



TAGEM

e-

BÜLTEN

YIL : 2022 SAYI : 2

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

P D C

PROJE DEĞERLENDİRME GRUBU
TOPLANTILARI

07 Şubat - 04 Mart 2022



2022 Yılı Proje Değerlendirme Grup Toplantısı

7 Şubat - 4 Mart 2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi.



Genel Müdürlüğümüze bağlı Araştırma Enstitülerinin; yeni teklif projelerinin, yürütölmekte olan projelerin ve sonuçlanan projelerin görüöldüğü ve “Tarımsal Araştırma Mastır Planı” hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilen 2022 Yılı Proje Değerlendirme Grup Toplantısı (PDG) dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını nedeniyle uygulanan tedbirler kapsamında Web konferans yazılımı ile çevrimiçi olarak 7 Şubat-4 Mart 2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Günümüzde yaşanan Korona virüs salgını sebebiyle tarım konusunda, birçok dünya ülkesi gibi ülkemizde de ulusal politikalarımızı yeniden gözden geçirmek ve küresel olmaktan çok ulusal olmayı sağlayıcı tedbirler almaya çalışmak zorunda kalındı. Çünkü tarım, insanların zorunlu ihtiyaçlarının ham maddesi ve ana kaynağıdır. Bu sebeple tarım alanında meydana gelecek tüm değişimler oldukça önem arz etmektedir. Bunun yanında salgın ve beraberinde yaşanan bazı sorunlar ülkelerin gıda üretiminde kendine yeterlilik politikalarını da daha çok öne çıkarmasına neden olmuştur.

Dolayısıyla insanlar gıda güvenliğini temin etmek ve gıda güvenilirliğini sağlamak için en önemli araç olan araştırma sistemi üzerinde çalışmak zorundadır. Çünkü tüm teknolojik gelişmeler, yapılan AR-GE faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmakta ve bunun sonucunda kaynaklar daha verimli kullanılarak ülkeler daha yüksek üretim ve tüketim düzeyine ulaşmakta, hatta yaşam standardını arttırmaktadır. Ayrıca küreselleşme ve rekabetin yoğun olduğı günümüz dünyasında, ülkeler ancak AR-GE ile kalitesi yüksek ürünleri uygun fiyata üretebildikleri sürece ihracat yapabilmektedir. Bu noktada, yüksek teknoloji ile üretilen ürünlerin ve bunun için gerekli olan nitelikli işgücü ve AR-GE harcamalarının önemi ortaya çıkmaktadır.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) Türkiye’nin tarımsal araştırmadaki en yaygın en köklü AR-GE sistemine sahiptir. Ayrıca TAGEM ülkemizde tarım sektörü için faaliyette bulunan en büyük kamu AR-GE kuruluşudur. Ülkemizin en büyük araştırma organizasyonu olarak faaliyetlerini yürütebilmemizin başında; Genel Müdürlüğümüze bağlı araştırma enstitülerimizin sahip olduğı altyapı ve arazi imkânları, laboratuvarları ve araştırmacılarıyla birlikte Uluslararası seviyede kurulmuş olan Tarımsal ileri AR-GE Merkezlerimizin varlığı gelmektedir.

Proje Değerlendirme Grup Toplantıları Genel Müdürlüğümüz AR-GE faaliyetlerinin ana unsurunu oluşturmakta olup, Ülkemizin tarımsal araştırma öncelikleri, hedefleri ve politikaları doğrultusunda



hazırlanan projelerin görüşüldüğü 2022 Yılı Proje Değerlendirme Grup Toplantıları; 7 Şubat 2022 tarihinde başlamış ve 4 Mart 2022 tarihine kadar 4 hafta boyunca devam etmiştir. Her hafta farklı çalışma gruplarının yer aldığı toplantılarda 1. hafta Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığı 2. hafta Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Proje Yönetimi Daire Başkanlığı ve Biyolojik Çeşitlilik ve Genetik Kaynaklar Çalışma Grubu, 3. hafta Bahçe Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığı ve Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı ve son olarak 4. hafta Hayvan Sağlığı Gıda

ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı, Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanlığı kapsamında tüm AFA grupları tarafından yürütülen 1797 proje görüşülmüş ve biten projelerin sonuç raporları, devam eden projelerin gelişme raporları ve yeni başlayacak projelerin teklifleri sunulmuş tavsiye niteliğinde kararlar alınmış ayrıca araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılması ve yayınlanması karara bağlanmıştır.

2022 Yılı Proje Değerlendirme Grup Toplantıları Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı Araştırma Enstitülerinin teknik elemanları, Üniversite öğretim görevlileri, özel sektör temsilcileri, sivil toplum kuruluşları ve kamu kuruluşları temsilcilerinden oluşan yaklaşık 3116 katılımcı ile gerçekleşen toplantıda, ülkemizin ve sektörün ihtiyaçları doğrultusunda, AR-GE öncelikleri kapsamında projelerin geliştirilmesine katkı sağlamıştır.

AKUAKÜLTÜRDE KULLANILAN ENTEGRE MULTİTROFİK SİSTEMLERİN (IMTA) ÖNEMİ

Esin BATIR / Su Ürünleri Yük. Müh.
Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - TRABZON

Dünyamızda birçok teknolojik gelişme doğadan ilham alarak yani biyotaklit yoluyla ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde canlıların kontrollü şartlarda yetiştiricilik tekniklerinin geliştirilmesi doğanın taklit edilmesi ile başlamıştır. Entegre multitrofik yetiştiricilik yaklaşımı da doğadan ilham alan bir üretim planlamasıdır.

İngilizce “Integrated Multi Trophic Aquaculture, IMTA” olarak isimlendirilen bu yöntemde birden fazla yetiştiricilik sisteminin bir arada yer alması esastır. Bu yetiştiricilik sisteminde besin zincirinde farklı seviyelerde bulunan iki veya daha fazla tür, birinin atık ürünleri diğer kademedeki tür tarafından kullanılarak ek yem gideri olmadan birlikte yetiştirilir. Bu şekilde aynı sistemde birden fazla ürün üretildiğinden yüksek gelir ve çevresel iyileştirme sağlanır (Mohsen ve Yang, 2021).

Entegre Multitrofik Sistemlerin Kullanım Amacı

Su ürünleri yetiştiriciliği diğer ismiyle akuakültür 2001-2018 yılları arasında yaklaşık olarak %5,8 oran ile dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü olmuştur. Akuakültürün, giderek artan dünya nüfusu protein ihtiyacının karşılanmasında kritik bir rol oynadığı belirtilmektedir (FAO, 2020). Dünyanın toplam akuakültür üretimi 2018’de 114,5 milyon ton olmuştur. Bunun 54 milyon tonu balık, 18 milyon tonu yumuşakça, 32 milyon tonu makroalg (su yosunları) üretimidir. Toplam satış değeri ise 2636 milyar dolardır (FAO, 2020). Türkiye’de ise toplam üretim 421.411 tondur, bunun 417.335’i balık, 4037 tonu ise yumuşakça üretime aittir. Türkiye’de

henüz makroalg kültür üretimi bulunmamaktadır (TUIK, 2021).

Bu üretimde kullanılan balık yemlerinin içeriğinde yüksek oranda azot ve fosfor bulunmaktadır (Chatvijitkul ve diğ., 2017). Dolayısıyla balık yetiştiriciliğinde kullanılan yemlerden ve balık dışkılarından kaynaklı azot ve fosforun çevreye salınımı gerçekleşmektedir. Günümüzde gelişen yem teknolojisi ile balıklar tarafından yüksek oranda metabolize edilebilen ekstrüde yemler üretilmekte ve yetiştiricilikte kullanılan yemlerin kaybı oldukça azalmakla birlikte 2021 yılında kafes sistemlerinde yapılan gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde 1 ton ticari alabalık yeminden 41.6 kg azot ve 5.3 kg fosfor atığı gerçekleştiği saptanmıştır (Farabi ve diğ, 2021). Boşaltımla dışarıya atılan veya yenilmeden suya karışan yemler suda besin yükü oluşturmakta ve uzun vadede alg patlaması (ötrofikasyon) a neden olabilmektedir. Bu noktada, temel prensibi sudaki kirliliği artıran bu maddelerin doğal yollarla yok edilmesini sağlamak olan IMTA sistemler devreye girmektedir. IMTA konsepti, sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği için alternatif bir yaklaşım sunmaktadır.

Dünyada akuakültür üretimini oluşturan canlılar başlıca balıklar, kabuklular, diğer omurgasızlar ve makroalgler olmaktadır. Balık üretiminin büyük bir kısmı ağ kafeslerde gerçekleştirilmekte ve bu üretim esnasında balıklar tarafından alınamayan yemler balık dışkıları ile birlikte su kütlesine verilmektedir. Balık kafeslerinin altına veya yanına yani bir sonraki kademeye konulan midye,

istiridye gibi filtre ederek beslenen canlılar bu atıkların partikül halinde olanlarını süzerek beslenmekte, kendileri büyürken suyun arıtılmasına da katkı sağlamaktadırlar. Makroalgler ise bir sonraki kademedeki yer alarak, oksijen sağlamada ve atıklardan gelen maddeleri, özellikle çözünmüş azot, fosfor ve karbonu yok etmede faydalıdır. Kanada’da yapılan araştırmalar, deniz yosunlarının ve midyelerin, tek başlarına yetiştirildikleri sistemlere kıyasla yüzde 46’ya kadar daha yüksek büyüme oranlarına sahip olduğunu göstermektedir (Haya ve diğ., 2004).

Avrupa Birliği tarafından 2019 da yürürlüğe giren Yeşil Mutabakat, iklim kriziyle mücadele konusunda çeşitli eylem planları sunmaktadır. Bunların başlıcaları temiz enerji, sürdürülebilir gıda üretimi, sanayi, ulaşım ve biyoçeşitlilik gibi hedeflerdir. Nihai amaç ise 2050’ye kadar karbon emisyonlarının sıfırlanması, kaynak kullanımından ayrı şekilde ekonomik büyüme ve hiçbir kişi ve bölgenin bu gelişmelerin dışında bırakılmamasıdır (European Commission, 2021). IMTA sistemleri, üretkenliği ve kaliteli ürün tedarikini koruyup artırırken, genel olarak su ürünleri yetiştiriciliğinde döngüsellik ve sürdürülebilir uygulamalar sağlamanın bir yolu olarak kabul edilmektedir. Balık yetiştiriciliğinin çevreye saldırdığı atıkların elimine edilmesini sağladığından Avrupa’nın Yeşil Mutabakatına da uygundur.

2016’da yürürlüğe girmiş olan ve ülkemiz tarafında Ekim 2021 de onaylanan Paris Anlaşması ise 2020 sonrası süreçte iklim değişikliği tehlikesine karşı küresel sosyoekonomik dayanıklılığın güçlendirilmesini hedeflemektedir. Anlaşma, insan kaynaklı sera gazı salımlarının neden olduğu küresel sıcaklık artışını uzun vadede, sanayileşme öncesi döneme kıyasla 2 santigrat derecenin altıyla sınırlamayı hedeflemektedir ve bunun için ulusal katkılar, azaltım, uyum, kayıp/zarar, finansman, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite geliştirme, şeffaflık, durum değerlendirmesi konularına

eğilmektedir (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2021). Su ürünleri yetiştiriciliği karasal hayvan üretimine kıyasla çok düşük karbon ayak izine sahip olsa da, yukarıda bahsedildiği üzere atık yemler ve dışkıları su kütlelerinde karbon, azot ve fosfor birikmesine sebep olabilmektedir. IMTA sistemleri bu birikimi yok etmekte ve gıda güvensizliğini iyileştirmektedir, diğer bir deyişle su ürünlerinin döngüsel ekonomi modelidir.



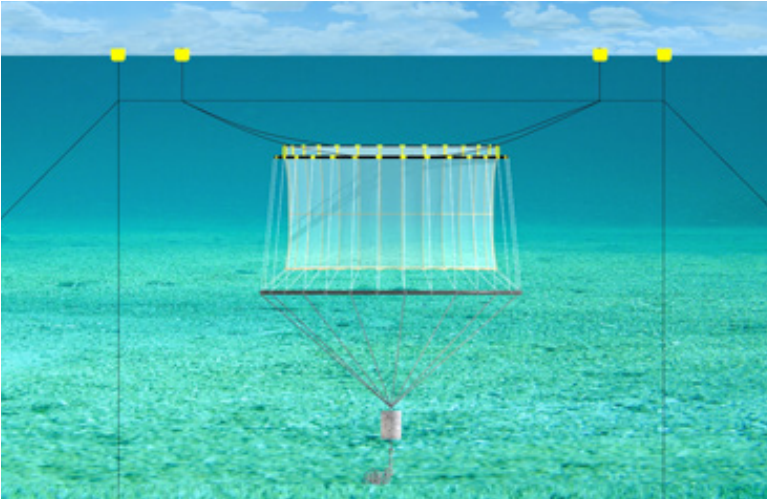
IMTA sayesinde kabuklu ve yosun yetiştiriciliği geliştirilebileceği gibi, su ürünleri yem endüstrisinin alternatif hammadde arayışına yardımcı olunabileceğine de inanılmaktadır. Balık yemindeki bileşenlere alternatif hammadde veya yem katkı maddesi olarak makroalgler, kabuklu deniz ürünleri veya çoklu zincirlerin bir kısmını dahil etme potansiyeli bulunmaktadır. IMTA sistemleri ile üretilen makroalg ülkenin protein ihtiyacının karşılanmasına yardımcı olacak, doğal yollarla oluşan makroalgler bu üretim sistemine katılarak yarar sağlayacak biçimde kullanılabilir.

Ayrıca IMTA’nın üretkenliği ve istihdamı artırmaya yardımcı olabileceği ve tüketiciler için arzu edilen ve daha yüksek fiyata sahip olabilecek daha sürdürülebilir, döngüsel bir ürün sağlayabileceği düşünülmektedir. Birden fazla türün aynı anda yetiştirilmesi karlılığı, stokların çeşitlendirilmesi ise operasyonun esnekliğini artırmaktadır. Besin zincirinde alt seviyede bulunan türlerin diğer deniz ürünleri ile entegre edilmesi, sadece besin ihtiyacı için değil, aynı zamanda altyapı ve dağıtım kanallarının paylaşımı için de avantajlıdır. Aynı zamanda IMTA sistemleri alan kullanımından tasarruf sağlamaktadır (Barrington ve diğ., 2009, Buck ve diğ., 2018)

Sistemin Tasarımı ve Yetiştiriciliği Yapılan Türler

Asya ülkelerinde IMTA yüzyıllardır uygulanmaktadır. Pirinç tarlalarının balıklar ve diğer sucul canlılar için çevre ve yaşam alanı sağladığı, balıkların ise omurgasızlar ve doğada üretilen diğer organik parçacıklarla beslenerek besin döngüsüne katkıda bulunduğu ortak pirinç ve balık yetiştiriciliği muhtemelen en eski yöntemlerden biridir. Ancak Avrupa ve batı dünyası için IMTA yeni bir sistemdir. Bu konuda yapılan çalışmalar 2000li yıllarda başlamıştır.

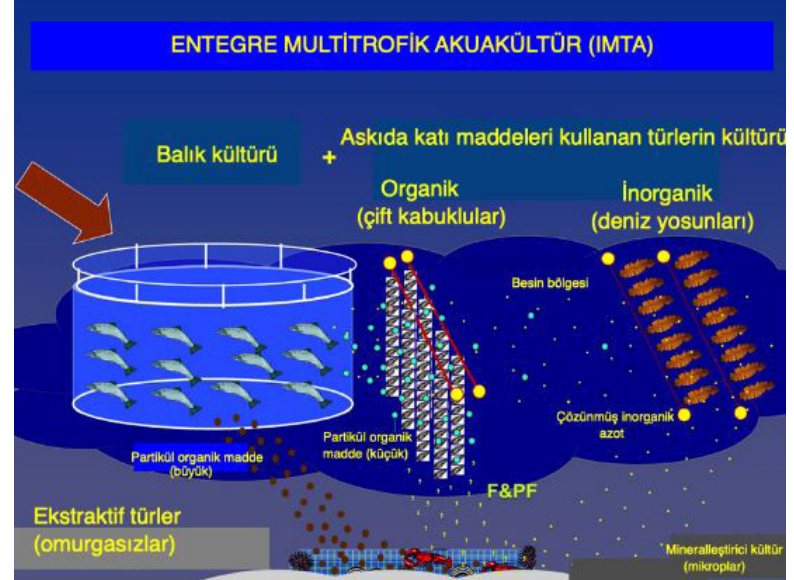
Ağ kafesler, deniz ve baraj gölü gibi su kaynaklarında balık üretimi yapmak için kullanılmaktadır. Kafesler suyun dışında yüzer borulara sahiptir ve bu borulara gerili olan ağ bulunmaktadır. Bu ağın içinde tutulan balıklar beslenir, kontrol edilir ve yeterince büyüdüklerinde hasat edilirler. Balıklar, delikli bir ağda tutuldukları için devamlı su değişimi gerçekleşir böylece su kalitesini korur ve atık birikimi olmaz.



Midye, istiridye gibi canlılar çift kabuklu bir yumuşakçalardır ve içinde bulundukları suyu filtre ederek beslenirler. Sudan gelen plankton ve diğer mikroskobik canlılar besinlerini oluşturur. Midyeler gıda ürünü olarak ve su arıtımı için kullanılabilir.

Makroalg su yosunlarının diğer adıdır. Makroalgler yeşil, kırmızı veya kahverengi olarak gruplara ayrılırlar. Bu canlılar fotosentez yapabilir yani sudaki karbondioksiti oksijene çevirebilirler. Besin olarak suda bulunan azot ve fosforu tüketirler. Makroalgler özellikle Uzakdoğu

mutfağında gıda olarak tüketilmelerinin yanısıra sağlık ve kozmetik alanlarında ayrıca yem hammaddesi, yem katkısı, gübre, biyoyakıt olarak da kullanılmaktadırlar (Ktari, 2017). Dünyada kurutulmuş deniz yosununun fiyatı kg başına ortalama 107 €'dur (Araujo, 2021).



IMTA sistemlerinde ise balık kafeslerinin altına veya akıntı yönündeki yan tarafına öncelikli olarak midye veya istiridye sonraki aşamada ise makroalg yerleştirilmektedir. İkincil ve üçüncül türler için farklı sistemler de mevcut olduğu gibi genellikle halatlar ile sabitlenmektedirler.

Ülkemizde midye çiftlikleri son yıllarda yaygınlaşmakta olsa da makroalg henüz ticari üretime geçmemiştir. Ancak dünyadaki IMTA sistemlerinde bu türlerin çeşitlendirilerek birlikte üretildiği ticari örnekler bulunmaktadır.

Yoğun balık veya karides kültürü artık birçok yerde deniz yosunu ve yumuşakça kültürü ile entegre üniteler olarak uygulanmaktadır. IMTA sistemlerinde, ekstraktif bileşenler (deniz yosunu ve yumuşakçalar) besinlerini, yetiştirilen canlıların (balık veya karides) atıklarından çıkarır. Güneş enerjisi, bu IMTA sistemlerinin üretkenliğini artırır. Bu yaklaşım, dengeli bir ekosistem yönetimi biçimi olmanın yanı sıra, su ürünleri yetiştiriciliğinden kaynaklanan çevresel etkileri de önler. Aynı zamanda değerli deniz yosunu ürünleri için yeni fırsatlar sunar. Ayrıca bu sistemlerin umut vaat eden adayları arasında istakoz ve deniz hıyırı da yer almaktadır.

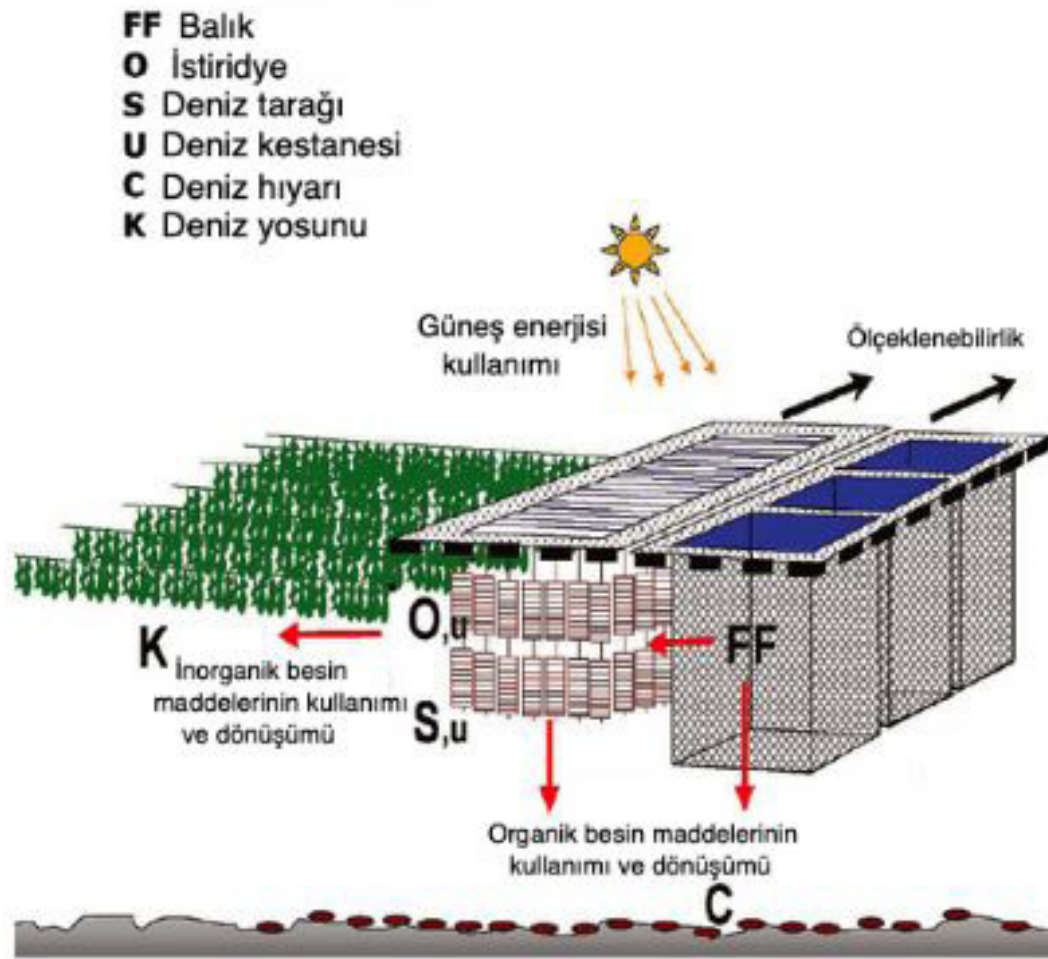
Ilıman deniz sularında IMTA sistemlerinde özellikle ilgi çekici ve gelişme potansiyeli yüksek olan türler:

- **Balıklar:** Somon, alabalık, kalkan, levrek, kefal, kod, halibut, mezgit, dil
- **Makroalgler:** Yeşil, kahverengi ve kırmızı makroalg türleri

- **Yumuşakçalar:** Midye, abalon, pekten, istiridye, tarak
- **Derisi dikenliler:** Deniz kestanesi, deniz hıyarı
- **Deniz solucanları:** Domuz solucanı, halkalı solucan, kan kurdu
- **Kabuklular:** Istakoz

1. Kademe	2. Kademe	3. Kademe	4. Kademe
Balık	Midye	Makroalg	Deniz hıyarı
Karides	Makroalg	Deniz kestanesi	
Balık	Makroalg	Deniz hıyarı	Deniz solucanı
Balık	Istakoz		

IMTA Sistemi İçin Alternatif Tür Sıralamaları



IMTA Dizaynı (Cascadia Seafood Company, 2021)

IMTA sistemleri en az 2 kademe olmak üzere kullanılacak ve gerekli olan türlerin çeşitliliğine göre bu sayı artırılabilir.

Bu canlılar, dünyada oturmuş yetiştiricilik uygulamaları, habitat uygunluğu, biyo mitigasyon kabiliyeti ve ekonomik değeri nedeniyle seçilmiştir (Barrington ve diğ., 2009). Ancak IMTA sistemlerinin başarılı olması için üretimi yapılacak türler yerel olmalı ve bölgeye göre düzenlenmelidir.

Entegre Multitrofik Sistemlerin Avantajları

- Yüksek gelir ve çevresel iyileştirme sağlayan bir yetiştiricilik sistemi olması.
- Küçük işletmelere kolay uygulanabilirliği
- Sistemde kullanılan makroalglerin azot, fosfor ve karbon Emilimi sağlaması
- Yeşil Mutabakata uygunluk
- Paris Antlaşması temelinde yarar sağlama
- Kısıtlı alanda daha fazla üretim
- Karasal hayvancılık üretim sistemlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını ve karbon ayak izlerini azaltırken iklim değişikliğine direnç sağlaması ve gıda güvenliğine iyileştirmesi
- Yerli türlerin üretimine öncelik vererek ve üretim sistemlerini çeşitli tutarak, yetiştiricilik işletmecilerinin hastalık salgınları ve iklim değişikliği gibi risklere karşı daha dirençli ve ekolojik olarak daha sağlam bir yaklaşım izlemesine olanak tanınması

Dezavantajları:

- Bilgi ve uzmanlık gerektiren farklı yetiştiricilik türlerinin bir arada yapılması
- Bu konudan kaynaklı bilgi eksikliğinin giderilmesinin gerekmesi
- Uygun türlerin seçimi ve ölçeklendirmesi için araştırma yapılmasının gerekmesi
- Yeni mevzuat ve düzenlemelerin oluşturulma ihtiyacı

İyi IMTA Uygulamaları

IMTA sistemlerinin kullanımında ticari olarak en gelişmiş ülke Çin'dir. Kanada ise bu konuyu gündeme getirip yapılan araştırmalara öncü olmuştur. Ancak Norveç, Birleşik Krallık, İspanya, İtalya gibi birçok Avrupa ülkesinde de konuyla ilgili projeler yapılmıştır.

Çin'de bulunan Sungo Körfezi'nde kış ve ilkbaharda makroalg (*Saccharina japonica*), ardından yaz ve sonbaharda *Gracilaria* sp. yetiştiriciliği yapılması yaygındır ve bu yerel çiftçiler için çok iyi bir gelir sağlarken çevrenin iyileştirilmesine de yardımcı olmaktadır. Bu sistemde, yetiştiriciler bir kilometre karede 1.500 ton (kuru ağırlık) deniz yosunu yetiştirmekte ve bu da 40 ton nitrojen, 5 ton fosfor ve 500 ton karbonu ortadan kaldırmaktadır. Koyun başka bir bölümünde de, yosun ve istiridyeler birlikte yetiştirilmektedir. Bu "eko-çiftçilik" modeliyle ilgili haberler, son on yılda kuzey Çin'deki eğitim programları sayesinde hızla yayılmıştır.



Sungo Körfezi, Çin (thefishsite.com, 2021)



Sungo Körfezi'ndeki bir başka IMTA örneği, Japon levrekleri, paraketelerde Gracilaria ve fener ağlarında Pasifik istiridyeleri içeren küçük kafeslerden oluşmaktadır. Bu kombinasyonla ilgili araştırmaların sonuçlarına göre, balık dışkısı istiridyelerin ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin yüzde 30'unu sağlarken, yenmemiş yemler ek olarak yüzde 5,6'sını sağlıyor. Bu besinlere erişen istiridyelerin etlerini monokültür sisteminde yetiştirilenlere göre yaklaşık yüzde 30 daha ağır olarak ölçülmüştür.

Abalone, yosun ve deniz hıyarı Sungo Körfezi'nde kullanılan kombinasyonlardan bir diğeridir ve son iki tür deniz yosunu paraketelerinin dışındaki fener ağlarında yetiştirilmektedir. Deniz hıyarları, deniz kulağı ağlarının içindeki tortuları temizlemekte, yetiştirme koşullarını iyileştirmekte ve çiftliğin çevresel etkisini azaltmaktadır. Bu entegrasyon ile fiyatı çok düşük olan yosun, hıyar ve abalone ile birlikte yetiştirilip çiftçilerin gelirini artıracaktır.

Son olarak bu körfezde yapılan çalışmalar ile körfezde 60 yıllık yoğun su ürünleri yetiştiriciliğinden sonra, bentik ortamın hala sağlıklı olduğu, bunun nedeninin IMTA olduğu tespit edilmiştir (Zhang ve diğ., 2018).

Öneriler

Avrupa'da IMTA'nın ilgili etkileşimleri, riskleri ve etkileri hakkında karar verme sürecini bilgilendirmek için hala çok az bilgi bulunmaktadır. Bu, önemli gecikmelere yol açabilir ve ticari ölçekli sistemlerin geliştirilmesine engel teşkil edebilir. Etkiler, biyogüvenlik ve hastalık yönetimine ilişkin ticari düzeydeki IMTA bilgisi ve bunların bir ekosistem ortamında sürdürülebilirliği geliştirme potansiyelleri de tam olarak geliştirilmemiştir.

IMTA'nın bu bölgelerde yaygınlaşmasını sağlamak için bazı öneriler sunulmaktadır:

- IMTA sistemlerinin ve yan ürünlerinin ekonomik ve çevresel değerinin belirlenmesi.

- Habitata, mevcut teknolojilere, çevresel ve oşinografik koşullara uygun, ekosistem işlevlerinde tamamlayıcı, verimli biyo-azaltım için önemli bir biyokütleyle ulaşabilen ve ticarileştirmenin büyük engeller yaratmayacağı doğru türlerin seçilmesi.
- IMTA uygulamalarının geliştirilmesini ve IMTA ürünlerinin ticarileştirilmesini kolaylaştırmak için etkili hükümet mevzuatını/düzenlemelerini ve teşvikleri geliştirmek.
- IMTA'nın yararlarını tanımak ve paydaşları bu uygulama hakkında eğitmek.
- IMTA için AR-GE ve geliştirme sürekliliğinin oluşturulması (Barrington ve diğ., 2009).

Uygulayıcılar ve araştırmacılar arasında bilgi ve teknikleri paylaşmak, Avrupa'nın uygun IMTA sistemleri geliştirmesini sağlayacak, hükümetler ise politikalar oluşturarak ve araştırma kurumlarıyla teknik eğitim düzenleyerek kavramı teşvik etmenin anahtarı olacaktır.

Bir balık yetiştiricisi, kabuklu deniz ürünleri veya deniz yosunu yetiştirme becerisine veya tam tersi deneyime sahip olmayacağından bilgi aktarımı veya yaratıcı ortak çiftçilik düzenlemeleri oluşturulmalı ve bunun sağlanması için kullanılacak uygun türün seçimine ilişkin müzakereler yapılmalıdır. Deniz yosununun kurutulması veya filtre besleyicilerin arıtılması gibi yeni veya birden fazla türün üretimi ve işlenmesiyle ilgili ekstra zorluklar da dikkate alınmalıdır.

IMTA sistemlerinin değeri, paydaşları ve tüketicileri toplumsal, pazarlama, çevresel ve ekonomik faydalar hakkında bilgilendirmek ve yatırımcıları çekmek için tanımlanmalı ve ölçülmelidir. IMTA'nın monokültüre kıyasla genel maliyetleri de basit ekonomik değerden daha büyük bir düzeyde düşünülmesi, bir ekosistem düzeyindeki faydalar ise düzenlemede vurgulanmalıdır.

FAO tarafından yakın zamanda vurgulandığı gibi, yerli türlerin üretimine öncelik vermek ve üretim sistemlerini

çeşitli tutmak, yetiştiricilik işletmecilerinin hastalık salgınları ve iklim değişikliği gibi risklere karşı daha dirençli ve ekolojik olarak daha sağlam bir yaklaşım izlemesine olanak tanır. Monokültürden uzaklaşmak ve daha doğal multi-trofik tarım sistemlerini uyarlamak IMTA'nın temel bir parçasıdır.

IMTA sistemleri başlangıç olarak yerel topluluklarla yakın çalışan ve kendi operasyonel uygulamalarına karar verme konusunda daha fazla özerkliğe sahip olan küçük ve orta ölçekli şirketler için uygundur.

Ayrıca izlenebilirlik ve gerçek fiyatlandırma önümüzdeki yıllarda değerli bir rol oynayacaktır çünkü genç nesiller, tedarik zincirlerinde sürdürülebilirlik ve şeffaflığa daha açıktır (Buck ve diğ., 2018).

Kaynaklar

Araújo, R., Vázquez Calderón, F., Sánchez López, J., Costa Azevedo, I., Bruhn, A., Fluch, S., Garcia Tasende, M., Ghaderi Ardakani, F., Ilmjärv, T., Laurans, M., Monagail, M. M., Mangini, S., Peteiro, C., Rebours, C., Stefansson, T., Ullmann, J. (2021). Current Status of the Algae Production Industry in Europe: An Emerging Sector of the Blue Bioeconomy, *Front. Mar. Sci.*, 27 January 2021 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.626389>

Barrington, K., Chopin, T., Robinson, S. M. C., (2009) Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters In book: Integrated Mariculture: a Global review Chapter: Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters, FAO, Edit. D. Soto

Buck, B. H., Troell, M. F., Krause, G., Angel, D. L., Grote, B., and Chopin, T. (2018). State of the art and challenges for offshore integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA). *Front. Mar. Sci.* 5:165. doi: 10.3389/fmars.2018.00165

Chatvijitkul, S., Boyd, C. E., Davis, D. A., (2017) Nitrogen, Phosphorus, and Carbon Concentrations in Some Common Aquaculture Feeds *JOURNAL OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY* 49 (6) doi: 10.1111/jwas.12443

European Commission Blue Bioeconomy Report (2020) <https://www.eumofa.eu/documents/20178/84590/blue+bioeconomy.pdf/f5a87949-c541-416b-16e7-521155cdf06?t=1608051570785>

European Commission 2021, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

FAO, (2009). Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters In book: Integrated Mariculture: a Global review. Edit. D. Soto <https://www.fao.org/3/i1092e/i1092e.pdf>

FAO (2020). SOFIA Report

Farabi SMV, Darzi MG, Sharifian M, et al. Nitrogen and phosphorus loading values in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farming system in marine floating cage in the Southern Caspian Sea (2021). *J Aquac Mar Biol.* 2021;10(3):103-106. DOI: 10.15406/jamb.2021.10.00313

Haya, K., Sephton, D.H., Martin, J.L. & Chopin, T. (2004). Monitoring of therapeutants and phycotoxins in kelps and mussels co-cultured with Atlantic salmon in an integrated multi-trophic aquaculture system. *Bulletin of the Aquaculture Association of Canada* 104 (3): 29-34.

Ktari, L. (2017). Pharmacological Potential of *Ulva* Species: A Valuable Resource. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*, 6(1). <https://doi.org/10.15406/japlr.2017.06.00165>

Mohsen, M., Yang, H., (2021). Chapter 6 - Sea cucumbers mariculture. *Aquaculture, Biology and Ecology*, Pages 127-156. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824377-0.00009-8>

T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2021

TUIK, Türkiye İstatistik Kurumu, 2021

Zhang, J., Ge, C., Fang, J., Tang, Q. (2018) Multi-Trophic Mariculture Practices in Coastal Waters, *Aquaculture in China: Success Stories and Modern Trends*. Chapter 7.1 Book Editor(s): Jian-Fang Gui, Qisheng Tang, Zhongjie Li, Jiashou Liu, Sena S. De Silva https://doi.org/10.1002/9781119120759.ch7_1



EKONOMİK, YERLİ VE İNOVATİF AKILLI MUHAFAZA SİSTEMİ

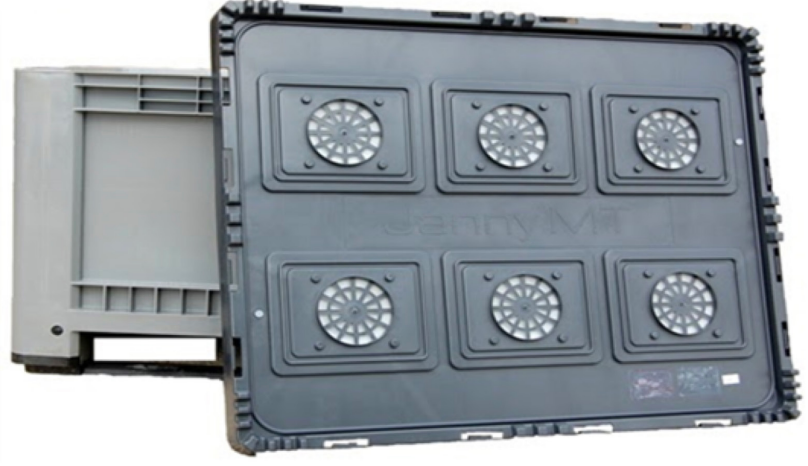
Türkiye’de üretilen yıllık 49 milyon ton yaş meyve sebzenin 40 milyon tonu iç piyasada kalmaktadır. Fakat bu ürünlerin önemli bir kısmı ürün tedarik zincirinin değişik halkalarında kayba uğramaktadır. Kayıp miktarı % 25-%50 olarak tahmin edilmektedir. Depolama döneminde kayıp miktarı ise %3-10 arasındadır. Ekonomik olarak Türkiye’de sebze meyve ticaretinin 100 milyar TL olduğu düşünülürse bu miktarın en az 25 milyarlık bölümünün atık ve kayıp olduğu ve depolama dönemindeki kaybın ekonomiye yansımalarının da 3 milyar TL ile 10 milyar TL arasında olduğu görülmektedir.

Dünyada 50’ye yakın ülkede, 40’dan fazla ürün çeşidini depolamada kullanılan kontrollü atmosfer modüllerin ölçüm ve takip sisteminde tespit edilen ihtiyaç değerlendirilerek proje başvurusu TAGEM’e sunulmuştur. Geliştirilen teknoloji ile ürünlerin soğuk hava depolarında

muhafaza ömrünü doğal biçimde uzatan kontrollü atmosfer modüllerin gaz ölçümleri, IoT ve Cloud tabanlı sensörler ve mobil/web uygulamalar aracılığı ile 7/24 uzaktan takip edilebilir hale getirilmiştir.

Proje ile hasat sonrasında gerçekleşen ağırlık ve kalite kayıplarının azaltılması ve kontrollü atmosfer teknolojisinin her ölçekteki çiftçi ve firmanın kullanımına sunulması hedeflenmiştir.

Bu amaçla; TAGEM AR-GE destek programı kapsamında Baykurt Makine Kimya Endüstrisi Pazarlama Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi yürütücülüğünde, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ortaklığında hazırlanan “Kontrollü Atmosfer Muhafaza ve Takip Sistemi” isimli proje 2018 yılında başlamış ve 2021 yılında tamamlanmıştır.



Projede kullanılan Kontrollü Atmosfer Modülleri ve proje çıktısı IoT Sensörler ve Cloud Tabanlı Yazılım ile;

- Depo içinde bulunan tüm Kontrollü Atmosfer Modüller içindeki atmosfer koşulları (sıcaklık, nem ve O₂, CO₂) gerçek zamanlı ve otomatik olarak ölçülerek kablosuz ağ teknolojileri ile karar destek birimine iletmektedir,
- Muhafaza edilen meyve veya sebzenin solunum hızlarına göre kontrollü atmosfer modüllerin üzerinde bulunan havalandırma kapakçıklarının açılması veya kapanması konusunda uyarılar kullanıcıya mobil veya web platformu aracılığı ile bildirilir.
- Modüllerden toplanan sensör verileri kayıt altına alınması ile muhafaza sürelerinin uzaması sağlanmaktadır.
- Ürün bazlı bir muhafaza izleme sistemi oluşturularak hasat sonrası kayıpların azaltılması ve ürünlerin katma değeri yüksek olarak pazara sunabilmesinin önü açılmıştır.
- İhracatta gereken süreyi uzatmak için kullanılan katkı maddelerine gerek duymadan, ürünlerin muhafazasını doğal yolla sağlayarak ihracat ürünlerinin kalitesinin artırılması imkanı doğmuştur.
- Ülkemizde akıllı tarım uygulamalarını kullanan firmaların ihtiyaçlarına uygun, ekonomik ve yerli inovatif bir çözüm sunulmuştur.

PROJEDE KULLANILAN KONTROLLÜ ATMOSFER KUTULARI VE SENSÖRLER

KA Modülü sert bir plastik konteyner ve bir kontrollü atmosfer kapağından oluşmaktadır. İçinde meyvelerin, sebzelerin, çiçeklerin veya mantarların kontrollü bir atmosferde depolandığı 610 litrelik (veya 430 litrelik) bir modüldür. Sert plastik konteynerin dış boyutları ise 610 litre hacimli kutular için; 101x121x79.5 cm, 430 litre hacimli kutular için 101x121x61.5 cm dir.

Kapaktaki membranlar vasıtasıyla gazın pasif dağılımı meyve, sebze, çiçek veya mantarın muhafaza standartlarını sağlayabilmekte ve muhafaza sürelerini uzatabilmektedir.

Kapağı kapalı olduğu zaman, modülün içindeki nem sızdırmazlık sayesinde yüksek kalmakta ve böylece ağırlıktaki önemli kayıplar büyük oranda engellenebilmektedir. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir-Isparta'da yapılan araştırmaya göre; 6 Aylık Depolama sonunda Nar Ağırlık Kaybı normal atmosferde %14,64, Akıllı Muhafaza sisteminde ise %1,35 olarak ölçülmüştür. Kiraz üzerine yapılan çalışmada ise, 5 haftalık muhafaza sonunda normal atmosferde kayıp %6,94, Akıllı Muhafaza Sisteminde ise %0,60 olarak ölçülmüştür.



Kontrollü Atmosfer Modülleri ile tarımsal ürünlerin muhafaza süresi arttırılmıştır.

Eğirdir, Meyvecilik Araştırma Enstitüsünde yapılan bir araştırmada; Hicaz Nar çeşidi 6 ay ticari vasfını kaybetmeden saklanmıştır. 0900 Kiraz çeşidi üzerine yapılan çalışmada ise, 60 günlük muhafaza performansı elde edilmiştir.

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde; Hayward kivi çeşidinde yapılan muhafaza çalışmasında meyvelerde ağırlık kaybı, 7 ay sonunda, normal atmosferde % 7.41, Akıllı Muhafaza Sisteminde ise % 1.50 olarak tespit edilmiştir.

Proje sonucu geliştirilen; depodaki her bir kutuya yerleştirilen KA sensör kartları, toplanan sensör verilerini kablosuz haberleşme ile veri toplayıcı kartı üzerinden karar destek birimine anlık olarak iletir. KA kutuları içerisindeki atmosfer koşullarının izlenmesi, KA kutularının konum tespiti ile KA kutularında muhafaza edilen ürünlerin kutu bazında takibinin yapılabilmesi gerekli müdahalenin hızlı bir şekilde yapılmasına yardımcı olunarak depo kayıplarının azalmasını sağlamaktadır.

Projenin kapanış toplantısı; Yalova Valisi Sayın Muammer Erol, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdür Yardımcısı Doç. Dr. İlhan Aydın ve ilgili paydaşların katılımı ile 09.02.2022 tarihinde Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde gerçekleştirilmiştir.

Proje sonuçlarının uygulamaya aktarılması aşamasında; geliştirilen teknoloji ile ürünlerin soğuk hava depolarında muhafaza ömrünü doğal biçimde uzatan kontrollü atmosfer modüllerin gaz ölçümleri, IoT ve Cloud tabanlı sensörler ve mobil/web uygulamalar aracılığı ile 7/24 uzaktan takip edilebilir hale getirilmiştir. İhracat çalışmalarına ise, Mart 2022 içinde Fransa – Sival fuarı ile başlanarak ve Almanya – Fruit Logistica fuarı ile devam edilmesi planlanmaktadır.



Doğamızda Yok Olan Bir Türün Yeniden Türkiye'ye Kazandırılması; Çelebi Lalesi (*Tulipa clusiana* DC.) Örneği

Dr. Erdinç OĞUR / Biyolog

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - İZMİR

Lâle (*Tulipa*), zambakgiller (*Liliaceae*) ailesinden farklı renkte çiçekleri olan soğanlı ve otsu bir bitkidir. Türkiye'de 17 tür ve 20 taksonla temsil edilir. Lâlenin orjin merkezi Orta Asya olup Kuzey Pakistan, Afganistan, İran, Kaşmir, Pamir, Hindukuş ve Tanrı dağları çevresinde doğal yayılım göstermektedir. Anadolu'nun lâle ile tanışma serüveni ise Selçukluların Anadolu'yu yurt edinmeleriyle başlar. Lâlenin Anadolu'dan Avrupa'ya ilk yolculuğu Kanuni Sultan Süleyman döneminde Avusturya-Macaristan İmparatorluğu Büyükelçisinin, lâle soğanlarını Viyana'ya götürmesiyle başlamıştır. Bu uzun yolculuk,

Hollanda, Kanada ve Japonya'ya kadar ulaşmış ve bitki tüm dünyada popüler hale gelmiştir. Lâlenin makro gen merkezi Orta Asya olmasına rağmen Anadolu'nun mikro gen merkezi (mikroçeşitlilik) ve yayılım alanı olduğu yönünde genel bir kanı vardır.

Lâlenin, İngilizce karşılığı Tulip, Latince karşılığı Tulipadır. Bu kelimenin, Avusturya-Macaristan İmparatorluğu Büyükelçisi Busbecq'in, tercümanı ile arasında geçen konuşmadaki yanlış bir anlama sonucu, Anadolu kadınının başörtüsü olarak kullandığı tülbent kelimesinden türetildiği varsayılmaktadır.

Yaklaşık bin yıldır Anadolu topraklarında hayat bulan lâleler, ticari öneminin yanı sıra ülkemiz için toplumsal, kültürel, sanatsal, tarihsel ve hatta arkeolojik değerler taşır, kısacası Anadolu tarihinde çok derin anlamlar barındırır. Anadolu’da ilk olarak el sanatlarında süsleme motifi olarak kullanılmaya başlayan lâle, daha sonra şiirde, resimde, minyatürde ve tasavvufta ana konu olarak işlenirken mimari ve kitap süslemelerinde yoğun bir şekilde kullanılmıştır. Yunan mitolojisinde, Afrodite’in âşık olduğu ölümlü Adonis’in kanıyla yeşeren lâle, Anadolu’da ise dillere destan bir aşk hikâyesinde hayat bulur ve Ferhat’ın toprağa damlayan kanından yeşerir. Anadolu’da lâleyi şiirlerinde ilk kullanan şair, ilahiyatçı ve mutasavvıf Mevlana Celâleddin-i Rumî olmuştur. Lâle, Türk halk edebiyatında da çok önemli bir yere sahiptir ve ünlü halk ozanları Âşık Veysel ve Karacaoğlu’nın şiirlerinin dizelerini süsler.

Selçuklular tarafından Anadolu’yla tanıştırılan lâle en parlak dönemini Osmanlı İmparatorluğu’nda yaşamıştır. Osmanlılar lâleye özel bir önem atfetmiştir. Lâle, başta park ve bahçeleri olmak üzere cami duvarlarını, halı-kilim desenlerini, kaftanları, yazmaları, çeyiz sandıklarını vb. süslemiştir. Şeyhülislam Ebu Suud Efendi tarafından lâle sarayda yetiştirilmiş, ıslah edilmiş ve ilk çeşitler geliştirilerek çoğaltılmıştır. Osmanlıların lâleye verdiği önemi gösteren en önemli örneklerden biri de Kanuni Sultan Süleyman’ın Sadrazamlarından ve aynı zamanda kızı Mihrimah Sultan’ın kocası olan Damat Rüstem Paşa için Mimar Sinan’a yaptırılan camideki lâle motifli çinilerdir. Osmanlı çini sanatının en başarılı örneklerinden biri sayılan bu eserde 36 çeşit lâle motifi nakşedilmiştir. Osmanlı’nın en süslü camisinin duvarlarını süsleyen 36 çeşit lâle motiflerinden birinin *Tulipa clusiana* DC. (Çelebi Lâlesi) olduğu düşünülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Rüstem Paşa Camisinde *Tulipa clusiana* (Çelebi Lâlesi) olduğu düşünülen lale motifi

Osmanlıda lâle sevgisi 18. Yüzyılda (III. Ahmed dönemi) bir döneme (Lâle Devri) adını verecek bir boyut kazanmıştır. Bu dönemde lâlenin, süs bitkisi ve süsleme motifi olarak kullanımı zirve noktasına ulaşmış saraylar, kasırlar, parklar ve bahçeler lâlelerle donatılmış buralarda lâle festivalleri ve eğlenceler düzenlenmiştir.

Tulipa clusiana (Çelebi lâlesi, Bornova Lâlesi) bitkisinin ülkemizde doğal ortamdaki yayılış alanının tek kaydı Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası adlı eserin 8. cildinde, (1984) İzmir- Bornova (Kurutepe) olarak verilmiştir. Sonraki yıllarda Kurutepe olarak bilinen bölge her ne kadar Lâletepe adını almış olsa da bölgede yapılan kapsamlı arama-tarama faaliyetlerinde bitkinin hiçbir izine ulaşılamamıştır. Bitkinin ülkemiz doğasında kaybolduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bitkinin yaşam alanının tekrar oluşturulması, geliştirilmesi, korunması ve sürekliliğinin sağlanmasına yönelik araştırmaların yapılması için bir projenin hazırlanması gerekliliği

ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda 2019 yılında Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde “Doğamızda Yok Olan Bir Türün Yeniden Türkiye’ye Kazandırılması; Çelebi Lalesi (*Tulipa clusiana*) Örneği” adlı bir proje yürütölmeye başlanmıştır.

Bu proje ile *Tulipa clusiana*’nın doğal ortamlarına tekrardan kazandırılması amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra türün doğal ortamındaki neslinin devamlılığını tehdit eden faktörlerin tespiti ve bu faktörlerin ortadan kaldırılması, popölasyonunun artırılması ve başka bölgelerde de yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca, türün coğrafi işaretleme ile sahiplenilmesi, İzmir halkında ve toplumda farkındalık oluşturulması hedeflenmektedir.

Tulipa clusiana, Resimli Türkiye Florasının 2. cildinde 30-50 cm boyunda; Çiçek tek, çansı; tepaller dış yüzeyde mat beyaz, tabandan uca doğru kırmızımsı-pembe bantlı şeklinde betimlenmiştir. Çelebi lalesinin, beyaz renkli çiçeklere sahip olması ve taç yapraklarının dış kısmındaki bant şeklindeki kırmızı renkler bu çiçeği süs bitkisi ve peyzaj açısından oldukça albenisi yüksek bir tür haline getirmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *Tulipa clusiana*’nın beyaz – kırmızı çiçekleri

Bu proje kapsamında 2020 ve 2021 yıllarında İzmir ve Aydın illerinde doğal habitat ve kültür alanlarından survey ve toplama programları yapılmıştır. *Tulipa clusiana*’nın Türkiye’de henüz doğal bir yayılış alanına rastlanmamıştır. Ancak, İzmir ili Menemen ilçesinde ve Aydın ili Efeler ilçesine bağlı Balıkköy, Gözpınar, Salavatlı ve Eskihisar köylerindeki kültür ortamlarında ve kişisel hobi bahçelerinde süs bitkisi olarak tespit edilmiştir (Şekil 3). Survey ve toplama programları ile bitkinin soğanları ve tohumları alınmıştır (Şekil 4; Şekil 5).



Şekil 3. *Tulipa clusiana*’nın arazi fotoğrafları





Şekil 4. *Tulipa clusiana*'nın soğanları

Bitkinin vejetatif çoğaltım çalışmaları kapsamında toplanan soğanlar, fungusit ile muamele edilerek üretim yastıklarına dikilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 6). Tohum ile çoğaltım çalışmaları



Şekil 5. *Tulipa clusiana*'nın tohumları

başlatılmış olup tohumlar doğrudan orman toprağı, torf ve perlit karışımı olan saksılara ekilmiştir. Ayrıca, 8 hafta 4 °C'de bekletildikten sonra çimlenen tohumlar toprak, torf ve perlit karışımı olan viyollere ekilmiştir.



Şekil 6. *Tulipa clusiana*'nın çoğaltma çalışmaları

Proje kapsamında doku kültürü ile de çoğaltma çalışmaları yürütülmektedir. Bitkiye ait yumru ve yaprak eksplantlarıyla somatik embriyogenesis yoluyla bitki elde etmek amacıyla 4 farklı bitki büyüme düzenleyici kombinasyonunda deneme kurulmuş olup olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Yeterli oranda çoğaltılan Çelebi Lalesi (*Tulipa clusiana* DC.) bitkisinin 2022 yılı içerisinde İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Doğa Koruma ve Milli Parklar 4. Bölge Müdürlüğü ile koordineli bir çalışma ile bitkinin



İzmir ili doğal yayılış alanlarında bir plantasyonunun kurulması planlanmaktadır.





TAGEM JOURNALS

TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK

HAKEMLİ

DERGİ PLATFORMU

f @tagemargeinovasyon

t @TAGEM_ANKARA

o TAGEM_ANKARA

▶ TAGEM

VITICULTURE

STUDIES

TARIMSAL ARAŞTIRMALAR VE POLİTİKALAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Üniversiteler Mah. Dumlupınar Blv. Eskişehir Yolu 10. Km 06800 Çankaya/ANKARA

0312 307 60 00 0312 307 61 90 @tagem@tarimorman.gov.tr

f @tagemargeinovasyon

t @TAGEM_ANKARA

o @TAGEM_ANKARA

▶ TAGEM

