedikal uygulamalarda (örneğin doku mühendisliği) hammadde olarak kullanılmaktadır.

Tablo 88: Protein Hidrolizatı İçin Pazarlama Kanallarının Karşılaştırması

Pazarlama Kanalı	Avantaj	Riskler
Gıda Takviyeleri	Yüksek katma değer, yüksek fiyat	Regülasyon ve sertifikasyon maliyeti
Hayvan Yemi	Büyük hacimli satış ve sürekli talep	Düşük fiyat
Kozmetik	Marka iş birliği, yüksek fiyat	Yoğun rekabet, ar-ge yatırımı
İhracat	Yüksek talep ve döviz kazancı	Gümrük ve lojistik engeller

Hidrolizat ürünü için önerilen satış stratejisi kısa vadede online satış ve eczaneler ve ar-ge firmaları ile B2B anlaşmalar yapmak olmalıdır. Orta vadede ise kozmetik markalara hammadde tedariki yapmak ve yerli sporcu besini üreten markalar ile anlaşma yapmak rasyonel olacaktır. Uzun vadede ise özellikle Almanya, Hollanda için fonksiyonel gıda ve sporcu besini, Japonya ve Kore için kozmetik ve medikal uygulamalara yönelik hidrolizat grupları ve orta doğu pazarına ise yem katkısı ve kedi/köpek maması katkıları olacak hidrolizatın pazarlanması hedeflenmelidir.

b. Üretim Programı

Tesisin kurulumundan sonra deneme üretimi, istenen nitelikteki ürünlerin hangi atıklardan daha fazla ve en verimli şekilde üretileceğini görmek açısından önemli bir süreçtir. Bu rapordaki üretim verimi ve madde balansında esas teşkil eden veriler sadece literatür ve araştırma makalelerinden değil aynı zamanda bu rapor için Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde özel olarak çalışılan bir laboratuvar çalışmasının sonuçlarına dayanmaktadır. Doğal olarak laboratuvar ölçeğinde yapılan çalışmaların gerçek üretim verimleri ile birebir uyuşması beklenemez. Bununla birlikte kullanılacak teknoloji ve üretim yönteminin halihazırda Avrupa'da kullanılıyor olması, Karadeniz somonunun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin bilinmesi, bu balık atıklarından elde edilen hidrolizat ve kolajenin özelliklerinin bilinmesi nedeni ile bu raporda yapılan laboratuvar araştırmasının sonuçları temkinli bir yaklaşımla kullanılmıştır.

Tesisin makine parkında iki hat söz konusu olacaktır. Bunlardan birinde hidrolizat, diğerinde kolajen üretileceği var sayılmıştır. Kuşkusuz gelecek talebe ve/veya yatırımcının benimseyeceği stratejiye bağlı olarak her iki üretim hattının farklı şekilde değerlendirilmesi de mümkündür.



Balık Hidrolizat Tozu



Balık Tip 1 Kolajen Tozu

Özellik	Balık Hidrolizat	Tip 1 Balık Kolajen
Renk	Bej - Koyu kahverengi	Açık beyaz, krem veya hafif pembe
Doku	İri partiküllü veya granül	İnce pudra formunda homojen yapıda
Koku	Yoğun balık kokusu	Nötr veya hafif deniz kokulu
Kullanım Yeri	Gübre, hayvan yemi, amino asit kaynağı	Gıda takviyesi, kozmetik veya medikal
İçerik	Karışık protein, yağ ve amino asit	Saf Tip 1 kolajen peptiti

8. İŞLETME GİDERLERİ ve GELİRLERİ ile İŞLETME SERMAYESİ

Tesisin yıllık işletme giderleri öncelikle kurulu (tam) kapasitede ve günde 10 ton girdi kullanılması durumuna göre hesaplanmıştır.

İki yatırım seçeneğinden birincisi günde 5 ton, ikincisi günde 10 ton hammadde işleme durumunu içermektedir.

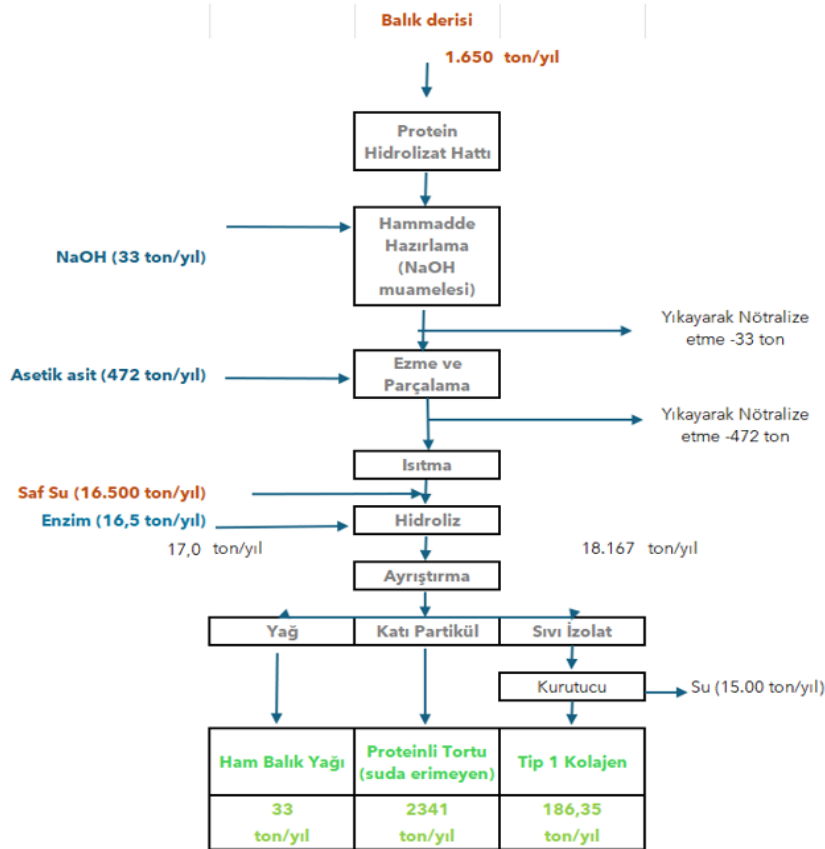
Hesaplamalarda günde 10 ton girdi işleme durumu esas alınarak madde balansları aşağıdaki gibi oluşturulmuş olup tüm gider hesapları ve işletme sermayesi ihtiyaçları her iki seçenek için de ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Madde balansının oluşturulmasında, Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Gıda Mühendisliğinden Prof. Dr.Emre ÇAĞLAK ve ekibinin değerli katkıları ile Mart 2026 tarihinde gerçekleştirilen laboratuvar ölçeğindeki üretimin maliyet rakamları ve girdi-çıktı dengesi verileri esas alınmıştır.

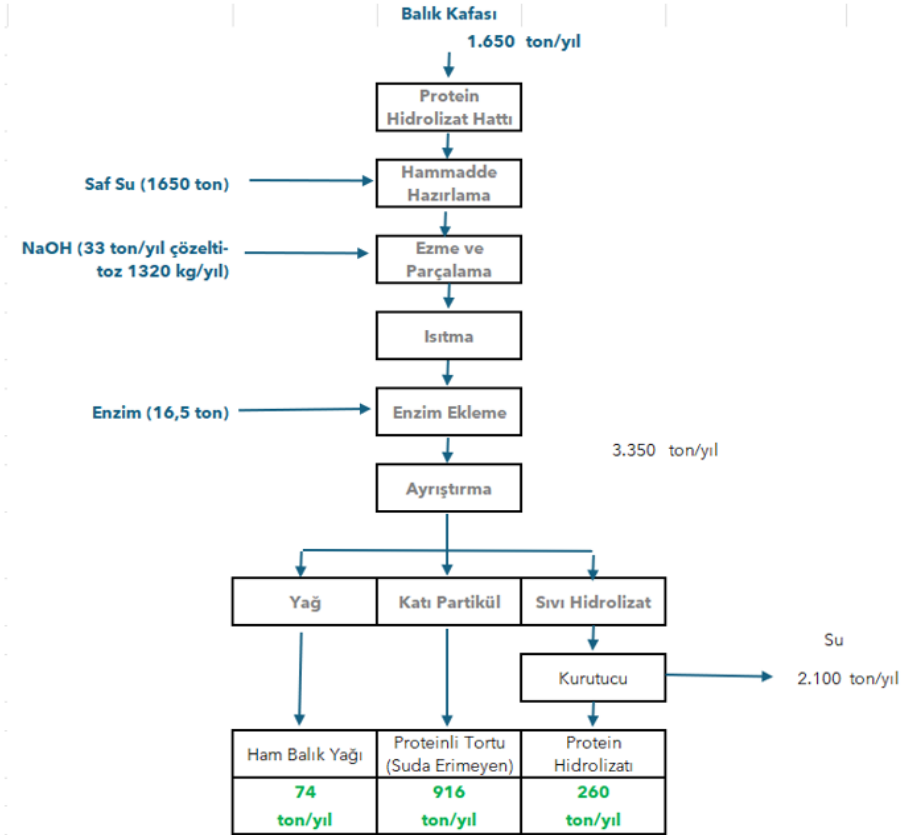
a. Girdi İhtiyacı (ham ve yardımcı maddeler)

Girdi giderlerinin hesaplanmasına esas teşkil eden madde balansı aşağıda verilmiştir. Bu girdi çıktı dengesi tam kapasitede **yıllık üretim için** ve günde 10 ton girdi işlenmesi durumunu içermektedir ve iki ayrı hatta iki ayrı ürün olan toz formda Tip 1 kolajen ve protein hidrolizatı üretimini göstermektedir.

Şekil 57: Üretimin Akım Şeması, Kolajen İçin



Şekil 58: Üretimin Akım Şeması, Hidrolizat İçin



Madde balansı Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde Prof. Dr Emre ÇAĞLAK ve ekibinin değerli katkıları ile oluşturulmuştur.

Buna göre her iki proseste de sisteme verilen hammadde miktarları, enzim ve su miktarları farklıdır. Kalojen üretiminde girdi balık derisi iken, protein hidrolizatlarında girdi balık kafasıdır.

b. Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini

Hammadde Maliyeti:

Temel girdi balık derisi ve kemik, kafa atıklarıdır. Kemik ve kafa atıkları mevcut durumda kilosu 0,1 USD'den satılmaktadır. Halihazırda ülkemizde Karadeniz somonunun derisinin satışı yoktur. Bu nedenle Norveç somonunun ve ıslak somon derisinin fiyatı araştırılmıştır. Güncel verilere göre Norveç'te taze somonun kilogram fiyatı 79-96 NOK (yaklaşık 7,3-8,5 USD) seviyesinde iken somon derisi bu fiyatın %10-20'si oranında değerlendirilmektedir. Diğer bir deyişle 1 kilo yaş somon derisinin fiyatı yaklaşık 8-15 NOK (0,7-1,3 USD) aralığında gerçekleşmektedir. Bu projede ıslak Karadeniz somonunun derisinin kilogram fiyatı 0.6 USD olarak kullanılmıştır.¹⁰²

Yardımcı Madde Maliyeti:

Yardımcı madde olan enzimlerin satış fiyatları saflık derecesi ve kalitelerine göre değişkenlik göstermektedir.¹⁰³

Saflık derecesini etkileyen, farmasötik kalite enzimler gıda kalitesine göre daha pahalıdır.¹⁰⁴

Enzim tedarikçileri de enzim fiyatını etkileyen unsurlardan biridir. Sigma-Aldrich, Merck, Thermo Fisher gibi global firmalar fiyatları yüksek tutarken; Çin ve Hindistan menşeli üreticiler daha düşük fiyat sunmaktadır.

Lojistik ve gümrük: Türkiye'ye ithalat sırasında gümrük vergisi ve nakliye maliyetleri fiyatı %20-40 artırmaktadır.

Tip 1 Kolajen Üretiminde Kullanılan Enzimler¹⁰⁵

- Pepsin: Asidik ortamda kolajenin çözünmesini kolaylaştırır. Genellikle domuz veya sığır kaynaklıdır.
- Papain (Papaya enzimi): Bitkisel kaynaklı proteazdır. Kontrollü hidroliz ile kolajenin biyoyararlanımını artırır.
- Bromelain (Ananas enzimi): Papain gibi bitkisel proteazdır. Gıda ve farmasötik üretimde tercih edilir.
- Kollajenaz: Doğrudan kolajeni parçalayabilen özel proteazdır. Daha pahalıdır, genellikle biyoteknolojik üretimlerde kullanılır.

Aşağıda kolajen üretiminde kullanılan enzimlerin internet ortamından temin edilen fiyatları, orijin ve özgünlüklerine ilişkin derlenen veriler özetlenmiştir.

¹⁰² <https://www.ssb.no/en/utenriksokonomi/utenrikshandel/statistikk/eksport-av-laks/artikler/salmon-price> ve <https://tradingeconomics.com/commodity/salmon> ve <https://www.selinawamucii.com/insights/prices/norway/salmon/>

¹⁰³ <https://moderne.czane.com/blog/icerik/kolajen-tipleri-ve-faydalari-cilt-eklem-ve-bagirsak-icin-hangi-tipi-secmeli>

¹⁰⁴ <https://nutraxon.com.tr/blog/tip-1-tip-2-tip-3-kolajen-nedir-farklari-nelerdir>

¹⁰⁵ <https://patronepharma.com/blog/tip-1-kolajen-nedir/>

Tablo 89: Enzim Türleri

Enzimler	Orijini	Özgünlük	Güncel Fiyatı
Alkalaz	Basillus licheniformis	Dar, esas olarak hidrofobik aminoasitler için	Teklife tabi
Nötra	Basillus amyloliquefaciens	Dar, başlıca Leu ve P için	
Papain	Papaya	Geniş, endoproteaz, gıda ve kozmetik	80-120 USD/100 gram
α-Kemotripsin	Bovine pancreas	Treonin, Triptofan, Fenilalanin, Lösin C-terminalinde	Teklife tabi
Flavourenzim	Aspergillus oryzae	Endopritizat ve Ekzoproteaz karışımı	
Protamex (*)	Bacillus subtilis bakterisi	Yüksek enzim üretim kapasitesi, geniş substrat aralığı ve gıda güvenliği açısından GRAS (Genel Olarak Güvenli) statüsünde olması, Protamex'i endüstriyel protein hidrolizi için özel kılar.	160 EURO/kg
Pepsin	Hayvansal	Gıda ve farmasötik	100-150 USD/100 gram
Bromelain	Bitkisel	Gıda ve farmasötik	90-130 USD/100 gram
Kollajenaz	Mikrobiyal	Biyoteknoloji , medikal	150-300 USD/100 gram

Fiyatları etkileyen unsurlar . Enzim aktivitesi (U/g): Yüksek aktivite, daha yüksek fiyat.Çin, Almanya, Türkiye gibi üretici ülkelere göre değişkenlik gösterir. Toptan alımlarda fiyatlar %10-30 daha düşük olabilir.MT Doprudan teklif alınacak firmalar Royal, Enzymes.bio, LonierHerb gibi firmalar.

(*) En yüksek hidrolizati veren enzimdir. Tedarikçisi WonderLand Herbs (Amazon.de üzerinden satış). %99 saflıkta granül formdadır. Toplu alımlarda doğrudan teklif alınacak tedarikçiler MT Royal, Enzymes.bio, LonierHerb

Yaklaşık 1 kilo toz Tip1 kolajen üretimi için toz formda 5-10 gram enzim kullanılmaktadır. Bu enzimin maliyeti ise enzimin tipine göre 4-12 USD arasında değişmektedir.

Genel olarak 1 kilo toz kolajen üretiminde 6 gram enzim kullanılacağı ve bunun 100 gramının maliyetinin 100 USD dolayında olacağı kabul edilebilir. Bununla birlikte bu çalışma için yapılan testlerde¹⁰⁶ en iyi kabul edilen enzim kullanılarak madde balanslarında esas alınan verimler elde edildiğinden testlere konu olan ve premium ürün eldesinde kullanılacağı varsayılan enzimlerin maliyeti kullanılmıştır. Benzer şekilde protein hidrolizati için de testlerde kullanılan enzim, NaOH ve asetik asit maliyetleri esas alınmıştır.

Tablo 90: Tam Kapasitede Yıllık Yardımcı Madde Giderleri (10 ton/gün girdi için)

Girdiler	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar
Tip 1 Toz Formda Kolajen	Kg	USD/ton	(USD/Yıl)
Yaş Somon Derisi	1.650	600	990.000
Enzim	16.500	1.765	29.123.810
NaOH	33.000	60,6	2.000.000
Asetik Asit	472.000	4,2	2.000.000
Protein Hidrolizati	Kg	USD/ton	(USD/Yıl)
Balık Kafası	1.650	90	148.500
Enzim	16.500	469	7.744.000
NaOH	1.320	60,6	80.000

¹⁰⁶ Prof. Dr. Emre ÇAĞLAK ve ekibinin değerli katkıları ile

Ambalaj Malzemesi Maliyeti:

Norveç somonundan üretilen toz formdaki Tip 1 kolajen ve protein hidrolizatları genellikle cam kavanoz, plastik kutu veya alüminyum folyo torba (*refill pack- nem bariyerli ve zipli*) ambalajlarında satılmaktadır. Ambalaj maliyeti, ürünün gramajına ve türüne göre değişmekle birlikte ortalama olarak bu ambalajların 1 kg ürün için maliyeti 2-5 USD aralığında gerçekleşmektedir.¹⁰⁷ Aşağıda 1 kilo Tip1 toz kolajenin kullanım alanına göre ambalaj türü ve maliyeti aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 91: Ambalaj Türlerine Göre Fiyatlar

Ambalaj Türü	Kullanım Alanı	Ambalaj Maliyeti (USD/kg ürün)
Cam Kavanoz+ Kaşık	Premimum, kozmetik	3-5
Plastik (HDPE/PET) Kap	Gıda takviyesi	2-3
Alüminyum Folyo Torba	Ekonomik, refill pack	1,5-2,5

Fotoğraf 23: Refill, Nem Bariyerli, Alüminyum Folyo Ambalajlar



Bu ambalaj türü en yaygın ve ekonomik ambalaj olması, nem ve ışık bariyeri ile nakliye avantajı sağlaması açısından tercih edilmiştir. Ürünün kilogram başına üretiminde bu ambalajın maliyeti yaklaşık 2 USD/kg olarak kabul edilmiştir.

175

Tablo 92: Tam Kapasitede Yıllık Ambalaj Giderleri (10 ton/gün girdi için)

	Toplam Tutar (USD/Yıl)
Tip 1 Toz Formda Kolajen	
Ambalaj Malzemesi	372.700
Protein Hidrolizatı	
Ambalaj Malzemesi	260.000

Personel Gideri:

Aşağıda kurulu kapasitede ve 3 vardiyada gerekli personelin ve personel giderlerinin dökümü verilmiştir.

¹⁰⁷ <https://ballstad.global/en> [101]ve <https://seagarden-norway.com/products/collagen/> [102]

Tablo 93: Kurulu Kapasitede Yıllık Personel Gideri

Personel	Sayı	Aylık Kişibaşı Brüt Ücret USD/Kişi.Ay	Yıllık Toplam Maliyet USD/Yıl	Sabit Personel Gideri	Değişken Personel Gideri
Üretim ve İşletme Müdür	1	8.000	96.000	96.000	-
Hammadde Kabul	2	2.500	60.000		60.000
Hidroлиз	2	2.000	48.000		48.000
Filtrasyon	1	2.000	24.000		24.000
Kurutma	2	2.000	48.000		48.000
Paket	2	1.000	24.000		24.000
Depo	2	1.000	24.000		24.000
Kalite Kontrol	2	2.500	60.000		60.000
Hammadde Kontrol	2	2.500	60.000	60.000	-
Ar-Ge	2	2.500	60.000		60.000
Teknik Bakım	1	2.500	30.000	30.000	-
Lojistik ve Pazarlama	3	5.000	180.000	60.000	120.000
İdari Personel	4	2.000	96.000	24.000	72.000
Güvenlik	4	1.000	48.000	48.000	-
Toplam	30		858.000	318.000	540.000

Enerji Giderleri:

Elektrik tüketimi için çatı üstü GES sabit yatırım tutarına dahil edilmiştir. Bununla birlikte güneşli gün sayısı ve soğuk depo kısımları için şebeke takviyesinin gerekli olabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca hammadde ve mamul nakli için mazot/benzin gideri söz konusu olacaktır.

Yıllık **su tüketimi** kurulu kapasitede kullanım suyu da dahil toplam 3500 ton dolayında gerekli olacağı hesaplanmıştır.

Bakım onarım gideri olarak makine ekipman parkının %2'si yıllık gider olarak dikkate alınmıştır.

Genel Gider ve Beklenmeyen Giderler için üst toplamın %2'si dikkate alınmıştır.

Pazarlama Gideri olarak, sosyal medya yönetimi, B2B anlaşmaları, eczane ve klinik, kozmetik üreticisi/tedarikçileri ile görüşmeler, fuar, konferans katılımları, numune dağıtımı için yıllık 100 bin USD harcama gerekli olacağı kabul edilmiştir.

Buna göre günlük 10 ton girdinin işleneceği tesis için kurulu kapasitede işletme giderleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 94: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri, Kolajen+Hidrolizat Hattı, USD

İşletme Gideri Unsurları (Kolajen+ Hidrolizat)	Toplam Yıllık Gider (USD/Yıl)	S (%)	D(%)	Yıllık Sabit Tutar USD/Yıl	Yıllık Değişken Tutar USD/Yıl	Gider Payı (%)
1 Hammadde	1.138.500	0%	100%	-	1.138.500	3%
2 Yardımcı Madde	34.323.048	0%	100%	-	34.323.048	89%
3 Ambalaj Malzemesi	632.700	0%	100%	-	632.700	2%
4 İşletme Malzemesi	40.000	0%	100%	-	40.000	0%
5 Enerji Giderleri (Elektrik+Mazot)	18.000	20%	80%	3.600	14.400	0%
6 Su Giderleri	28.000	10%	90%	2.800	25.200	0%
7 Personel Giderleri	858.000	37%	63%	318.000	540.000	2%
8 Bakım Onarım Giderleri	100.000	50%	50%	50.000	50.000	0%
9 Genel Giderler (%2)	643.000	75%	25%	482.250	160.750	2%
10 Beklenmeyen Giderler (%2)	774.252	50%	50%	387.126	387.126	2%
A. Toplam Üretim Giderleri(Σ1...10)	38.555.500	3%	97%	1.243.776	37.311.724	100%
B. Pazarlama ve Satış Giderleri	100.000	0%	100%	-	100.000	0%
Toplam İşletme Giderleri (A+B)	38.655.500	3%	97%	1.243.776	37.411.724	100%

İşletme giderlerinin %89'u yardımcı maddeleri oluşturan enzim, NaOH ve asetik asittir. Toplam işletme giderlerinin %97'si değişken türdedir. Dolayısı ile üretime geçildiğinde, kaliteli enzimin uygun fiyatla temininin kesintisiz şekilde olmasını sağlayacak bağlantıların yapılması elzemdir. Kullanılan girdilerin fiyatı, alım koşulları, stok süreleri yatırımcının odağında olmalıdır.

Üretim hatları bazında bakıldığında protein ve kolajen hattının ayrı ayrı (toplamda günlük 10 ton girdi kullanımına göre) işletme giderleri işletme aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Tablo 95: Protein Hidrolizatı Hattı Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri, USD

İşletme Gideri Unsurları (Hidrolizat)	Toplam Yıllık Gider (USD/Yıl)	S (%)	D(%)	Yıllık Sabit Tutar USD/Yıl	Yıllık Değişken Tutar USD/Yıl	Gider Payı (%)
1 Hammadde	148.500	0%	100%	-	148.500	2%
2 Yardımcı Madde	7.824.000	0%	100%	-	7.824.000	91%
3 Ambalaj Malzemesi	260.000	0%	100%	-	260.000	3%
4 İşletme Malzemesi	20.000	0%	100%	-	20.000	0%
5 Enerji Giderleri (Elektrik+Mazot)	8.000	20%	80%	1.600	6.400	0%
6 Su Giderleri	8.000	10%	90%	800	7.200	0%
7 Personel Giderleri	214.500	37%	63%	79.500	135.000	2%
8 Bakım Onarım Giderleri	25.000	50%	50%	12.500	12.500	0%
9 Genel Giderler (%1)	50.000	75%	25%	37.500	12.500	1%
10 Beklenmeyen Giderler (%1)	50.000	50%	50%	25.000	25.000	1%
A. Toplam Üretim Giderleri(Σ1...10)	8.608.000	2%	98%	156.900	8.451.100	100%
B. Pazarlama ve Satış Giderleri	-	0%	100%	-	-	0%
Toplam İşletme Giderleri (A+B)	8.608.000	2%	98%	156.900	8.451.100	100%

Protein hidrolizatı için de işletme giderlerinin %91'i yardımcı maddeleri oluşturan enzim, NaOH ve asetik asittir. Toplam işletme giderlerinin %98'i değişken türdedir. Dolayısı ile üretime geçildiğinde, kaliteli enzimin uygun fiyatla temininin kesintisiz şekilde olmasını sağlayacak bağlantıların yapılması elzemdir. Kullanılan girdilerin fiyatı, alım koşulları, stok süreleri yatırımcının odağında olmalıdır.

Tablo 96: Kolajen Hattı Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri, USD

İşletme Gideri Unsurları (Kolajen)	Toplam Yıllık Gider (USD/Yıl)	S (%)	D(%)	Yıllık Sabit Tutar USD/Yıl	Yıllık Değişken Tutar USD/Yıl	Gider Payı (%)
1 Hammadde	990.000	0%	100%	-	990.000	3%
2 Yardımcı Madde	26.499.048	0%	100%	-	26.499.048	88%
3 Ambalaj Malzemesi	372.700	0%	100%	-	372.700	1%
4 İşletme Malzemesi	20.000	0%	100%	-	20.000	0%
5 Enerji Giderleri (Elektrik+Mazot)	10.000	20%	80%	2.000	8.000	0%
6 Su Giderleri	20.000	10%	90%	2.000	18.000	0%
7 Personel Giderleri	643.500	37%	63%	238.500	405.000	2%
8 Bakım Onarım Giderleri	75.000	50%	50%	37.500	37.500	0%
9 Genel Giderler (%2)	593.000	75%	25%	444.750	148.250	2%
10 Beklenmeyen Giderler (%2)	724.252	50%	50%	362.126	362.126	2%
A. Toplam Üretim Giderleri(Σ1...10)	29.947.500	4%	96%	1.086.876	28.860.624	100%
B. Pazarlama ve Satış Giderleri	100.000	0%	100%	-	100.000	0%
Toplam İşletme Giderleri (A+B)	30.047.500	4%	96%	1.086.876	28.960.624	100%

İşletme giderlerinin %88'i enzim ve diğer yardımcı maddelerden oluşmaktadır. İşletme giderlerinin %97'si değişkendir. Diğer bir deyişle giderlerin %96'lık kısmı üretimin artışına bağlı olarak artmaktadır.

c. İşletme Gelirleri

İşletme gelirlerinin hesaplanmasına esas teşkil eden satış miktarları madde balanslarından, satış fiyatları ise kabul edilen ürün türüne göre aşağıdaki araştırmalarda elde edilen veriler kapsamında hesaplanmıştır.

178

Balık Kolajeni Satış Fiyatı:

Toz formda balık kolajeni için üretici satış fiyatı genellikle 1.700-1.800 TL/kg civarındadır. Bu fiyat, ürünün saflığına, tipine (genellikle Tip 1), ambalaj miktarına ve üretici markaya göre değişiklik gösterebilmektedir. Balık derisinden üretilmiş, beyaz veya açık krem renkli toz formda, gıda takviyeleri, fonksiyonel içecekler, kozmetik ürünler, medikal formülasyonlarda kullanılacak premium saflıktaki Tip1 kolajenin kilogram satış fiyatı perakendede 950 USD'ye kadar çıkmaktadır.¹⁰⁸

Aşağıda ürün tipine ve satış biçimine göre tespit edilen farklı kolajen türlerinin satış fiyatları, veri kaynakları ile verilmiştir.

Tablo 97: Türlerine Göre Kolajen Satış Fiyat Aralıkları

Kolajen Türü	Tahmini Fiyatı USD/kg	Veri Kaynağı
Premium Perakende (Lüks Segment)	850 - 950	Ballstad Global
Standart Perakende (Eczane/Market)	275 - 350	Seagarden / Arctic Blue
Toptan (15kg+ Dökme)	22 - 45	FDCM / European Bulk Suppliers

¹⁰⁸ Ballstad Official (Singapore/Global Store) ve Trendyol 2026 Satış Verileri.

Bu proje için Karadeniz somonunun derisinden toz formda, kaliteli enzim ve enzimatik süreçle elde edilen insan kullanımına uygun Tip 1 kolajenin satış fiyatı temkinli bir yaklaşımla 250 USD/kg olarak öngörülmüştür.

Buna göre günlük **10 ton** hammadde kullanımına göre kolajen hattının tam kapasitede yıllık gelirleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 98: Kurulu Kapasitede Kolajen Hattı Yıllık İşletme Gelirleri, USD

Gelir Unsurları	Miktar (Kg/yıl)	Fiyat USD/kg	Toplam Yıllık Gelir (USD/Yıl)	Gelir Payı %
Tip1 Kolajen	186.350	250,00	46.587.500	87%
Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Kolajenden)	2.341.000	3,00	7.023.000	13%
Ham Balık Yağı	33.000	1,50	49.500	0%
Toplam İşletme Gelirleri	2.560.350		53.660.000	100%

Balık Protein Hidrolizatı Satış Fiyatı:

Balık atıklarından elde edilen protein hidrolizatı hayvan yeminden insan gıda takviyesine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Hayvan yeminin üretiminde katkı olarak kullanılan sıvı formdaki balık protein hidrolizatının üretici satış fiyatı genellikle 2.500-3.500 USD/ton arasında değişmektedir. İnsan tüketimine yönelik balıktan elde edilen toz formdaki protein hidrolizatlarının fiyatı ise, üretimde kullanılan enzime, girdi olarak kullanılan atığın türüne ve ürünün saflık derecesine bağlı olarak 12-25 USD/kg arasında değişmektedir.

Tespit edilen fiyatlar aşağıda verilmiştir.

1. Toptan Satış Fiyatları (B2B / Endüstriyel)

Gıda ve Takviye Sınıfı (Yüksek Saflıkta Kolajen): Kilogram başına 12 USD ile 25 USD arasındadır.

Yem Sınıfı / Tarımsal Kullanım (Düşük Saflıkta Kolajen): Kilogram başına 3 USD ile 8 USD arasındadır.

2. Perakende ve Takviye Edici Gıda Fiyatları

Tüketiciye yönelik paketlenmiş "Marine Collagen" veya "Fish Protein Powder" formundaki ürünlerde fiyatlar markaya ve sertifikasyonlara (MSC, Bio vb.) bağlı olarak yükselir.

Küçük Paketler (500g - 1kg): Kilogram maliyeti 45 USD ile 70 USD bandına kadar çıkabilmektedir.

1 kg'lık paketlenmiş hidrolize balık proteini tozları piyasada ortalama 47 USD seviyelerinde işlem görmektedir.

Fiyatı Etkileyen Temel Faktörler

Hidroliz Derecesi (DH): Proteinlerin ne kadar küçük peptitlere parçalandığı fiyatı doğrudan etkiler. Daha yüksek emilim sağlayan düşük moleküler ağırlıklı ürünler daha pahalıdır.

Kafa, kılçık atıklarından pepsin enzimi ile üretilen toz formda ve balık protein hidrolizatını satış fiyatı (insan kullanımına uygun gıda bileşeni olarak) KDV hariç 12-25 USD dolayındadır.

Bu proje kapsamında yapılacak yatırımda hedeflenen BPH'nın gıda sınıfı toz formda ve/veya kozmetik ve medikal peptit fraksiyonu olarak, yüksek saflıkta üretimi hedeflenmiştir.

Yukardaki veriler ışığında bu projede insan gıdası olarak yüksek saflıkta ve en kaliteli enzimatik süreçle edilecek toz hidrolizat üretimi hedeflendiğinden ve giderler bu kabuller ile oluşturulduğundan satış fiyatı 25 USD/kg olarak kabul edilmiştir.

Buna göre günlük **10 ton** hammadde kullanımına göre protein hidrolizat hattının tam kapasitede yıllık gelirleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 99: Kurulu Kapasitede Protein Hidrolizat Hattı Yıllık İşletme Gelirleri, USD

Gelir Unsurları	Miktar (Kg/yıl)	Fiyat USD/kg	Toplam Yıllık Gelir (USD/Yıl)	Gelir Payı %
Toz Hidrolizat	260.000	23,00	5.980.000	68%
Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu	916.000	3,00	2.748.000	31%
Ham Balık Yağı	74.000	1,50	111.000	1%
Toplam İşletme Gelirleri	1.250.000		8.839.000	100%

Her iki hattın toplam tam kapasitede yıllık işletme giderleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 100: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Gelirleri (Kolajen + Protein Hidrolizatı), USD

Gelir Unsurları	Miktar (Kg/yıl)	Fiyat USD/kg	Toplam Yıllık Gelir (USD/Yıl)	Gelir Payı %
Tip1 Kolajen	186.350	250,0	46.587.500	74,5%
Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Kolajenden)	2.341.000	3,0	7.023.000	11,2%
Toz Hidrolizat	260.000	23,0	5.980.000	9,6%
Proteinli Suda Çözünmeyen Tortu (Hidrolizattan)	916.000	3,0	2.748.000	4,4%
Ham Balık Yağı	107.000	1,5	160.500	0,3%
Toplam İşletme Gelirleri			62.499.000	100%

d. İşletme Sermayesi İhtiyacı

Hammaddenin taze işlenmesi gerektiği için işlenmeye günlük olarak getirilmesi gereklidir. Bu nedenle hammadde stoku öngörülmemiştir. Ancak enzim ithal olduğundan kesintisiz ve sorunsuz bir üretim yapılmasını teminen en az 30 günlük enzim stoku gerekli görülmüştür. Buna göre tam kapasitede 3.96 milyon USD, öngörülen ilk yıl KKO'na göre başlangıçta yaklaşık 2.8 milyon USD işletme sermayesi yeterli bulunmuştur.

Tablo 101: İşletme Sermayesi Hesabı

İşletme Sermayesi Unsurları	Süre (gün)	USD		USD		
		Sabit Yıllık Gider	Değişken Yıllık Gider	Sabit İşletme Sermayesi	Değişken İşletme Sermayesi	Toplam İşletme Sermayesi
Yardımcı Madde Stok Süresi	30	-	34.323.048	-	2.860.254	2.860.254
Mamul Stok Süresi	7	1.243.776	37.311.724	24.185	725.506	749.690
Nakit İhtiyacı	30	1.243.776	2.988.676	103.648	249.056	352.704
Toplam %100 KKO				127.833	3.834.816	3.962.649

e. Toplam Yatırım Tutarı

Sabit yatırım ile başlangıç işletme sermayesinden oluşan toplam yatırım tutarı iki yatırım seçeneği için aşağıda verilmiştir. Buna göre birinci yatırım seçeneğinde toplam yatırım tutarı 9,2 milyon USD, ikinci yatırım seçeneğinde ise 12.8 milyon USD dolayındadır.

Tablo 102: Toplam Yatırım Tutarı, İki Yatırım Seçeneği İçin (5 ton/gün ve 10 ton/gün), USD

	I.Seçenek 5 ton/Gün	II.Seçenek 10 ton/gün
Sabit Yatırım Tutarı	7.770.000	9.960.000
Başlangıç İşletme Sermayesi İhtiyacı	1.406.102	2.812.204
Toplam Yatırım Tutarı	9.176.102	12.772.204



*Trabzon ilinde yıllık 50 bin tonun üzerinde büyük boy alabalık
(Türk somonu) üretimi gerçekleştirilmektedir.*

9. ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM ve İNSAN KAYNAKLARI

11.1. Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi

Fizibilite hazırlık sürecinde yatırımcı kuruluş netleşmediğinden kuruluşun mevcut durumuna ilişkin bir tespit söz konusu edilememiştir.

11.2. Organizasyon ve Yönetim Giderleri

Bu gider unsuru, işletme giderleri içinde yer alan gider unsurlarından biri kabul edilmiştir. Vergiler, seyahatler, alınacak danışmanlık vb hizmetler genel giderlerin içinde değerlendirilmiş olup genel gider içinde değerlendirilmiştir.

11.3. İnsan Gücü İhtiyacı ve Tahmini Giderler

Aşağıda kurulu kapasitedeki üretime göre organizasyon şeması ve personel dökümü verilmiştir.

Şekil 59: Organizasyon Şeması



Tablo 103: Kurulu Kapasitede Yıllık Personel Dökümü

Personel	Sayı	Personel Niteliği
Üretim ve İşletme Müdür	1	Hidrolizat/kolajen üretimi, kalite kontrolü ve Pazar konusunda tecrübeli
Hammadde Kabul	2	Lab analizi yapabilecek tekniker
Hidroliz	2	Meslek lisesi mezunu/ MYO kimya-gıda-makine; pH/enzim dozajı, ısıtma-soğutma kontrolü, kayıt tutma. Mikrobiyoloji/kimya analist
Filtrasyon	1	
Kurutma	2	
Paket	2	
Depo	2	
Kalite Kontrol	2	
Hamadde Kontrol	2	
Ar-Ge	2	Lab analizi yapabilecek tekniker
Teknik Bakım	1	Tekniker
Lojistik ve Pazarlama	3	Akıcı İngilizce bilen pazarlama eğitilmiş
İdari Personel	4	Tedarikçiler, enzim ve kimyasal alımı, sözleşmeler, fatura/ithalat-ihracat süreçleri ve İK
Güvenlik	4	
Toplam	30	



*Türkiye’de yıllık balık unu üretimi 30.000-40.000 ton civarında. Türkiye’de 5 bin-10 bin ton civarında balık hidrolizati tüketimi olduğu tahmin edilebilir.¹⁰⁹
Ancak bu rakamlar resmi değil, sektörel tahminlere dayalıdır.¹¹⁰*

10. PROJE YÖNETİMİ ve UYGULAMA PROGRAMI

¹⁰⁹ <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390> [104]

¹¹⁰ <https://earsiv.odu.edu.tr/jspui/handle/11489/1014> [105]

a. Proje Yürütücüsü Kuruluşlar ve Teknik Kapasiteleri

Projenin fizibilite raporunun hazırlanması DOKA tarafından gerçekleştirilmiştir. Yatırımcı henüz netleşmemiştir.

b. Proje Organizasyonu ve Yönetim (karar alma süreci, yapım yöntemi vb.)

Hazırlanan rapor yatırımcı görüş ve değerlendirmelerine sunulduktan sonra aday yatırımcı veya yatırımcı grubu tarafından, yatırımın uygun bulunan yatırım seçenekleri üzerinden hayata geçirilmesi beklenmektedir.

c. Proje Uygulama Programı (Termin Planı)

Yatırımın bu raporda öngörülen şekilde bir yıl içinde gerçekleştirilmesi durumunda faaliyetlerin aşağıda termin planına uygun şekilde gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

Şekil 60: Yatırımın Termin Planı

Yatırım Unsurları / Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arsa- Arazi	■	■										
Etüt Proje Giderleri	■	■	■									
Arazi Düzenleme ve Hafriyat		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
İnşaat Harcamaları			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Makine Ekipman		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
İthalat Gümrükleme Bedeli (akreditif)				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nakliye Sigorta Harcaması						■	■	■	■	■	■	■
Montaj Giderleri									■	■	■	■
Taşıt Araçları											■	■
Demirbaş ve Tefriş Malzemeleri							■	■	■	■	■	■
Deneme İşletmesi												■



- Balık protein hidrolizatı laboratuvar ölçeğinde 1930'larda yapılmıştır.
- Endüstriyel düzeyde Norveç ve Danimarkada 1950'lerde BPH üretimi başlatmıştır.
 - Enzimatik hidroliz ise 1970-1980'lerde geliştirilmiştir.
- Küresel Yayılım, Asya (özellikle Tayland), Latin Amerika ve Avrupa'da 2000'li yıllarda gerçekleşmiştir.
- Günümüzde BPH artık sadece yem katkısı değil; fonksiyonel gıda, sporcu beslenmesi ve farmasötik alanlarda da kullanılan yüksek değerli bir ürün haline gelmiştir.

11. PROJENİN FİNANSMANI

a. Yürütücü ve İşletmeci Kuruluşların Mali Yapısı

Halihazırda aday yatırımcı mevcut olmadığından yatırımcı ve yürütücü kuruluş analizi söz konusu edilememiştir.

b. Finansman Yöntemi (özkaynak, dış kredi, hibe, YİD vb.) Varsayımlar

Yatırımın öngörülen tutarlarda gerçekleşmesi ve zamanında işletmeye geçebilmesi için, bu finansmanın başlangıç işletme sermayesi olarak hesaplanan kısmı en geç sabit yatırım döneminin sonunda, kalan kısmı ise sabit yatırım döneminin başında temin edilmiş olmalıdır. Finansman ihtiyacı hesaplanırken;

- Finansal analizde bütün hesaplamalar USD cinsinden yapılmıştır.
- Yatırım kalemlerine ilişkin bütün ödemeler ilgili unsurların fiili gerçekleşmesi ile aynı yıl içinde yapılacağı kabul edilmiştir.
- Sabit yatırım tutarının en geç yatırım başlaman hemen önce, başlangıç işletme sermayesi ihtiyacının da en geç sabit yatırımın sonunda tesis faaliyete geçmeden hemen önce hazır olacağı kabul edilmiştir.
- Yatırımın KDV muafiyeti vardır. Bu nedenle finansman ihtiyacına KDV dahil edilmemiştir.
- Yatırımın bir yıl içinde tamamlanacağı göz önüne alınarak, yatırımlar için fiyat artışı dikkate alınmamıştır.
- Fiziki yatırımın gerçekleştirilmesinde tamamen özkaynak kullanılacağı kabul edilmiştir.

Yatırım konusu ve yöresi dikkate alındığında ;

- Vergi İndirimi (*Kurumlar vergisinde %50'ye varan indirim- Yatırımın Teşvik Belgesi alması durumunda ilk 10 yıl yatırım %25 değil %10 kurumlar vergisi ödeyebilir*),
- Yatırıma Katkı Payı (*Yatırımın Teşvik Belgeli olması durumunda sabit yatırımın %20'sine devlet katkı verebilecektir*),
- Yatırım dönemi KDV muafiyeti,
- Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği (*7 yıl prim desteği*),
- Faiz/Kâr Payı Desteği (*Yatırım kredilerinde %3-5 oranında faiz desteği*) ile

Finansman analizinde temkinli bir yaklaşım sergilemek adına yukarıda zikredilen desteklerden yararlanılmayacağı kabul edilmiştir.

c. Finansman Kaynakları ve Koşulları

Fizibilite hazırlanma sürecinde yatırımcı konusu netleştirilemediğinden yatırımın yabancı kaynak kullanma durumu değerlendirilememiştir. Tüm finansmanın özkaynaklardan karşılanacağı var sayılmıştır.

d. Finansman Maliyeti

Yatırımın finansmanında yabancı kaynak öngörülmediği için sadece özkaynak maliyeti söz konusu edilebilir. Özkaynak maliyetinin hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı olarak Merkez Bankasının 2025 Aralık bir yıllık vadeli hazine bonosu faizi esas alınmıştır.¹¹¹ Uygun borçlanma maliyeti olarak da Ziraat Bankasının şirketlerin yatırım kredilerine uyguladığı bir yıl vadeli tabelâ faizi kullanılmıştır.¹¹² Bu durumda özkaynak maliyeti $0,3032 / 0,45 =$ yüzde 67 olarak hesaplanmıştır.

¹¹¹ <https://tr.tradingeconomics.com/turkey/government-bond-yield> [106]

¹¹² <https://www.ziraatbank.com.tr/tr/urun-ve-hizmet-ucretleri?IslemGrubu=6>[107]

e. Finansman Planı (Finansman İhtiyacı ve Kaynakları)

Finansman ihtiyacı hesaplamasına konu olan yatırım seçeneklerinin ikisi de tesisin yeni bir yatırım olarak Beşikdüzü OSB'de yapılması durumunu göstermektedir. I. seçenek yatırımın günde 5 ton girdiyi, 2. Seçenek ise yatırımın günde 10 ton girdiği işlediği durumu kapsamaktadır. Buna göre yatırım seçeneklerinin gerektirdiği finansman ihtiyacı ve öngörülen finansman kaynakları yukarıda yapılan kabuller kapsamında aşağıda hesaplanmıştır. Buna göre günde 5 ton girdi ile çalışacak tesisin gerektirdiği finansman ihtiyacı 9,2 milyon USD, günde 10 ton girdi ile çalışacak tesisin gerektirdiği finansman ihtiyacı 12 milyon USD'dir.

Tablo 104: Yatırımın Finansman İhtiyacı ve Kaynakları, KDV Hariç (I. Seçenek)

Finansman İhtiyacının Unsurları	Kümülatif USD	I. Yıl	
		USD İç Para	USD Dış Para
Arsa	223.314	223.314	-
Sabit Yatırım Tutarı (Arsa Hariç)	7.546.686	2.152.313	5.394.372
İşletme Sermayesi İhtiyacı	1.406.102	1.406.102	
Yatırım Dönemi KDV	-		
Yatırım Dönemi Fiyat Artışları	-	-	
Toplam Finansman İhtiyacı	9.176.102	3.781.729	5.394.372

Finansman Kaynaklarının Unsurları	Kümülatif USD	I. Yıl	
		USD İç Para	USD Dış Para
Özkaynaklar	9.176.102	3.781.729	5.394.372
Yabancı Kaynaklar	0	0	
Proje Fonu	0	0	
Toplam Finansman Kaynağı	9.176.102	3.781.729	5.394.372

Tablo 105: Yatırımın Finansman İhtiyacı ve Kaynakları, KDV Hariç (II. Seçenek)

Finansman İhtiyacının Unsurları	Kümülatif USD	I. Yıl	
		USD İç Para	USD Dış Para
Arsa	223.314	223.314	-
Sabit Yatırım Tutarı (Arsa Hariç)	9.736.686	2.662.100	7.074.587
İşletme Sermayesi İhtiyacı	2.812.204	2.812.204	
Yatırım Dönemi KDV	-		
Yatırım Dönemi Fiyat Artışları	-	-	
Toplam Finansman İhtiyacı	12.772.204	5.697.617	7.074.587

Finansman Kaynaklarının Unsurları	Kümülatif USD	I. Yıl	
		USD İç Para	USD Dış Para
Özkaynaklar	12.772.204	5.697.617	7.074.587
Yabancı Kaynaklar	0	0	
Proje Fonu	0	0	
Toplam Finansman Kaynağı	12.772.204	5.697.617	7.074.587



Yüksek seçiciliğe, elde edilen üründe daha az kimyasal kalıntı içermesine sahip olması ve genellikle hafif koşullarda işlem görmesinden dolayı en fazla enzimatik hidroliz yöntemiyle elde edilen peptitler tercih edilmektedir.

Alkalaz, flavour, pepsin, papain, bromelain gibi çeşitli enzimler kullanılarak, antimikrobiyal, antihipertansif ve antioksidan özellikteki biyoaktivitelere sahip yeni peptitler üretilmektedir.¹¹³

12. FİNANSAL ANALİZ

¹¹³ Balık Atıklarından Protein Hidrolizat Üretim Çalışmaları, 2025 İrem Ceren KIZILKÖY [108]

a. Finansal Tablolar ve Likidite Analizi, Varsayımlar

İndirgeme /İskonto Oranı

Hesaplamalar USD üzerinden yapılmış olup indirgeme oranı USD enflasyonu, ülke riski ve ticari kazanç beklentisi dikkate alınarak yüzde 9 olarak öngörülmüştür.

Ekonomik Ömür

Ana üretim makine ve ekipmanlar için ekonomik ömür en az 10 yıl kabul edilmiştir.

Hurda Değer

Hurda değer olarak arazi bedelinin tamamı, inşaat bedelinin yüzde 50'si, makine ekipmanın yüzde 10'u olarak kabul edilmiş ve NBD hesabında dikkate alınmamıştır.

Yenileme Yatırımları

Tesiste yenileme yatırımı öngörülmemiştir.

Enflasyon Oranı

Hesaplamalar USD üzerinden yapılmıştır. USD enflasyon oranı 2026 yılı için %2.6 olarak beklenmektedir.¹¹⁴ Yatırım süresi bir yıldır. Bu nedenle fiyat artışı öngörülmemiştir.

b. Gelir/Gider ve Proforma Nakit Akım Tablosu

Ayrıntısı 10. bölümünde verilen kurulu kapasitedeki yıllık işletme giderlerinin özeti aşağıda verilmiştir.

Tablo 106: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri ve Gelirleri, (USD/Yıl)

Bu veriler ve Ekonomik Değerlendirme bölümünde öngörülen yıllar itibariyle KKO'ları kullanılarak proforma gelir gider ve nakit akımları iki yatırım seçeneği için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Tablo 107: Yıllar İtibariyle Öngörülen KKO

Yıllar	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl +
KKO	70	80	90	95	95

Aşağıda yatırımın günde **5 ton ve günde 10 ton** girdi işlemesi durumuna göre hesaplanan nakit akımları verilmiştir.

¹¹⁴ <https://tr.tradingeconomics.com/united-states/inflation-cpi#:~:text=Uzun%20vadede%2C%20ekonometrik%20modellerimize%20g%C3%B6re,2%2C40%20civar%C4%B1nda%20seyretmesi%20%C3%B6ng%C3%B6r%C3%BClmektedir.> [109]

Tablo 108: Proforma Maliyet ve Gelir/Gider Tablosu (I. Seçenek-5 ton/gün), USD/Yıl

PROFORMA MALİYETLER ve GELİR/GİDER TABLOSU USD/Yıl										
AÇIKLAMA/YILLAR	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
KKO	70%	80%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Kurulu Kap. Yıllık Sabit İşletme Gideri (A)	953.984	953.984	953.984	953.984	953.984	953.984	953.984	953.984	953.984	953.984
Kurulu Kap. Yıllık Değişken İşletme Gideri (B)	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274	18.746.274
Kurulu Kap. Yıllık Gelirler (C)	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500	31.509.500
1 İşletme Giderleri (KKO x B + A)	14.076.376	15.951.003	17.825.631	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945
2 Amortismanlar	1.251.880	1.251.880	1.251.880	1.251.880	1.251.880	46.025	46.025	46.025	46.025	46.025
3 Satılan Hizmet Maliyeti (1+2)	15.328.256	17.202.883	19.077.511	20.014.825	20.014.825	18.808.970	18.808.970	18.808.970	18.808.970	18.808.970
4 Proje Gelirleri (KKO x C)	22.056.650	25.207.600	28.358.550	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025
5 Vergi Öncesi Brüt Proje Kârı/Zararı (4-3)	6.728.394	8.004.717	9.281.039	9.919.200	9.919.200	11.125.055	11.125.055	11.125.055	11.125.055	11.125.055
6 Geçmiş Yıllar Zarar Mahsubu										
7 Kurumlar Vergisi Matrahı (5-6)	6.728.394	8.004.717	9.281.039	9.919.200	9.919.200	11.125.055	11.125.055	11.125.055	11.125.055	11.125.055
8 Kurumlar Vergisi (7*%25)	1.682.099	2.001.179	2.320.260	2.479.800	2.479.800	2.781.264	2.781.264	2.781.264	2.781.264	2.781.264
9 Net Proje Kârı/Zararı (7-8)	5.046.296	6.003.537	6.960.779	7.439.400	7.439.400	8.343.791	8.343.791	8.343.791	8.343.791	8.343.791

PROFORMA NAKİT AKIM TABLOSU USD/Yıl										
AÇIKLAMA/YILLAR	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
KKO	70%	80%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
A. Nakit Girişleri	22.056.650	25.207.600	28.358.550	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025
- Proje Gelirleri (4)	22.056.650	25.207.600	28.358.550	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025
- KDV İadesi		-	-	-	-					
B. Nakit Çıktıları	15.758.475	17.952.183	20.145.891	21.242.745	21.242.745	21.544.208	21.544.208	21.544.208	21.544.208	21.544.208
- İşletme Dönemi Yatırım Harcamaları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- İşletme Giderleri (1)	14.076.376	15.951.003	17.825.631	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945	18.762.945
- Kurumlar Vergisi (8)	1.682.099	2.001.179	2.320.260	2.479.800	2.479.800	2.781.264	2.781.264	2.781.264	2.781.264	2.781.264
- Temettü										
- Ana Para Ödemeleri			-	-	-	-	-	-	-	
- Faiz Ödemeleri										
C. Nakit Farkı (A-B)	6.298.175	7.255.417	8.212.659	8.691.280	8.691.280	8.389.817	8.389.817	8.389.817	8.389.817	8.389.817

Aşağıda ikinci yatırım seçeneği olan günde 10 ton girdi işleme kapasitesine sahip yatırımın nakit akımları verilmiştir. İki seçenek arasında on işletme yılında elde edilen net nakit farkları kurulu kapasite ile orantılıdır.

Tablo 109: Proforma Maliyet ve Gelir/Gider Tablosu (II. Seçenek-10 ton/gün), USD/Yıl

PROFORMA MALİYETLER ve GELİR/GİDER TABLOSU USD/Yıl										
AÇIKLAMA/YILLAR	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
KKO	70%	80%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Kurulu Kap. Yıllık Sabit İşletme Gideri (A)	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776	1.243.776
Kurulu Kap. Yıllık Değişken İşletme Gideri (B)	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724	37.411.724
Kurulu Kap. Yıllık Gelirler (C)	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000	63.019.000
1 İşletme Giderleri (KKO x B + A)	27.431.983	31.173.155	34.914.327	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913
2 Amortismanlar	1.596.711	1.596.711	1.596.711	1.596.711	1.596.711	59.713	59.713	59.713	59.713	59.713
3 Satılan Hizmet Maliyeti (1+2)	29.028.693	32.769.866	36.511.038	38.381.624	38.381.624	36.844.627	36.844.627	36.844.627	36.844.627	36.844.627
4 Proje Gelirleri (KKO x C)	44.113.300	50.415.200	56.717.100	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050
5 Vergi Öncesi Brüt Proje Kârı/Zararı (4-3)	15.084.607	17.645.334	20.206.062	21.486.426	21.486.426	23.023.423	23.023.423	23.023.423	23.023.423	23.023.423
6 Geçmiş Yıllar Zarar Mahsubu										
7 Kurumlar Vergisi Matrahı (5-6)	15.084.607	17.645.334	20.206.062	21.486.426	21.486.426	23.023.423	23.023.423	23.023.423	23.023.423	23.023.423
8 Kurumlar Vergisi (7*%25)	3.771.152	4.411.334	5.051.516	5.371.606	5.371.606	5.755.856	5.755.856	5.755.856	5.755.856	5.755.856
9 Net Proje Kârı/Zararı (7-8)	11.313.455	13.234.001	15.154.547	16.114.819	16.114.819	17.267.567	17.267.567	17.267.567	17.267.567	17.267.567

PROFORMA NAKİT AKIM TABLOSU USD/Yıl										
AÇIKLAMA/YILLAR	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
KKO	70%	80%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
A. Nakit Girişleri	44.113.300	50.415.200	56.717.100	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050
- Proje Gelirleri (4)	44.113.300	50.415.200	56.717.100	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050
- KDV İadesi		-	-	-	-					
B. Nakit Çıktıları	31.203.134	35.584.489	39.965.843	42.156.520	42.156.520	42.540.769	42.540.769	42.540.769	42.540.769	42.540.769
- İşletme Dönemi Yatırım Harcamaları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- İşletme Giderleri (1)	27.431.983	31.173.155	34.914.327	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913	36.784.913
- Kurumlar Vergisi (8)	3.771.152	4.411.334	5.051.516	5.371.606	5.371.606	5.755.856	5.755.856	5.755.856	5.755.856	5.755.856
- Temettü										
- Ana Para Ödemeleri			-	-	-	-	-	-	-	-
- Faiz Ödemeleri										
C. Nakit Farkı (A-B)	12.910.166	14.830.711	16.751.257	17.711.530	17.711.530	17.327.281	17.327.281	17.327.281	17.327.281	17.327.281

c. Finansal Fayda-Maliyet Analizi (NBD, İKO vb.)

Her iki yatırım alternatifi için NBD, İç Kârlılık Oranı, Geri Dönüş Süresi, Başabaş Naktadaki KKO, Fayda Maliyet Oranı bu başlık altında değerlendirilmiştir.

Yatırımın Net Bugünkü Değeri

NBD hesabı, USD üzerinden yıllık yüzde 9 indirgeme oranı ve 10 yılın sonundaki hurda değer hesaba katılmadan iki yatırım seçeneğine göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. İndirgenmiş Nakit Akımı= Net Nakit Akımı / (1+indirgeme oranı)^{işletme yılı} olup NBD, Sabit yatırım dahil 10 yıllık indirgenmiş nakit akımlarının toplamıdır.

Tablo 110: NBD Tablosu (I. Seçenek- 5 ton/gün), USD

		NET BUGÜNKÜ DEĞER USD										
AÇIKLAMA/YILLAR		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
A.	Yatırım Faaliyetlerinden Doğan Nakit Akımı	-10.582.203	-191.642	-191.642	0	0	0	0	0	0	0	0
	1. Sabit Yatırım (-)	-7.770.000		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. İşletme Sermayesi Yatırımı (-)	-2.812.204	-191.642	-191.642			0	0	0	0	0	0
	3. Tesisin Hurda Değeri (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.	İşletme Faaliyetlerinden Doğan Nakit Akım	0	6.298.175	7.255.417	8.212.659	8.691.280	8.691.280	8.389.817	8.389.817	8.389.817	8.389.817	8.389.817
	1. Proje Gelirleri (+)		22.056.650	25.207.600	28.358.550	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025	29.934.025
	2. İ.K.D.V. (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. İşletme Giderleri (-)	0	-14.076.376	-15.951.003	-17.825.631	-18.762.945	-18.762.945	-18.762.945	-18.762.945	-18.762.945	-18.762.945	-18.762.945
	4. Vergi Ödemeleri (-)		-1.682.099	-2.001.179	-2.320.260	-2.479.800	-2.479.800	-2.781.264	-2.781.264	-2.781.264	-2.781.264	-2.781.264
C.	Finansman Faaliyetlerinden Doğan Nakit Akım	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1. Faiz Ödemeleri (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Temettü Ödemeleri (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Projenin Net Nakit Akımı (NNA) (A+B+C)	-10.582.203	6.106.533	7.063.775	8.212.659	8.691.280	8.691.280	8.389.817	8.389.817	8.389.817	8.389.817	8.389.817
	Projenin İndirgenmiş Net Nakit Akımı	9,0%	-10.582.203	5.602.324	5.945.438	6.341.680	6.157.122	5.648.736	5.002.574	4.589.517	4.210.566	3.862.905
	PROJENİN NET BUGÜNKÜ DEĞERİ (USD)	40.322.607										

Yatırımın ilk yılı sabit yatırım dönemi, on yılı da işletme dönemi olmak üzere ayrı bir yerde yeni bir tesis olarak yapılması durumunda (I. Seçenek- 5 ton/gün girdi) hurda değer hariç hesaplanan NBD 40 milyon USD'dir. Elde edilen bu NBD sonucu, yatırımın gerçekleştirilmesi rasyonel olduğunu göstermektedir.

Tablo 111: NBD Tablosu (II. Seçenek- 10 ton/gün), USD

AÇIKLAMA/YILLAR		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
A.	Yatırım Faaliyetlerinden Doğan Nakit Akımı	-12.772.204	-383.482	-383.482	-191.741	0	0	0	0	0	0	0
	1. Sabit Yatırım (-)	-9.960.000		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. İşletme Sermayesi Yatırımı (-)	-2.812.204	-383.482	-383.482	-191.741							
	3. Tesisin Hurda Değeri (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.	İşletme Faaliyetlerinden Doğan Nakit Akım	0	12.910.166	14.830.711	16.751.257	17.711.530	17.711.530	17.327.281	17.327.281	17.327.281	17.327.281	17.327.281
	1. Proje Gelirleri (+)	0	44.113.300	50.415.200	56.717.100	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050	59.868.050
	2. İ.K.D.V. (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. İşletme Giderleri (-)	0	-27.431.983	-31.173.155	-34.914.327	-36.784.913	-36.784.913	-36.784.913	-36.784.913	-36.784.913	-36.784.913	-36.784.913
	4. Vergi Ödemeleri (-)		-3.771.152	-4.411.334	-5.051.516	-5.371.606	-5.371.606	-5.755.856	-5.755.856	-5.755.856	-5.755.856	-5.755.856
C.	Finansman Faaliyetlerinden Doğan Nakit Akım	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1. Faiz Ödemeleri (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. Temettü Ödemeleri (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Projenin Net Nakit Akımı (NNA) (A+B+C)	-12.772.204	12.526.684	14.447.230	16.559.516	17.711.530	17.711.530	17.327.281	17.327.281	17.327.281	17.327.281	17.327.281
	Projenin İndirgenmiş Net Nakit Akımı	9,0%	-12.772.204	11.492.371	12.159.944	12.786.985	12.547.294	11.511.279	10.331.691	9.478.616	8.695.978	7.977.961
	PROJENİN NET BUGÜNKÜ DEĞERİ (USD)	91.529.147										

Yatırımın ilk yılı sabit yatırım dönemi, on yılı da işletme dönemi olmak üzere (II. Seçenek- 10 ton/gün girdi işleme) hurda değer hariç hesaplanan NBD yaklaşık 92 milyon USD'dir. Elde edilen bu NBD, yatırımın gerçekleştirilmesi rasyonel olduğunu göstermektedir.

İki yatırım seçeneğinin ilk 10 işletme yılındaki indirgenmiş toplam net getiri arasındaki fark yaklaşık 51 milyon USD dolayındadır. Hem uluslararası rekabette avantajlı olmak hem de elde edilen NBD açısından yatırımın günde 10 ton girdi işleyecek türde yapılmasının daha avantajlı olacağı açıktır.

Bu yatırımın gerçekleştirilmesindeki kritik konu ürün kompozisyonunun seçimi (hidrolizat üretimi yerine kolajen), makine parkının ve üretim teknolojisinin, girdi özelliklerine uygun şekilde en optimum düzeyde seçimi ve işletme sürecini yönetecek işgücünün ehliyetidir. İşletme girdilerinden olan enzimlerin tedarikinin de zamanında, yeterli ve nitelikli olması gereklidir. İşletmede sabit giderlerin düşük olması hem kârlılığı hem de BBN'daki KKO'nı oldukça olumlu etkileyen unsurlardan biridir.

İç Kârlılık Oranı, Geri Dönüş Süresi, BBN'daki KKO ve Fayda Maliyet Oranları

Her iki yatırım seçeneğine göre hesaplanan İç kârlılık oranı, geri dönüş süresi, BBN'daki KKO ve Fayda Maliyet oranları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 112: Finansal Özet

	I. Yatırım Seçeneği (5 ton/gün)	II. Yatırım Seçeneği (10 ton/gün)
Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (Ton/Yıl) (Girdi Üzerinden) (Protein Hidrolizatı)	825	1.650
Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (Ton/Yıl) (Girdi Üzerinden) (Kolajen)	825	1.650
Vardiya Sayısı	Günde 3	Günde 3
Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı (Ton/Yıl) (Ürünler Üzerinden)		
- Toz Formda Tip1 Kolajen	93.175	186.350
- Toz Protein Hidrolizatı	130.000	260.000
- Ham Balık Yağı	53.500	107.000
- Suda Erimeyen Protein Tortusu (Yoğun Sıvı Formda)	1.628.500	3.257.000
Öngörülen KKO	%70- %80- %90- %95	%70- %80- %90- %95
Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Gelirleri (Bin USD/Yıl)	31.510	63.019
Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri (Bin USD/Yıl)	19.700	38.655
Sabit Yatırım Tutarı (Bin USD)	7.770	9.960
Başlangıç İşletme Sermayesi İhtiyacı (Bin USD)	1.406	2.812
Toplam Yatırım Tutarı (Bin USD)	9.176	12.772
Finansman İhtiyacı (KDV Hariç) (Bin USD)	9.176	12.772
İndirgeme Oran (%) (USD)	9	9
Geri Dönüş Süresi (İndirgenmiş Rakamlarla)	1 yıl 11 ay	1 yıl 1 ay
NBD (Bin USD)	40.323	91.529
İç Kârlılık Oranı (%)	67,28%	109,82%
Fayda/Maliyet Oranı	1,59	1,62
BBN KKO (Amortisman Dahil) (%)	8,32%	5,18%
BBN KKO (Amortisman Hariç) /%	7,47%	4,86%
Katma Değer Etkisi (Bin USD) indirgenmiş rakamlarla	60.116	141.749



13. EKONOMİK ANALİZ

a. Ekonomik Maliyetler

Ekonomik analiz kapsamına dolaylı faydalar sayısallaştırılmadığından maliyet etkinli analiz yapılmıştır.

Trabzon'da balık protein peptiti (kolajen) üretim tesisi kurmak, yüksek başlangıç yatırımı ve enerji/işletme maliyetleri gerektirir. Ayrıca Sağlık Bakanlığı ve Tarım Bakanlığı izinleri ile AB ve Orta Doğu pazarına ihracat için ek sertifikasyon maliyetleri söz konusu olacaktır. Bu maliyetler ticari olarak işletme giderlerinde ve yatırım tutarları içinde hesaplanmıştır.

b. Ekonomik Faydalar

Bu yatırımın sağlayacağı dolaylı faydalar, bölgedeki balık işleme yan ürünlerinin çok daha yüksek katma değerli olarak değerlendirilebilmesidir. Aşağıda bu fayda diğer yan ürünlerle mukayese edilerek gösterilmiştir.

Tablo 113: Bir Ton Balık Atığından Elde Edilecek Ürün Miktarları, Gelir-Gider Farkı

Ürün	Elde Edilecek Ürün Miktarı (kg)	Üretim Maliyeti (TL/kg)	Satış Fiyatı (TL/kg)	Bir Ton Üründe Gelir - Gider Farkı (A x (C-B))
	A	B	C	
Balık Unu (*)	200-250	25-35	40-60	3.375.000
Ham Balık Yağı	80-120	30-45	60-90	3.000.000
Protein Hidrolizatı	100-150	300	350	6.250.000
Tip1 Kolajen	25-35	600	1000	14.000.000

(*) <https://www.agroviva.com.tr/balik-unu/> ve proje verileri

Kolajen ve protein peptitlerinin ihracattaki getirisi de daha yüksektir. Bunun yanı sıra çevresel faydalar sayesinde uzun vadede güçlü ekonomik getiriler sağlayabilir. Diğer dolaylı faydalar sayısallaştırılacak düzeyde istatistiki verilere ulaşamadığından ekonomik fayda başlığı altında hesaplanamamıştır.

c. Maliyet Etkinlik Analizi (karşılaştırmalı birim üretim ve yatırım maliyeti)

Proje kapsamında yatırımın maliyet etkinliği aşağıda yaklaşık olarak hesaplanmıştır.

Tablo 114: Maliyet Etkinlik Analizi

	1.Yatırım Seçeneği	2.Yatırım Seçeneği
Sabit Yatırım Tutarı - USD	7.770.000	9.960.000
Doğrudan İstihdam Sayısı - Kişi	20	30
İstihdam Başına Yatırım Maliyeti - USD/kişi	388.500	332.000

Toplam yatırım tutarın 5 ton/gün girdi seçeneğinde yaklaşık 8 milyon USD, 10 ton/gün seçeneğinde ise 10 milyon USD dolayındadır. Yaratılacak doğrudan istihdamın maliyeti sabit yatırım üzerinden sırasıyla 389 ve 332 bin USD dolayında hesaplanmıştır.

d. Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (katma değer etkisi vb.)

Yatırımın katma değer etkisi aşağıda hesaplanmıştır.

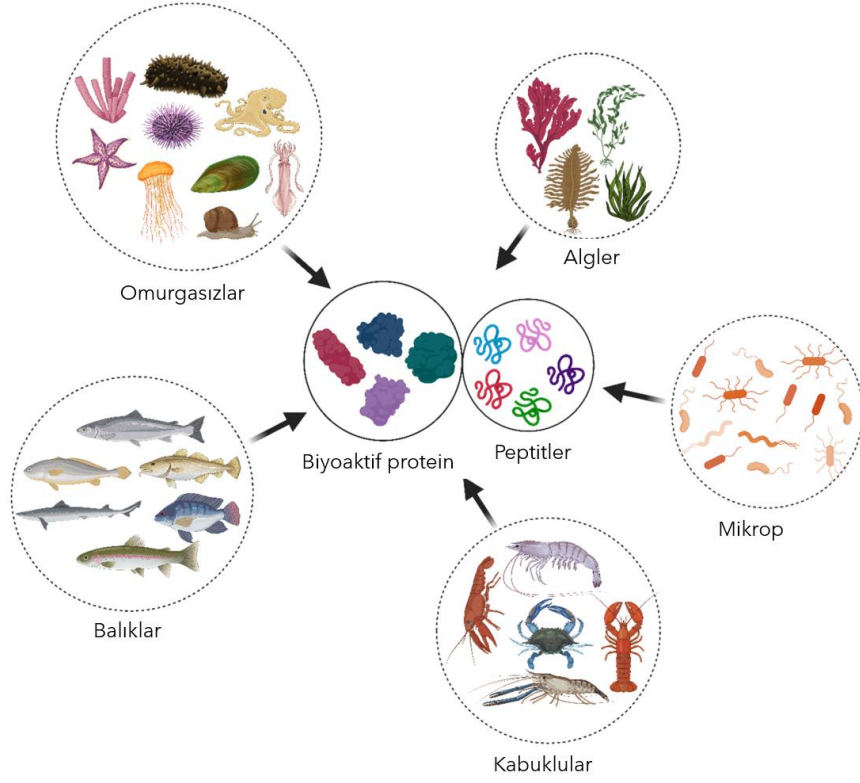
Tablo 115: Katma Değer (I. Seçenek- 5 ton/gün)

YILLAR / UNSURLAR	İndirgeme Oranı : 9,0%		(bin USD)							
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1. Vergi Öncesi Kâr	6.728	8.005	9.281	9.919	9.919	11.125	11.125	11.125	11.125	11.125
2. İşçilik	464	500	518	536	554	554	554	554	554	554
3. Faiz Ödemeleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Net Katma Değer (1+2+3)	7.192	8.505	9.799	10.455	10.473	11.679	11.679	11.679	11.679	11.679
5. Amortismanlar	1.597	1.597	1.597	1.597	1.597	60	60	60	60	60
6. Brüt Katma Değer (4+5)	8.789	10.101	11.396	12.052	12.070	11.739	11.739	11.739	11.739	11.739
7. İndirgenmiş Net Katma Değer	5.554	6.025	6.369	6.234	5.729	5.861	5.377	4.933	4.526	4.152
8. İndirgenmiş Brüt Katma Değer	6.787	7.156	7.406	7.186	6.603	5.891	5.405	4.959	4.549	4.174
İndirgenmiş Net Katma Değerlerin Toplamı:	54.761 Bin USD									
İndirgenmiş Brüt Katma Değerlerin Toplamı:	60.116 Bin USD									

Tablo 116: Katma Değer (II. Seçenek-10 ton/gün)

YILLAR / UNSURLAR	İndirgeme Oranı : 9,0%		(bin USD)							
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1. Vergi Öncesi Kâr	15.085	17.645	20.206	21.486	21.486	23.023	23.023	23.023	23.023	23.023
2. İşçilik	696	750	777	804	831	831	831	831	831	831
3. Faiz Ödemeleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Net Katma Değer (1+2+3)	15.781	18.395	20.983	22.290	22.317	23.854	23.854	23.854	23.854	23.854
5. Amortismanlar	1.252	1.252	1.252	1.252	1.252	46	46	46	46	46
6. Brüt Katma Değer (4+5)	17.032	19.647	22.235	23.542	23.569	23.900	23.900	23.900	23.900	23.900
7. İndirgenmiş Net Katma Değer	14.478	15.483	16.203	15.791	14.505	14.224	13.049	11.972	10.983	10.076
8. İndirgenmiş Brüt Katma Değer	15.626	16.537	17.169	16.678	15.318	14.251	13.074	11.995	11.004	10.096
İndirgenmiş Net Katma Değerlerin Toplamı:	136.763 Bin USD									
İndirgenmiş Brüt Katma Değerlerin Toplamı:	141.749 Bin USD									

10 yıl ve USD üzerinden %9 indirgeme oranı ile net katma değer sırasıyla yaklaşık 55 ilâ 137 milyon olayında hesaplanmıştır.



Biyoaktif protein ve peptitlerin kaynağı olan deniz organizmaları

14. ÇEVRESEL ANALİZ

a. Projeden Kaynaklanan Çevresel Etkilerin Ön Değerlendirmesi

Günde 10 ton balık atığı işleyecek protein peptit, hidrolizat ve kolajen üretecek tesis ÇED Raporuna tabi değildir. Bununla birlikte yatırımın ÇED'e tabi olmadığına dair bir belgeyi almak üzere Trabzon Çevre İl Müdürlüğü nezdinde başvuru dosyası hazırlayarak bu sürece girmesi gerekecektir.

ÇED başvuru dosyasının hazırlanması ve ÇED'e tabi değildir onayının alınması için yapılacak maliyetler sabit yatırım tutarında dikkate alınmıştır.

Bununla birlikte her yatırımda olduğu gibi bu yatırım projesi için de hem yatırım hemen işletme döneminde ortaya çıkacak çevre üzerinde olumsuz etkiye sahip unsurlar söz konusudur.

Yatırım dönemi ve işletme döneminde çevresel risk yaratacak çevre boyutları başlıca dört grupta toplanmıştır. Bunlar;

- Katı Atıklar (*Toprağa, suya ve canlı hayatına olumsuz etkisi var*)
- Sıvı Atıklar (*Yer altı suları, toprak ve canlı hayatına olumsuz etkisi var*)
- Gaz Atıklar (*Atmosfere ve canlı hayatına olumsuz etkisi var*)
- Tüketilen Doğal Kaynaklar (*Havaya, suya, toprağa ve canlı hayatına olumsuz etkisi var*).

Bu çevresel boyutlar, etkileri ve bertaraf usulleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

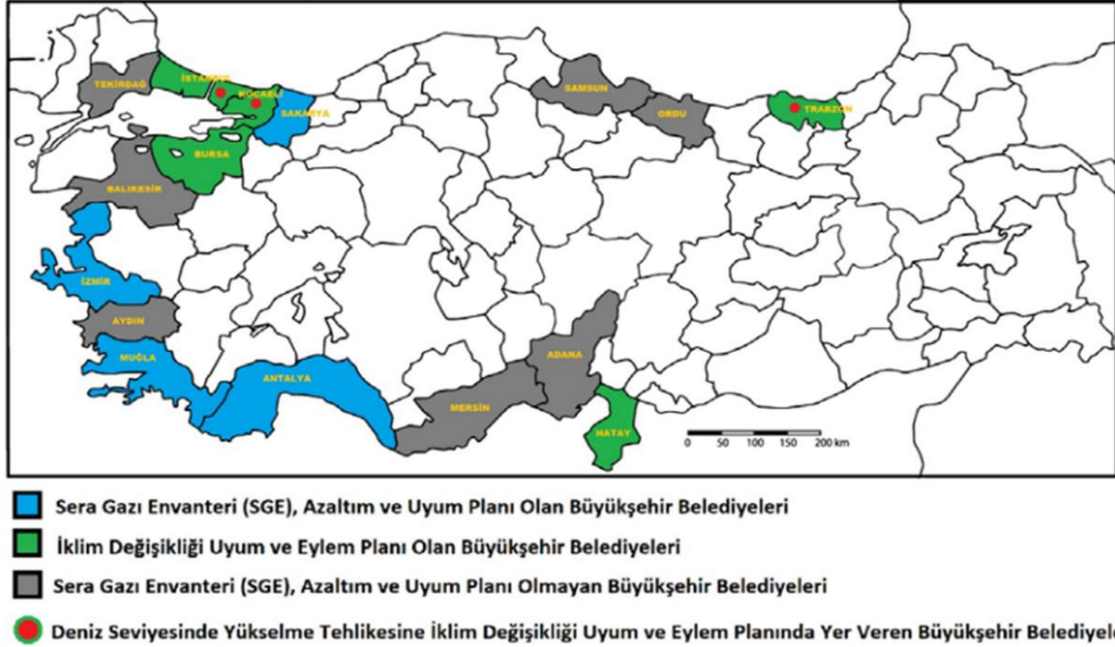
b. Projeden Kaynaklanan Çevresel Riskler ve Azaltma Tedbirleri

Tablo 117: Çevresel Riskler ve Bertaraf Usulleri

Katı Atıklar	Dönemi	Etkisi	Bertaraf Şekli
Organik Atıklar	İşletme Dönemi	Toprak ve su	Üretimden organik türde atık çıkması beklenmemektedir. Ancak çalışanlar için hazırlanan yemek artıkları bu türdendir.
Çalışanların içecek kutuları vb		Toprak	Türlerine göre ayrıştırılarak toplanmalıdır.
Sıvı Atıklar	Dönemi		Bertaraf Şekli
Hammadde yıkama ve proses suyu	İşletme	Su kaynakları	Filtrelenerek depolanması ve geri kazanım/gri su olarak değerlendirilmesi önerilir veya şebekeye verilebilir. Arıtma gerektirmeyen organik içerikli su olacaktır.
Personel kullanımından ve temizlikten kaynaklanan atık su		Su kaynakları ve arıtma	Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliğine uygun şekilde deşarj edilmelidir.
Gaz Atıklar	Dönemi		Bertaraf Şekli
Taşıt araçlarının emisyonları	Yatırım ve İşletme	Hava	Emisyon kaynağı olan motorlarda ve ekipmanlarda enerji verimli olma özelliği aranmalı ve yanma veriminin istenen değerlerin altında gerçekleşmemesine dikkat edilmelidir. Aylık emisyon değerleri tüketimlere bağlı olarak kayıt altına alınmalı ve azaltılması yönünde önlemler alınmalıdır. Ekonomik ömrü biten ekipman zamanında değiştirilmelidir.
Yangın söndürme tüplerinin kaçak gazları	İşletme		
Baca gazlarının baca emisyonu			
Doğal Kaynak Kullanımı			Bertaraf Şekli
Elektrik Tüketimi	Yatırım ve İşletme	Su, toprak ve hava	Hem yatırım hem işletme döneminde elektrik tüketimini azaltacak önlemler alınmalıdır. Bu amaçla PV çatı panelleri kullanımı yatırım kapsamında öngörülmüştür.
Su Tüketimi			Şebeke suyunun tasarruflu kullanımı, atık suyun değerlendirilmesi ve yağmur suyu toplama sistemlerinin kurulması ilerleyen süreçte düşünülmelidir.
Kâğıt Tüketimi			İdari birimlerdeki yazılı dokümantasyon olabildiğince dijitalle aktarılmalıdır.

Deniz Kirliliği Önleme yanında, risk altında olan 22 ilden Deniz Seviyesinde yükselme riskine karşı eylem planı olan 3 ilden birisinin de Trabzon Belediyesi olduğu belirtilmektedir. (2021 yılında yapılan tespite göre).¹¹⁷

Şekil 62: Kıyı İllerinin İklim Değişikliğine İlişkin Planı Olma Durumu



Doğu Karadeniz Bölgesinde önümüzdeki 20 yılda beklenen 4-6 cm yükselme tek başına büyük bir su altında kalma yaratması beklenmemektedir. Ancak fırtına dalgaları, aşırı yağış ve taşkınlarla birleştiğinde bu bölgelerde düzenli su baskınları görülebilir. Yani risk daha çok kombine etkilerden kaynaklanmaktadır. Önümüzdeki 20 yıllık süreçte deniz yükselmesinden etkilenebilecek sahalar;

Trabzon sahil şeridi:

- Dolgu alanları (örneğin Ganita, Beşirli sahil bandı) en riskli bölgeler.
- Liman çevresindeki düşük kotlu bölgelerde su baskını riski artabilir.

Rize kıyıları:

- Rize şehir merkezindeki sahil dolgu alanları.
- Çay bahçeleri ve kıyıya yakın tarım arazileri.

Giresun sahili:

- Liman çevresi ve kıyı boyunca yapılan dolgu alanları.
- Özellikle Bulancak ve merkez sahilinde riskli bölgeler.

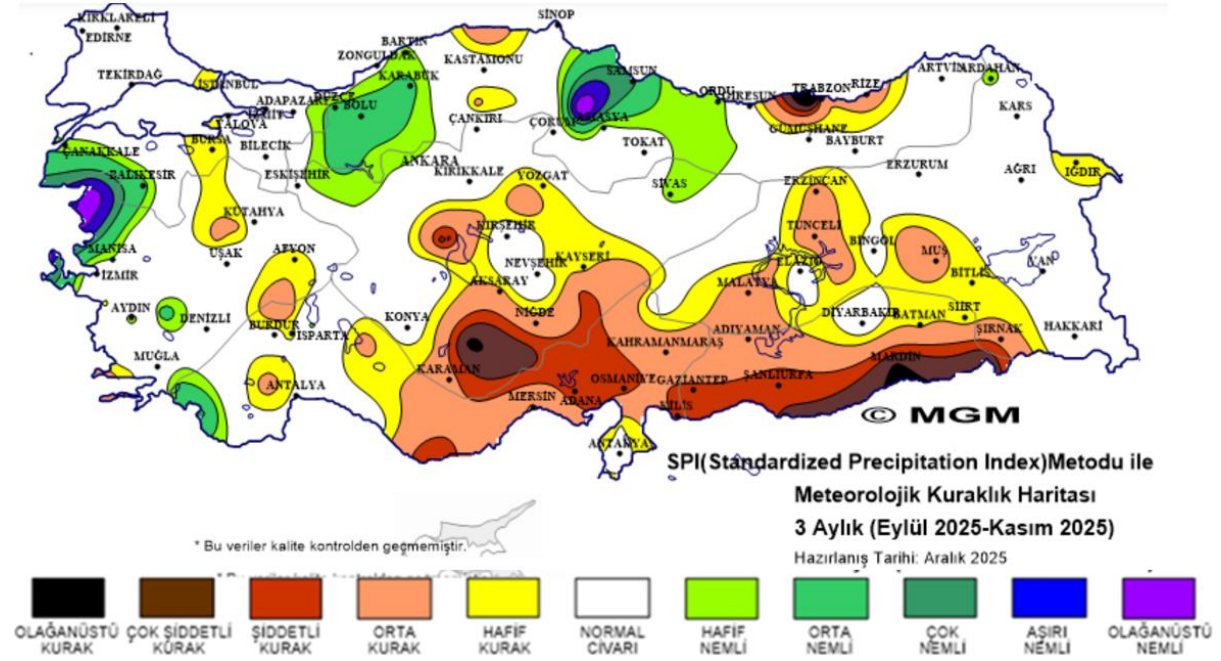
Hopa ve Arhavi (Artvin):

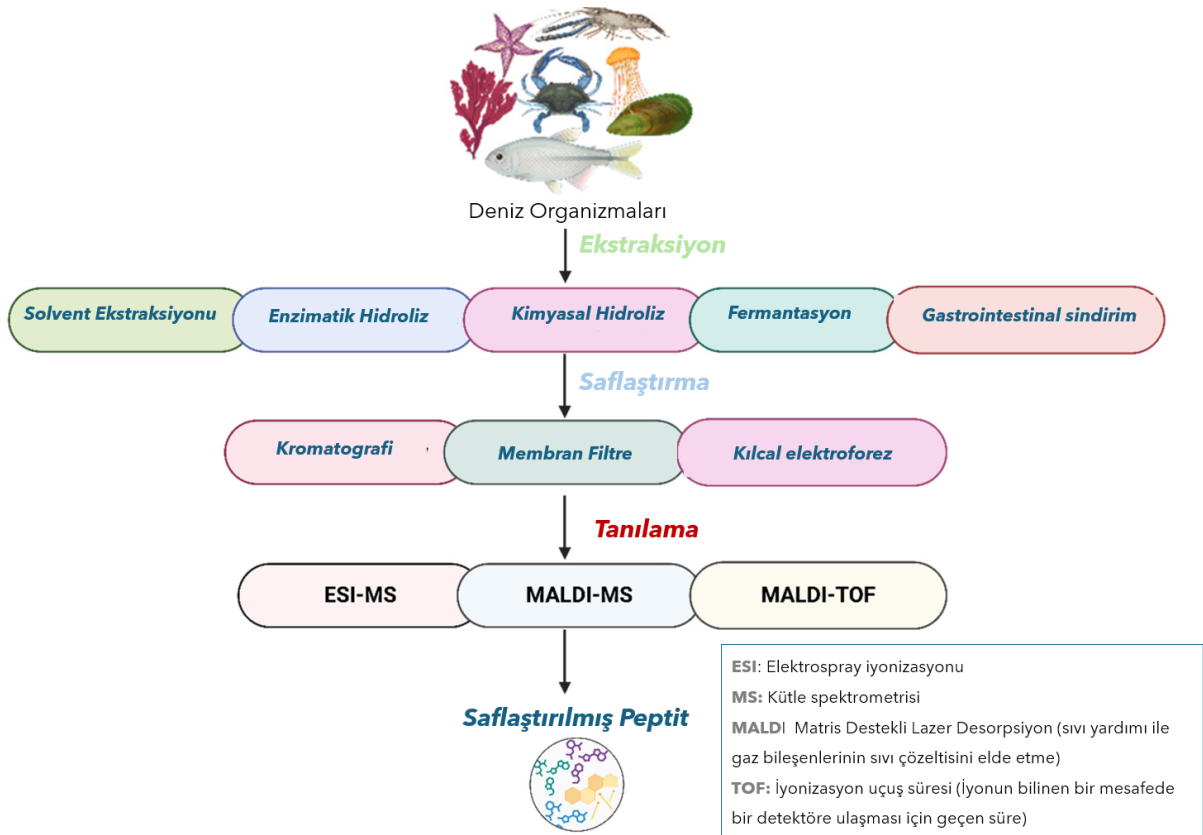
- Nehir ağızları ve deltalar (Çoruh ve küçük dereler).
- Liman ve kıyı yerleşimleri.

¹¹⁷ Deniz Seviyesinde Yükselme Riskleri Odağında Kentlerin İklim Eylem Planı Söylemlerinin İncelenmesi Ayşenur Hilal İAVARONE*, İsmail KAYA YIL 2021 [112]

Aşağıda MGM tarafından hazırlanan güncel kuraklık haritası aşağıda verilmiştir. Buna göre mevcut yağışlar açısından Doğu Karadeniz Bölgesindeki iller içinde en az yağış alan il Trabzon olarak görülmektedir.

Şekil 63: Kuraklık Haritası





Deniz Organizmalarından Biyoaktif Peptit Üretim Teknikleri

15. SOSYAL ANALİZ

a. Sosyal Fayda-Maliyet Analizi

Trabzon ve Doğu Karadeniz’de balıktan protein peptiti ve kolajen üretim tesisi kurmak, bölgeye istihdam, ihracat geliri ve balık atıklarının değerlendirilmesi gibi sosyal faydalar sağlayabilir. Ancak aynı zamanda kültürel uyum sorunları ve iş gücü dönüşüm maliyetleri gibi sosyal maliyetler de doğurabilir.¹¹⁸

Tablo 118: Sosyal Fayda ve Maliyetler

Boyut	Sosyal Fayda	Sosyal Maliyet
İstihdam	Kadın ve genç işgücü için fırsat (paketleme, kalite kontrol ve lab)	Beceri uyumsuzluğu, eğitim maliyeti gündeme gelebilir
Çevre	Atık değerlendirme ve sürdürülebilirlik	Enerji tüketimine bağlı doğal kaynak kullanımı söz konusu olabilir
Ekonomi	Yüksek katma değerli ürünün iç ve dış pazardan getireceği ekonomik katkı	Küçük balıkçılar üzerinde rekabet baskısı yaratabilir
Kültür	Modern üretimle geleneksel balıkçılığın kazanacağı yeni boyut	Yeni ve geleneksel üretim konusunda uyumsuzluk ve yeniye karşı direnç gelişebilir.
Sağlık	Fonksiyonel gıdalar, toplum sağlığına katkı	Yeni ürünlere karşı güven sorunu oluşabilir

b. Sosyo-Kültürel Analiz (*katılımcılık, cinsiyet etkisi vb.*)

Bu yatırımın sağlayacağı katma değer ve ekonomik gelişme hem yeni iş olanakları, hem balıkçılık yan ürünlerinin çeşitlenmesi hem de genç istihdamına olumlu katkı sunacaktır. Üretimde kadın ve erkek işgücü ayrımı yaratacak bir yön yoktur. Başta Karadeniz Teknik Üniversitesi olmak üzere bölgedeki su ürünleri fakülteleri ve tarımsal araştırma merkezlerinin geliştireceği projeler açısından bu yatırımın bir sinerji yaratması da mümkündür.

c. Projenin Diğer Sosyal Etkileri (*istihdama katkı vb.*)

- Bu yatırımın ileri ve geri sektörlerinde yaratacağı istihdam etkisi ve yeni iş imkânları sayesinde diğer bölgelere gençlerin göçü yavaşlayabilir.
- Paketleme, kalite kontrol ve laboratuvar süreçlerinde kadın istihdamı artabilir. Bu, toplumsal cinsiyet eşitliği açısından önemli bir kazanım olur.
- Tesis, geleneksel balıkçılık kültürünü dönüştürerek yeni bir “deniz ürünleri endüstrisi kimliği” yaratabilir.
- Kolajen ve peptit gibi ürünlerin gıda ve kozmetik sektöründe kullanımı, tüketicilerde başlangıçta değişik gelebilir. Bu nedenle güven oluşturmak için şeffaf iletişim ve sertifikasyon önem kazanır.

¹¹⁸ <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsengineering/article/1795453> [113]



Trabzon ilinde balık ürünleri ihracatı fındıktan sonra ikinci sıradadır. 823 bin nüfus içinde, ihracat hacmi ve işletme sayısı dikkate alındığında 10-15 bin kişinin doğrudan veya dolaylı olarak balıkçılıktan geçimini sağladığı tahmin edilmektedir.

16. DUYARLILIK ANALİZİ

Yatırım konusu projenin duyarlılık analizi geliştirilen toplam 15 senaryo üzerinden yapılmıştır.

Üç farklı indirgeme oranı ve 5 farklı sabit yatırım, işletme gideri ve işletme geliri durumu göz önüne alınarak yatırımın NBD hesaplanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 119: Duyarlılık Analizi, Bin USD, Birinci Yatırım Seçeneği

İndirgeme Oranı	NBD	Sabit Yatırımın %10 Artması Durumunda NBD	İşletme Giderlerinin %10 Artması Durumunda NBD	İşletme Gelirlerinin %10 Azalması Durumunda NBD	Sabit Yatırım ve İşletme Giderlerinin % 10 Artması, İşletme Gelirlerinin % 10 Azalması Durumunda NBD
%	Bin USD				
9,0	28.460	39.546	29.020	22.354	10.275
15,0	28.742	27.965	20.007	14.865	5.353
30,0	12.920	12.143	7.689	4.623	-1.385

Tablo 120: Duyarlılık Analizi, Bin USD, İkinci Yatırım Seçeneği

İskonto Oranı	NBD	Sabit Yatırımın %10 Artması Durumunda NBD	İşletme Giderlerinin %10 Artması Durumunda NBD	İşletme Gelirlerinin %10 Azalması Durumunda NBD	Sabit Yatırım ve İşletme Giderlerinin % 10 Artması, İşletme Gelirlerinin % 10 Azalması Durumunda NBD
%	Bin USD				
9,0	91.529	90.533	69.397	55.592	32.464
15,0	91.529	66.747	50.642	39.989	21.892
30,0	35.287	34.291	25.052	18.694	7.462

- Buna göre NBD miks sadece birinci yatırım seçeneğinde (günde 5 ton girdi işlendiğinde) ve sadece miks senaryoda %30 indirgeme oranında negatife geçmiş, bunun dışındaki diğer 14 senaryoda pozitifte kalmıştır.
- Proje en fazla işletme gelirlerindeki azalmaya duyarlıdır.
- NBD'yi ikinci derecede etkileyen unsur işletme giderlerindeki artıştır.
- NBD görece olarak en az sabit yatırım tutarındaki artışa duyarlıdır.

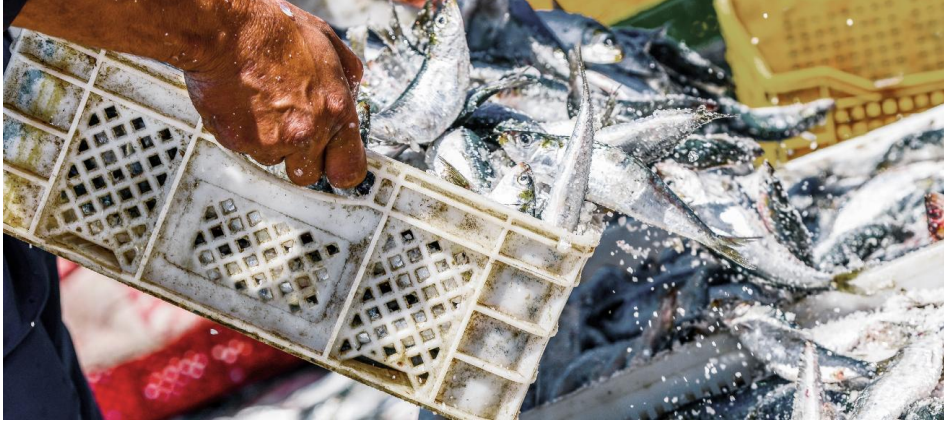
Sonuç olarak her ne kadar toplam 15 senaryonun 14 tanesi pozitif sonuç verdi ise de özel sektör açısından NBD'in sabit yatırım tutarın altına düşmemesi tercih sebebi olacaktır.

Proje yatırımcısının işletme döneminde öncelikle gelirleri artırmaya odaklanması (ürün kalitesi, sertifikasyon ve ürün çeşitliliği ile doğrudan ilgilidir),

İşletme giderlerinde olabildiğince maliyeti düşürecek önlemler alması enzim başta olmak üzere girdi maliyetlerini kontrol edip en uygun şartlarda girdi temini, enerji, çevre ve sürdürülebilirlik yönetim

sistemi sertifikasyonlarını alarak bu sistemlerin içselleştirilerek tesiste uygulanması, atık sağlayan üreticilerle uzun dönemli tedarik sözleşmelerinin yapılması gibi önlemler alınmalıdır.

Sabit yatırım tutarında özellikle ithal makine ekipmandaki pazarlık payları dikkate alınarak kaliteden taviz vermeden otomasyonu yüksek, bu raporda hesaplanandan daha düşük tutarda yatırımın yapılmasına özen gösterilmesi de bu kapsamda tavsiye edilir.



Tahminler, dünya genelinde toplam balık biyokütlesinin %35'e kadarının işleme sırasında "atık" haline geldiğini, ancak bunun %10'dan daha az bir kısmının insan gıda ürünlerinde kullanıldığını göstermektedir.¹¹⁹

17. RİSK ANALİZİ

¹¹⁹ https://www3.weforum.org/docs/WEF_Investigating_Global_Aquatic_Food_Loss_and_Waste_2024.pdf
[114]

a. Risk Unsurları

Bu yatırımın hedeflenen kalitede ve hedeflenen miktarda üretim yapması ve en az bu projede öngörülen düzeyde kâr etmesinin önünde sorun olabilecek risk faktörleri aşağıda önem derecesine göre sıralanmıştır.

1. Gider unsurlarında enzimler oldukça yüksek bir paya sahiptir. Bu nedenle üretim giderlerine esas olan madde balanslarının ve gider kompozisyonlarının yatırım öncesinde makine üreticileri ile tekrar istişare edilmesi ve girdi testlerinin eş zamanlı aynı numuneler üzerinden hem makine üreticisi hem de yerli laboratuvarlarda tekrarlanması elzemdir.
2. Üretimin sürdürülebilirliği açısından girdi maliyetlerindeki en büyük unsuru oluşturan enzimlerin tedarikinde herhangi bir kesintinin yaşanmaması şarttır. Bu nedenle enzim tedarikinin alım sözleşmesine bağlanması, enzim kalitesinde üst seviyenin, tedarik maliyetinde de alt seviyenin hedeflenmesi tavsiye edilir.
3. Üretim prosesini yönetecek, izleyecek, kontrol ve geliştirme faaliyetlerini yerine getirecek tecrübeli, bu üretimde çalışmış teknik işgücünün temini gereklidir.
4. Ürün Sertifikasyon, tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin doğru mecralarda, doğru bütçe ile ve uygun şekilde yapılması, markalaşma sürecinin yönetimi önem arz etmektedir. Dolayısı ile özellikle kolajenin üst kalitede olması ve sertifikalandırılması gerekecektir.
5. Hammaddenin istenilen nitelik, temizlik ve tazelikte temin edilmesi, analiz süreçlerinin hem hammadde hem ürün bazında sürekli yapılması, kayıt altına alınması ve izlenmesi sağlanmalıdır.
6. Yurt içi/yurt dışı fuar ve B2B görüşmelerini planlama ve etkin agresif tanıtım pazarlama faaliyeti yürütmek gereklidir.

b. Riskleri Bertaraf Edecek Önlemler

Yukarıda sıralanan risklerden;

1. Teknik işgücünün temini başta Norveç, Danimarka, Almanya veya uzak doğuda bu konuda üretim yapan firmalarda çalışmış/çalışmakta olan bir ya da 2 işgücünün bu yatırım kapsamında transfer edilmesi (*Yatırıma konu olan makine parkı ile aynı teknolojiyi kullanmış ya da tanıyor olması tercih sebebi olabilir*). Ayrıca Makine parkının montajı ile birlikte deneme üretimlerinin de aynı ekipçe yapılması, kesin üretime geçilmeden kurulacak teknolojinin Karadeniz somonuna göre varsa modifikasyonunun yapılması ve bu konuda üretim aşamasında yaşanabilecek aksaklıkların makine üreticisi ile beraber çözülmesi hususunda destek alımının sözleşmeye bağlanması.
2. Sertifikasyon süreci yatırım aşamasında başlatılarak üretim döneminde sertifikasyon konusunda vakit kaybetmemek ve konunun profesyoneli olan nitelikte personelle çalışmak yerinde bir tercih olacaktır.
3. Bu yatırım mevcut bir balık işleme tesisi bünyesinde yapılırsa hammadde hem temizliği hem sürekliliği hem aynı kalitede olması hem de maliyeti açısından ciddi avantaj elde eder. Diğer

türlü hammaddenin temininde sürekliliği sağlayacak satın alma sözleşmelerinin üretime başlamadan yapılması önerilir.

4. Lisan bilen en az 2 tecrübeli pazarlama ve tanıtım personeli ile çalışılması tavsiye edilir.



Dünya genelinde yaklaşık 3,1 milyar insan günlük protein ihtiyacının en az %20'sini balıktan karşılamaktadır. Bu oran, azı kıyı ve ada topluluklarında %70'e kadar çıkmaktadır.¹²⁰

20. KAYNAKLAR

¹²⁰ <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101/what-does-the-world-eat/> [115]

- [1] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1592019>
- [2] <https://www.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=77>
- [3] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390>
- [4] <https://earsiv.odu.edu.tr/jspui/handle/11489/1014>
- [5] *Fatty Acid Profiles of Fish Oil Derived by Different Techniques from By-products of Cultured Black Sea Salmon, *Oncorhynchus mykiss** Hünkar Avni DUYAR, Barış BAYRAKLI-Sinop Universty,
- [6] *Kültür Deniz Balıkları İşleme Artıklarından Elde Edilen Balık Yağı ve Silajının Bazı Kalite Özellikleri Fatma YAMUÇ Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü -Haziran 2019*
- [7] Balık atıklarından üretilen protein hidrolizatının besinsel kompozisyonu. Koray KORKMAZ, Bahar TOKUR, Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, 2021, Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi
- [8] <https://www.ssyub.org.tr/wp-content/uploads/2022/11/2-Levent-Bat.pdf>
- [9] <https://turksomonu.org/>
- [10] On İkinci Kalkınma Planı, Su Ürünleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2023
- [11] Turkish salmon', Norwegian entrepreneurs, and the global salmon value chain Ståle Knudsen Department of Social Anthropology, University of Bergen, Fosswinckelsgate 6, Bergen 5007, Norway 2025 makalesi
- [12] https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2025/08/Su-Urunleri-OIK-Raporu_01082025.pdf
- [13] Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) "Kültüre Edilen Çipura ve Levrek İşleme Sonucunda Ortaya Çıkan Omurga Atıklarından Protein Hidrolizat Eldesi ve Elde Edilen Ürünlerin Fonksiyonel ve Antioksidant Özellikleri ve Depolamadaki Kararlılığı" Kâmil Emre TÜRKARSLAN, 2017
- [14] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390>
- [15] <https://www.acarindex.com/turkish-journal-of-maritime-and-marine-sciences/balik-atiklarindan-uretilen-protein-hidrolizatının-besinsel-kompozisyonu-1126332>
- [16] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1675965>
- [17] <https://openaccess.mku.edu.tr/items/8ce090c3-370a-44cc-bb9b-1c744c492e84/full>
- [18] <https://peerj.com/articles/8297/>
- [19] <https://tr.hjagrifeed.com/natural-veterinary-ingredients/hydrolysed-fish-protein-extract.html>
- [20] <https://earsiv.odu.edu.tr/jspui/handle/11489/1014>
- [21] <https://kolajenblog.com/balik-kolajeni-hangi-durumlarda-kullanilir/>
- [22] <https://www.etprotein.com/tr/bal%C4%B1ktan-yap%C4%B1lan-kolajen-peptitleri-hakk%C4%B1nda-bilmeniz-gerekenler/>
- [23] <https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Sayfalar/2024-2025-Su-Urunleri-Av-Sezonu-Hamsi-Avciligi-Icin-Balikci-Gemilerine-Tahsis-Edilen-Kota-Miktarlarina-Iliskin-Liste>
- [24] Mehmet Emin ERDEM, Şennan YÜCEL, Selahattin ÇOBAN Su Ürünleri İşleme Tesislerinde Çalışanların Sosyo-Ekonomik Durumları: Karadeniz Bölgesi Örneği, 2022
- [25] <https://tksd.org.tr/tr-TR/detay/12-kalkinma-plani-2024-2028-yayimlandi>
- [26] <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/11/20231101M1-1.htm>
- [27] <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/avrupa-yesil-mutabakati>
- [28] https://www.academia.edu/75649983/Ye%C5%9Fil_Mutabakat_Biyoekonomi_Stratejisi_
- [29] <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>

- [30] https://www.ab.gov.tr/avrupa-yesil-mutabakati_53729.html
- [31] https://www.doka.org.tr/dosyalar/page_1110/attachment/doka-tr90-bolge-plani-2024-2028-16_10_2024.pdf
- [32] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Sınıflama Sunucusu, Sınıflamalar
- [33] T.C. Ticaret Bakanlığı, Ekonomik Görünüm Raporu, Ocak 2025
- [34] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
- [35] <https://tr.euronews.com/business/2025/01/03/turkiyede-kisi-basina-dusen-milli-gelir>
- [36] T.C. Cumhurbaşkanlığı, Orta Vadeli Program (2025-2027).
- [37] <https://www.visualcapitalist.com/ranked-the-worlds-20-largest-economies-by-gdp-ppp/>
- [38] <https://www.gminsights.com/industry-analysis/fish-protein-hydrolysate-market>
- [39] www.gminsight.com
- [40] <https://www.collaxir.com/>
- [41] <https://fishprojel.com/hakkimizda>
- [42] <https://www.bddk.org.tr/BultenFinTurk>
- [43] https://sanayi.tobb.org.tr/yeni_kod_liste70.php, kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır. Erişim tarihi 08 Ekim 2025
- [44] TOBB Kayıtları
- [45] Trabzon İl Sanayi Müdürlüğü
- [46] Trabzon TSO, 2025 Eylül
- [47] TOBB Kapasite Raporu İstatistikleri
- [48] <https://meydip.sanayi.gov.tr/#/sb-atlas>
- [49] <https://besosb.com/firmalar> [
- [50] <https://www.tesob.org.tr/meslekodalari>
- [51] <https://ticaret.gov.tr/data/5d43dac913b876433065529e/illereGoreKooperatifDagilimi.pdf>
- [52] S.S. Genç İş Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Eğitim Kooperatifi, 2021
- [53] <https://trabzon.tarimorman.gov.tr/Menu/60/Faaliyet-Raporlari-2024-yili-faaliyet-raporu>
- [54] Trabzon Tarım İl Müdürlüğü, 2024 Brifingi
- [55] Trabzon İl Tarım Müdürlüğü, Tarımsal Yatırım Rehberi, 2024
- [56] Trabzon Ticaret Borsası Fındık Raporundan, 2024
- [57] <https://trabzon.tarimorman.gov.tr/Menu/34/Hayvancilik>
- [58] Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
- [59] 2024 Trabzon Çevre Raporu
- [60] <https://www.enerjiatlas.com/sehir/trabzon/>
- [61] https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Gumushane_Madenler.pdf
- [62] <https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionImages/KGMimages/Haritalar/b10.jpg>

- [63] <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/20221025-2053-ulastirma-ve-lojistik-ana-plani-tr.pdf>
- [64] <https://trabzon.ktb.gov.tr/>
- [65] https://kulturenvanteri.com/arastir/d/?_bolge=trabzon&_sort=title_asc
- [66] Kurumsal Yapı Göstergeleri, İhracat ve Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Bağımsız Devletler Topluluğu Örneği
- [67] <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2111336> ve <https://scispace.com/pdf/balik-atiklarindan-uretilen-protein-hidrolizatinin-besinsel-yjmrqtoi1p.pdf>
- [68] <https://www.6wresearch.com/industry-report/norway-fish-protein-hydrosylate-market>
- [69] HOFSETH BIO CARE | ANNUAL REPORT, 2024
- [70] <https://ml-eu.globenewswire.com/Resource/Download/ab5e92ee-9789-4516-95a5-e91e42725c4b>
- [71] <https://scispace.com/pdf/balik-atiklarindan-uretilen-protein-hidrolizatinin-besinsel-yjmrqtoi1p.pdf>
- [72] <https://live.euronext.com/en/products/equities/company-news/2025-02-21-hofseth-biocare-asa-hbc-accelerates-human-health-and-pet>
- [73] Sustainable extraction of marine collagen and hydrolysates: Recent advances and challenges towards commercialization - Farhana Islam, Tanjina Tarannum, Mahdia Mahmud, Fahim Rahman, Nafisa Islam
- [74] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7923225/>
- [75] Market analysis, exploitation and business plan AQUABIOPRO-FIT AQUACULTURE AND AGRICULTURE BIOMASS SIDE STREAM PROTEINS AND BIOACTIVES FOR FEED, FITNESS AND HEALTH PROMOTING NUTRITIONAL SUPPLEMENTS
- [76] https://www.doka.org.tr/planlama_Bolge-Plani_TR90-Dogu-Karadeniz-Bolge-Plani-2024-2028-TR.html?k=t
- [77] <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsengineering/article/1795453>
- [78] <https://www.acarindex.com/opus-toplum-arastirmalari-dergisi/balik-yan-urunlerinin-ve-atiklarinin-yeni-kullanimi-protein-hidrolizatleri-1190989>
- [79] https://unis.ahievran.edu.tr/proje-detay/2_DZOsDW_7/balik-atiklarindan-kollajen-peptid-icecegi-uretimi-ozelliklerinin-belirlenmesi-2209-b-universite-ogrencileri-sanayiye-yonelik-arastirma-projeleri-destekleme-programi-20221
- [80] <https://www.industryresearch.biz/market-reports/fish-protein-hydrolysate-market-114030>
- [81] <https://www.gminsights.com/industry-analysis/fish-protein-hydrolysate-market>
- [82] <https://www.futuremarketinsights.com/reports/fish-protein-hydrolysate-market>
- [83] <http://acikerisim.erdogan.edu.tr:8080/xmlui/handle/11436/747>
- [84] <https://www.mdpi.com/2227-9717/13/6/1823>
- [85] <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-025-06239-6> [84] Ve <https://www.mdpi.com/2410-3888/7/6/330>
- [86] <https://jlse.springeropen.com/articles/10.1186/s42825-024-00152-y>
- [87] <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2025/fo/d4fo03137g>
- [88] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390>
- [89] <http://earsiv.odu.edu.tr/jspui/bitstream/11489/1014/1/10133592.pdf>

- [90] <https://www.acarindex.com/opus-toplum-arastirmalari-dergisi/balik-yan-urunlerinin-ve-atiklarinin-yeni-kullanimi-protein-hidrolizatleri-1190989>
- [91] <https://bona-filtration.com/tr/collagen-peptide-decolorization-ultrafiltration-and-nanofiltration-membrane-decolorization-method/>
- [92] <https://miopackmakine.com/urun/kollajen-peptitleri-biotin-ve-c-vitamini-tozu-paketleme-makinesi-fermuarli-kese/>
- [93] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390>
- [94] <https://live.euronext.com/en/products/equities/company-news/2025-02-21-hofseth-biocare-asa-hbc-accelerates-human-health-and-pet>
- [95] <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/12/05/2992079/0/en/Hofseth-Biocare-ASA-Commences-the-project-for-a-second-hydrolysis-plant-in-Norway-to-triple-capacity.html>
- [96] <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/01/20250131-3.htm>
- [97] <https://www.isuzu.com.tr/satis/fiyat-listesi/kamyonet>
- [98] <https://www.saglikaktuel.com/haber/balik-kilcigi-yuksek-kaliteli-kolajene-donusturuldu-105758.htm>
- [99] <https://www.paradergi.com.tr/sectorler/2023/11/30/hizli-buyuyen-bir-pazar-deniz-kolajeni>
- [100] <https://www.milliyet.com.tr/pembenar/galeri/balik-kilcigi-yuksek-kaliteli-kolajene-nasil-donusturuldu-7479423>
- [101] <https://ballstad.global/en>
- [102] <https://seagarden-norway.com/products/collagen/>
- [103] <https://www.hammaddeler.com/urun/balik-kolajeni-tip-1>
- [104] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1414390>
- [105] <https://earsiv.odu.edu.tr/jspui/handle/11489/1014>
- [106] <https://tr.tradingeconomics.com/turkey/government-bond-yield>
- [107] <https://www.ziraatbank.com.tr/tr/urun-ve-hizmet-ucretleri?IslemGrubu=6>
- [108] Balık Atıklarından Protein Hidrolizat Üretim Çalışmaları, 2025 İrem Ceren KIZILKÖY
- [109] <https://tr.tradingeconomics.com/united-states/inflation-cpi#:~:text=Uzun%20vadede%2C%20ekonometrik%20modellerimize%20g%C3%B6re,2%2C40%20civar%C4%B1nda%20seyretmesi%20C3%B6ng%C3%B6r%C3%BClmektedir.>
- [110] https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/kasim-2024_bulten-raporu-20250103120620.pdf
- [111] <https://www.harita.gov.tr/uploads/files/articles/turkiyenin-karadeniz-kiyilarindaki-deniz-seviyesi-trendlerinin-mareograf-verileri-ve-grid-alt-1625.pdf>
- [112] Deniz Seviyesinde Yükselme Riskleri Odağında Kentlerin İklim Eylem Planı Söylemlerinin İncelenmesi Ayşenur Hilal İAVARONE*, İsmail KAYA YIL 2021
- [113] <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsengineering/article/1795453>
- [114] https://www3.weforum.org/docs/WEF_Investigating_Global_Aquatic_Food_Loss_and_Waste_2024.pdf
- [115] <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101/what-does-the-world-eat/>

21. EKLER

EK 1

11 Mart 2026

RİZE RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PROF.DR.EMRE ÇAĞLAK ve EKİBİNİN LABORATUVAR SONUÇLARIDIR.

BALIK KAFALARINDAN PROTEİN SIVISI/TOZU ELDESİ

1. Dondurulmuş balık kafası kullanılacaksa çözündürmeye ihtiyaç duyulursa 4 C'de veya akan su altında çözündürülür. Fakat doğrudan kıyma makinesine atılacağı varsayıldığında çözündürmeye ihtiyaç kalmayabilir. Kıyma makinesi/parçalama makinesine göre işlem seçilir. Burada çözündürme yapılmadı.
2. Donmuş balık kafaları 1:2 oranında (1 kg balık kafası: 2 litre musluk suyu (2 kuruş) altında kaba yıkama yapılmıştır.
3. Balık kafaları bıçakla 2' ye bölünerek kıyma makinesinden geçirildi. (2900 gram balık kafası) Motor Gücü 0.55 KW olan 220 voltluk kıyma makinesinde 37 dakika işlem uygulandı. Kıyma işlemi sonunda 2600 gram ürün elde edildi. (1.5 TL)
4. Bu aşamadan sonra 1kg balık kıymasına 1 litre safsu (3 TL) eklendi. 2 dakika 280 Watt olan 230 voltluk 50/60hz olan homojenizatörde işlem uygulandı. (2 Kuruş)
5. Bu karışıma 20 ml (1.2 TL) 1 normal Sodyum hidrokoksit eklenerek pH'sı 8'e ayarlandı.
6. Enzim işlemi için Çalkalamalı su banyosu 65 C'ye ayarlama işlemi yapıldı. Bu işlem 1 saat sürdü. Bu işlem için kullanılan cihaz 1500 Watt 230 Volt 50 Hz özelliklere sahipti. (4 TL)
7. Sıcaklığı sağlanan karışımlardan (1 kg'lık 2 adet) bir tanesine %0,5 (5 ml - 132 TL) diğerine %1'lik (10 ml - 264 TL) alkalaz enzimi eklendi.
8. 1500 Watt 230 Volt 50 Hz özelliklere sahip sahip çalkalamalı su banyosunda 1 saatlik enzim muamele işlemi yapıldı. (4 TL)
9. Enzim İnaktivasyonu için karışımların sıcaklıkları 85 C'ye çıkartılarak işlem uygulandı. Bu sürecin tamamlanması için geçen süreç 2 saat olarak hesaplandı. (1500 Watt 230 Volt 50 Hz özelliklere sahip sahip çalkalamalı su banyosu) (8 TL)
10. Elde edilen karışım kaba filtre kağıtlarından geçirildi. (Kağıt parası 5 TL)
11. Her iki enzim uygulamasından da 1430 ml protein sıvısı ve 45 ml (%3) yağ elde edildi.

12. Sıvı ürünler liyofilizatörde 48 saat kurutulmaya bırakıldı. Liyofilizatörün 230 Volt ve 10 Amper özelliklere sahipti. (300 TL). (Farklı kurutma metotları uygulanabilir "Spray Dryer" gibi)
13. İşlem sonunda 158 gram toz ürün elde edildi.
14. Toplam 158 Gram ürün için 458.74 TL Harcama yapıldı (Laboratuvar Şartlarında-%0,5'lik Enzim Kullanıldığında)

BALIK DERİSİNDEN KOLAJEN ELDE EİLMESİ

1. Balık derileri bıçakla küçük parçalara bölündü (balık derileri donuksa çözündürme işlemi 4 C'de veya akan su altında yapılabilir). Bu süreçte donuk ürün kullanılmadı.
2. 0.05 Molar 7 gram NAOH (10.5 TL) içerisinde 1:10 oranında (350 g ürün - 3.5 litre NAOH) 10 C'nin altında 150RPM'de 12 saat karıştırıldı. 0.8 KW, 220 Volt, 50Hz soğutmalı çalkalayıcıda işleme maruz bırakıldı (25 TL)
3. İşlem sonunda balık derileri pH'sı nötr olana kadar önce 200 litre musluk suyunda (4 TL) sonrasında 5 litre saf su (15 TL) altında PH nötr'e ayarlandı.
4. 0.5 Molar 100 ml Asetik (50 TL) içerisinde 1: 10 oranında (350 g ürün - 3.5 litre Asetik Asit) 18 C'de 150RPM'de 12 saat karıştırıldı. 0.8 KW, 220 Volt, 50Hz soğutmalı çalkalayıcıda işleme maruz bırakıldı (25 TL)
5. İşlem sonunda balık derileri pH'sı nötr olana kadar önce 300 litre musluk suyunda (6 TL) sonrasında 5 litre saf su (15 TL) altında PH nötr'e ayarlandı.
6. **Örnek ağırlığının (350 g) 10 katı kadar saf su eklendi (3500 mL) (10,5 TL).**
7. Ardından karışım 65 C'ye ayarlanarak enzim ilavesi yapıldı. %0,1 (3,5 ml 92.5 TL) ve %0,2 (7 ml 185 TL)
8. Enzimin aktif olması için sıcaklık 65 C'ye ayarlandı. Bunun için geçen süre 40 Dakika olarak uygulandı (3 TL). 1300KW, 230 V ve 50/60 HZ özelliklerine sahip ısıtıcıda işlem yapıldı.
9. Yine 65 C'de 150RPM'de 2 saat karıştırıldı. 0.8 KW, 220 Volt, 50Hz çalkalayıcıda işleme maruz bırakıldı. (4.5 TL)
10. Enzimin inaktif olması için sıcaklık 85 C'ye ayarlandı. Bunun için geçen süre 80 Dakika olarak uygulandı (6 TL). 1300KW, 230 V ve 50/60 HZ özelliklerine sahip ısıtıcıda işlem yapıldı.
11. Süzme işlemi yapıldı (Kağıt 5 TL)
12. Süzme işlemi sonunda %0,1 enzim kullanılan üründen 3350 ml ürün elde edildi. %0,2 enzim kullanılan üründen 3350 ml ürün elde edildi.

13. 9000 RPM'de 4 C'de 20 dakika santrifüj işlemi yapıldı. 0.8 KW, 240 Volt, 60 Hz ve 4 Amper özelliklere sahip cihaz kullanıldı. (1 TL)
14. Santrifüj işlemi sonunda elde edilen sıvı kısım diyaliz poşetlerine aktarıldı. 3.3 m diyaliz poşeti kullanıldı (2300 TL)
15. Diyaliz poşetlerine aktarılan ürünler 24 saat 150RPM'de 0.8 KW, 220 Volt, 50Hz çalkalayıcıda Birinci işleme tutuldu (50 TL). Bu işlem sonrasında 24 saat tekrar işlem yapıldı (50 TL).
15. Diyaliz poşetinde kalan ürünler liyofilizatörde 48 saat kurutulmaya bırakıldı. Liyofilizatörün 230 Volt ve 10 Amper özelliklere sahipti. (300 TL). (Farklı kurutma metotları uygulanabilir "Spray Dryer" gibi)
16. İşlem sonunda 39.53 Gram kolajen ürün elde edildi.
17. Toplam 39.53 Gram ürün için 2973 TL Harcama yapıldı (Laboratuvar Şartlarında-%0,1'lik Enzim Kullanıldığında)
18. Yaş deri ağırlık üzerinden % 11.29'luk bir verim ile toz kolajen elde edilmiştir.

The image shows a dark blue background with several concentric, glowing purple and blue arcs that curve from the bottom right towards the top left. In the top left corner, the GEA logo is displayed in white, with the tagline "Engineering for a better world." to its right. In the center, the text "BUDGET QUOTATION" is written in large, bold, white capital letters, with "BATCH PROCESS FOR FISH HYDROLYSATE" in smaller white capital letters below it. At the bottom left of this section, the text "Capacity: 5,000 kg/day" is written in white.

GEA Engineering for a better world.

BUDGET QUOTATION
BATCH PROCESS FOR FISH HYDROLYSATE

Capacity: 5,000 kg/day

Company:	GEA Turkey
Attn.:	Ulas Ercem Semercioglu
Project:	Vespaiz – Fish Hydrolysatation
Quotation / CRM No.:	30659846
Customer Reference:	
Date:	15.12.2025

Ulaş Ercem Semerciöđlu

Renewables
+90 533 303 97 57

Dear Zehra Birol,

in response to your inquiry we hereby take pleasure in submitting you our enclosed quotation for batch process line for production of fish hydrolysate.

The system consider the main process steps for the wet process. After the protein polishing separator the product has to be processed further more e.g. with other GEA equipment.

For reaching the required capacity of 5 t per day 2 batches in the wet process has to be done.

We are confident that this offer provides the basic information for a more detailed discussion.

Not included will be any equipment for the utility supply, storage of raw material and end products.

The process will be divided into different modules. Optional several modules can be offered (partly) ready installed on skids or as pre- installed units.

The quotation has been prepared based on the information available thus far and with reference to GEA Westfalia Separator Group's Terms of Supply and Site Services.

If you are interested, we will be pleased to enter into more detailed negotiations to set up the final scope of supply and detailed conditions of the contract.

GEA Westfalia

Index

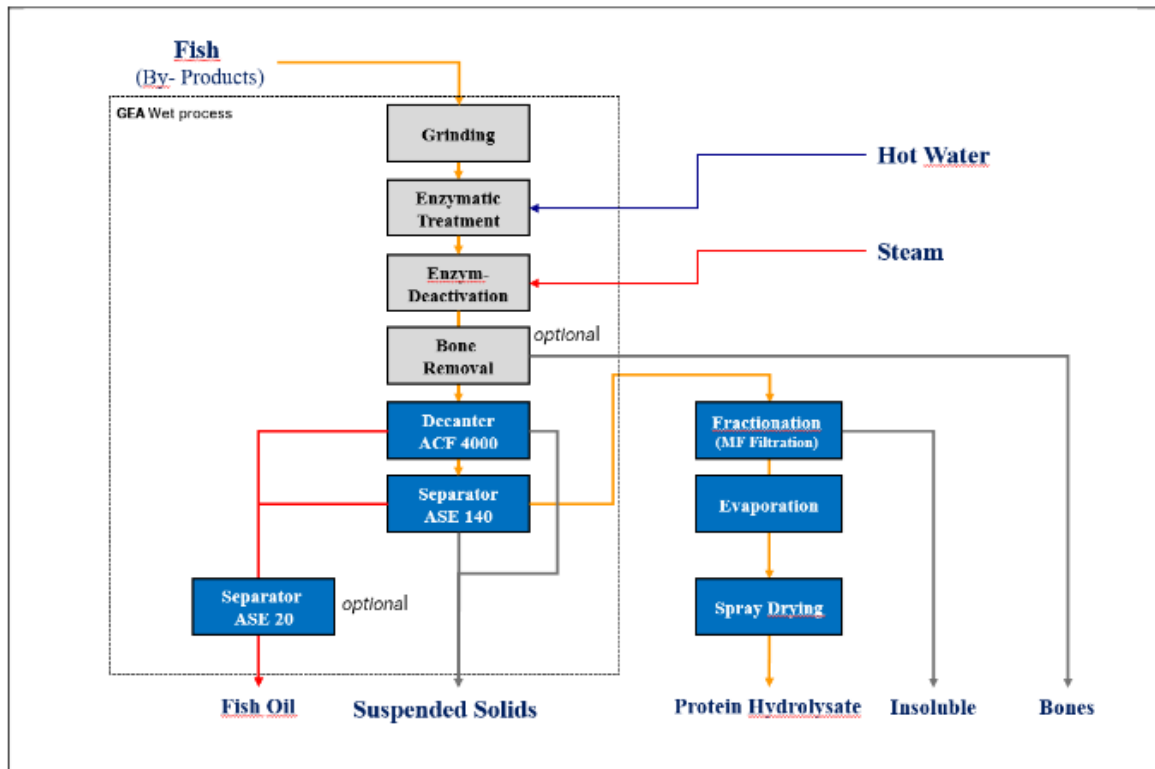
1.	Process overview	4
1.1.	Processing of fish hydrolysate	4
1.2.	Processing of collagen peptides	5
1.3.	Batch schedule	5
2.	Price Summary for wet process line	7
2.1.	Process line for 5 t/day batch capacity	7
2.2.	Optional Scope of supply	7
3.	Main scope of supply	8
3.1.	Product reception	8
3.2.	Grinding.....	9
3.3.	Hydrolyzation system.....	10
3.4.	Bone removal (optional).....	11
3.5.	3-phase separation decanter	12
3.6.	Protein polishing	13
3.7.	CIP System	14
3.8.	Oil polishing (optional)	15
3.9.	Control system.....	16
4.	Skid installation	17
5.	Directives and Standards	18
6.	FRACTINATION membrane filtration	19
	Ambient Heat radiation from unit (only advisory)	19
	CONSUMPTION DATA PER CYCLUS:	19
	Operation time.....	19
	CIP CHEMICALS.....	19
	Ecolab.....	19
7.	Fish Stick Water Evaporator	21
8.	Niro Spray Drying Plant Type VSD-12.5	24
9.	Commercial Terms and Conditions	25
9.1.	Price Basis	25
9.2.	Terms of Payment	25
9.3.	Delivery Time	25
9.4.	Warranties	26
9.5.	CE Certificate of Conformity	26
9.6.	Exclusions	26
9.7.	Validity.....	26

1. PROCESS OVERVIEW

1.1. Processing of fish hydrolysate

The processing line is designed in a modular style. To reduce the scope of supply all components will have multiple functions.

The wet process can process hydrolysate and collagen. For collagen more process steps are required so that the daily production capacity may be reduced.



Block diagram for processing of fish hydrolysate

The GEA scope for the wet process will contain of the following process steps:

- Product reception (fresh)
- Enzymatic reaction
- Enzym de- activation
- Bone removal (optional)
- 3-Phase Separating Decanter ACF 4000
- Protein Polishing with separator ASE 140
- Oil Polishing with separator ASE 20 (optional)
- CIP System

The process line will be designed in a food grade standard. Due to the nature of the product with a high load of suspended solids highest sanitary requirement will not be fulfilled completely.

The process line has been designed for a batch production, for the daily capacity of 5 t fresh raw material 2 batches has to processed per day

The process lines will be with a medium grade of automatization, so not all operations can be carried out without any manual intervention of operators. Important process parameters like temperature, pressure, level and flow rates will be measured and visualized in the control system.

Design capacity of the plant will be 2 batches with 2,500 kg fresh, unfrozen raw material with a temperature between -5 and +4 °C, without larger quantities of plastic, stones, metal or other impurities.

For an efficient hydrolysis 2,500 kg of water will be added so that the capacity of the centrifuges will be up to 5 m³/h.

Suitable raw material for the hydrolysis will:

- Heads & backbones
- Skin
- Trimmings

A mix of these products will be recommended.

1.2. Processing of collagen peptides

For the processing of collagen peptides additional process steps has to be used in addition to the hydrolysis:

- Washing of raw material
- Thermal reaction

Due to the modular concept this process steps can be done with the existing equipment. The implementation of additional process steps will prolong the processing time so that only 1 batch can be processed per day instead of 2.

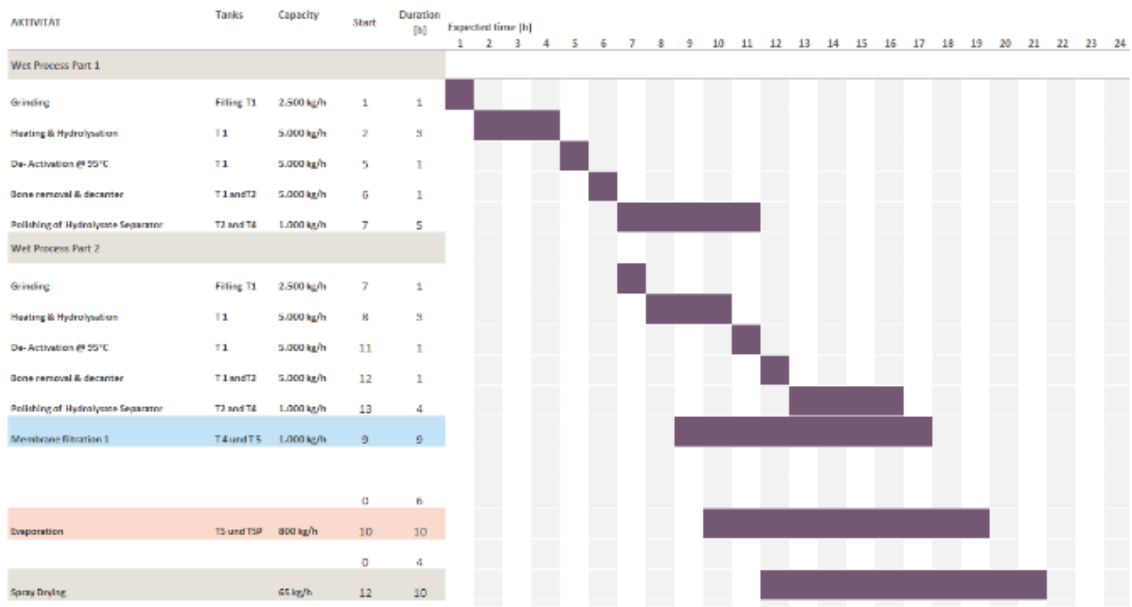
Suitable raw material for the collagen processing will be:

- Skin
- Other raw materials which contains high contents of collagen on request

1.3. Batch schedule

For the processing of fish hydrolysate, the following duration for each process step will be estimated:

Batchplaner 5 t/d



2. SCOPE SUMMARY FOR WET PROCESS LINE

2.1. Process line for 5 t/day batch capacity

The processing line is designed based on standard raw material condition. Test has to be conducted to confirm if the raw material used for this plant will be similar. A more detailed description of the scope of supply can be provided on a later stage.

Wet Process:

Item No.	Description	Comments
1.0	Reception & Grinding (fresh)	
1.1	Small bunker with conveying	
1.2	Grinder	
2.0	Hydrolysatation system	
2.1	2 x Reaction tank 6 m ³	
3.0	3-phase decanter	
3.1	Decanter ACF 4000	3-Phase separating
4.0	Protein Polishing	
4.1	Separator ASE 140	
5.0	CIP System	One tank system
5.1	CIP tank for caustic 0,8 m ³	
6	Control System (Pos.2-3)	
7	Engineering (Pos. 1-6)	
	Total Transfer Price:	

2.2. Optional Scope of supply

The following options can be offered to complete the scope of supply.

Item No.	Description	Remark
O1	Bone Removal	
O2	Oil Polishing with ASE 20	

3. MAIN SCOPE OF SUPPLY

3.1. Product reception

Raw material will be delivered in cleanable container.

The container (approx. 400 liter) will be emptied directly into a small hopper tank installed on a conveying system. The discharge of the product container will be done by forklift. A lifting device is not included.



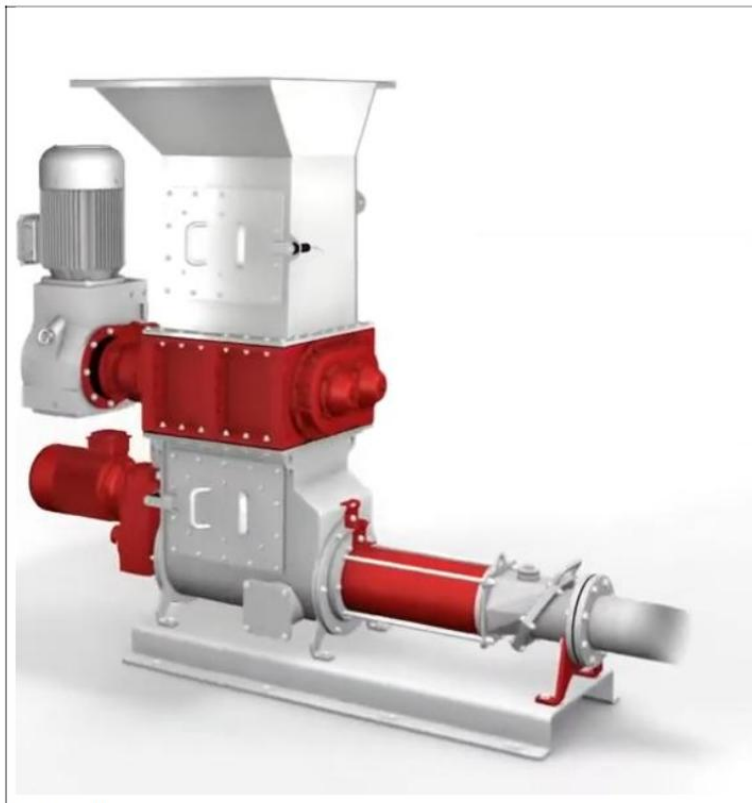
Example only

The product will be conveyed directly into the grinding system.

3.2. Grinding

The fresh raw material will be conveyed into a gentle grinding system to disintegrate the product prior to heating and hydrolyzation.

The grinded material will be pumped into the tanks for hydrolyzation and mixed with warm water.



Example only

3.3. Hydrolyzation system

The hydrolyzation system contains of 2 reaction tanks for the enzymatic reaction.

For best results the grinded fish product will be mixed with approx. 1 part of warm water.

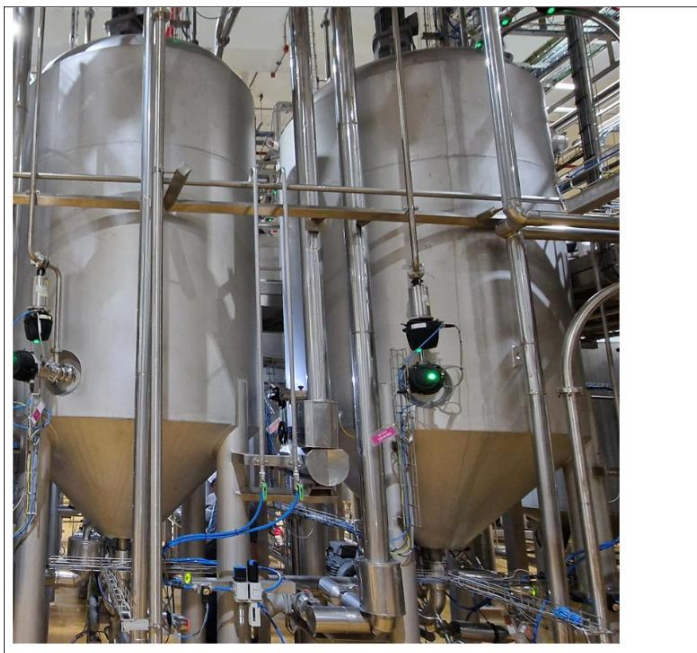
The tanks will have a special design for a gentle agitation. The tanks are designed with jacket heating and a closed cover sheet of stainless steel.

Heating will take place in the conical and lower cylindrical part of the tanks. Special agitators will avoid fouling on the heating surface. A tank will be suitable to take 50 % of the daily capacity so that only 2 batches per day will be processed.

In a first step the product will be heated to the optimal reaction temperature of the enzymes.

After adding of the enzymes the product will agitate for 1 – 2 hours, before the tank will be heated up to the de-activation temperature of the enzymes to avoid to short peptide molecules.

When reaching the temperature the suspension will be conveyed to bone removal or decanter stage directly.



Example only

3.4. Bone removal (optional)



Example only

For some products it might be necessary to remove the bones before centrifugation.

The product will be pumped out of the hydrolyzation tank into a vibration screen where the larger bones are removed and discharged by gravity directly into an exchangeable transportation box.

The liquid phase of the screen will be collected in a small buffer and conveyed to the 3-phase decanter for separation of suspended solids, oil and solubilized proteins (peptides).

The vibration screen is designed as a closed system, including spray balls for CIP.

3.5. 3-phase separation decanter



Example only

The grinded and heated by- product will be conveyed into the special **3- phase separation decanter** for the separation of oil, suspended solids and a heavy liquid phase (hydrolysate).

The oil will be discharged into a buffer tank and will be used for further oil polishing in a separate polishing line (optional).

The solids will be conveyed out of the system and can be further processed to fish meal (not included).

The heavy phase, containing the protein hydrolysate will be discharged under gravity and will be collected in the 2nd hydrolysis tank.

3.6. Protein polishing



Example only

To achieve high contents of protein (> 90 %) it will be necessary to removed also very small amounts of remaining oil and fine suspended solids.

Prior to the separation the product will be re- heated to get the best separation effectivity.

The separator is designed for efficient de- oiling of products with low content of suspended solids and fat.

- Heavy phase will be discharged under pressure and collected in the empty reaction tank.
- Fine suspended solids will be ejected out of the bowl during production and pumped out of the system.
- The oil/ emulsion will be discharged under pressure into the oil hopper tank.

3.7. CIP System



Example only

For regular cleaning, a basic CIP kitchen with one tank will be included. The CIP solution will be prepared in this CIP tank, water for pre-flushing and post rinsing must be available in required capacity and quality.

The CIP System will supply different loops of the process with different CIP parameters like capacity and time individually. Spray dryer and filtration will need a separate CIP system.

3.8. Oil polishing (optional)



Example only

To improve the quality of the crude oil received from the decanter and separator the oil quality will be further improved by means of an oil polishing separator.

Prior to the separation the oil will be re-heated to get the best separation effectivity. Heating will take place in the buffer tank.

In the separator the crude oil will be separated into 3 different phases:

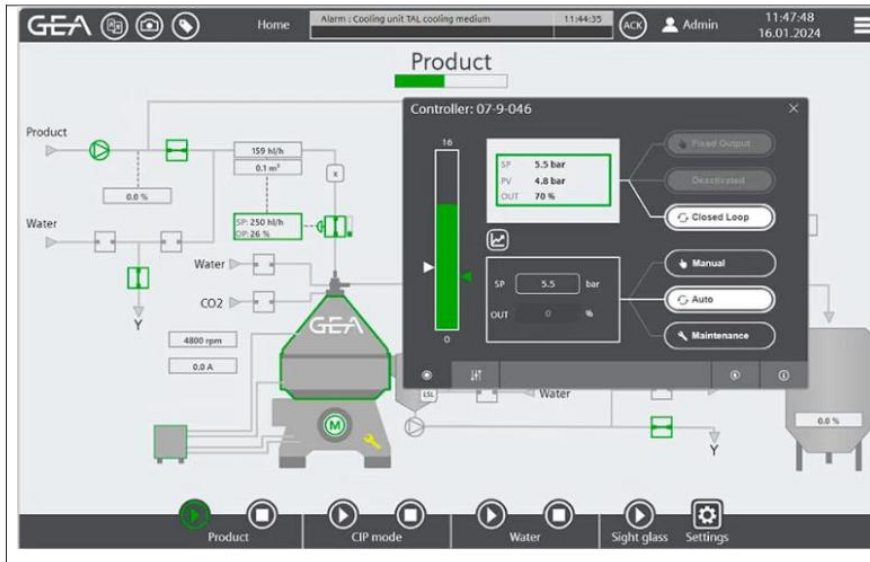
- Heavy phase will be discharged under pressure into drain system or can be utilized in different process steps.
- Fine suspended solids will be ejected out of the bowl during production.
- The oil will be discharged under gravity into a small buffer tank and can be pumped into a storage tank or IBC (not included).

3.9. Control system

The scope of supply will include GEA X control systems to visualize and control the process and centrifuges. Main parameter like temperature, level pressure and flow will be controlled and visualized.

The system will include automatic programs for production and CIP.

Motor control cabinets to be installed in a separate room, while a touch screen HMI will be installed inside the production area. Beside the touch screen HMI all information will be mirrored to an additional PC which can be installed in a separate room.



4. SKID INSTALLATION

The processing line is designed in a modular style. Main parts of the wet process can be pre-assembled on a skid (optional).

The following modules can be integrated on skids:

1. Reception & Grinding: Hopper tank, pump, grinder, valves & instruments
2. Hydrolysis system: Pumps, hydrolysis tanks, pumps, valves & instruments
(due to size of tanks it will be partly dismantled for transportation)
3. Decanter: Pumps, 3-phase decanter, valves & instruments
4. Protein polishing separator: Pumps, 3-phase separator, valves & instruments
5. CIP: Pumps, heating, CIP tank, valves & instruments

For transportation the skids may need to be partly dismantled again but the skid solution will reduce the installation time and cost to a minimum.

Not included are:

- Connecting pipeline for utilities (water, steam, compressed air, etc)
- Connection pipelines for CIP (feed and discharge lines)
- **Connecting pipelines in-between the different skids**
- Motor cable from MCC to the motors (MCC to be installed in a separate room)
- Instrument cable from junction box to MCC
- Lifting device (to be installed locally)

5. DIRECTIVES AND STANDARDS

European Directives

Directive	Title
2006/42/EC	Machinery directive
2014/30/EU	Electromagnetic compatibility directive
2014/35/EU	Low voltage directive
2014/34/EU	If applicable: Explosion protection directive ATEX manufacturer's directive
2014/68/EU	If applicable: Pressure equipment directive
2009/104/EC	If applicable: Minimum safety and health requirements directive (for the use of work equipment by workers at work)
(EU) No. 305/2011	If applicable: Construction products directive EU construction products regulation
(EG) No. 1935/2004 (EU) No. 10/2011	If applicable: Regulation on materials and articles intended to come into contact with food, especially plastic material
(EG) No. 2023/2006	If applicable: Regulation on good manufacturing practice for materials and articles intended to come into contact with food

European Standards (Harmonized standards)

Standard	Title
DIN EN ISO 12100	Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction
DIN EN 12547	Centrifuges – Common safety requirements
DIN EN 12505	If applicable: Food processing machinery – Centrifugal machines for processing edible oils and fats – Safety and hygiene requirements
DIN EN 13849-1	Safety-related parts of control systems
DIN EN 62061	Functional safety of electrical, electronic and programmable electronic control systems
DIN EN60204-1	Electrical equipment of machines – Part 1
DIN EN 61439-1 / -2	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1 & 2
DIN EN ISO 80079-36 / -37	If applicable: Non-electrical equipment for explosive atmosphere
DIN EN 1127-1	If applicable: Explosive atmosphere – Explosion prevention and protection – Part 1
DIN EN 60079-0 to 14	If applicable: Explosive atmosphere – Part 0 – Equipment – General requirements
DIN EN ISO 9001 DIN EN ISO/IEC 80079- 34	Quality management systems - Requirements

6. FRACTINATION | MEMBRANE FILTRATION

Operation temperature	Product inlet	90.0 grC
	Retentate outlet	87.7 grC
Electrical Power		Minimum Maximum
Installed power		23 25 kW
Capacity		
Production		20 kW
CIP		5 kW
Cooling Chilled water	Inlet temp.	25 grC
Production incl. Cooling of Retentate		17 kW
-	Outlet temp.	87 grC
-	Capacity	240 lh
CIP		4 kW
-	Outlet temp.	49 88 grC
-	Capacity	157 59 lh
Sanitizing		-4 kW
-	Outlet temp.	25 grC
-	Capacity	0 lh
Retentate (included in consumption during production)		
Heating Steam (CIP and Production)		8 bara
Steam		313 kg/h
Hot water	Inlet temp.	105 grC
-	Outlet temp.	70 grC
-	Capacity	0 kg/h
Water Proces/CIP water	Inlet temp.	10 grC
-	Capacity	3 m3/h
DIA Water	Inlet temp.	40 grC
-	Capacity	0 m3/h
Sealing water		60.0 lh
Sewer capacity		3 m3/h
Weigt and volumen CIP Volumen		425 Ltrs
Weight, dry		1791 kg
Ambient Heat radiation from unit (only advisory)		
Production		6 kW
CIP		8 kW
Sanitizing		7 kW
CONSUMPTION DATA PER CYCLUS:		
Operation time		
Production		5.0 Hours
CIP		5.3 Hours
Electrical Power		
Production		98 kWh
CIP		26 kWh
Cooling Chilled water		
Production		87 kWh
CIP		8 kWh
Heating Heating (CIP, Sanitizing and Production)		106 kWh
Steam consumption		186 kg
Hot water		0 kg
Water Proces/CIP water		8 m3
DIA Water		1 m3
Sealing water		1 m3
Sewer capacity		8 m3

CIP CHEMICALS

Ecolab

Consumption per CIP:

Ultrasil 120	- kg
Ultrasil 620	- kg
Ultrasil 722	- kg
P3-Ultrasil60A	- kg
P3-Ultrasil62A	- kg
P3-Ultrasil75	- kg
P3-Ultrasil78	- kg
P3-Ultrasil110	- kg
P3-Ultrasil130	- kg
P3-Ultrasil132	- kg
P3-oxonia active	- kg
NaOH 27,7%	- kg
HNO3 62%	- kg

Chlorine 15% 0.9 k

with 19 m² membrane area. Its with a 100 l feed/CIP tank

7. FISH STICK WATER EVAPORATOR

Process & Energy Data

Evaporator for Fish Stick Water

PROCESS DATA

Feed flow	800 kg/h
Evaporation rate	713 kg/h
Concentrate flow	87 kg/h
Feed concentration	6 %TS
Concentrate concentration	55 %TS
Feed temperature	90 °C
Concentrate temperature	70 °C
Condensate temperature	85 °C

ENERGY DATA

Installed electric power (pumps)	30 KW
Electric power consumption (pumps)	approx. 20 KW
Steam consumption (operation)	290 kg/h
Voltage	400V/50 Hz
Fresh water consumption (vacuum pump)	<50 l/h
Fresh water consumption (shaft sealing)	<50 l/h
Cooling water required	approx. 17 m ³ /h
Cooling water temp in/out	30/40 °C

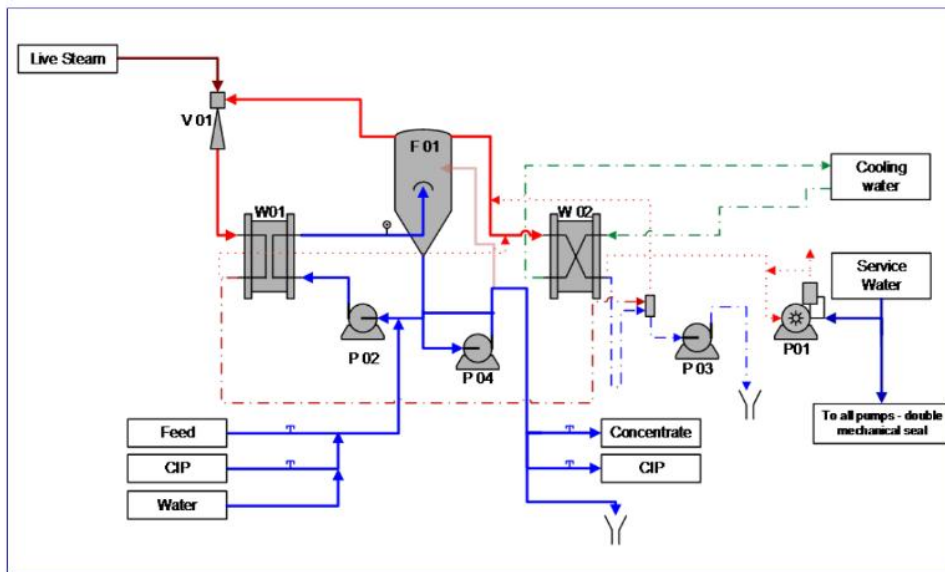
Basic Information:

- Highly energy efficient evaporation due to thermal vapour recompression
- Low maintenance due to static equipment design
- High final concentration with considerable low fouling
- Materials
 - In contact with product: 316L / 1.4404
 - In contact with vapour: 316L / 1.4404
- Plant will be located Inside a building
- Vacuum design according to European Standard

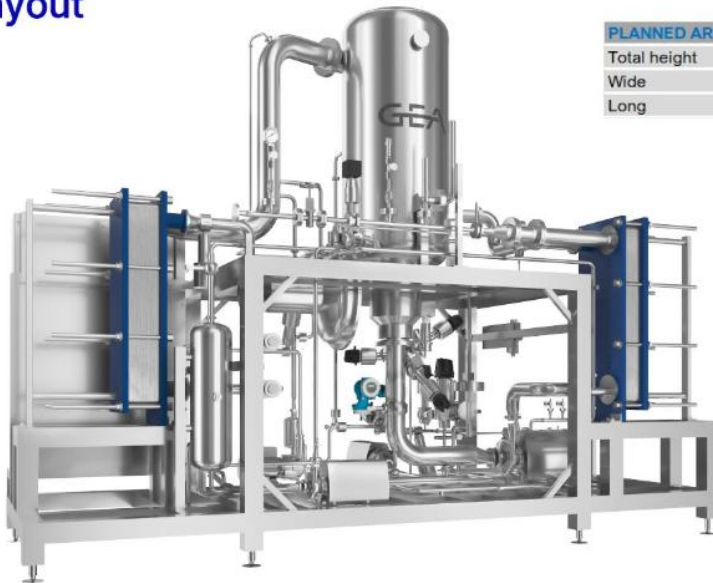
Scope

- Main equipment (separators, heat exchangers, TVR)
- Pumps, piping, vapour ducts, manual valves
- Field instruments, el. cabinets, operator station
- Complete unit installed on skid frame
- Excluding:
 - Transport to site / into the production room
 - connecting lines from and to the skid
 - connection of media
 - storage tanks for product, condensate, CIP, etc.
 - Site Services and Commissioning
 - Noise insulation

Typical flow sheet



Layout



PLANNED AREA FOR INSTALLATION AND WEIGHT

Total height	4,3 m
Wide	2,25 m
Long	5,7 m

8. NIRO SPRAY DRYING PLANT TYPE VSD-12.5

General arrangement: Height: 7,5 m, Length: 10 m, width: 5 m.

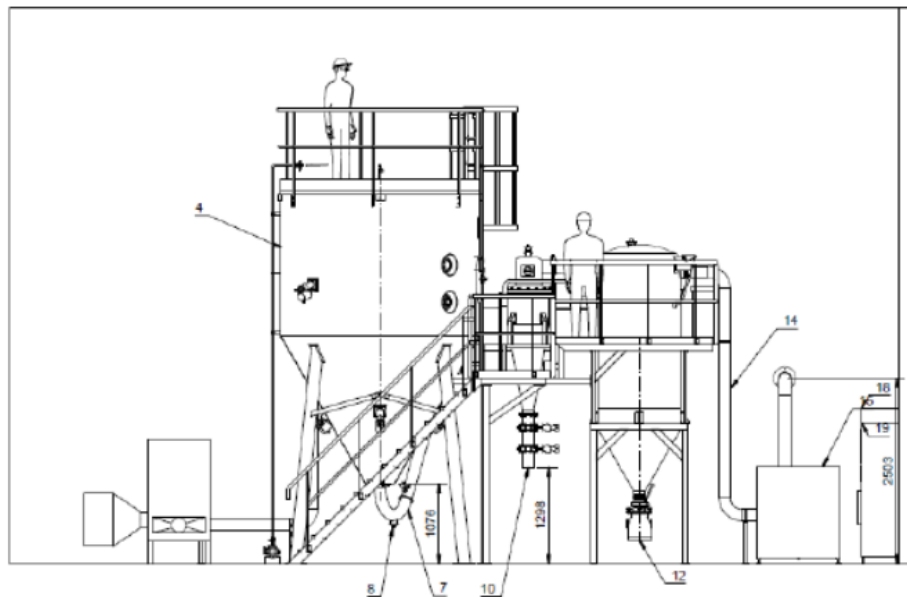


Illustration of expected general arrangement.

For Production of Ingredients powder

GEA Process Engineering A/S is hereby quoting a GEA Niro VSD-12.5 Spray Dryer with an evaporative capacity of 45 kg/h.

The Spray Dryer System comprises the following:

- 01.00 Feed system
- 02.00 Atomizing system, two-fluid nozzle atomizer
- 03.00 Process gas supply system, electrical heating
- 04.00 Spray drying chamber system
- 05.00 Outlet process gas and powder collection system, by cyclone and bag filter
- 06.00 Safety System, explosion membrane
- 07.00 Control and instrumentation system
- 08.00 Supervision of Installation and Commissioning of Plant

GEA have supplied more than 100 nos of SD-12.5 spray dryer for various applications. This size is muchly appreciated by especially ingredients customers as it is compact design, adequate capacity for potent novel applications and relatively easy to clean.

We do have a consistent supply of spray dryers to ingredients powder producers and thus believe we understand the typical needs and requirements for this segment.

9. COMMERCIAL TERMS AND CONDITIONS

To the extent not specified otherwise in the body of this budget quotation, this budget quotation is exclusively governed by the GEA Standard Terms & Conditions of Sale, available [here](#).

Please note that the pictures contained in this offer are examples and are provided for informal purposes only and therefore do not in any way establish or create or shall be interpreted to establish or create any liability or binding obligation of ourselves.

9.1. Price Basis

- Wet Process GEA
- Evaporation
- Fractination | membrane filtration
- Spray drying
- Engineering

Total GEA project price: 4.575.000,00 EUR

The price is a net price and does not include taxes, charges, customs duties, or other fees assessed or withheld outside the country of export. Such expenses shall be paid by the buyer.

The price is valid under the assumption that the seller shall be free for selecting qualified manufacturers and suppliers for the material, equipment, instrumentation, etc. of seller's choice.

9.2. Terms of Payment

The price shall be paid as follows:

%50 Down Payment
%40 Before Deliver
%10 After Commissioning

9.3. Delivery Time

The delivery time for the Goods shall be confirmed, 14 – 16 months FCA Kemalpassa GEA (Incoterms 2020) counting from effectiveness of a contractual relationship, complete technical clarification and if applicable after receipt of down payment on GEA's account.

In case the Equipment will not be picked up by Buyer or any person acting on behalf or to the benefit of the Buyer within three (3) days from date of notice of readiness for shipment of the Equipment, the Seller will store the Equipment at his own cost for a period of one (1) week. For any storage exceeding the aforementioned period the Seller shall be entitled to invoice costs amounting to one percent (1 %) of the contract price for each subsequent commencing month (i.e. 30 consecutive calendar days) of storage. Additionally, the delivery FCA/Ex Works shall be deemed fulfilled and the risk passes to the Buyer latest upon 3 days from date of notice of readiness for shipment of the Equipment.

All delivery dates are unbinding estimates. GEA will provide an updated delivery date after order placement when its relevant suppliers have confirmed their delivery dates towards GEA. This updated delivery date will be subject to correct and punctual delivery by GEA's suppliers. Any delay of any of our suppliers in correctly or punctually delivering any goods or services necessary to provide to you the goods or services agreed herein will reasonably extend the time to deliver to you the goods and/or services affected by such delay.

9.4. Warranties

The parts comprising the Equipment shall be free of defects in workmanship and materials for a period of 12 months from delivery. All details of warranties and remedies are described conclusively in the Terms.

9.5. CE Certificate of Conformity

The design of the WORKS shall exclusively comply with those laws, codes and standards explicitly mentioned in this budget quotation, in the absence of which exclusively German and/or European standards which are customary in similar projects shall apply, all as in effect at the time of order placement. Unless otherwise agreed by Seller in writing Seller shall supply each single Good in conformity with the Machinery Directive 2006/42/EC only; any Seller's obligation to issue declaration of CE conformity shall exclusively mean issuance of CE conformity declaration for each single Good only while any CE conformity certification or similar certification or applicable authorization for jointly or complete Goods installed, combined, mounted, assembled or operated after arrival of the Goods at the agreed delivery destination and / or of equipment not supplied by Seller shall not be within Seller's responsibility and shall be subject to a separate order and/or separate contract.

For further details please reference our brochure "Assessment of conformity".

9.6. Exclusions

The Seller points out that especially the following items are not included in the Goods and Services and must be performed or supplied by Buyer on its cost and risk:

- Disposal of packing material
- Civil works
- Steel construction
- Foundations
- Lighting
- Pipe material and fittings
- Cables
- Cable trunks and cable protection pipes
- Insurance of the Goods
- Goods and Services which are not expressly defined as being Seller's responsibility

9.7. Validity

Please note that this is a budget quotation only and therefore not binding. However, we do not intend to increase our prices mentioned herein for a period of 30 days for the scope specified herein.

We are confident that the proposed solution meets all your requirements and are looking forward to discussing the details of this quotation with you.

Yours faithfully,

GEA Westfalia Separator Group GmbH



DOĞU KARADENİZ KALKINMA AJANSI