

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ
YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: Food Development Project (FDP)

PROJE ADI: Geri Dönüşümünü Çıtırdat (Crack Your ReCycle)

BAŞVURU ID: 49722

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun	3
3. Çözüm	3
4. Yöntem	4
4.1.Besiyeri Hazırlama.....	4
4.2.Candida Utulis (maya) Eldesi.....	4
4.3.THP biyokütle Prosesi	5
4.3.1.THP biyokütlesi için	5
4.4.THP Besiyeri:.....	5
4.4.1. Yulaf kepeği, buğday kepeği ve pirinç kabuğunun hidrolizi:	5
4.5.Fermantasyon.....	6
4.6.Planlanan prototip	6
TABLO 1 Ürün Detayı	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	6
TABLO 2 Piyasa Karşılaştırması.....	7
6. Uygulanabilirlik.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	8
9. Riskler	8
TABLO 6 Risk Analizi	8
10. Kaynakça ve Rapor Düzeni	9

Takımın Katıldığı Yarışmalar:

Hult Prize 2020-2021 Kampüs Finalleri- Ankara Üniversitesi

Hult Prize 2020-2021 İmpact Summit- St. Petersburg İTMO University

Yarışma Organizatörü: Hult Prize

Yarışma Tarihleri/Yerleri:

26 Aralık 2020/ Online Platform-Zoom (Ankara Üni.)

29-30 Nisan 2021/Online Platform-Zoom (İTMO Uni.)

Yarışmaya Katılan Proje: Crack Your ReCycle (Dönüşümü Çıtırdat)

Alınan Ödüller:

Hult Prize 2020-2021 Kampüs Birinciliği- Ankara Üniversitesi

Hult Prize 2020-2021 TOP 6 Finalists- İTMO Uni.

Takımımız Teknofest 2021 Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Çevre ve Enerji Teknolojileri Yarışması için aynı isimli ve aynı konulu projeye başvuruda bulunmuştur

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünyada evrensel problemlerden yetersiz beslenme, israf ve çevre kirliliğine çözüm getirecek projemiz kapsamında; Organik atıklar ve tarımsal atıklardan elde edilen mikroorganizmaların (algler, mayalar, bakteriler, küfler) uygun besiyerlerinde uygun koşullar altında çoğaltılarak, üremeleri sırasında oluşturdukları biyokütlelerin ürünü olan Tek Hücre Proteinleri (THP) ile insan tüketimi açısından güvenilir olmasına rağmen yanlış boyut, ağırlık, şekil, görünüş veya hasarlı paketleme gibi nedenlerden dolayı tüketime sunulmayan, israf olan gıdalar birleştirilerek protein açısından zengin gıdalar üretilecektir.

2. Problem/Sorun

İnsanların gıdaya ulaşımı adil değildir. Pek çok insan yetersiz beslenmeden mustaripken pek çok gıda işleme, hasat, depolama sürecindeki yanlış uygulamalar yüzünden israf olmaktadır. Üretim esnasında pek çok endüstriyel atık oluşmakta ve bu atıklar çevremize zarar vermektedir. Bu durum ekonomik, çevresel ve sosyal olarak insanlığı tehdit etmektedir. Gittikçe azalan kaynaklarımız günden güne artan insan nüfusunun ihtiyacı olan gıdayı karşılayamayacak duruma gelmektedir. Gıda israfını azaltmaya yönelik çözümlere gıda bankacılığı örnek olarak verilebilir. Gıda bankacılığı yalnızca tüketimi güvenilir olan ancak israf olan gıdaları insanlara tekrar sunmaktadır, besinlerin besleyicilik değerini artırıcı herhangi bir işlem uygulamamaktadır. Uluslararası rakiplerimizden; Etanol bazlı insana yönelik THP üretimi yapan ABD menşeli Amoco in US, Japonya'da Mitsubishi Petrokimya Co. ve İsviçre'de Exxon-Nestle Projesi'dir. Ancak üretilen THP'ler organik ve sanayi atıkları kullanılarak üretilmemektedir. Buna ek olarak yakın zamanda etanol fiyatının yükselmesi etanol bazlı THP üretimini sınırlayacağı söylenmektedir.

3. Çözüm

Projemiz tarımsal atıklardan üretilen mikroorganizmalardan izole edilen proteinleri, israf olmuş ancak tüketimi güvenilir olan gıdaya ekleyip geri dönüştürerek yeni bir gıda üretecektir. THP'li geri dönüştürülmüş gıda üretimiyle gıda israfı önlenirken aynı zamanda üretimde harcanan yenilenemez kaynaklar da israf olmaktan kurtulacaktır. Projemiz kullanımı yaygın olmayan THP'yi yaygınlaştıracaktır. Bitkisel proteinlerden daha kaliteli ve hayvansal proteinlere benzer olan THP'nin yaygınlaşması ile insanların hayvansal proteine olan ihtiyacı azalacak ve bu sayede hayvan yetiştiriciliğinde sera gazı salınımının azaltılması sağlanacaktır. THP'lerin organik ve tarımsal atıklardan elde edilmesi ve THP üretimi sırasında atık maddelerin biyolojik oksijen ihtiyacı düşmesi çevre kirliliğini azaltacaktır. Kullanılacak hammaddeler maliyeti düşürecek, insanların gıdaya ulaşılabilirliğini yükseltecektir. Prototip ürünümüz temel ihtiyaç olan ekmek ürünlerinden raf ömrü en uzun olan çıtır ekmek olacaktır. Ekmek üretiminde 80 g buğday unu, 8 g THP, 10 mL su ve 1 g tuz, 1 g şeker kullanılacaktır.

4. Yöntem

THP'nin üretiminde kullanılması beklenen insan tüketimine en uygun olan mikroorganizma maya; *Candida Utilis*'tir. Maya eldesi için kullanılabilir hammadde; lignoselülozik atıklar, siyah kayışlı pekmez, ahşap alkol, bira mayası atıklarıdır. Projemizde lignoselülozik bir atık olan kâğıt sanayi atıklarını kullanarak *Candida Utilis*'i izole edeceğiz.

4.1. Besiyeri Hazırlama: Patates Atık Suyu, deproteinize edilmiş patates atık suyu, nişasta fabrikasından alınacaktır. Kuru madde içeriği ağırlık yöntemiyle belirlendikten sonra toplam protein içeriği Kjeldahl yöntemi ile belirlenecek ve protein başına nitrojen dönüştürülecektir. İndirgeyici maddelerin içeriği dinitrosalisilik asit kullanılarak spektrofotometrik olarak belirlenecektir. Kimyasal oksijen talebi endeksi, dikromat yöntemi ile (Hach Lange analizörü ve küvet testleri LCK014) kullanılarak belirlenecektir.

4.2. *Candida Utilis* (maya) Eldesi: Tüm ortamlar pH 5.0'a yani *Candida Utilis*'in pH aralığına göre ayarlanacaktır. Hammadde olarak lignoselülozik atıklar tercih edilecektir. Numune katı olduğu için önce serum fizyolojik veya ringer çözeltisi veya peptonlu su ile muamele edilerek katı materyaldeki mikroorganizmaların sıvıya geçirilmesi sağlanır. İncelenecek numunedan, petri kutusundaki hazırlanmış agarlı bir besi yerine tek koloni düşürme tekniği kullanılarak ekim yapılır. Petri kutuları uygun koşullarda inkübasyona bırakılır. Analiz örneklerinden aseptik koşullarda 25 g tartılmış, maya analizleri için 225 mL%1'lik (w/v) pepton çözeltisi ile LAB analizleri için 225 mL tamponlanmış peptonlu su çözeltileri kullanılarak örnekler 2 dakika stomacher ile homojenize edilecektir. Homojenattan %1 peptonlu su ile ardışık seyreltiler hazırlanıp ve besiyerlerine aşılanacaktır.

İlgili metotlara göre; ekimler iki paralel olarak yapılacaktır. Ekim yapılan besiyerleri LAB ve maya gelişimi için sırasıyla 30°C'de 3 gün ve 25°C'de 5 gün boyunca inkübasyona bırakılıp inkübasyonu takiben gelişme görülen ve sayım aralığındaki besiyerlerinde toplam LAB ve maya sayısı hesaplanacaktır. Besiyerinde gelişen tipik kolonilerden edilen izolatlar daha sonra tanılama testleri yapılması için gönderilmelidir (API Yöntemi).

Liyofilizasyon yöntemiyle; elde edilen mayalardan mikroorganizma uygun bir besiyerinde geliştirildikten sonra kültürün koruyucu içeren bir sıvıda (steril süt, kan serumu veya bazı koruyucu maddelerle eşit oranda karıştırılarak) süspansiyonu yapıp bu süspansiyondan 0,1-0,2 mL aseptik koşullarda ve köpük oluşturmadan liyofilizasyon tüplerine aktarılacaktır. Tüpler içindeki pelet 0,2 mL Yeast Malt Broth (Bacto Difco) (YMB) bulunduran 5 mL 'lik deney tüplerine nakledilecek, pelet çözüldükten sonra eğik Yeast Malt Agar'a ekimleri yapıp 30°C'de inkübasyona bırakılacaktır. Her bir mikroorganizma ile deneye başlarken yatık agardaki bu kültürler içerisinde YMB bulunan 250 mL'lik erlenmayere ekim yapıp termostatlı bir çalkalayıcıda, 30 derecede 250 RPM 'de 24 saat inkübe edilecektir. Malt Extract Broth besi yeri içeren 50 mL erlenmayelerde çalkalama kültür (shake flasks) olarak geliştirilen maya kültürleri (24 saat) ayrı ayrı santrifüj edilerek steril destile su içerisinde süspand edilmiş hazırlanan süspansiyonlar %2 inokulum olarak ilave

edilecektir. İnokulum aşısı maddesi olarak kullanılacaktır ve 10 mL alınarak içerisinde 100'er mL YMB bulunduran 250 mL'lik erlenlere ekim yapıp ve bu erlenler termostatlı çalkalayıcıda 30 derece 250 RPM 'de 72 saat inkübasyona bırakılacaktır. Ardından liyofilizasyon cihazına yerleştirilerek vakum altında birinci ve ikinci kurutma uygulandıktan sonra ampuller çapraz alev yardımıyla vakum altında kapatılır. Muhafaza edilecek kültürler dondurma ve kurutmanın zararlı etkilerini önleyecek koruyucu özellikteki maddeler içeren sıvılarda süspansiyon haline getirilecektir. Ardından mekanik disintegrasyon yapılır (Dynomühle Type kd5). Daha sonra elde edilen mayalardan 0.5 g maya alınır ve 5 mL su ile süspansiyon elde edilir ve 20 mL 1.25 M perklorik asit eklenerek süspansiyon 5 dakika boyunca mekanik inversiyon ile karıştırılır. Ardından santrifüj edilerek süpernatantlar pürinler için analiz edilir. Böylece hücre duvarı ve nükleik asitlerinden arındırılmış mayalar elde edilecektir.

4.3. THP biyokütle Prosesi

4.3.1. THP biyokütlesi için: Pepton çözeltisi (Merck-107214), Tamponlanmış peptonlu su (Merck-107228), Stomacher, Candida Utilis

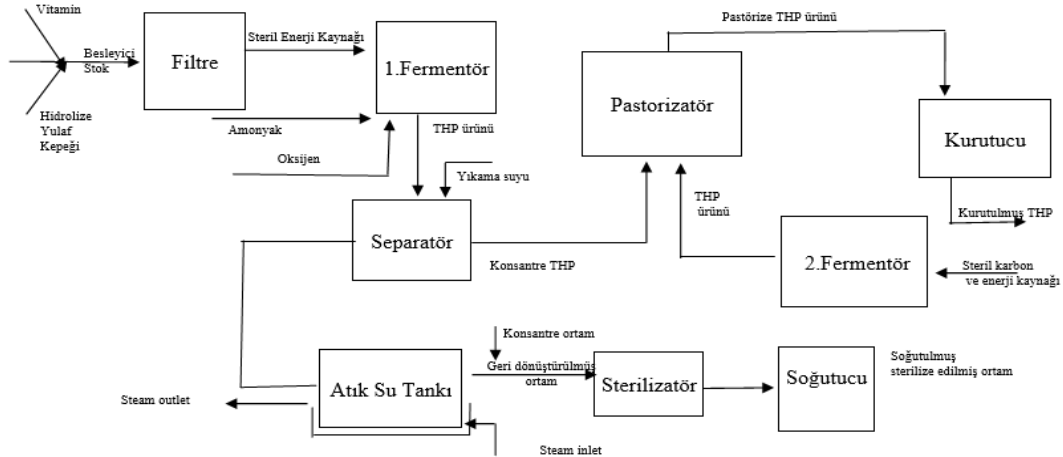
Uygulanacak yöntem: Şerit kaplama yöntemini takiben 30°C'de 48 saat boyunca katı patates dekstroza agar ortamında rutin olarak kültüre edilecek olup tek koloni ekim yöntemi ile elde edilen hücreler 10 g/L maya özütü, 20 g/L pepton ve 20 g/L dekstroza içeren 500 mL sıvı maya özütü-pepton-dekstroza (YPD) ortamını aşılama için kullanılacaktır. Kültürler daha sonra orbital bir çalkalayıcıda 250 RPM 'de ve 30 ° C'de 16 saat inkübe edilip optik yoğunluklar (OD), 2.13'lük bir OD'ye ulaşılan kadar bir Genesys 10s UV-Vis spektrofotometre kullanılarak 473 nm'de belirlenecektir. Bu kültür daha sonra toplu fermantasyonlar için bir aşısı olarak kullanılacaktır. Toplu fermantasyonlar 4.5 L YPD ortamı içeren bir BioFlo/CelliGen 115 biyoreaktör kullanılarak gerçekleştirilecektir. Fermantasyonlar 30°C'de, 1 L/dakikalık bir havalandırma hızıyla ve 8 saat boyunca 300 RPM 'de bir OD=1.82'ye ulaşılan kadar sürekli karıştırılarak gerçekleştirilip daha sonra plastik şişelere aktarılacaktır. 16 ° C'de 30 dakika 1.400 x g'de santrifüjlenip, 50 mL'lik plastik tüplerde geri kazanılıp ve son olarak 1400 x g'de 16°C'de 15 dakika santrifüjlenecektir. Elde edilen pellet 3 kez ultra saf suyla yıkanıp, böylece THP biyokütlesi elde edilecektir.

4.4. THP Besiyeri: Hidrolize edilmiş Yulaf kepeği, buğday kepeği ve pirinç kabuğu kullanılacaktır.

4.4.1. Yulaf kepeği, buğday kepeği ve pirinç kabuğunun hidrolizi: 6N HCL ve az miktarda fenol içeren bir tüpe vakum altında 110°C'de 22-24 saat gerçekleştirilecektir. Amino asit içeriği numunelerin Phenylthiocarbonyl (PTC) türevi kullanılarak HPLC ile belirlenecektir. Türevlendirme serbest amino asitlerin temel koşullar altında oda sıcaklığında kullanımdan önce taze hazırlanmış türev reaktif (Fenilzotiyosiyanat-PITC, su, etanol, Triethylamine, 1:1:7:1) ile reaksiyona sokulmasıyla gerçekleştirilecektir. HPLC analizleri, bir UV detektörü ile donatılmış bir Seri 4 sıvı kromatografi kullanılarak gerçekleştirilecektir. Ayırma, bir LiChroCART 250-4 Nucleosil 5 C18 kolonu (250x4.5 mm i.d., 5 µm partikül boyutu) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Saptama dalga boyu 254 nm olması planlanmaktadır.

4.5. Fermantasyon

Fermantasyon işleminin optimizasyon deneyleri, 10 litrelik çalışma hacmine sahip bir BioFlo 110 biyoreaktör (New Brunswick Scientific) kullanılarak gerçekleştirilecektir. beslemeli kesikli fermantasyon kullanılması planlanmaktadır.



4.6. Planlanan prototip

TABLO 1 Ürün Detayı

Besin Öğeleri	Besin Değeri	İçindekiler	Gram
Enerji	918.4 Kj 219.5 Kcal	Tam Buğday Unu	80 g
Yağ	15 g		
Lif	19g	THP	8 g
Protein	17g	Su	10 mL
Tuz	1g	Tuz	2 g
Şeker	1g		



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Günümüzde THP'ler daha çok hayvan beslemede katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. İnsan gıdalarında kullanımı yaygın olmamakla birlikte gıdaların besleyicilik değerini arttırmak için vejetaryen gıdalarında, katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Uluslararası rakibimiz olan, Marlow Foods Ltd. (JV between RHM & ICI)'nin ürünü Quorn, İngiltere menşeli 14 ülkede satılan bir et ikame ürünüdür.

Crack Your Recycle projesinin yenilikçi yönü THP üretiminde hemen hemen her proste organik ve tarımsal atıklar kullanılacak olması ve israf olan ancak tüketimi güvenilir gıdaları kurtarmasıdır. Uygun maliyetli olacak olan bu proje çalışmasında literatürde ilk defa bu çalışmaya özgün olarak gıda geri dönüşümü yapılacak olup israf olmaktan kurtarılan gıdalar THP'ler ile birleştirilecek ve protein açısından zengin yeni formulu gıdalar elde edilecektir. Ürün içeriği;

Türkiye'nin en çok satılan çıtır ekmeği ve Quorn'un mikoproteinli Speciality Breads Frozen British Sourdough Bread Rolls ekmeği ile karşılaştırılmıştır.

İngiltere menşeli Quorn ürünlerine bakıldığında çıtır ekmeklere rastlanamamıştır. Crack Your Recycle'ın her iki üründen daha fazla protein içermesi planlanmaktadır. Her paket 360 gram olacaktır. Çıtır ekmeğimiz yüksek besin değerine sahiptir ve çevre ürünüdür.

TABLO 2 Piyasa Karşılaştırması							Ürün gramajı	Fiyat
Ürün İçeriği	(Her 100 g için)							
Ürün İsmi	Yağ	Lif	Protein	Tuz	Şeker	Enerji		
En Çok Tercih Edilen Çıtır Ekmek	50 g	22 g	8 g	1 g	2 g	1405 kJ	270 g	3\$
Crack Your Recycle (Tahmini)	15 g	19 g	17 g	1 g	1 g	918.4kJ	360 g	1,25\$
Quorn Speciality Breads Frozen	1.2g	3 g	9.9g	2.71	1.1	1104 kJ	5 kg	38.4\$

NOT: Ürünümüz ürettiğimiz her yirmi bin paket için paket başına 1,25 \$'a satılması planlanmaktadır.

6. Uygulanabilirlik

Günümüzde dünyanın birçok bölgesinde ekmek hem temel gıda ihtiyacıdır hem de yaygın olarak tüketilmektedir. Fakat aynı zamanda ekmek dünya çapında en çok israf olan gıdalardan da biridir. Prototip ürünümüz olan çıtır ekmek su aktivitesi çok düşük, raf ömrü uzun ve muhafaza edilmesi hayli kolaydır. Aynı zamanda doğa dostudur ve protein açısından zengindir. THP üretiminin toprağa ve iklime bağlı olmaması, üretim için büyük bir alana ihtiyaç duymaması, yüksek verimli olması ve düşük maliyetli üretime sahip olması dolayısıyla avantajlı bir sistemdir. Bu sistem proteine ihtiyaç duyan insanların, gıda israfının, gıda atıklarının ve endüstriyel atıkların olduğu her yerde uygulanabilir. Proje uygulanabilirliğindeki risk: İnsanların mikrobiyolojik protein tüketimine önyargılı yaklaşması ürünün satışını engelleyebilir. Çözüm önerisi olarak insanların THP içerikli gıdaların tüketilebilir olduğunu kabullenme süreçlerinde THP, tüketmeye alışık oldukları mikroorganizmalardan olan mayalardan başlayarak üretilecektir. Projemizin fikri mülkiyetini aldıktan sonra atacağımız ilk adım ticarileşebilmek adına anonim şirket kurmaktır. Ulusal ve global STK'lerle, belediyelerle yapılacak iş birlikleri ve yatırımcılarla birlikte projemiz hayata geçerken Türkiye'nin ve dünyanın hedef kitemize uygun yerlerine şubeler açarak ve çeşitli markalarla teknoloji transferleri yaparak gün geçtikçe büyümeyi ve projemizi dünyaya duyurmayı hedefliyoruz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tablo 3'te görüldüğü üzere başlangıç ihtiyacımız olan miktar tahmini olarak 21 000 TL'dir. Ürün tasarımı hazır olduğundan dolayı zaman çizelgemiz üretim ve test süreçlerini içermektedir. THP üretimi, analizleri ve THP ile gıdanın birleşimi için ve duyu analizi ve test süreçleri için 15 ay süreye çalışma ihtiyacı duyuyoruz. Çalışacağımız süre boyunca yapacağımız harcamaların hangi periyotlarda ne kadar yapıldığını ve hangi periyotta ne çalışacağımızı tablolarda görebilirsiniz.

TABLO 3 Harcamalar ve Dönem Planı	Maliyet (15 ay için)				Toplam
	1. periyot	2. periyot	3. periyot	4. periyot	
Gider Kaynağı					
Hammadde Alımı/Lojistik	400 ₺	600 ₺	1000 ₺	-	2000 ₺
Ek Hizmet Bedeli	1200 ₺	-	1800 ₺	4000 ₺	7000 ₺
Laboratuvar	2000 ₺	3500 ₺	2000 ₺	4500 ₺	12000 ₺
					21000 ₺

15 AY														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. periyot (mikroorganizma izolesi)			2. periyot (THP üretimi)			3. periyot (gıdalla THP birleşimi)			4. periyot (gerekli analizler ve testler)					

TABLO 4 Malzeme Listesi

Gerekli Malzemeler	Fiyat	Gerekli Malzemeler	Fiyat
Tampon Peptit	729,50 ₺	H ₂ SO ₄	420,65 ₺
Su Saf Su 5 L	41,90 ₺	HCL 250 mL	35,63 ₺
Pepton Suyu	390,19 ₺	H ₃ BO ₃ Katalizör	50,47 ₺
Kjeldahl Analizi	436,93 ₺	CUSO ₄ 750 G	157,69 ₺
Tartı Kâğıdı	2916,03 ₺	K ₂ SO ₄ 5 Kg İndikatör	1051,49 ₺
Chromo Select Agar	178,13 ₺	Yeast Malt Broth	1189,86 ₺
TOPLAM		7598.47 ₺	

Yaptığımız araştırmalara göre ortalama bir laboratuvarda projemiz için gerekli olan fermentör haricinde bütün cihazlar bulunmaktadır. Laboratuvar şartlarında gerekli olan fermentör 11.222,35 ₺'dir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Projemiz hayvansal gıdalara alternatif bir protein kaynağı olmakla birlikte oldukça doyurucudur. Bu sebeple hedef kitlemiz öncelikli olarak hayvansal kaynaklı proteine ulaşım zorluğu yaşan ve günlük diyetlerinde yetersiz besin bulunan insanlardır. Mikrobiyal protein ve bitkisel kaynaklı içeriği olduğundan dolayı vejetaryenler, veganlar, sporcular ve sağlıklı beslenmek isteyenler de hedef kitlemizde yer almaktadır.

9. Riskler

THP, gıda endüstrisinde kullanılmak üzere BFA, FDA ve NASA tarafından onaylanmıştır. Gerekli proseslerden geçtikten sonra insan tüketimi açısından hiçbir sakınca içermemektedir. THP üretim maliyetini düşürmek için, biyolojik olarak parçalanabilen tarımsal endüstriyel yan ürünlerin ve atıkların bir besin kaynağı olarak kullanılması esastır.

TABLO 6 Risk Analizi		
Olasılık Ve Etki	Riskler	Öneriler
Orta Risk	İnsanların mikrobiyolojik protein tüketimine önyargılı yaklaşması ürünün satışını engelleyebilir.	İnsanların THP içerikli gıdaların tüketilebilir olduğunu kabullenme süreçlerinde THP tüketmeye alışık oldukları mikroorganizmalardan olan mayalardan başlayarak üretilecektir.
Orta Risk	THP'lerin üretileceği mikroorganizmalara bağlı olarak THP'lerin hücre duvarı ihtiva etmeleri sindirilebilirliği düşürür.	Hücre duvarı çeşitli mekanik ve kimyasal metotlarla THP'den ayrıştırılabilir.
Düşük Risk	Proje başlangıcında israf olmuş güvenilir gıda ve prosesler için gerekli gıda atığı temini sağlanamayabilir.	Gıda bankalarıyla anlaşma yapıp geçici bir süre lojistik sistemlerinin kullanılabilir. Gıda atığı, endüstriyel atıklar gibi atıkların eldesi için ise belediyelerin oluşturduğu atık toplama sistemlerinden faydalanabilir.
Yüksek Risk	THP'lerin nükleik asit içerikleri dolayısıyla tüketim sınırlamaları oluşabilir. Bir kişi günlük olarak %2'den fazla nükleik asit tüketmemelidir.	Nükleik asit çeşitli mekanik ve kimyasal metotlarla THP'den ayrıştırılabilir. THP, gıda endüstrisinde kullanılmak üzere BFA, FDA ve NASA tarafından onaylanmıştır. Gerekli proseslerden geçtikten sonra insan tüketimi açısından hiçbir sakınca içermemektedir.
Orta Risk	THP üretimi için yeterli sermaye sağlanamaması.	THP'lerin yeterli sermaye kazanılana kadar THP üreten firmalardan alınması.

10. Kaynakça ve Rapor Düzeni

- SVETLANA IVANOVA S., PROSEKOV A. Y., (2018). Food security and historical aspect, Kemerovo State University
- SPALVĪNS, K., ZĪHARE, L.,BLUMBERGA, D., (2018). Single cell protein production from waste biomass: comparison of various industrial by-products. Energy Procedia 147:409-418
- DEMİREL, R., ŞENTÜRK DEMİREL, D., (2018). Tek Hücre Proteinlerinin İnsan ve Hayvan Beslemede Kullanımı Single Cell Proteins for Human and Animal Nutrition İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / İğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 8(3): 327-336,
- KURCZ.A.,BLAŻEJAK, S., KOT, A. WRÓBEL, A., B., (2018), Application of Industrial Wastes for the Production of Microbial Single-Cell Protein by Fodder Yeast *Candida Utilis*. Waste and Biomass Valorization 9(1):57-64
- RĪTALA,A. HÄKKĪNEN,S. T., TOĪVARĪ.,M., WĪEBE,M., G., (2017)Single Cell Protein—State-of-the-Art, Industrial Landscape and Patents ,VTT Technical Research Centre of Finland Ltd., Espoo, Finland
- HAMAD, S.,ALEID,S.M.,ALJASASS, F.YOUSĪF, M.,(2016). Production of Single Cell Protein From *Candida Utilis* 70163 Using Date Fruit Syrup as Substrate
- LĪTCHFĪELD, J. H., (2014). Opportunities and Progress, Annu. Rev. Food Sci. Technol. 5:23-37.
- VAĪTES, M. J., MORGAN, N., ROCKEY. J. S., HĪGTON. G., (2015) Mikrobiyal Biyokütle Üretimi, Palme Yayıncılık
- NASSERĪ A.T, RASOUL-AMĪNĪ, S., MOROWVAT M.H GHASEMĪ, Y., (2011). Single Cell Protein: Production and Process, American Journal of Food Technology 6(2): 1-13
- ARSLAN, P., SALTİK H., Yapay Proteinler ve Beslenmedeki Önemi, Beslenme ve Diyet Dergisi,42-51
- KURBANOĞLU, E., B., Tek Hücre Proteininde Nükleik Asit Düşürme Yöntemlerinin Karşılaştırılması
- DĪMOVA,N., IOVKOVA, Z.S.,BRĪNKOVA, M.,GODJEVARGOVA, TS.I.,(2010). Production of *Candida* Biomass from Hydrolysed Agricultural Biowaste Biotechnology & Biotechnological Equipment 24(1):1577
- BHALLA T.C., MEHTA S. P. K., BHATĪA, S. K., PRATUSH A., (2009), Microorganism For Food And Feed. Anne Publisher, Fundamentals Of Food Biotechnology, New Delhi. India.
- KATIRCIOĞLU, H., AKSÖZ, N., (2003). Tek Hücre Proteinini, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi,01.08:34-49
- ANUPAMAA, RAVĪNDRAB, P., (2000). Value-added food: single cell protein Biotechnology Advances, Volume 18, Issue 6, 459-479
- SANCAK, Y., C., İŞLEYĪCĪ Ö., (1996). Gıda Endüstrisinde Mikroorganizmaların Kullanılma Alanları ve Mikrobiyal Gıda Üretimi. V.V.O. Vet. fak. Derg.1(1-2): 110-116
- LIN J. C. M., CHASTAIN, M. F., STRENGTH, (1986). Sensory and Nutritional Evaluation of Wheat Bread Supplemented with Single Cell Protein from *Torula Yeast* (*Candida utilis*)
- AKMAN, M., (1980) “THP (II. Elde edilmiş bakterilerin kullanılışı, THP'nin bazı sakıncaları ve yurdumuzda yapılan çalışmalar)”, Mikrob. Bült., 14, 241- 249,
- TREVELYAN, W. E., (1976) Induction of Autolytic Breakdown of RNA in Yeast by Addition of Ethanol and by Drying/Rehydration Tropical Products Institute, 56-62
- HEDENSKOG, G., MOGREN H., (1973).Some Methods for Processing of Single-Cell Protein, Division of Applied Biochemistry, The Royal Institute of Technology,
- SIEGEL, A., LINEBACK, D. R. Development, Acceptability, And Proximate Analyses Of High-Protein, Rice-Based Snacks For Thai Children, P.O. Box 4-170, Bangkok, Thaila