



KONNECT PROJELERİ BAŞVURU FORMU

Başvurunun bilimsel değerlendirmeye alınabilmesi için, Arial 9 yazı tipinde hazırlanması ve toplamda 20 sayfayı geçmemesi gerekmektedir. (EK-1 ve EK-2 hariç)

Araştırma proje önerisi değerlendirme formuna
http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/ARDEB/destek_prog/danisman_panelist/DA_Panelist_Proje_Onerisi_Degerlendirme_Formu.doc
adresinden ulaşabilirsiniz.

1. PROJE ÖZETİ

Proje başlığı, özeti ve anahtar kelimeler Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır. **Proje özetleri birer sayfayı geçmemelidir.** Özet (summary) projenin soyut bir tanıtımı değil, ana hatları ile önerilen projenin:

- Amacı,
- Konunun kısa bir tanıtımı, neden bu konunun seçildiği ve özgün değeri,
- Kuramsal yaklaşım ve kullanılacak yöntemin ana hatları,
- Ulaşılmak istenen hedefler ve beklenen çıktılarının bilimsel, teknolojik ve sosyo-ekonomik ne tür katkılarda bulunabileceği

hususlarında ayrı paragraflar halinde kısa ve net cümlelerle bilgi verici nitelikte olmalıdır.

Anahtar Kelimeler ve İngilizce karşılıkları (keywords) uluslararası literatüre uygun bir şekilde seçilerek özet sayfasının sonundaki ilgili bölümde ayrıca belirtilmelidir.

Proje Başlığı : Mikroalglerden potansiyel biyoaktif moleküllerin araştırılması ve gen regülasyonlarının incelenmesi (ALGACTIVE)

Proje Özeti

Mikroalgler farmasötik, nütrosötik ve kozmetik amaçlar doğrultusunda çok uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Mikroalgal metabolizmadaki yolların keşfedilmesi ve halen keşfedilmeye devam edilmesi bu konuda yapılacak bilimsel araştırmalara da ışık tutacağı benzerdir. Bu projede yer alan araştırma ekibi, yapay kültür ortamlarında ve kontrollü laboratuvar şartlarında yeni biyoaktif moleküllerini üretme potansiyeli olan mikroalglerin taranması ve bunların etkilerinin ortaya konması için bir araya gelmiş ve çalışmalar bu kurgu üzerinden yapılmıştır. Bu işbirliğinin önemli noktalarından birisi de mikroalg metabolizmasındaki değişimlerin gen regülasyonu açısından anlaşılmasına olanak sağlayacak ön çalışmaları da içermiş olmasıdır. Dolayısıyla bu projenin temel amacı "mikroalgal biyoaktif moleküllerin gen regülasyonlarının belirlenebilmesi amacıyla bir araştırma stratejisinin oluşturulması ve *in vitro* antikanser aktivitelerinin belirlenmesi şeklinde" özetlenebilir.

Proje,Türkiye' den Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü; Kore' den Daegu Haany Üniversitesi; Belçika' dan Liege Üniversitesi' deki proje konusu ile ilgili uzman kişilerden oluşan üç ortaklı projedir. Projenin temel çıkış noktası, üç ülke arasında mikroalgal orjinli moleküllerin kanser hücre hatları üzerinde etkilerini ortaya çıkaracak basit deneyler gerçekleştirmek ve bu sayede ülkeler arasında ilgili uzman kişilerin bilgi alışverişini sağlayacak bir dolaşım ağı oluşturmaktır. Projeye Türk ekibi olarak mikroalglerden elde edilecek mevcut ve potansiyel yeni biyoaktif moleküllerin farmasötik ve nütrosötik açıdan muhtemel terapötik özelliklerinin belirlenmesine çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mikroalg, Metabolitler, Gen regülasyonu, Hayvan hücre hattı

Project Title : Exploring the potential bioactive molecules from microalgae and understanding of their gene regulations (ALGACTIVE)

Project Summary

Microalgae have been utilized for pharmaceutical, nutraceutical and cosmetic purposes since ancient times. The deep mystery in microalgal metabolism seems to hold the light for a broad understanding of scientific research. Here in this project the research team would like to collaborate for the screening of novel bioactive molecules from promising microalgae species which can rapidly cultivate in artificial cultivation system under controlled laboratory conditions. One of the essentials of this project looks like to be understanding the genomic perspective of microalgal metabolism in terms of biochemical composition and responses to environmental conditions. With respect to this brief explanation the research team would like to investigate the interactions of genetic regulations of certain possible bioactive molecules isolated from microalgae and their responses to *in vitro* cell line experiments.

The project is consisted of three partners from Korea (Daegu Haany University), Belgium (Universite de Liege) and Turkey (Ege University Department of Bioengineering). The project aims to evaluate the role of microalgal bioactive metabolites and their activity according to *in vitro* test results on cancer cell line experiments. The project aims to define new bioactive molecules and their role for potential promising therapeutics in terms of pharmaceuticals and nutraceuticals. Thus the project represent a brief journey of what has been done yet to date and what will be the added value if this project is rationalized.

Keywords: Microalgae, Metabolites, Gene regulation, Animal cell line



2. AMAÇ VE HEDEFLER

Projenin amacı ve hedefleri ayrı bölümler halinde kısa ve net cümlelerle ortaya konulmalıdır. Amaç ve hedeflerin belirgin, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresinde ulaşılabilir nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.

Projenin başlıca amacı; üç ülke arasında mikroalgal orjinli moleküllerin kanser hücre hatları üzerinde etkilerini ortaya çıkaracak basit deneyler gerçekleştirmek ve bu sayede ülkeler arasında ilgili uzman kişilerin bilgi alışverişini sağlayacak bir **dolaşım ağı** oluşturmaktır.

Projenin temel hedefleri,

- Ülkeler arasında bilgi paylaşımını ve tartışma imkanını yaratacak bir platform kurulması,
- Mikroalgler kaynaklı biyoaktif moleküllerin ön çalışmalarla incelenerek farmasötik ve nutrasötik gibi özelliklerinin ortaya konulması,
- *In vitro* hücre hatlarında mikroalgal biyoaktif moleküllerin potansiyel etkilerinin incelenmesi için deneme desenlerinin oluşturulması,
- Mikroalgal metabolizmada üretilen moleküllerin gen ekspresyonlarının incelenmesi amacıyla bilgi paylaşımının sağlanması,
- İlerleyen zamanlarda ikili işbirlikleri gibi yeni projelerin yapılmasına olanak sağlanması şeklinde sıralanabilir.

3. KONU, KAPSAM ve LİTERATÜR ÖZETİ

Proje önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları, projenin araştırma sorusu veya problemi açık bir şekilde ortaya konulmalı ve ilgili bilim/teknoloji alan(lar)ındaki literatür taraması ve değerlendirilmesi yapılarak proje konusunun literatürdeki önemi, arka planı, bugün gelinen durum, yaşanan sorunlar, eksiklikler, doldurulması gereken boşluklar vb. hususlar açık ve net bir şekilde ortaya konulmalıdır.

Literatür değerlendirmesi yapılırken ham bir literatür listesi değil, ilgili literatürün özet halinde bir analizi sunulmalıdır. Referanslar <http://www.tubitak.gov.tr/ardeb-kaynakca> sayfasındaki açıklamalara uygun olarak EK-1'de verilmelidir.

PROJENİN KONUSU

Proje KONNECT dolaşım çağrısı temel hususları kapsamında hazırlanmış olup konusu mikroalgal metabolitlerin biyoaktivitelerinin belirlenmesi ve genetik regülasyonlarının incelenmesidir.

PROJENİN KAPSAMI

Proje Türkiye, Belçika ve Kore ortaklarından oluşturulmuş konsorsiyumun bilgi paylaşımında bulunması ile geliştirecekleri bir dolaşım ağı ve uluslararası işbirliği platformu kurulması üzerine kurgulanmıştır. Bu bağlamda proje yeni mikroalgal metabolitlerin elde edilme süreçleri, biyoaktivitelerinin (antikanser) belirlenmesini ve gen regülasyonlarının incelenmesi konularında bilgi paylaşımının sağlanacağı ve küçük çaplı bilimsel araştırmaların demo niteliğinde yapılacağı bir paylaşımı kapsamaktadır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Mikroalgler tek hücreli, tatlı ve tuzlu su kaynaklarında yaşayabilen ökaryotik fotosentetik mikroorganizmalardır. Yeryüzündeki varoluşları ve potansiyelleri binlerce yıl öncesinde fark edilmiş olsa da (*Nostoc* türünün Asya'da gıda olarak kullanılması, Pulz ve Gross, 2004) biyoteknolojik çalışmalarda kullanımları 20. yüzyılda gelişmeye başlamıştır. Bu nedenle mikroalgler algal biyoteknolojinin genç bireyleri olarak görülmektedir.

Ticari anlamda mikroalglerin kullanılması *Nostoc* ve *Chlorella* üretimleri ile başlamıştır. 1950'li yıllarda başlayan üretimler biyokütleye yönelik iken 1970'lerden sonra yapılan üretimler hedef ürünlere yönelmiştir. Bunların arasında *Dunaliella salina*'dan elde edilen β -karoten başta gelmektedir (Borowitzka ve Borowitzka, 1988; Raja et al., 2008). Ardından *Haemetaococcus pluvialis*'ten astaksantin üretimi ticarileştirilmiştir (Lorenz ve Cysewski 2000; Raja vd., 2008). 1980'lerden sonra ise algal yağ asitlerinin besinsel kullanımına yönelik ticarileştirme çalışmaları ön plana çıkmıştır (Kyle vd., 1998; Raja vd., 2008). *Cryptocodinium cohnii* türünden heterotrofik olarak **EPA** ve **DHA** gibi besinsel anlamda değerli olan esansiyel yağ asitleri üretimleri ticarileştirilmiştir (Jiang vd., 1999).

Mikroalglerle dayalı yapılan çalışmalarda içerdikleri yağ asitleri, proteinler, pigmentler, vitaminler ve bir takım diğer bileşikler



sayesinde farmasötik, gıda ve kozmetik endüstrinin dikkatini çekmiştir (Samarakoon ve Jeon, 2012). Makroalglerin gıda katkı maddesi olarak kullanılmasıyla beraber algal biyoteknoloji de hızlı bir şekilde gelişmiş ve mikroalgler de bu noktada devreye girmiştir. Günümüzde ticari boyutlarda yapılan mikroalgal çalışmaların temelini THP oluşturmaktadır (Becker, 2007). THP kavramı besinsel değeri olan organizmaların bir bütün olarak alınmasıdır. Özellikle küf, maya ve bakterilerin kullanılmasıyla yer edinen THP çalışmaları mikroalglerin yüksek protein içeriği ve yapılarında bulunan diğer değerli metabolitler sayesinde farklı bir platforma taşınmıştır (Pulz ve Gross, 2004).

Günümüzde bilinen mikroalg türü sayısı 200.000'in üzerindedir. Ancak ticari anlamda önem teşkil eden mikroalglerin sayısı 100 ü geçmemektedir (Safi vd., 2014). Ticari ve akademik çalışmalarda sıklıkla kullanılan mikroalgler; *Chlorella vulgaris*, *Spirulina platensis*, *Haematococcus pluvialis*, *Dunaliella salina*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Nostoc* sp., *Scenedesmus*, *Chlamydomonas reinhardtii*, *Chlorella zofingiensis* gibi türlerdir. Bu türler arasında *Haematococcus pluvialis* astaksantin, *Dunaliella salina* β-karoten, *Phaeodactylum tricornutum* fukosantin, *Chlorella zofingiensis* ise lutein ve astaksantin (Han vd., 2013) pigmentlerinin üretiminde kullanılan model ve ticari türlerdir.

Mikroalglerin biyoproses uygulamalarının sağladığı avantajlar, (i) hızlı ikilenme süreleri, (ii) spesifik büyüme hızının yüksek olması, (iii) fototrofik metabolizmanın nutrient giderlerinin ucuz olması, (iv) CO₂'nin nutrient olarak kullanımı ile karbon emisyonunun azaltılmasına yardımcı olması, (v) mevsimden ve tarım alanlarından bağımsız üretimin yapılabilmesi, (vi) fotobiyoreaktör sistemlerinin kullanılması ile kontrollü üretim koşullarının yüksek verimle sağlanabilmesi olarak sıralanabilmektedir. Bu sayede mikroalgler, nutrisötik ve kozmetik aktif madde ve biyoyakıt gibi alanlarda güvenilir ve sürdürülebilir ham madde kaynağıdır (Oncel, 2013). Gıda hammaddesi ve yem katkı maddesi olarak da hem biyokütlenin kendisi hem de biyokütleden elde edilen proteinler, karbonhidratlar, aminoasitler, esansiyel yağ asitleri ve fotosentetik pigmentler (astaksantin, lutein, β-karoten) kullanılmaktadır (Kose ve Oncel, 2015).

Mikroalgal kaynaklar günümüzde yapılan çalışmalar dikkate alındığında gelecekte yeni nesil farmasötik, nutrisötik metabolitlerin ana kaynağı haline gelme potansiyelleri çok yüksektir. Sucul ortamlarda var olan tür çeşitliliği pek çok biyoteknolojik çalışmada yeni hammadde ve aktif madde olarak kullanılabilme potansiyelini doğurmaktadır. Doğal ürünlere olan ilginin artması, bazı mikroalglerin ve/veya mikroalgal ürünlerin FDA tarafından GRAS olarak nitelendirilmesi, henüz biyoteknolojik uygulamalarda kullanılmayan ancak potansiyel teşkil eden pek çok türün bulunması mikroalglerin ve mikroalgal biyoteknolojinin gelişerek biyoekonomiyeye katkı sağlayacağını öngörmektedir.

4. ÖZGÜN DEĞER

Proje önerisinin, özgün değeri (bilimsel kalitesi, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim/teknoloji alan(lar)ına metodolojik/kavramsal/kuramsal olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı vb.) ayrıntılı olarak açıklanmalıdır.

KONNECT programı kapsamında özgünlüğü daha öncesinde tartışılmış ve uluslararası hakemler tarafından proje kabul edilmiştir. Proje devam edecek yeni proje ve işbirlikleri için örnek teşkil edecek bir yapıya sahiptir.

Doğal ürünler temelli terapötik ürünler pazarda giderek artış göstermektedir. Patent süresi dolan jenerik ilaçların yerine yeni terapötik hammaddelerin sağlanması global ilaç pazarında yeni ufuklar açacak ve yeni bir denge oluşturacak niteliktedir.

Mikroalgler doğal kaynaklı biyoaktif bileşiklerin üretilmesinde kontrollü koşullar sağlayan, mevsimden ve tarımsal alanlardan bağımsız bir üretim sisteminin tasarlanmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle mikroalgal biyoteknolojinin gelişmesi katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesini sağlayarak biyoekonomiyeye katkı sağlayacaktır.

Projenin vurgulanan özgün değerleri;

- KONNECT projesinin kapsamında kabul edilen ilk projelerden birisidir.
- Vurgulamak istediği konu terapötik maddelerin eldesinde konsorsiyum oluşturulması ile işbirliğinin desteklenmesidir.
- Türkiye'nin sucul kaynakları ve çeşitliliği düşünüldüğünde yeni ürün ve aktif bileşiklerin biyoteknolojiye sunulma potansiyeli yüksektir ve ulusal ekonomi için önem arz etmektedir.
- İşbirliğinin yürütücülüğünün Türkiye Ekibinde olması ile Türkiye'nin bilimsel cazibe merkezi olması konusunda Asya ve Avrupa'yı birbirine bağlayan bir köprü görevi üstlenmesi ile öncülük edecektir.

5. YÖNTEM

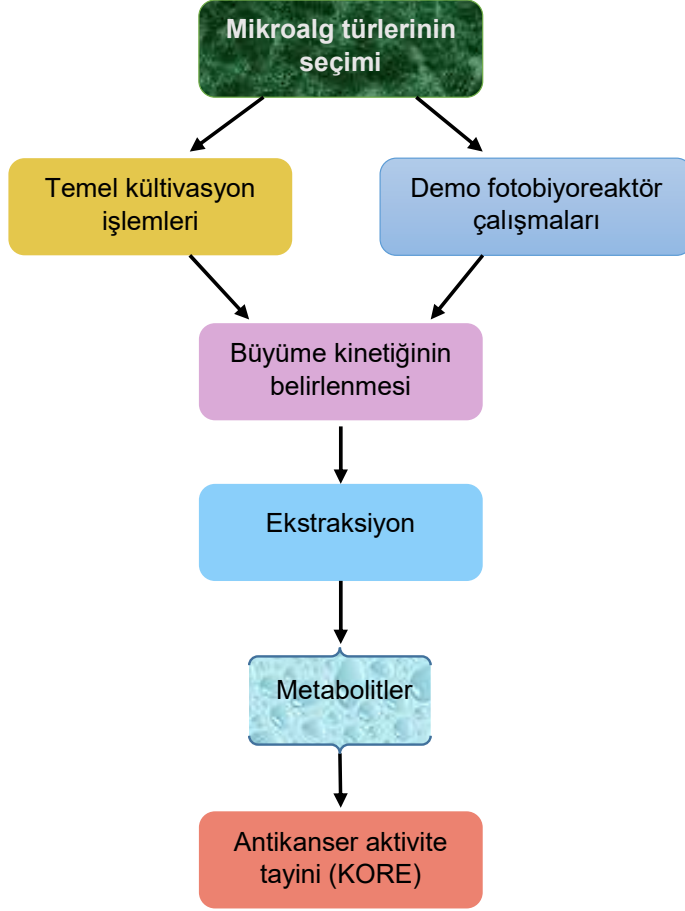
Projede uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak (gerekirse ön çalışma yapılarak) belirgin ve tutarlı bir şekilde ayrıntılı olarak açıklanmalı ve bu yöntem ve tekniklerin projede öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulmalıdır.

Projede uygulanacak yöntem(ler)le ilerleme kaydedilememesi durumunda devreye sokulacak alternatif yöntem(ler) de belirlenerek açık bir şekilde ifade edilmelidir.

KONNECT programının ana teması ülkeler arasında uzmanlık alanları dahilinde, iletişim ve bilgi paylaşımını amaçlamaktadır. Yapılacak basit ön denemelerle proje konusu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesi ve yorumlanması hedeflenmiştir. Yöntem de proje paydaşlarının bilgi birikimleri doğrultusunda ortaya konulacaktır. Türkiye ekibi olarak mikroalg üretimi, Kore ekibi olarak *in vitro* hücre hatlarında deneme desenlerinin oluşturulması, Belçika ekibi ise gen ekspresyonu teknikleri konusunda bilgi paylaşımı

ve eğitim verilmesini sağlayacaktır.

Aşağıda Türkiye ekibi tarafından yapılacak olan temel çalışmalara dair yöntem bilgisi verilmiştir.



Mikroalg stok kültürlerinin oluşturulması: Proje süresi boyunca mikroalg kültürasyonunu gerçekleştirmek amacıyla yatık agar, 5 ml sıvı tüp ve 100 ml erlen stok kültürleri oluşturulacak ve idame ettirilecektir. Yatık agarda kültüre alınan mikroalg türleri $23\pm 2^\circ\text{C}$ 'de inkübe edilecektir. Fototrofik türler $30 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışıklandırma koşullarında bekletilecektir (Oncel vd., 2011). Mikroalgler agar yüzeyinde kolonilerinin oluşmasının ardından 5 ml sıvı kültüre aktarılacaktır. Sıvı kültürde hücre gelişmesi takip edilecek ve kademeli olarak 25, 50 ve 100 ml'lik erlen kültürlerinde stok kültürlerin çoğaltılması ve idamesi gerçekleştirilecektir. Her 10 günde bir stok kültürleri yeni besin ortamı eklenmesi yapılacak ve böylece stokların canlı tutulması sağlanacaktır. Mikroalg türlerinin seçimi proje yürürlüğe girmeden önce yapılacak olan proje ortaklarının görüş bildiriminde kapsamlı olarak belirlenecektir.

Fotobiyoreaktörde üretimler: Fotobiyoreaktördeki üretimlerin amacı kontrollü üretim koşulları sağlayan ve mikroalg kültürasyonuna özgü biyoreaktör sistemlerinin çalışma prensiplerinin kavranması amaçlanmıştır. Bu amaçla demo olarak 1 L toplam hacme sahip tübüler ve panel tipi fotobiyoreaktörler kullanılacaktır. Ölçek büyütme parametrelerinin belirlenmesi için Alan/Hacim oranlaması ve optimum aydınlatma koşullarının belirlenmesi amacıyla demo denemeler gerçekleştirilecektir.

Hücre hasadı: Biyoreaktör üretimlerinden elde edilen biyokütle santrifüj ile hasat edilecektir. Hasat işlemi banko tipi santrifüj (3000 g, 6 dakika) ile gerçekleştirilecektir. Hasat işlemi ardından elde edilen biyokütle saf su ile yıkanacak böylece besin ortamı kalıntıları uzaklaştırılacaktır. Biyokütle -20°C 'de dondurulacak ardından liyofilizasyon ile kurutulacaktır. Mikroalg hücreleri -52°C 'de 0,030 bar basınç altında 7 saat; son olarak da -55°C 'de 0,021 bar basınçta 3 saat tutularak kurutulacaktır. Liyofilizasyon sonrası hücreler $+4^\circ\text{C}$ 'de muhafaza edilecektir.

Hücre parçalama: Mikroalg biyokütleden elde edilebilecek bileşiklerin tayini için sonikasyon ile hücre parçalama işlemi gerçekleştirilecektir. 5 dakika 9 cycle %70 güç koşullarında parçalanmış hücrelerden temsili olarak su ve/veya organik solvent fazına ekstraksiyonlar gerçekleştirilecektir. Elde edilen örnekler $+4^\circ\text{C}$ 'de saklanacaktır. Kore ortağı tarafından hazırlanacak deneme desenlerinde demo çalışmalar için kullanılacaktır.

ANALİTİK YÖNTEMLER:

- ❖ **Türbidite:** Kültür yoğunluğunu belirlemek amacıyla spektrofotometre ile 600 ve 680 nm optik yoğunlukta hücre kültürünün absorbansları ölçülecektir.
- ❖ **Hücre sayımı:** Thoma lamı (16x25 kare; 0,1 mm³) kullanılarak sayım yapılacaktır. Sayım lamında bulunan iki alan 3'er



tekrarlı olarak sayılacak ve ortalama değeri alınarak ml içerisinde bulunan hücre sayısı belirlenecektir.

- ❖ **Spektrofotometrik pigment analizi:** 10 ml örnek 3000 g'de 15 dak. santrifüjlenerek pellet alınacaktır. Pellet üzerine DMSO ilave edilerek 55 °C yaklaşık 1 saat inkübe edilecek ve vorteksleneyecektir. Klorofil a, b ve toplam karotenoitlerin belirlenmesi için ekstraktlar tekrar santrifüjlenerek spektrofotometrede süpernatantın 665, 649 ve 480 nm'lerde absorbanları ölçülerek pigment miktarları aşağıda belirtilen formül kullanılarak hesaplanacaktır (Wellburn,1994). Klorofil-a (Chl-a) = $12.47 \times A_{665} - 3.62 \times A_{649}$
Klorofil-b (Chl-b)= $25.06 \times A_{649} - 6.5 \times A_{665}$
Toplam Karotenoitler = $(1000 \times A_{480} - 1.29 \times \text{Chl-a} - 53.78 \times \text{Chl-b})/220$
- ❖ **Işık şiddeti ölçümleri:** LI-COR 250 ışık ölçer kullanılarak ölçülecektir.
- ❖ **Fotosentetik aktivite:** Hansa tech floresans ölçüm sistemiyle ölçüm yapılacaktır.
- ❖ **pH değişimleri:** pH metre yardımıyla takip edilecektir.

Analitik yöntemler sonucu elde edilen veriler mikroalgal büyüme kinetiğinin belirlenmesi, yaşam döngüsünün ve büyüme eğrisinin oluşturulması ve temek biyokimyasal kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla kullanılacaktır.

6. PROJE YÖNETİMİ, EKİP VE ARAŞTIRMA OLANAKLARI

6.1 PROJE YÖNETİMİ

6.1.1. YÖNETİM DÜZENİ (İş Paketleri (İP), Görev Dağılımı ve Süreleri)

Projede yer alacak başlıca iş paketleri, her bir iş paketinin kim/kimler tarafından ne kadarlık bir zaman diliminde gerçekleştirileceği hakkındaki bilgiler aşağıda yer alan **İş-Zaman Çizelgesi** doldurularak verilmelidir. Her bir iş paketinde görev alacak personelin niteliği (yürütücü, araştırmacı, danışman, bursiyer, yardımcı personel) belirtilmelidir. Gelişme ve sonuç raporu hazırlama aşamaları proje çalışmalarına paralel olarak yürütülmeli ve ayrı bir iş paketi olarak gösterilmemelidir.



TÜBİTAK
İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (*)

İP No	İP Adı/Tanımı	Kim(ler) Tarafından Yapılacağı	AYLAR																																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36							
1	Mikroalg üretimi	Türkiye Ekibi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
2	<i>In vitro</i> kanser hücre hatları üzerindeki etkilerin ortaya konması	Kore Ekibi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
3	Mikroalgal gen ekspresyon sistemlerinin anlaşılması	Belçika Ekibi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	Eğitim: Understanding algal genomics (BELÇİKA)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Çalıştay 1: The role of natural molecules on cancer treatment (KORE)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Çalıştay 2 ve Final toplantısı: Microalgae with therapeutic applications (TÜRKİYE)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

6.1.2. BAŞARI ÖLÇÜTLERİ VE RİSK YÖNETİMİ

Projenin tam anlamıyla başarıya ulaşmış sayılabilmesi için **İş-Zaman Çizelgesinde** yer alan her bir ana iş paketinin hedefi, başarı ölçütü (ne ölçüde gerçekleşmesi gerektiği) ve projenin başarısındaki önem derecesi aşağıdaki **Başarı Ölçütleri Tablosu**'nda belirtilmelidir.

BAŞARI ÖLÇÜTLERİ TABLOSU (*)

İP No	İş Paketi Hedefi	Başarı Ölçütü (% , sayı, ifade, vb.)	Projenin Başarısındaki Önemi (%)**
1	Mikroalgal biyoaktif moleküllerin eldesi	Yüksek aktivite gösteren moleküllerin mikroalglerden elde edilmesi	%40
2	Antikanser aktivite gösteren moleküllerin belirlenmesi	LD50 dozlarının belirlenmesi	%30
3	Mikroalgal genetik uygulamalar konusunda eğitim hazırlanması	Eğitimin başarıyla tamamlanması, hedef kitle sayısına ulaşılması	%30

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

(**) Sütun toplamı 100 olmalıdır.

Projenin başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında projenin başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (**B Planı**) ilgili iş paketleri belirtilerek ana hatlarıyla aşağıdaki **Risk Yönetimi Tablosu**'nda ifade edilmelidir.

RİSK YÖNETİMİ TABLOSU (*)

İP No	En Önemli Risk(ler)	B Planı
1	Elde edilen moleküllerin düşük aktivite göstermesi	Farklı mikroalg türlerinin denenmesi
2	Hücre hatlarının cevap vermemesi	Farklı hücre hatlarının denenmesi
3	Herhangi bir risk yoktur	-

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

6.2. PROJE EKİBİ

6.2.1. PROJE YÜRÜTÜCÜSÜNÜN DİĞER PROJELERİ VE GÜNCEL YAYINLARI

Proje yürütücüsünün TÜBİTAK, üniversite ya da diğer kurum/kuruluşların desteği ile tamamlamış olduğu projeler ile şu sırada yürütmekte olduğu veya destek almak için başvurduğu projeler hakkında aşağıdaki tablolarda yer alan bilgiler verilmelidir. Proje değerlendirme süreci sırasında destek kararı çıkması ve/veya yeni bir başvuru daha yapılması durumunda derhal TÜBİTAK'a yazılı olarak bildirilmelidir.

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜNÜN TÜBİTAK DESTEKLİ PROJELERİ (*)

Proje No	Projedeki Görevi	Proje Adı	Başlama-Bitiş Tarihi	Destek Miktarı (TL)
115M502	Danışman	Döner Tambur Biyoreaktör Tasarımı ve Alfa-Amilaz Üretiminin İncelenmesi	15/08/2015 15/04/2017	3001 - Başlangıç AR-GE
112M685	Araştırmacı	Rekombinant İnsanlaştırılmış Anti Tumör Nekrozis Faktör-Alfa Monoklonal Antikor Üretim Prosesinin Optimizasyonu	01/04/2013- 01/04/2016	348.890
114M032	Yürütücü	Demir Oksit Manyetik Nanopartikülleri Üzerine İmmobilize Edilen Lipazların Biyodizel Üretiminde Kullanımının Araştırılması	01/06/2014- 01/06/2015	29.824
111M609	Danışman	Laboratuvardan Dış Alana; Fotobiyoreaktör Sistemlerinde Mikroalgal Biyohidrojen Üretimi	01/04/2012- 01/04/2014	186.569



110O903	Danışman	Mikroorganizmalar Kullanılarak Dogal Aroma Maddelerinin Tarımsal Atıklardan Üretimi ve Optimizasyonu	15/04/2011 - 15/04/2014	278.760
109M227	Yürütücü	Heterotrofik Mikroalglerle Uzun Zincirli omega-3 Yag Asitlerinin Üretim Prosesinin Optimizasyonu	01/02/2010 - 01/02/2013	188.149

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜNÜN DİĞER PROJELERİ (DPT, BAP, FP6-7 vb.) (*)

Proje No	Projedeki Görevi	Proje Adı	Başlama-Bitiş Tarihi	Destek Miktarı (TL)

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜNÜN SON 5 YILDA YAPTIĞI YAYINLAR (*)

Yazar(lar)	Makale Başlığı	Dergi	Cilt/Sayı/Sayfa	Tarih
Öncel Suphi Surisvan,Köse Ayse,Faraloni C,Imamoglu Esra,Elibol Murat,Torzillo G, Vardar Fazilet	Biohydrogen production from model microalgae <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> : A simulation of environmental conditions for outdoor experiments.	International Journal of Hydrogen Energy,	40(24), 7502-7510.	2015
Erdogan Ezgi,Atilla Buse,Mumme Jan,Reza M Toufiq,Toptas Aslı,Elibol Murat,Yanik Jale	Characterization of products from hydrothermal carbonization of orange pomace including anaerobic digestibility of process liquor.	Bioresource Technology	196, 35-42.	2015
S.S. Oncel, A. Kose, C. Faraloni, E. Imamoglu, M. Elibol, G. Torzillo, F. Vardar Sukan	Biohydrogen production using mutant strains of <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> : The effects of light intensity and illumination patterns	Biochemical Engineering Journal	92, 47-52.	2014
Güneser Onur,Yüceer Yonca,Özmen Togay Sine,İsleten Hosoglu Müge,Elibol Murat	<i>Torulaspota delbrueckii</i> ve <i>Trichoderma atroviride</i> Kullanılarak Pirinadan (Zeytin Katı Atığı) Biyoaroma Üretim	Akademik Gıda	12(3), 16-25	(2014
İsleten-Hosoglu, M., Ayyıldız-Tamis, D., Zengin, G., Elibol, M..	Enhanced growth and lipid accumulation by a new <i>Ettlia texensis</i> isolate under optimized photoheterotrophic condition	Bioresource Technology	131, 258-265	2013

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

6.2.2. PROJE EKİBİNİN ÖNERİLEN PROJE KONUSU İLE İLGİLİ PROJELERİ

Proje ekibinin (proje yürütücüsü, araştırmacı, danışman) TÜBİTAK'a, herhangi bir kamu kurum ve kuruluşuna veya Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası anlaşmalara dayalı olarak sağlanan fonlara sunulmuş olup öneri durumunda olan, yürüyen veya sonuçlanmış benzer konudaki projeleri varsa bu projeler hakkındaki bilgiler ve önerilen projeden ne gibi farkları olduğu aşağıdaki tabloda belirtilmelidir.

PROJE EKİBİNİN ÖNERİLEN PROJE KONUSU İLE İLGİLİ PROJELERİ (*)

Adı ve Soyadı	Projedeki Görevi	Proje Adı	Başlama-Bitiş Tarihi	Önerilen Projeden Farkı



--	--	--	--	--

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

6.3. ARAŞTIRMA OLANAKLARI

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum/kuruluş(lar)da var olup da projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat vb.) olanaklar aşağıdaki tabloda belirtilmelidir.

MEVCUT ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (*)

Mevcut Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat vb.)	Mevcut Olduğu Kurum/Kuruluş	Projede Kullanım Amacı
Hansatech FMS/1	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Mikroalg kültürlerinde reaktör dışından fotosentetik aktivite ölçümü (PSI/PSII)
BBI Certomat R	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Çalkalamalı inkübatör, kültürlerin erlen çapında sıvı stoklarının üretilmesi
Thermo Aquamate plus	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Spektrofotometre, türbidite ölçümü ve pigment analizleri
Olympus/ CH40	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Mikroskop, hücre sayımı
Memmert	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Etüv, kuru ağırlık tayini
WTW/ Inolab	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	pH metre, besin ortamı pH değerinin ayarlanması
Gerdhardt	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Isı kontrollü manyetik karıştırıcı, besin ortamları bileşenlerinin karıştırılması
Sartorius Arium/611	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Ultra saf su cihazı; kültür ortamlarının hazırlanması
Aydınlatma Üniteleri	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Mikroalgal üretimlerde kültürlerin aydınlatılması
Sartorius Hassas terazi	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Hassas terazi, tartım işlemleri
Licor/ 250	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Işık ölçer, kültürlerin ihtiyaç duyduğu ışık şiddetinin ayarlanması
Floresans Spektrofotometre Varian	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Hüresel antioksidan aktivite tayini
Derin dondurucu (Thermo -86 °C)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Ham ekstrakt hazırlanma aşamasında, standartların, ekstraktların, örneklerin saklanması
Döner buharlaştırıcı (Rotary evaporatör) (Stuart RE300)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Çözgenlerin uçurulması
Otoklav (Hirayama)	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	Otoklav, malzemelerin ve ortamların sterilizasyonu
Sonikatör (Bandelin)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Hücre Parçalama İşlemi
Su Banyosu (Memmert)	Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü	B16-F10 hücrelerinin çözdürülmesi ve pasajlama işlemleri
Liyofilizatör (Christ)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Biyokütlenin bozulmadan kurutulması
Vakum pompası (KNF N 022)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Vakumlu filtrasyon sisteminin çalıştırılması
Santrifüj NF400 Nüve	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Mikroalg kültürlerinin hasat işlemleri, analizler ve ekstraksiyonda katı-sıvı ayırma işlemleri



Vortex karıştırıcı (VM-10, ViseMix)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Örneklerin homojenizasyonu ve karıştırılması
Biyoreaktör (5L, Sartorius Stedim)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Mikroalg kültürasyonunun yapılması
Basıncılı homojenizatör (APV)	Ege Üniversitesi-Biyomühendislik Bölümü	Hücre parçalama

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

7. BİLİMSEL İŞBİRLİĞİNİN ÖNEMİ VE PROJEDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ

7.1. BİLİMSEL İŞBİRLİĞİNİN ÖNEMİ

Projenin uluslararası işbirliği ile gerçekleştirilmesinin gerekliliği ve önemi açık bir şekilde özetlenmelidir.

KONNECT çağrısı kapsamında bir araya gelen Türkiye, Kore ve Belçika ortakları kendi çalışma alanları konusunda uzman ve öncüdürler. Projenin uluslararası işbirliğinden doğan başarısı; ortak bir amaç (mikroalglerden biyoaktif terapötik bileşiklerin elde edilmesi) doğrultusunda konuya bireysel uzmanlık alanları kapsamında yaklaşarak bir bütünü oluşturmalarından kaynaklanmaktadır. Proje ortaklığı doğrultusunda her iki ekip de bilgi birikimlerini, uzmanlıklarını ve görüşlerini paylaşabilecekleri ortak bir platform oluşturmuşlardır. Sadece ortaklar arasında değil lisans ve lisans üstü öğrencilerine de yeni çalışma alanları, tez, yayın ve bildiri imkanı doğmuştur.

Bu işbirliği ile genç araştırmacıların global bir vizyon elde etmesi ve uluslararası işbirliklerini güçlendirici atılımlarda bulunması en temel motivasyonlardan birisi haline gelmiştir. KONNECT çağrısının bir dolaşım çağrısı olması neticesinde araştırmacılar kendi altyapılarında bulunan teçhizat ve malzemelerden kullanarak temel araştırmaları yürütecektir. Bu olgu da araştırmacıların bilimsel işbirliklerini güçlendirme konusunda vizyona sahip olduklarını göstermektedir.

Proje konusu her üç ortağında aktif bir katılım sağlayacağı, sürekli iletişimde olacağı ve hazırlayacakları eğitim ve çalıştay etkinlikleri ile oluşturulan bu ağa yeni araştırmacıların ve hatta sanayi kuruluşlarının katılmasının sağlanacağı aktif bir platformdur. Bu dinamizm içerisinde yeni proje konularının oluşturulması açılacak olan uluslararası çağrılarının takip edilmesi, bilgi alışverişinden doğacak yenilikçi bilimsel çalışmalarının temellerinin atılması ile yenilikçi çalışmalar ortaya koyacak niteliktedir. Proje konusunun öncelikli alanlar arasında bulunması ile de ilgi çekici bir özelliği bulunmaktadır. Sadece mikroalg metabolitlerin ve/veya biyoaktif moleküllerin önem arz etmediği aynı zamanda genetik mühendisliği ve genom çalışmalarının da biyoteknolojik ve endüstriyel anlamda önemini arttırdığı günümüzde kurulan işbirliği ile bir üst seviyede araştırma yapma olanağı yaratılmış olacaktır.

7.2. PROJEDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ

Proje başarıyla gerçekleştirildiği takdirde projeden elde edilmesi öngörülen/beklenen yaygın etkilerin (bilimsel/akademik, ekonomik/ticari/sosyal, araştırmacı yetiştirilmesi ve yeni projeler oluşturulması) neler olabileceği diğer bir ifadeyle projeden ne gibi çıktı, sonuç ve etkilerin elde edileceği kısa ve net cümlelerle aşağıdaki tabloda belirtilmelidir.

PROJEDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU

Yaygın Etki Türleri	Projede Öngörülen/Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler
Bilimsel/Akademik (Makale, Bildiri, Kitap)	Proje süresince proje ortaklarının anlaşmaları ve planlamaları dahilinde yeni bilimsel çalışmalar yapılması olasıdır. Bu kapsamda ulusal ve uluslararası toplantılarda çalışmaların sunulma potansiyeli vardır.
Ekonomik/Ticari/Sosyal (Ürün, Prototip Ürün, Patent, Faydalı Model, Üretim İzni, Çeşit Tescilli, Spin-off/Start-up Şirket, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı/Belgeleme Üretimi, Telif Konu Olan Eser, medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler)	KONNECT projesinin temel amacı bir dolaşım ağı oluşturmaktadır. Amaç doğrultusunda hazırlanacak olan eğitim ve çalıştay faaliyetleri kapsamında yeni işbirlikleri kurulması, sanayi ve üniversite bağlantılarının geliştirilmesi ile uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi kapsamında görüşmelerin yoğun olacağı bir süreci hazırlamaktadır. Bu işbirliği medya kanalları aracılığıyla da yayılabilir ve işbirliklerinin önemini güçlendirici etkisi vurgulanabilir.
Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje)	Proje yoğun bilimsel çalışmaları kapsamamakla beraber küçük çaplı laboratuvar çalışmalarına yer verecektir. Bu çalışmalarda araştırmacılar yapmak üzere lisansüstü öğrenciler finansal olarak desteklenecektir. Proje devamı süresince kurulan ortaklık ve elde edilen veriler ile yeni projelerin oluşturulması beklenen en yaygın etkilerden birisidir.



7.3. PROJE ÇIKTILARININ PAYLAŞIMI VE YAYILIMI

Proje faaliyetleri boyunca elde edilecek çıktılarının ve ulaşılabilecek sonuçların ilgili paydaşlar ve potansiyel kullanıcılara ulaştırılması ve yayılmasına yönelik yapılacak toplantı, çalıştay, eğitim, web sitesi, vb. ne tür faaliyetler yapılacağı aşağıdaki tabloda belirtilmelidir.

PROJE ÇIKTILARININ PAYLAŞIMI VE YAYILIMI TABLOSU (*)

Faaliyet Türü (Toplantı, Çalıştay, Eğitim, Web sayfası vb.)	Paydaş / Potansiyel Kullanıcılar	Faaliyetin Zamanı ve Süresi
EĞİTİM	Mikroalgal genetik konularına ilgi duyan akademisyenler ve lisansüstü (yüksek lisans, doktora, doktora sonrası) öğrenciler	Eğitim etkinliği Proje ortağı olan University de Liege Belçika'nın ev sahipliğinde gerçekleştirilecektir. Proje takviminde ilk 6 ay içerisinde (2017 yılı başlamandan önce) gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Eğitimin tam tarihi Belçika tarafı yürütücüsü tarafından belirlenecektir. Eğitimin süresi 3 gün olarak tasarlanmıştır.
ÇALIŞTAY	Doğal ürün kimyası ve <i>in vitro</i> aktiviteleri konularına ilgi duyan (akademisyenler ve lisansüstü (yüksek lisans, doktora, doktora sonrası) öğrenciler	Çalıştay etkinliği projenin ikinci yılında (2017-2018) yapılacaktır. Çalıştay organizasyonu Kore ortağı Daegu Haany Üniversitesi tarafından sahiplenilmiştir. Çalıştayın kesin tarihi proje çıktılarının değerlendirilmesi sonucunda planlanacaktır. Çalıştay 3 gün olarak planlanmıştır.
	Mikroalgal biyoteknolojiye ilgi duyan sanayiciler, akademisyenler ve lisansüstü (yüksek lisans, doktora, doktora sonrası) öğrenciler	Çalıştay etkinliği proje yürütücüsü olan Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü Türkiye'de projenin son 3 ayı içerisinde gerçekleştirilecektir. Çalıştay 3 gün olarak planlanmıştır. Çalıştayın ardından proje genel değerlendirilmesinin yapılması ve çıktılarının oluşturulması amacıyla proje ortaklarının katılacağı final toplantısı yapılacaktır.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

8.1. ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ

8.1.1. SORUMLULUKLARIN PAYLAŞIMI

Uluslararası işbirliği kapsamında yapılacak olan işler detaylı olarak açıklanmalıdır. Proje ekiplerinin üstlendiği sorumluluklar ve iş tanımları belirtilmelidir.

Projede Ege Üniversitesi (TÜRKİYE), Daegu Haany Üniversitesi (KORE) ve Université de Liege (Belçika) tarafından bir konsorsiyum oluşturulmuş ve projenin ana hatları her üç tarafın uzmanlık alanları doğrultusunda geliştirilerek ortak bir hedefe ulaşılmıştır. Her bir tarafın proje boyunca almış olduğu sorumluluklar ve işler aşağıda ortaklar bazında detaylandırılmıştır.

• Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü (TÜRKİYE)

Ege Üniversitesi Biyomühendislik bölümü laboratuvar ölçeğinde mikroalg çoğaltılmasından sorumludur. Bu amaç doğrultusunda mikroalg üretiminin ve alt akım işlemlerinin bir demosunu yapmak üzere çalışmalar gerçekleştirilecektir. Bölüm altyapısında mevcut bulunan aralarında kendi tasarımlarının da yer aldığı fotobiyoreaktör sistemlerinde üretimler gerçekleştirilecektir. Ayrıca mikroalgler içerisinde bulunan ve ticari anlamda önem taşıyan kimyasallar ve metabolitlerin (fine chemicals) ekstraksiyon işlemlerine dair temel çalışmalara yer verilecektir.

Bu amaçla doğrultusunda Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü altyapısında bulunan içerisinde yerel türlerinde bulunduğu mikroalg kültür koleksiyonu (EGE-MACC)'dan mikroalg temini gerçekleştirilecektir.



Türkiye Ekibinin üstlendiği bir diğer sorumluluk ise proje bitmeden önceki son dönemde (2018) elde edilen bulgular, çıktılar, ilerleyen döneme ait yapılabilecek olan çalışmalar ve mevcut durum değerlendirmesi yapmak amacıyla proje ortaklarının yer aldığı final bir toplantı düzenleyecek olmasıdır.

- **Daegu Haany Üniversitesi (KORE)**

Daegu Haany Üniversitesi mikroalgal moleküllerin ve ticari/ biyoteknoloji anlamda önem teşkil eden ürünlerin aktiviteleri doğrultusunda kullanıma uygun olabilecek alanların tayini ve belirlenmesi üzerinde çalışmalar yürüteceklerdir. Olası yeni aktif bir molekül geliştirildiğinde saflaştırma işlemlerinin nasıl tasarlanacağı ve hem *in vitro* hem de *in vivo* koşullarda deney düzeneklerinin nasıl kullanılması ve kurulması gerektiği konusunda çalışmalar yürütecektir. Kore tarafı uzmanlık alanları doğrultusunda kanser hücre hatları başta olmak üzere hayvan hücre hatlarında deneme desenleri oluşturulması ve sürdürülebilirliği konularında çalışmalar yürütecektir.

- **Universite de Liege (BELÇİKA)**

Belçika tarafı proje kapsamında bilgi transferi ve uzmanlık aktarımı gibi konularda yer alacaktır. Özellikle genetik ve genom mühendisliği konularında yapmış oldukları çalışmalar doğrultusunda mikroalglerin hücresel yolak aktivasyonu ve gen regülasyonlarının incelenmesi amacıyla yol haritası oluşturulması konularında bilgiler verecektir.

8.1.2 SEYAHAT PLANI

Bu bölümde işbirliği kapsamında yapılacak çalışma ziyaretleri detaylı olarak verilmelidir.

Türk Tarafı											
1. Yıl				2. Yıl				3. Yıl			
Seyahat No	Seyahat edilecek ülke	Seyahat edecek kişi sayısı	Her seyahatin süresi (gün olarak)	Seyahat No	Seyahat edilecek ülke	Seyahat edecek kişi sayısı	Her seyahatin süresi (gün olarak)	Seyahat No	Seyahat edilecek ülke	Seyahat edecek kişi sayısı	Her seyahatin süresi (gün olarak)
1	BELÇİKA	3	10	1	KORE	3	10	1			
İşbirliği Yapılan Diğer Ülkeler											
1. Yıl				2. Yıl				3. Yıl			
Seyahat No	Seyahati Türkiye'ye gerçekleştirecek ülke	Seyahat edecek kişi sayısı	Her seyahatin süresi (gün olarak)	Seyahat No	Seyahati Türkiye'ye gerçekleştirecek ülke	Seyahat edecek kişi sayısı	Her seyahatin süresi (gün olarak)	Seyahat No	Seyahati Türkiye'ye gerçekleştirecek ülke	Seyahat edecek kişi sayısı	Her seyahatin süresi (gün olarak)
1				1				1	KORE	3	10
2				2				2	BELÇİKA	3	10
3				3				3			