



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

Türkiye ile Avrupa Birliği arasındaki Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA)'nın "Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı" kapsamında, Avrupa Birliği'nin desteğiyle finanse edilen "Plan Bee: Increasing the Adaptation Capacity of Istranca Beekeeping to Climate Change/ Plan Arı: "Istranca Arıcılığının İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Artırılması" adlı ve TR2017-ESOP-MI-A3-04-CCAGP_560 numaralı proje kapsamında hazırlanmıştır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCALEDE ARICILIK EĞİTİM MODÜLÜ



Bu eğitim modülü sıralı üç değişik fazdan oluşmaktadır. FAZ I iklim değişikliğinin tanımı, tarihçesi, önemi, yaygınlığı, içeriği ve diğerleri hakkındadır. FAZ II mevcut durumda güncel olarak iklim değişikliği konusundaki vaziyet ve diğerleri hakkındadır. FAZ III sorunun nasıl yönetilebileceği, çözüleceğine ait görüşler ve diğerleri hakkındadır.

"Bu çalışma, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali desteğiyle hazırlanmıştır. İçeriğinden yalnızca Kırklareli Ticaret ve Sanayi Odası sorumludur. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmıyor olarak yorumlanamaz."



<https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/5965/Kuresel-Iklim-DeGISikliginin-Aricilik-Uzerindeki-Etkileri-Mercek-Altina-Alindi>



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

2

**“BİZ YOKKEN
ARILAR VARDI!”**

**“Bilinen il arı fosili
100 milyon yıl, ilk
insan fosili ise 300
bin yıl öncesine
ait.”**

GİRİŞ

Son yıllarda herkesin gündeminde yer tutan ve dünya genelinde artarak devam eden iklim değişiklikleri nedeniyle alışılmadık mevsim ve hava olayları daha sıklıkla gözlemlenmeye başladı. Neredeyse tropikal özellikteki fırtınalar, mevsiminde beklenen hava şartlarının olmaması, mevsimsel kaymalar, hızlı geçen çiçek sezonu, yoğun sıcaklık ve kuraklık, sel, orman yangınları dünyamızı daha zor hale getirmektedir.

Orman sağlığını tehdit eden farklı böceklerin tür ve sayısındaki artış ekolojik dengeyi bozmaya başlamıştır. Kısa sürede hızla bozduğumuz doğa tekrar eski haline dönememektedir. Bu nedenle doğal florada ekolojik yıkım meydana gelmektedir. Önde gelen araştırma kuruluşlarından bilim insanları, iklim ve hava değişimlerinde görülen anormalliklerin daha sık ve yaygın hale geleceğini öngörüyor.

İklim değişikliğinin etkisi altında ki dünyanın geleceği hakkında tutarlı bir öngöründe bulunabilmek zamanımızın en önemli bilimsel çabalarından biridir. Bu tahminler, arıcılık da dahil olmak üzere bir çok sektörün korunması adına hayati öneme sahiptir ancak çok farklı zorluklar, uzun süreli ve en önemlisi kesintisiz araştırmalar silsilesini gerektirmektedir.

Birleşmiş Milletler'in Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) son raporlarına ve çeşitli diğer çalışmalara dayanarak, iklim değişikliğinin sıcaklıkların artmasına, yağış düzenlerinde ve mevsimlerde kaymalara neden olacağı ve aşırı kuraklık ve sel gibi doğal afetler de dahil olmak üzere şiddetli ve aşırı hava olaylarının sıklığını artıracığı konusunda fikir birliği vardır.

Bu çevresel değişikliklerin tarım için kesinlikle ciddi sonuçları olacak ve gelecekte kısa vadeli ürün başarısızlıkları ve uzun vadeli üretim düşüşleri olasılığını artıracaktır. Bu nedenle, tarımın iklim değişikliğine karşı son derece savunmasız olduğu ve dolayısıyla küresel gıda güvenliğini tehdit ettiği açıktır. İklim, gezegenimizin tarihinin yılları boyunca, buzul çağlarından daha sıcak olanlara kadar değişmeye devam etti. İçinde bulunduğumuz iklim değişikliğinin nedenini aramadan önce, iklimin doğal olarak nasıl değiştiğini anlamamız gerekir. İnsan faaliyetleri ve insanın küresel iklim değişikliği üzerindeki etkisi, bilinmesi gereken en önemli kavramlardan bazılarıdır. Küresel ısınma üzerine yapılan bilimsel araştırmalar, insan faaliyetlerinin, özellikle fosil yakıtların yakılmasının iklim sistemini değiştirdiğini göstermiştir. İklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın birincil nedeni insandır, bu nedenle küresel iklim değişikliğinin çözümü insan alanındadır. Dünya'nın kutuplarındaki buzlar eriyor ve bu da deniz seviyesinin yükselmesine katkıda bulunuyor. Sıcaklıklar



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

3

da artıyor ve bu da yaban hayatını ve yaşam alanlarını etkiliyor. Kúresel ısınma devam ederse, hayvan popúlasyonunun bazı túrleri yok olacak ve bazı hastalıklar yayılacak.



(<https://www.armanayse.com/arilar-varsa-yarinlar-var/>)



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, şEHİRCİLİK VE
İKLİM DEğİşİKLİğİ BAKANLIğI



evre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

4

İklim değişikliğinin

**etkilerinin devamı
halinde**

“Kuraklığa duyarlı

243 arı türünün

%46’sının

popülasyonlarında

ciddi azalma

yaşanabilir

1 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ARICILIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

İklim nedir?

İklim, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan ya da gözlenen tüm hava koşullarının ortalama durumudur. Hava ve iklim farklı fakat ilişkili olgulardır. Hava, belirli bir yerdeki günlük şartları tanımlar, örneğin, bir gün bulutlu ve nemli iken ertesi gün güneşli olabilir. ‘İklim’ bir yerdeki görece daha uzun zaman dilimlerinde (örneğin 30 yıl) ortalama hava koşullarını tanımlar.



(<https://www.iklimhaber.org/iklim-kriziyle-birlikte-ari-olumleri-artabilir/>)

Küresel iklim değişikliği fosil yakıtların kullanımı, uygunsuz arazi kullanımı ve değişiklikleri, ormansızlaştırma ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazları (H₂O (su buharı), CO₂, CH₄, O₃, N₂O, CFC-11, HFC, PFC, SF₆) birikimlerindeki hızlı artışın, doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda, yerkürenin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde oluşan değişiklikleri ifade eder. Su buharı, su döngüsü ile kendi oranını ayarlıyor. Fazla su buharı yağmur olarak yeryüzüne düşüyor, atmosferdeki su buharı oranı azalınca yeryüzündeki su buharlaşıyor. Dünyada yaşamın sorunsuz devam etmesi için atmosferdeki sera gazlarının dengeli bir



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



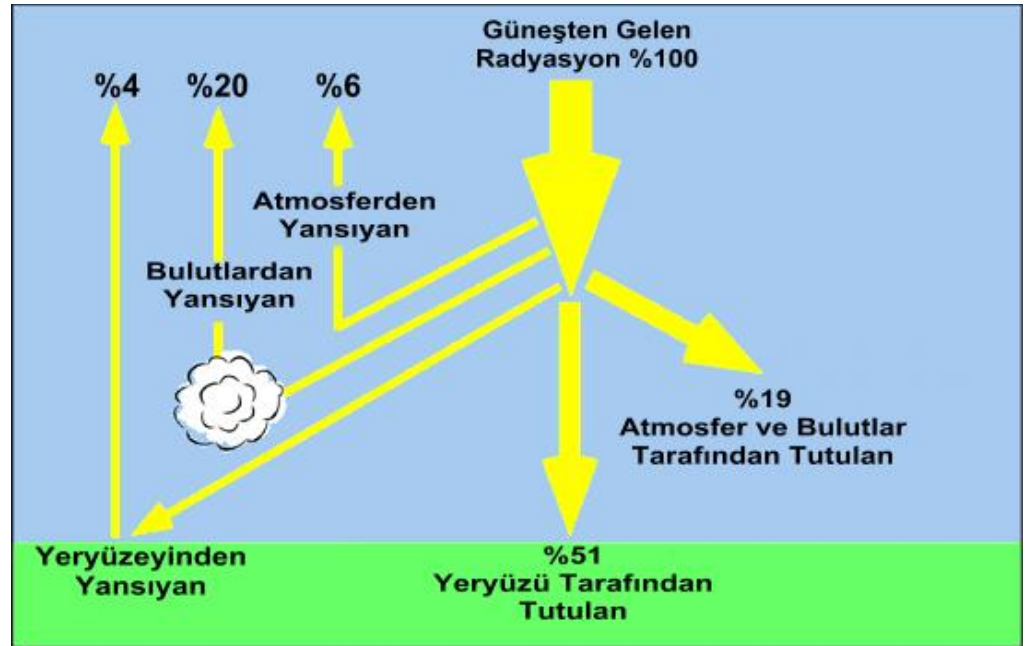
Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

5

**“Arıcılık,
insanlık
tarihinde
binlerce yıl
öncesine
dayanan bir
faaliyettir. İlk
arıcılık izleri,
M.Ö. 2400’lerde
Mısır duvar
resimlerinde
bulunmuştur.”**

oranda olması gerekiyor. Bugün yaşadığımız sorunun temel nedenini ise bu gazların oranının gerekenin çok üzerinde olması oluşturuyor.

Güneş her gün dünyaya çok yüksek miktarda enerji verir, bu dünyada harcanan her türlü enerjiden 10.000 kat daha fazladır. Güneş ışınları yeryüzeyine ulaştığında dünya bu solar radyasyonun bir kısmını toprak ve okyanuslarda ısı olarak emer. Bu ısının bir kısmı da karbondioksit ve metan gibi sera gazları tarafından tutulur ve dünyanın bir sıcak hava battaniyesine sarılmasını sağlar. Gezegenimizin sıcaklığını belirleyen üç temel etken vardır. Birincisi güneşe olan uzaklığımız, ikincisi yer yüzündeki kara ve denizlerin dağılımı, üçüncüsü ise sıcaklığı hapsedmeyi ve yeryüzünün sıcaklığının dengelenmesini sağlayan atmosferimizin yapısı. Atmosfer olmasaydı dünyamızın ortalama sıcaklığı -18 derece olurdu ancak şu anda ortalama 16 derece. İşte bu yaşanabilir ortamı (hava battaniyesini) sağlayan ve sera gazları tarafından oluşturulan etkiyi “sera etkisi” olarak adlandırıyoruz.



Güneşten gelen ışınların dağılımı

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne göre “İklim değişikliği”, karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik olarak tanımlanır.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

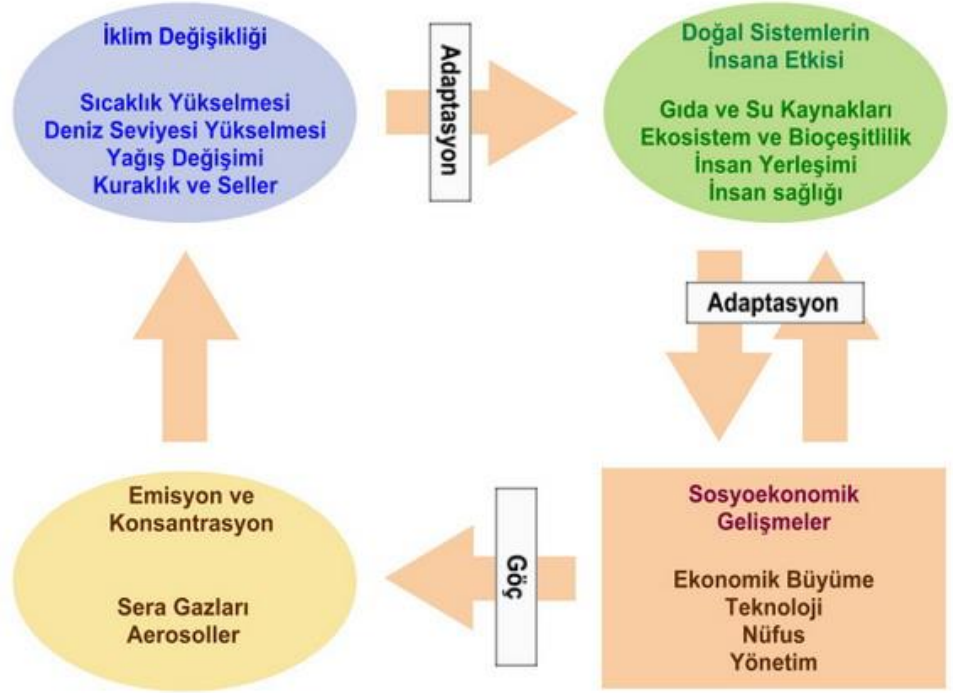


Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

6



<https://www.mgm.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=123>

Küresel ısınma ve iklim değişikliği farklı fakat ilişkili olgulardır. Küresel ısınma dünyanın sıcaklığındaki güncel artışı tanımlar. Bu iklim değişikliğinin yalnızca bir özelliğidir. Küresel ısınma, iklim değişikliğinin bir nedenidir. İklim değişikliği küresel ısınmanın, yeryüzünün iklim sistemi üzerindeki pek çok farklı etkisinden bahseder. Bunlar; yükselen deniz seviyeleri, eriyen buzullar, değişen yağış modelleri, aşırı hava olaylarının (ani seller ve sıcaklık dalgaları gibi) değişen sıklığı, mevsimlerin değişen uzunlukları ve değişen mahsul verimlerini içerir.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



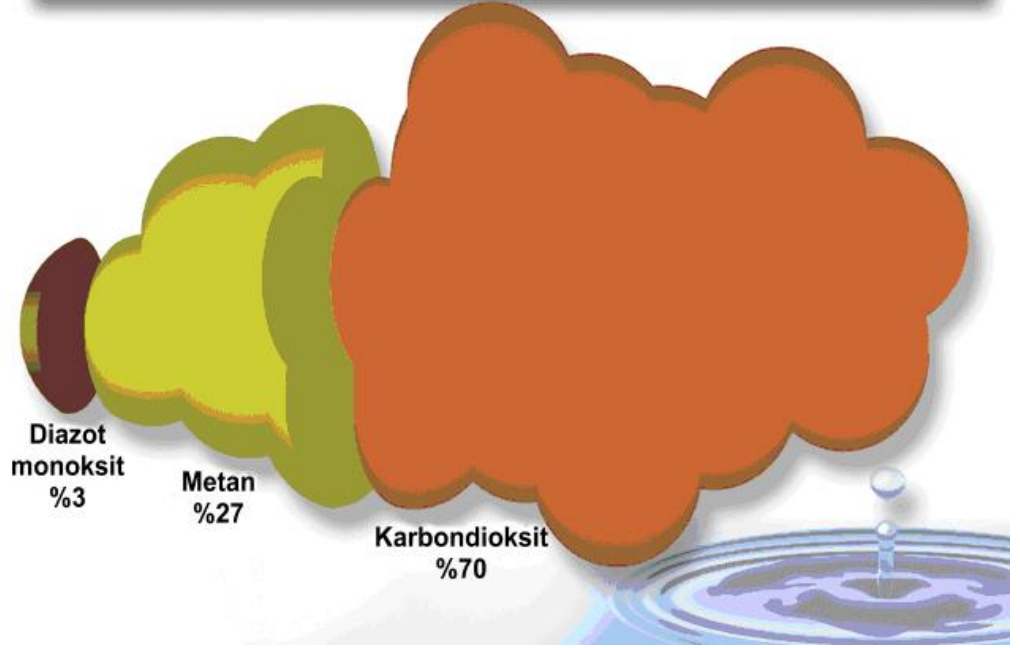
Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

7

Küresel Isınmaya Neden Olan Sera Gazları



Gaz ya da gaz ve partikül karışımlarının atmosfere verilmesine emisyon (salım) denir. Azaltım (mitigasyon), iklim değişikliğine neden olan insan kaynaklı sera gazlarını kontrol altına alınması, azaltılması ve tutulmasına yönelik önlemlerdir. Emisyon azaltımı, her türlü sektör faaliyeti sonucu gerçekleşen karbondioksit eşdeğer ton (sera gazlarının küresel ısınma potansiyelinin karbondioksit gazı cinsinden ifade edilen bir metrik ton cinsinden birimi) birimindeki sera gazı emisyonlarının azaltılması, sınırlandırılması veya tutulması anlamına gelir.

Azaltım iklim değişikliği bağlamında, sera gazı kaynaklarını azaltmayı ya da karbon yutaklarını artırmayı amaçlayan insan kaynaklı müdahaleleri ifade eder. Karbon yutaklarını artırma faaliyetleri iklim değişikliğinin etkilerine uyumu da içeren geniş bir çerçeveyi kapsar. Bu durum iklim değişikliği ile mücadelede hem sera gazı emisyonlarını azaltmada, hem de iklim etkilerine uyum sağlamada çok boyutlu bir yaklaşımı gerektirir.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



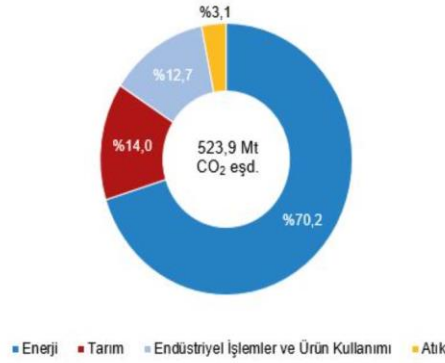
Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



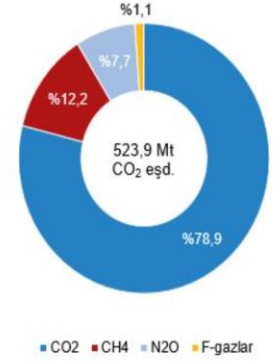
Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

8

Sektörlere göre sera gazı emisyon oranları, 2020

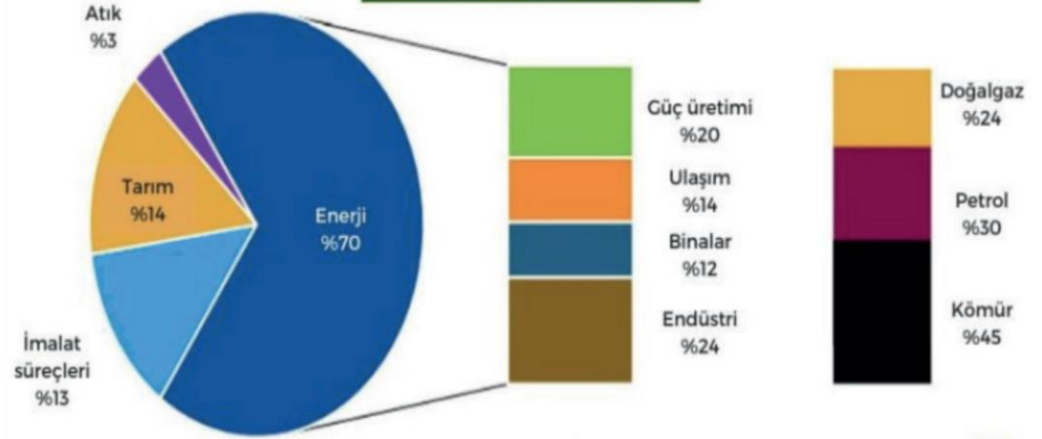


Gazlara göre sera gazı emisyon oranları, 2020⁽¹⁾



Karbon her yerde ve insan dahil tüm canlıların içindedir ve sürekli hareket halindedir. Karbon tek bir yerde durmaz, sürekli gezegenin bir bölümünden diğerine hareket etmekte ve biçim değiştirmektedir. Örneğin karbon havada temel olarak gaz halinde (karbondioksit veya CO₂) var olur, ağaçlar dahil bitkiler ve okyanuslar tarafından emilir.

Türkiye'nin ürettiği emisyonların sektörlere göre dağılımı



Karada canlılar, bitkileri yediğinde ve solunum sırasında nefes aldığı anda karbonu vücudunun içine alır. Bitkiler ve hayvanlar öldüğünde kalıntıları çürür ve çözünür; yeryüzü tarafından tekrar emilen karbonu oluşturur. Karbon döngüsü atmosferdeki gaz oranını binlerce yıldır aşağı yukarı dengeli tutmuştur. Ancak bu önemli denge, ya doğal olarak yok olabileceğinden hızlı CO₂ salınarak ya da tropik yağmur ormanlarını kesilmesiyle olduğu gibi doğal karbon kaynakları azaltılarak insan faaliyetleri ile bozulmaktadır. Bu durum atmosferdeki CO₂ miktarını arttırır ve CO₂ bir sera gazı olduğu için de bu süreç yeryüzünün sıcaklığının artmasına sebep olur.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

9



Uyum, iklim değişikliğinin mevcut ve gelecekte ortaya çıkabilecek muhtemel etkilerinin belirlenmesi için yapılan tüm faaliyetlerdir. Uyum iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin önceden tahmin edilmesi ve bunların neden olabileceği zararı önlemek veya en aza indirmek için uygun tedbirlerin alınması veya ortaya çıkabilecek potansiyel fırsatlarda faydalanılması anlamına gelmektedir. Uyum, insan geçim kaynaklarının, ekonomilerin ve doğal sistemlerin iklimin neden olduğu değişikliklerin etkisine karşı hassasiyetini azaltmaya çalışmaktadır. Bazı uyum önlemlerine örnek olarak; tarım sektörünün ktlklara karşı olan esnekliğinin arttırılması, iyileştirilmiş alt yapı yönetimi ve depolama yoluyla şehirlerde sel riskinin azaltılması, temiz su ekosistem işlevlerinin korunması vb. uygulamaları verilebilir. Özetle uyum iklim olaylarının (risklerinin) etkileriyle mücadele etmek, fayda sağlamak ve etkileri yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması manasına gelmektedir.

İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamada ve riskleri yönetme kapasitesinin geliştirilmesinde önemli kavramlardan biri dirençtir. Direnç, bir toplumsal veya ekolojik sistemin, aynı temel yapıyı ve işlevlerini, örgütlenme kapasitesini ve gerilim ve değişikliğe uyum kapasitesini muhafaza ederken, rahatsız edici durumlara tahammül edebilme kabiliyeti demektir. Dayanıklılık bu anlamda insanların içinde bulundukları ve parçası oldukları sosyo-ekolojik sistemlerde finansal krizlerden iklim değişikliğine farklı anlamlardaki çok, stres ve değişimlerle başa çıkarken girdikleri yenilenme ve yaratıcı düşünme döngüsüne işaret eder.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, şEHİRCİLİK VE
İKLİM DEğİşİKLİğİ BAKANLIğI



evre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

10



Avrupa bal arısı ya da Batı bal arısı dediğimiz tür olan *Apis mellifera*, dünya üzerinde arılar tarafından döllenebilen tüm tarımsal ürünlerin yaklaşık %87'sinin ana polinatörü olarak kabul edilir. Her yıl, bal arısı da dahil olmak üzere polinatör türlerinin ekonomik değeri onlarca milyar dolar olarak tahmin edilmektedir. Arılar, insanlar için gerekli olan birçok bitki çeşidini dölleyerek biyolojik çeşitliliğin korunması ile verim artışında önemli bir rol oynarlar.

Son birkaç yıldır, bal arısı popülasyonları kolonilerin çökmesine yol açan çeşitli tehditlerle karşı karşıya kaldı. Sonuç olarak, iklim değişikliği arı kolonilerinin sağlığını ve canlılığını çeşitli düzeylerde etkileme potansiyeline sahiptir. Gelişen patojenler ve yırtıcılar bal arıları için doğrudan risk oluşturabilir. Ayrıca bal arısı kolonilerinin davranışlarını ve fizyolojisini değiştirebilir ve çiçek ortamının kalitesini etkileyebilir ve koloninin hasat kapasitesini ve gelişimini azaltabilir. Dahası, iklim değişikliği arılar için yeni bir menzil ve türler arasında ve parazitleri ile patojenleri arasında yeni rekabet ilişkileri yaratabilir.

Arıcılar arıcılık yapma biçimlerini değiştirmek zorunda kalacaklar. Kovanlarını yeni beslenme alanlarına taşımaya ve her bölgedeki çevresel koşullar için uygun ve sürdürülebilir hale getirmek için değerlerini yeni ortamlarda test etmek üzere yabancı türleri ithal etmeye odaklanacaklar.

Günümüzde, iklim değişikliğinin artımlı etkileri dünya çapında daha fazla niceliksel olarak belirlenmekte ve modellenmektedir. Bazı aşırı hava olaylarının (sıcak hava dalgaları veya kuraklık dönemleri) sıklığı, büyüklüğü ve yoğunluğundaki artışlar, arıların azalmasını hızlandırabilir. Bu tür iklim olaylarının hızla yabancı bitkilerin ve ilişkili polinatörlerin yok olmasına yol açacağı açıkça ortaya çıkmaktadır. Aslında, arılar içsel olarak çiçek



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

11

kaynaklarının mekansal-zamansal dağılımına bağlıdır. Bu nedenle iklim değişikliği, bitki-polinatör etkileşimlerinin ağlarını yeniden yapılandırma veya basitleştirme potansiyeline sahiptir.

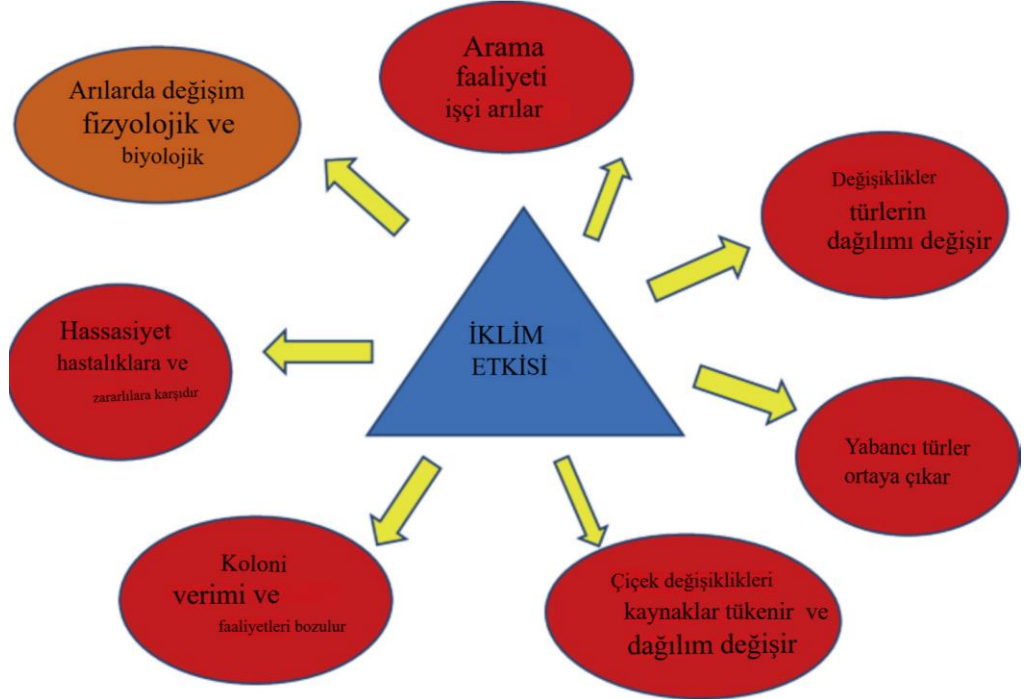
Arıcılık da istisna olmayacak ve iklim değişikliği kaçınilmaz olarak bal arıları ve arıcılık için sonuçlar doğuracak, tozlaşma ve bal hasadı gibi temel ekosistem hizmetleri olumsuz etkilenmeye devam edecek.

Dünya çapında 90 milyondan fazla koloninin çoğunluğu Batı bal arılarından *Apis mellifera* (L.) oluşur. Koloniler için yavrusuz dönem, artan sıcaklıklar nedeniyle muhtemelen daha kısa hatta tamamen yok olacaktır. Bu, üremeleri için yavruya bağlı zararlıların etkisini artıracak olumsuz bir geri bildirim döngüsüne neden olacaktır, örn. ektoparazitik akarlar *Varroa* spp. ve *Tropilaelaps* spp. İklım değişikliğinin bu akarların ve ilişkili virüslerinin bal arıları ve arıcılık üzerindeki zaten felaket niteliğindeki etkisini neredeyse kesin olarak artıracadı anlaşılıyor. Genel olarak, arıcılık için endişe verici zararlılar olan bir dizi istilacı türün küresel olarak iklim değişikliğinden faydalanacadı anlaşılıyor. Bunun hem arı sağlığı hem de ekonomik etkileri olması muhtemel. İklım değişikliğine karşı mücadelenin üretici temelinde yer alan ve dikkat edilmesi gereken önemli yetiştiricilik ayrıntıları bulunmaktadır. İklım değişikliğine bağlı sorunların en fazla grldğu koloniler ana kraliçesi o yöreye ait olmayan (yurt dışı kaynaklı) arılılıklarda ortaya çıkmaktadır. Böyle arılıklar iklim değişikliğine yeterince dirençli değildir. Dolayısıyla ithal (ada safı vs) analarla yapılan yetiştiricilikte koloni yönetimi tekniklerini kullanarak mücadele edilmesi soruna karşı ciddi bir çözüm oluşurmaz. İklım değişikliğine karşı sürdürülebilir arıcılık modellerinin uygulanabilmesi ve sonuç alınması yeterli flora varlığında başlıca yerel ekotiplerle çalışmakla başarıya ulaşır.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

12



İklim değişikliği riskine karşı atılacak birinci adım, yerele adapte olan bölgeye özgü ekotip ve alt türlerle yetiştiricilik yapmak, arıları yeterli floara bulunan yerlerde tutmaktır. Pratik olarak uygulanamayacak hiçbir şeyin üretici boyutunda değeri bulunmamaktadır. Bu nedenle öncelikli olarak söz konusu bölgeye en iyi şekilde adapte olan yerel alt türlerin akredite laboratuvarlarca güncel metotlarla, doğru şekilde ve kesin olarak teset ve tespit edilmesi (nDNA analiziyle), kolonilerin, floranın ve bölgenin koruma altına alınması, sürdürülebilir düzeyde yeterli kalitede damızlık üretilebilmesi ve etkin şekilde kullanılmasının sağlanması ‘programlanmalıdır’.

Bilinmesi gereken nokta, ana arı üretiminde 100 yıldan fazla süredir kullanımda olan suni tohumlamanın her soruna karşı joker gibi görülmemesidir. Eğer suni tohumlama ciddi bir çözüm anahtarı olsaydı bunu dünyada ilk defa bulup uygulayan ülkelerde arıcılıkla ilgili hiçbir sorun kalmazdı. Aksine kontrolsüz yani moleküler genetik izleme ile yapılmayan suni tohumlama doğal seçilime karşı ciddi bir tehdittir, geri dönüşümü olmayan uzun vadeli sorunlara neden olabilir.

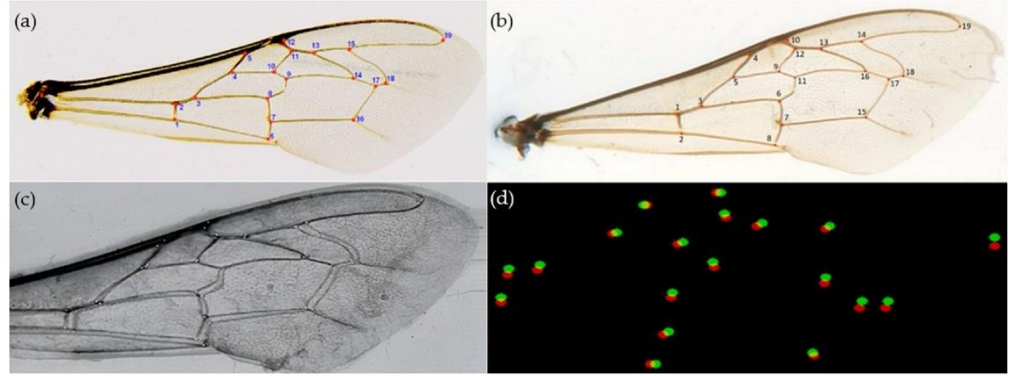
Yukarıdaki birinci basamak olarak anlatılan konu başlığı, işin uzmanı akredite veya referans moleküler genetik laboratuvarı tarafından NGS destekli şekilde teyit edildikten sonra (kanat morfolometrik ölçümü vb. bu amaçlar için yetersizdir) sıra arıcıların kendi yapacaklarına gelmektedir. Kolonilerin karşılaştığı iklim değişikliği risk ve zorluklarına karşı önceden alınacak



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

13

tedbirler bir bütün olarak ileri koloni yönetimi teknikleri içerisinde uygulanarak planlı koruma sağlanması aşamalarına geçilebilmektedir.



Basit olarak açıklamak gerekirse mesela küresel ısınma nedeniyle ilkbaharda normale göre daha hızlı sonlanan çiçeklenme döneminden hemen sonra başlayacak kuraklığın önceden farkında olan bir arıcı, henüz sonbahar dönemindeyken kolonilerinin yeterince genç yavru yetiştirmesini garanti altına almak zorundadır. Çünkü sadece kıştan güçlü ve sağlıklı şekilde, başarıyla çıkabilen, yerele adapte koloniler, erken ilkbaharda, diğer kolonilere göre daha yeterli polen-nektar toplayabilir. Bu ana kraliçenin güven içerisinde yeterli yavru oluşturmaya, kuluçka alanını genişletmesine imkan tanır. Böylece iklim değişikliği nedeniyle hızla sona erecek ana nektar akımından yeterince süre önce (21 gün kuluçka + 21 gün tarlacılık öncesi:42 gün) ve sayıda arının doğarak tarlacılığa hazır hale geçerek işçi arıların yeterli bal üretimini sağlayacağı ümit edilebilir.

Geçtiğimiz on yıllarda, bal arısı genomu hakkındaki bilgilerimiz, veri tabanlarının ve biyoenformatik araçlarının hızla büyümesiyle birlikte katlanarak arttı. Yirmi birinci yüzyılın ilk on yılında, mikrodizi tekniklerindeki ilerlemeler, bilim insanlarının ve araştırmacıların bal arısı genomunu artan çözünürlükte analiz etmelerine olanak sağladı. Bir seferde bir milyondan fazla DNA parçasını dizileme yeteneğiyle, yeni nesil dizileme (NGS), son derece düşük bir maliyetle büyük hacimli dizi verileri üretme yeteneğinde devrim yarattı. Tüm genom dizilemesi (TGD), bir hücrenin tüm genomik DNA dizisini tek seferde analiz etmenin kapsamlı bir yöntemidir, mutasyonları ve yeniden düzenlemeleri incelemek için tüm genomu dizilemeyi içerir. Bal arısı genomu hala yeterince anlaşılmamış durumdadır ve genomun en iyi çalışılmış kısmı bile proteinleri kodlayan genomun yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır.

Arıcının kurak yaz aylarının sonlarında arılarına polen ve enerji takviyesi yaparak koloninin sonbahara çok güçlü şekilde girmesi, kapalı yavruyla geç sonbahara girmesi sağlanmalıdır. Arıcının yukarıda tarif edilen şekilde



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

14

yöneteceği yerel ekotiplere ati koloniler kışı sürdürülebilir şekilde yani kalabalık genç nüfusla geçirmeye hazırdır. Kış sonuna kadar kovanda çok fazla yıpranmadan kalacak yeni doğmuş olan genç arılara erken ilkbaharda belli bir süre daha ihtiyaç duyulacaktır.

Ancak burada önemli bir sağlık riski ortaya çıkar. Aralıksız olarak günlük yavru ve sürekli kuluçka bulunan koloniler başka bir tehditle karşı karşıyadır. Bu kolonilerde özellikle yetersiz polen ve nektar olan dönemlerde çok etkili akar mücadelesi yapılmadığı takdirde kesintisiz yavru nedeniyle yoğun varroa popülasyonu da gelişecektir. Ayrıca bu koloniler varroa nedeniyle beklenmedik zamanlarda oğul vermeye daha meyilli hale gelecektir. Bu nedenle, ana ızgarası 45 cm x 5 cm ebatlarında kesilerek, uçuş deliğini tamamen boylayacak şekilde hizalanarak yerleştirildikten sonra, yanlardan raptiye ile monte edilir Böylece ana kraliçe arıcının bilgisi olmadan dışarıya çıkamaz ve oğul engellenir (arılarını her gün göremeyen arıcılar için).

Biyolojik denge denilen kavram tam da bu noktada önemini bir kez daha hissettirmektedir. Normal iklim koşulları altında bölge şartlarına adapte olan bir arı kolonisinde ana kraliçe arı, yavruyu ne zaman durdurup başlayacağına, koloniyi ne zaman bala çalıştıracağını ya da ne zaman yavruya yatıracağını çok iyi ayarlar.

Küresel iklim değişikliğinde görülen beklenmedik hava olayları ve yetersiz flora bölgeye adapte, şartlara alışkın yerel kolonileri bile zor duruma sokabilmektedir. Bu nedenle erken ilkbahar şartlarının, iklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan olumsuzluklarına karşı arıların önceki sezondan itibaren kışa yeterli besin stoğu, genç yavru ve sıfır varroa ile girmesi sağlanmalıdır.

Tüm çaba kolonilerin ana nektar akımı döneminde arıcının beklentilerini karşılayacak boyutta bal üretebilmesi içindir. Bu da kışa girerken kolonilerin bal-polen stoklarıyla açık-kapalı yavru dengesinin kurulmasına bağlıdır. Varroa tedavisi yapılırken arıların bağışıklık sistemlerini zora sokacak uygulamalardan mutlaka kaçınılmalıdır.

Etken maddenin etki mekanizmasının sadece Varroa'yı yani akarları hedef alması, arıları yani böcekleri hedef almaması gerekir. Yani kullandığınız varroa öldürücü ilaç sadece "akarisit" olmalıdır, arıları öldüren yani "insektisit" sınıfında olmamalıdır. Bu ayrımı anlamadan, bu farkın bilincine varmadan varroa mücadelesi yapılması sadece uğraşıp, dönüp durmaktan ibarettir.



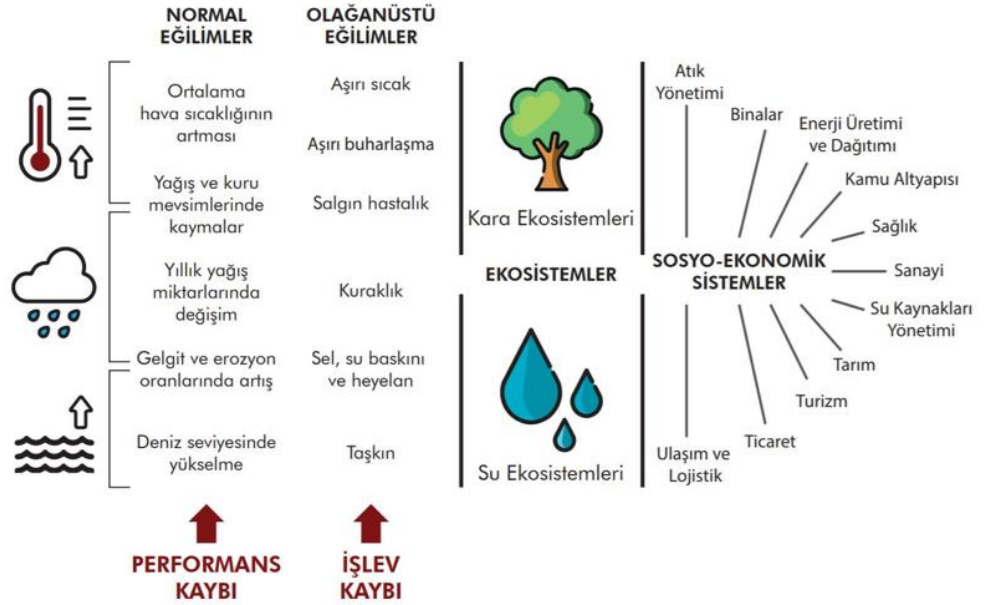


Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

15

“Yüksek hava sıcaklıkları arı kolonilerinin metabolizmasını hızlandırır”

Sıcaklık artışı ve kuraklık



<https://www.iklimhaber.org/iklim-degisikligine-uyum-zamani-turkiyede-yerel-yonetimler-hazir-mi-2-bolum/>

Sıcaklık artışı sadece ilkbahar veya yaz aylarına özgü olarak düşünülmemelidir. Sıcaklık artışı kış aylarında gelmesi beklenen soğuk havaların vaktinden daha geç gelmesi, olması gerekenden çok daha kısa sürmesi, kısa süreler içinde sıcaklık dalgalanmalarına neden olacak şekilde ısıda artış ve düşüşün ortaya çıkması olarak da görülebilmektedir.

Kış sıcaklarının anormal artışı da en az ilkbahar ve yaz sıcaklarında ki kadar koloni düzeninin bozulmasına neden olabilmektedir. Kış aylarında kovanda salkım düzeninin oluşması beklenen yörelerde salkımın meydana gelmesine engel derecede yüksek sıcaklıklar ortaya çıkmaktadır. Aynı dönemde çevrede polen ve nektar kaynağı bitkilerin çok sınırlı olarak bulunması arıların kovandaki mevcut besin stoklarını daha hızlı azaltmasına, bazen normalden önce tüketmesine, ananın yavru düzenini koruyamamasına sebep olur.

Sıcaklık dengesine bağlı olarak kış salkımına giren koloniler, iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan ısı dalgalanmaları nedeniyle salkımı gevşetip, bozarak kovan dışına çıkmaya başlarlar. Bu durum örneğin 1 hafta kadar sonra havaların tekrar soğumasıyla arıların yeniden salkım düzenini oluşturmasını gerektirir ancak bu normal olmayan durum her zaman kolayca tolere edilemeyebilir.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

16

Arıların kısa süreli ve tekrar eden sıcaklık dalgalanmaları karşısında en zorlandıkları konu yeni bir salkım oluşturmak ve onu tekrar bozmak zorunda kalmalarıdır. Enerji yönetimi ve ana arının dinlenmesi açısından çok önemli olan kış salkımının performansı bir sonraki sezonun başarısını belirleyen unsurlar arasındandır.

Her mevsime özgü ve farklı düzeyde görülen sıcaklık artışları, uzun süren kuraklıklar iklim değişikliğinin anormal etkileri arasındadır. Yerel ekotipler dışında kalan bal arıları, koloniler için uygun yaşam koşullarını sağlamakta çaresiz kalabilmektedir. Tarlacı arıların erişmesi gereken polen ve nektar kaynağı bitkilerin çiçeklenme dönemlerindeki değişimler, yavru ve bal üretimini olumsuz etkiler.

Arıcılar açısından, yıllar öncesinde, geçmişte kalan eskinin normali olan verim düzeyleri günümüz koşullarında olağanüstü iyi yıllara denk olarak kabul ediliyor. Benzer olarak geçmişin hafızasında eskide kalan kötü yılları bile verim açısından günümüzün normal yıllarına denk olarak kabul ediliyor. Arılıkların yerele adapte ekotipler dışında ithal arı kolonileriyle kurulması veya değiştirilmesi bu tür iklimsel riskleri daha da arttırmaktadır.

Yeterli biyolojik çeşitlilik iklim değişikliklerine karşı bir çeşit koruyucu sigorta sağlayabilir, ancak hem arılar hem de bitki florası arasında kurulmuş olması gereken bu denge oldukça öneme sahiptir. Bal arıları yaşadıkları, adapte oldukları bölgedeki çevresel şartlara en iyi şekilde adapte olan bitki florasının toplamına göre biyolojik performans gösterirler.

**“Artan sel ve
kuraklık
faktörleri
arıların besin
varlığına
kısıtlamalar
getirir”**

Yağış düzensizlikleri

İklim değişikliğinin dünya çapında tüm hayvan ve bitki türlerinin fizyolojik gelişimi ve günlük performansı üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri vardır. Arılar koruma için ilgi gösterilen en önemli türler arasındadır. İklim değişikliğinin bal üreten ve polinasyon yapan arı kolonilerinin üretkenlik potansiyeli üzerindeki etkileri giderek daha ciddi boyutlara gelmektedir.

Arıların nektar ve polen için ihtiyaç duyduğu bitkiler kuraklık ve farklı etkenler nedeniyle azalmaktadır. Kurak mevsimlerin beklenenden erken başlayarak, eskiye göre daha uzun devam etmesi söz konusu bölgelerde iklim ilişkili çiçekli, nektarlı, polenli bazı bitkilerin bulunabilirliği azaltır. Bu da kolonilerin gelişimini ve nihayetinde bal üretimini etkiler.

Avrupa'daki çalışmalar, İspanya ve İtalya gibi ülkelerde iklim değişkenliğinin arılar için önemli olan belirli bitkilerin çiçeklenmesini en az %15-20 oranında azalttığını göstermiştir. Bu, son yıllarda bal hasadında ortalama %25 oranında



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

17

bir azalmaya yol açmıştır. Durum Türkiye özelinde Istrancalarda da benzerdir. İklim değişikliğine bağlı olarak ihtiyaç duyulan arı florası azalır.

İklim değişikliği Istrancalardaki arıların yaşam kaynaklarını önemli ölçüde etkileyerek, ana üretimi ve bal verimlerini azaltmıştır. Istrancalı arıcıların, arıların ihtiyaç duyulan floranın bulunabilirliğinde azalma ve çiçeklenme zamanlarında değişiklikler olduğunu fark ettiklerini bildirdikleri bilinmektedir. Arıcıların azalan yağışlar, sürekli olarak artan kuraklık hakkındaki algıları giderek güçlenmektedir. Bu algılarda artış nerdeyse her on yılda bir şekil ve düzen değiştiren aşırı hava olaylarının görülme sıklığındaki artışla örtüşmektedir. Örneğin yağması beklenen karın gecikmesi, kar yağışına kadar olan zaman zarfında arıların salkım dışında da aktiviteler gerçekleştirdiği dikkat çekmektedir. Geciken kar yağdığında ise genç arı nüfusu azalmış, besin stokları azalmış, ana arı normal dinlenme sürecini gerçekleştirmemiş olmaktadır.

Arıcıların iklim değişikliğinin bal arılarının yaşam sürelerini nasıl etkilediğine ilişkin beyanlarına göre son 50 yılda arı ömrünün her geçen giderek daha zor şartlar karşısında azaldığı anlaşılmaktadır. Bu durumda kış kayıpları olarak kabul edilen yüzdelik oranlarında da artışlara meydana gelmiş bazı arıcılar nerdeyse %25 lik kayıpları bile olabilir şeklinde kabullenmeye başlamıştır. İklim değişikliğinin bal arıları üzerindeki artan fizyolojik talepleri (örneğin, daha fazla su ihtiyacı) ve diğer iklim değişikliği etkileri, bal arısı ölüm oranındaki bu artıştan sorumludur.

Yeni zararlar ve hastalıklar

Arıcıların sürekli olarak artan arı kuşlarının, farklı cins ve türlerdeki yeni ve oldukça yıkıcı etkiye sahip eşek arısı saldırılarından dolayı çiftleşme uçuşundan dönemeyen bakire ana varlığında, genç ergin arıların oryantasyon uçuşlarında, nektar aramaya gidemeyen tarlacılara bağlı olarak bal veriminde düşüşlere yol açtığını bildirmektedirler. Arı kuşları her geçen yıl biraz daha erken gelmekte, biraz daha geç gitmekte ve ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır.

İklim değişikliği ile birlikte arılarda yeni hastalıkların ortaya çıkması ve mevcut hastalıkların yayılma hızının artması ciddi bir sorun olarak hızla artışa geçmiştir. Arıcıların iklim değişikliği nedeniyle düşen beslenme performansına dayalı olarak arttığına inandıkları *V. destructor* vakaları diğer ulusal raporlarla da uyumludur. Benzer olarak Afrika üzerinden gelen toz bulutlarında taşınan çeşitli bit türleri ve orman zararlısı böcek çeşitleri doğal floranın ekolojik denge aleyhine bozulmasına neden olmaktadır.

Yüksek hava sıcaklıkları arı kolonilerinin metabolizmasını hızlandırır



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

18

**"Eğer arılar
yeryüzünden
kaybolursa
insanın sadece
4 yıl ömrü
kalır. Arı
olmazsa
döllenme,
bitki, hayvan,
insan olmaz"**

Albert Einstein

Normal şartlar altında Istrancaların dahil olduğu Avrupa kıtasında rastlanmayan arı patojenleri ve kovan zararlıları arasında yer alan *Aethina tumida*, *Kodamaea ohmeri* ve *Tropilaelaps* sp. gibi zararlı türler son on yılda Fransa, İtalya ve Kırım'da rapor edilmekte, ciddi karantina tedbirlerinin alınmasına neden olmaktadır.

Beklenmedik meteoroloji olayları

Genel olarak, Istranca bölgesindeki bal arılarının sağlığını, güvenliğini ve üretkenliğini olumsuz yönde etkileyen iklim değişikliğiyle ilgili zorluklar ve sorunlar (örneğin, su ve besin kıtlığı, artan sıcaklıklar, sel gibi aşırı hava olayları) arıların geçim kaynaklarını etkilemektedir. Şiddetli fırtınalar, dolu yağışları gibi olayların kovanlara ve arılara verdiği zararlar arıların tarafından artan sıklıkta rapor edilmektedir. Farklı olarak meydana gelen su taşkınları ve seller arıların arılıklarında ve bal üretiminde kayıplara neden olmuştur. Ekonomik kayıplar her olay için değişse de, arıların gelir düzeyleri her yıl artması gerekirken tam aksine azalmaktadır. Bu felaketler hem doğrudan arılar ve yuvaları üzerinde hem de besin zincirinde yer alan temiz su, nektar ve polen kaynağı bitkiler üzerinde ciddi kayıplara neden olmaktadır.



(<https://www.armanayse.com/arilar-varsa-yarinlar-var/>)



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

19

2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM STRATEJİLERİ

İklim değişikliğinin etkilerinin devamı halinde

“Kuraklığa duyarlı 243 arı türünün %46’sının popülasyonlarında ciddi azalma yaşanabilir

Çok kritik bölgelerde arıcıların bulundukları aralıkları taşıyarak yer değiştirmesi oldukça önemli bir tedbirdir. Bunun yanında ana kraliçe arının kafeslenmesi gibi becerilerin pratik hale getirilmesi mutlaka denenmesi gereken bir tedbirdir. İklim değişikliğine karşı plan dahilinde, seçilerek bal ormanları ve belli bazı bitkilerin yetiştiriciliği de önerilmelidir. Süresi ve yapısı değişen mevsimlere ait beklentileri karşılayacak, eksiklikleri giderecek ek besleme ve destekler planlanabilir.

Bu zorluklara uyum sağlamak için arıcılar sel, yağış, don ve yangına karşı erken uyarı sistemlerine, bal arısı kovanlarını daha kaliteli, polen tuzaklı ve standart ekipmanlara sahip olanlarla değiştirmek, arı kovanlarını zahmetsizce taşımak için akülü pratik yükleme aletlerine ve römorklara ulaşmak, doğa şartlarında elektrik elde etmek için güneş panelleri, karavan, baraka, çayır ve ot biçme aletleri, gıda güvenliğine uygun kaliteli malzemeden üretilmiş, bal sağımı, süzme, dinlendirme, eritme ve paketleme sistemlerine, mum eritme, sterilizasyon, gama ışınıyla temizleme, temel petek üretimi ve petek muhafaza birimlerine üyesi oldukları yetiştirici yapıları vasıtasıyla, hibe yoluyla sahip olmak istemektedirler.

Arıcılar, özellikle sağlıklı koloni yönetimi ve yetiştiriciliği, zararlılar ve hastalıklarla tüketici güvenliğine uyumlu şekilde mücadele etme teknikleri, iklim değişikliğine uyum stratejilerini uygulamada bilgi ve teknik yardıma ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedirler.

“Dünya üzerinde 20.000’den fazla arı türü bulunmaktadır.”

Arıcılar sosyal medyanın bilgi kirliliği ve güven sorunu taşıdığını bildirmekteler. Farklı arı türleri hakkındaki var olan değişik internet bilgilerini, arıcılıkla ilgili iklim değişikliğiyle ilgili uygulamaları tatbik etmekte zorluk çektikleri için, bu tür bilgileri güvenilir kamu personeli ve bilim adamlarından yüz yüze, kişisel etkileşimler (birebir veya grup) yoluyla almayı tercih ettiklerini bildirdiler.

Istrancalardaki iklim değişikliğine uyum stratejilerinin uzun vadeli etkilerini araştırmak için araştırmaya ihtiyaç vardır. Bölge arıcılarının iklim değişikliğiyle ilgili bilgilere erişmelerine ve bunları kullanmalarına yardımcı olmak için etkili iletişim yaklaşımlarını, stratejilerini ve kanallarını araştıran araştırmalara da ihtiyaç vardır.

Istrancalarda arı koruma ve bilimsel arıcılık politikalarına, arı üreticilerinin zararlarını tazmin etmek üzere AB destekli bölge modeli oluşturularak ivedi ödeme planı oluşturulmasına acil ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

21

“Arılar polinasyon hizmetleri tarımsal ürünlerin verimliliğini ve kalitesini artırır, bu da global gıda güvenliği için önemlidir.”



(<https://www.aricilik.com.tr/kovanlarin-yeni-nesil-yonetimi-akilli-teknolojilerle-aricilikta-verimlilik-nasil-artirilir/>)

Arıcılığa ileri teknolojinin hızla dahil edilmesi, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için önemli bir araç haline gelmiştir. Kovanlardaki sıcaklık, nem, günlük nektar miktarının kayıtları ve farklı diğer aktivite koşullarının gerçek zamanlı izlenmesine olanak tanıyan nano-sensörlerin kullanımı, arıcıların kolonilerini verimli yönetme biçimini değiştirmiştir.

Bu tür teknolojiler arıcıların yalnızca sorunları çok daha ciddi hale gelmeden önce tespit etmelerine değil, aynı zamanda iklim değişikliklerinin arıları nasıl etkilediğini değerlendirmelerine de rahatlıkla olanak tanıyor. Arıcılığa ileri teknolojinin dahil edilmesi, arıcıların iklim değişiklikleriyle başa çıkma becerilerinde bir dönüm noktası oluşturur.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

22

“Arılar, iletişim kurmak için çeşitli yöntemler kullanırlar. En bilinen yöntemlerden biri “arı dansı”dır.”

“Ayrıca, arılar kimyasal sinyaller (feromonlar) kullanarak da iletişim kurarlar”

Sürekli izleme artan sıcaklıklarda daha rahat çoğalma fırsatı bulan farklı hastalık veya Varroa akarı istilasının erken belirtilerini tespit etmeye yardımcı olur. Bu, sorun tüm koloniyi etkilemeden önce önleyici tedbirlerin alınmasını sağlar.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırma, sensörlerle izlenen kovanlarda akar istilasının %25 daha az olduğunu gösterdi. Bu da izlenmeyen kovanlara kıyasla bal verimliliğini %20 oranında artırdı.

Fransa, gerçek zamanlı izleme sistemleri uygulayan arıcıların büyük faydalar elde ettiği bir diğer ülkedir. Bildiğimiz gibi, ısı arıların düşmanıdır. Ölçüm sistemlerinin uygulanmasıyla yaz aylarındaki sıcaklık zirvelerinde kovan kayıplarını %30 oranında azaltmayı başardılar. Bu veriler, teknolojinin değişime uyum sağlama ve giderek zorlaşan bir ortamda üretimi koruma potansiyelini yansıtır.

“Akıllı Teknolojilerin Türkiye’de Yaygınlaşması

Türkiye, arıcılık alanında önemli bir potansiyele sahip. Ancak akıllı teknolojiler henüz yaygın olarak kullanılmıyor. Bununla birlikte, bazı yerel girişimler bu alanda fark yaratmaya başladı.

Uygulama Örnekleri

Başarılı Projeler

Dünya genelinde, akıllı teknolojilerle bal üretiminde önemli artışlar sağlanmıştır. Örneğin, Avrupa’daki bazı projeler, kovan başına üretimi %30 artırmayı başarmıştır.

Türkiye’deki Uygulamalar

Türkiye’deki bazı arıcılar, akıllı kovanlar kullanarak daha az iş gücüyle daha yüksek verim elde ediyor.

Akıllı Teknolojilere Geçişte İpuçları

Akıllı teknolojilere geçiş yapmayı düşünüyorsanız, öncelikle ihtiyaçlarınıza uygun bir çözüm seçmelisiniz. Başlangıç için düşük maliyetli cihazlar tercih



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

23

edebilir ve zamanla sisteminizi genişletebilirsiniz.”

(<https://www.aricilik.com.tr/kovanlarin-yeni-nesil-yonetimi-a-killi-teknolojilerle-aricilikta-verimlilik-nasil-artirilir/>)

“Bal, besleyici ve doğal bir tatlandırıcı olmasının yanı sıra, antibakteriyel özelliklere de sahiptir.”

Kovanlar yerlerinin seçimi

Arıcıların eski alışkanlıklarını terk etmeleri ve kovanlarını daha korunaklı şekilde yerleştirilmesi geçmişe göre daha fazla dikkat edilmesi gereken hususlardır. Gölge alanlar, rüzgârdan korunaklı bölgeler gibi iklim değişikliğinin etkilerini azaltacak yerlerin tercih edilmesi, kolonilerin söz konusu zorluklarla daha kolay baş etmelerine yardımcı olacaktır.



(<https://www.aricilik.com.tr/aricilik-nerede-yapilir/>)

Kovanların yerden yükseltilmesi

Bazı arıcılar kovanlarını doğrudan toprak üzerine koymaktadır. Kovan ile toprak arasında boşluk kalmaması havalandırma için olumsuz etkiye sebep olur. Sıcaklık değişimlerinin etkilerini azaltmak için kovanların yerden 50 cm kadar yüksekte tutulacak şekilde ayarlanması katkı sağlar. Sel ve su baskınlarına karşı, karınca ve benzeri zararlılara karşı kovanların yerden yükseltilmesi önemli katkılar sunar. Kovan sehpalарının ayaklarının etrafına böceklerin geçemeyeceği özellikte maddelerin uygulanması kolaylık sağlar.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

24

***“Suyu koruyarak
ve yaşadığımız
dünyayı doğru
kullanarak,
çölleşmeden
kurtarmak bizim
elimizde!”***

Su kaynaklarının yönetimi

Artan kuraklık koşullarında yağışların azalması arıların daha uzak mesafelerden su bulmalarını zorlu hale getirmiştir. Su temin mesafesi arttıkça arıların nektar ve polen aramak için daha fazla iş gücüne ihtiyaçları olacaktır. Arıların su ihtiyaçlarını karşılamak için doğal su kaynaklarının korunması en doğru seçenektir. Bu imkansız ise suni sulama sistemlerinin kurulması arıları iklim değişikliği etkilerine karşı koruyacaktır. Alternatif olarak kovanlardaki üstten besleme için kullanılan kapaklı kutuları içerisine temiz su konulmalıdır. Su, ağzı açık kayık şerbetliklere koyulursa kovan içindeki nem oranı anormal derece artacaktır.



Beslenme yönetimi

Arıların erken ilk bahara kalabalık koloni nüfusuyla çıkabilmesi için sonbaharda kapalı yavru oranının yüksek olması gerekir. Ancak iklim değişikliği nedeniyle, kışa girmeden önce ihtiyaç duyulan besin, yetersiz polen ve nektara bağlı olarak sağlanamaz. Arıların bu eksiği mutlaka yerine koyması gerekir. Aksi takdirde polen bulamayan arılar sonbaharda genç yavru nüfusuna ulaşamaz. İklim değişikliği nedeniyle çevredeki nektar kaynağı ballı bitkilerinin azalması durumunda arılara düzenli olarak pancar şekeri kaynaklı destek besleme yapılması gerekir.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

25

“Arılar arasındaki görev dağılımı, koloninin verimli ve düzenli bir şekilde işlemlerini sağlar.”

Genetik çeşitlilik

Arıların bölme yaptıkları arıliklarda o bölgenin şartlarına adapte ekotiplerle çalışmaları şarttır. Genetik çeşitlilik arıcının kolonilerindeki akrabalık oranını azaltmak üzere kendi bölgesindeki aynı ekotipe sahip arılardan destekleme yapmasıyla sağlanmalıdır. Genetik çeşitlilik bir bölgenin iklim ve coğrafik özelliklerine adapte olmamış arıların farklı yerlerden temin edilerek o bölgeye getirilmesiyle sağlanmaz. İklim değişikliğine en dayanıklı kolonilerin izlenerek, takip edilerek, kayıt tutularak seçilmesi ve çoğaltılması bu ön koşula bağlıdır.



(<https://www.akdenizhijyen.com.tr/blog/ulkemizdeki-ari-turleri>)

ARI IRKLARI VE ÖZELLİKLERİ							
ÖZELLİK	AFRICAN	BUCKFAST	CARNIOL	KAFKAS	CORDOVAN	ITALIAN	RUSSIAN
PETEKTE SAKINLIK	1	10	8	10	7	5	5
SAVUNMA DAVRANIŞI	10	1	1	1	1	2	7
ERKEN GELİŞİM	10	8	10	6	5	8	10
İŞ BAŞI	10	10	10	1	5	5	10
BAL TOPLAMA	10	10	10	10	10	10	10
BAL DEPOLAMA	10	10	10	10	10	10	5
NOSEMA'YA DAYANIKLILIK	10	5	5	5	5	5	5
POLEN TOPLAMA	5	5	10	5	5	5	5
PROPOLİS TOPLAMA	5	5	2	10	5	5	5
OĞULA YATKINLIK	10	2	5	2	5	2	7
TRACHEAL MITE DAYANIKLILIK	8	10	8	3	5	5	9
VARROA'YA DAYANIKLILIK	10	3	4	3	3	3	5
KİŞİ ATLATMA	1	10	10	10	5	10	10
1 = ZAYIF BECERİ				10 = YÜKSEK BECERİ			

(<https://www.bursaaricilik.com/blogayrinti.asp?haberid=28&baslik=ari-irklari>)



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

26

Gezginci arıcılık

Arıcılar evresel kaynakların azaldığı zamanlarda arıların yeterli besin kaynaklarına kolayca ulaşabilecekleri yerlere göç etmek zorundadır. Bu arıların bağışıklık sistemleri için gerekli olan polene erişmeleri ve yavru düzeni için şarttır. Nektar kaynağı ballı bitkilerin farklı çiçeklenme dönemlerine göre kovanların değişik bölgelere nakledilmesi oldukça faydalıdır.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, şEHİRCİLİK VE
İKLİM DEğİşİKLİğİ BAKANLIğI



evre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

27

“İklim değikliğinden en çok etkilenen çiftlik hayvanları arılardır”

3 SÜRDÜRÜLEBİLİR ARICILIK İLKELERİ



(<https://www.iklim.org.tr/iklim-krizinin-aricilik-faaliyetlerine-etkisi/>)

Çevre dostu arıcılık

Son tüketici ve gıda güvenliği açısından risk taşımayan ilaçlarla tedavi yapılması koloni sağlığı ve bağışıklık sistemi için oldukça önemlidir. Kalıntı riski bulunan ilaçlarla tedavi aynı zamanda ürün kalitesini de bozar. Kimyasal ilaç kullanımının kontrollü şekilde ve izlenerek azaltılması arıların doğal dirençlerinin gelişimi açısından katkı sağlayarak iklim değişikliğine bağlı sorunlarla mücadelede fayda sağlar. Arıların çevresindeki uygun yerlere polen ve nektar kaynağı tıbbi aromatik bitkilerin ekilmesi özendirilmesi gerekli bir uygulamalıdır.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

28



[\(https://turetimekonomisi.org/2024/02/16/orman-yanginlariyla-ilgili-yanlis-bilinen-bilgiler-aricilik/\)](https://turetimekonomisi.org/2024/02/16/orman-yanginlariyla-ilgili-yanlis-bilinen-bilgiler-aricilik/)

Biyolojik eşitlilik

Arılığın bulunduğu bölgedeki sağlıklı yerel arı eko tipleri arasında değişim yapılması biyolojik çeşitliliğe katkı sunar. Farklı lke, eko coğrafya ve şartlara adapte olan değişik ekotiplerin satın alınarak kendi bölgenize getirilmesi, orta vadede işletme menfaatine zarar verecektir.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, şEHİRCİLİK VE
İKLİM DEğİşİKLİĞİ BAKANLIĞI



evre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

29



Toprak sağlığı

Ziraat zehirlerinin kontrolsüz, bilinçsiz ve rasgele kullanımı sonucunda toprak içeriğinde ciddi kirlenmeler ortaya çıkar. Topraktaki kalıntı miktarı arttıkça bitkilerde, çiçeklerde aynı sorun baş gösterir. Bu bitkilerden polen ve nektar alan arılar da da toksikasyon ve bağışıklık sorunları ortaya çıkar.

Su kaynaklarının korunması

Bal arılarının düzenli olarak taze temiz suya ihtiyaı vardır. Kolonilerindeki yavrular, kovanın iklimlendirilmesi gibi ihtiyaçlar düzenli olarak su sarfiyatına neden olur. veredeki doağl su kaynaklarının kontamine olmaması, israf edilmemesi, verimli kullanımı amacıyla yerel yönetimlerle irtibata geçilerek planlama yapılması önemli bir adımdır.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

30

“Yeryüzünün ihtiyacı olan acilen sera gazı salımlarının azaltılması ve en kısa zamanda da sıfırlanmasıdır.”

4 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEYE KATKI

Ağaçlandırma



(<https://www.atlasdergisi.com/kesfet/doga-cografya-haberleri/iklim-degisikligine-karsi-agaclar.html>)

Erken ilkbahardan itibaren aralıklı olarak değişik haftalarda çiçeklenecek ağaçların tercih edilmesiyle gerçekleştirilecek ağaçlandırma iklim değişikliği risklerine karşı önemli bir adımdır. Bunun yanında özellikle badem, erik, macar akasyası, kara ağaç, ıhlamur, ahlat gibi ard arda çiçek veren ağaçların özendirilmesi katkı sağlar.



Farkındalık yaratma

Dünya arı günü, dünya bal günü gibi uluslar arası arenada kabul edilen kutlamaların eş zamanlı olarak organizasyonlarla anılması, basın katılımıyla topluma duyurulması önemli bir adımdır. Arıların doğal tozlaşmaya ile verim artışına olan katkıları, endemik bitkilerin, biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğine faydalarının anlatılması, arıcılık üzerindeki sonuçları hakkında kamuoyunu bilgilendirmesi katkı sunar.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

31

5 TEKNOLOJİ KULLANIMI ARICILIĞA NASIL KATKI SAĞLAR?



Arıcılıkta teknoloji kullanımı ve veri analitiği, sektörün verimliliğini, sürdürülebilirliğini ve arı sağlığını iyileştirmek için giderek daha önemli hale geliyor. İşte bu alandaki bazı önemli gelişmeler ve uygulamalar:

Teknoloji Kullanımının Faydaları:

- **Arı Sağlığının İzlenmesi:**
 - Sensörler ve kameralar, kovan içi sıcaklık, nem, ses ve hareket gibi verileri toplayarak arıların sağlık durumunu takip etmeye yardımcı olur.
 - Hastalıkların ve zararlıların erken teşhisi, arı kayıplarını azaltır.
- **Verimlilik Artışı:**
 - Akıllı kovan sistemleri, bal üretimi ve diğer arıcılık faaliyetlerini optimize eder.
 - Uzaktan izleme, arıların zamandan ve iş gücünden tasarruf etmesini sağlar.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

32



- **Veri Analitiği ile Karar Destek:**
 - Toplanan verilerin analizi, arıların daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olur.
 - İklim değişikliği ve diğer çevresel faktörlerin arı popülasyonları üzerindeki etkileri daha iyi anlaşılabilir.
- **Sürdürülebilirlik:**
 - Teknoloji, arıların yaşam alanlarını ve beslenme kaynaklarını korumaya yardımcı olur.
 - Arı dostu tarım uygulamaları ve hassas arıcılık teknikleri teşvik edilir.

Teknoloji Uygulamaları:

- **Akıllı Kovanlar:**
 - Sensörler, kameralar ve iletişim teknolojileri ile donatılmış kovanlar, arıların durumunu gerçek zamanlı olarak izler.
 - Mobil uygulamalar ve web platformları aracılığıyla arıcılara veri ve uyarılar sunulur.
- **Sensörler ve İzleme Sistemleri:**
 - Sıcaklık, nem, ağırlık ve ses sensörleri, kovan içi koşulları ve arı aktivitesini takip eder.
 - GPS tabanlı izleme sistemleri, kovanların konumunu ve hareketlerini izler.

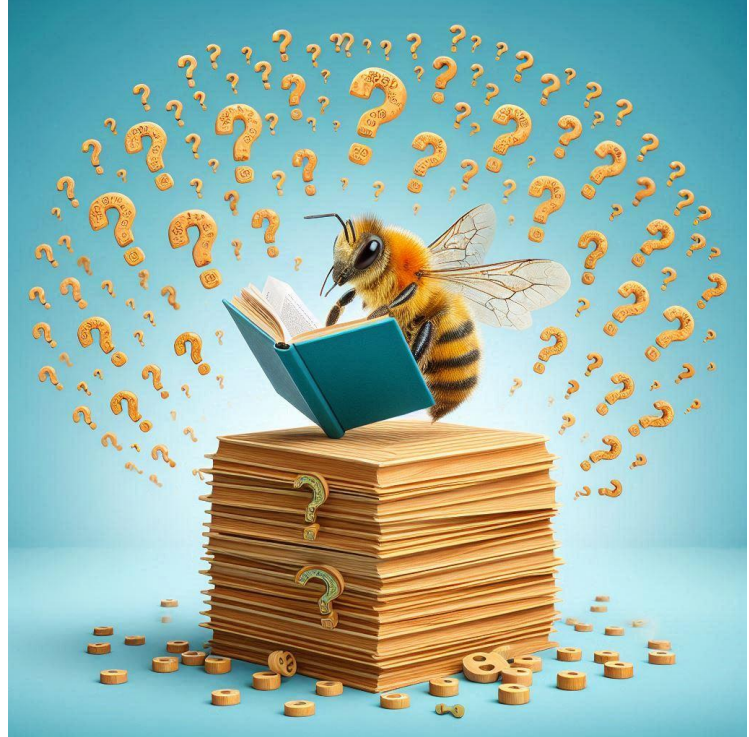


Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

33

- **Veri Analitiği ve Yapay Zeka:**

- Büyük veri analizi, arı sağlığı, bal üretimi ve diğer faktörler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarır.
- Yapay zeka algoritmaları, hastalık teşhisi, oğul verme tahmini ve diğer görevlerde kullanılır.



- **Drone'lar ve Uzaktan Algılama:**

- Drone'lar, arı meralarını ve çevresel koşulları izlemek için kullanılır.
- Uydu görüntüleri ve diğer uzaktan algılama teknolojileri, arı popülasyonlarını ve yaşam alanlarını takip eder.

- **Mobil Uygulamalar ve Platformlar:**

- Arıcılıkla ilgili veri, bilgi ve kaynaklara erişim sağlar.
- Arıcılar arasında iletişim ve iş birliğini kolaylaştırır.

Veri Analitiğinin Önemi:

- Veri analitiği, arıcılıkta karşılaşılan sorunlara çözümler üretmek için güçlü bir araçtır.
- Toplanan verilerin analizi, arı sağlığı, bal üretimi ve diğer faktörler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarır.



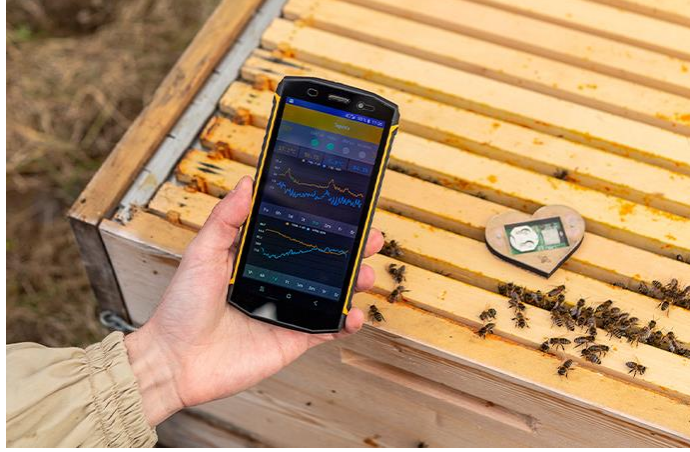
Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

34

- Bu bilgiler, arıcıların daha bilinçli kararlar almasına ve arıcılık faaliyetlerini daha verimli hale getirmesine yardımcı olur.

Örnek Uygulamalar:

- Kovan içi sıcaklık ve nem verileri, arıların stres seviyelerini ve hastalık riskini belirlemeye yardımcı olur.
- Ağırlık sensörleri, bal üretimi ve arı popülasyonu hakkında bilgi sağlar.
- Ses sensörleri, arıların aktivitesini ve sağlık durumunu izlemeye yardımcı olur.



Arıcılıkta teknoloji kullanımı ve veri analitiği, sektörün geleceği için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Bu teknolojilerin yaygınlaşması, arı sağlığını iyileştirmeye, verimliliği artırmaya ve arıcılığı daha sürdürülebilir hale getirmeye yardımcı olacaktır.



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

35

Türkiye ile Avrupa Birliği arasındaki Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA)'nın “Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı” kapsamında, Avrupa Birliği'nin desteğiyle finanse edilen “Plan Bee: Increasing the Adaptation Capacity of Istranca Beekeeping to Climate Change/ Plan Arı: "Istranca Arıcılığının İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Artırılması" adlı ve TR2017-ESOP-MI-A3-04-CCAGP_560 numaralı proje kapsamında kovan takip ve mobil uygulama sistemi kurulacaktır.



KOVAN TAKİP SİSTEMİ:

Sistemin uygulamasında amaç:

Kovanların sağlığını, aktivitesini ve verimini dijital olarak izlemek, arıcıların kovanları uzaktan takip etmesini sağlamak.

Teknik Özellikler:

• Sensörler:

Kovan içi sıcaklık, nem, CO2 seviyesi, ağırlık ve arı aktivitesini ölçen sensörler. Bu sensörler, kovanın içindeki çevresel koşulları sürekli izleyecek ve verileri gerçek zamanlı olarak mobil uygulamaya iletecektir.



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

36

• **Bağlantı:**

Kovan takip sistemi, kablosuz IoT teknolojileri (Wi-Fi, LoRa, 4G/5G) ile bağlanarak, verileri mobil cihazlarla veya bulut sistemleriyle senkronize edilecektir.

• **Veri Depolama:**

Veriler, hem bulut tabanlı bir depolama alanında hem de microSD kart üzerinde saklanacak Arıcı, geçmiş verilere anlık erişim sağlayacak ve kovanın gelişimini izleyebilecektir.

• **Pil Ömrü:**

Düşük enerji tüketimi sağlayan sensörler ve batarya sistemleri ile sistemin uzun süreli kullanımını mümkün kılacaktır.

• **Alarm ve Uyarılar:**

Kovanın iç koşullarında anormallikler (örneğin, yüksek nem, düşük sıcaklık, aşırı ağırlık kaybı) tespit edildiğinde, sistem arıcıya anında uyarılar gönderecektir.



(<https://www.benkaaricilik.com/modern-aricilik-teknikleri-ve-surdurulebilir-bal-uretimi>)

2. MOBİL UYGULAMA:



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

37



(<https://www.aricilik.com.tr/kovanlarin-yeni-nesil-yonetimi-akilli-teknolojilerle-aricilikta-verimlilik-nasil-artirilir/>)

Amaç:

Arıcıların kovanları ve ekipmanlarını dijital platform üzerinden kolayca izleyebilmesi ve yönetebilmesi için mobil bir uygulama geliştirilmesi.

Teknik Özellikler:

• Uygulama Platformları:

Mobil uygulama, hem Android hem de iOS cihazlarıyla uyumlu olacaktır. Uygulama, kullanıcı dostu bir ara yüze sahip olacak şekilde tasarlanacaktır.

• Gerçek Zamanlı Veri İzleme:

Kovan takip sistemiyle entegre çalışarak, kullanıcıların kovanlardaki sıcaklık, nem, arı aktivitesi gibi verileri anlık olarak görmesini sağlayacaktır.

• Bildirimler ve Uyarılar:



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŐİŐLİĐ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliğı ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

38

Uygulama, kovanla ilgili önemli değişiklikleri (örneğin, hava koşullarındaki değişiklikler, arı ölümü riski, yüksek yoğunluklu aktivite) arıcıya bildirim olarak gönderir.

• **Çoklu Kovan Desteği:**

Birden fazla kovanı aynı anda takip etme imkanı sağlayacak. Kullanıcı, kovanlar arasında geçiş yaparak her birinin durumunu kontrol edebilecektir.

• **Kovan Yönetimi:**

Kovan bakım planları, besleme takvimleri, ilaçlama ve arı sağlığı kontrolü gibi yönetimsel işlemler uygulama üzerinden yapılabilecektir. Ayrıca, arıcıların uygulama üzerinden notlar alıp, verileri kaydetmesine olanak tanıyabilecektir.

• **Coğrafi Konum ve Harita Desteği:**

Kullanıcı, kovanlarının bulunduğu yerleri harita üzerinde görebilir ve bu lokasyonları izleyebilecektir.



(<https://www.aricilik.com.tr/kovanlarin-yeni-nesil-yonetimi-akilli-teknolojilerle-aricilikta-verimlilik-nasil-artirilir/>)



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŐİKLİĐ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

39

SONUÇ

İklim değişikliği, bal arısı (*Apis mellifera*) da dahil olmak üzere böcekleri temel olarak etkilemektedir. Arıcılar, arıcılık sezonu boyunca bu değişikliklere, özellikle hastalık önleme ve yeterli gıda kaynakları sağlama açısından stratejilerini değiştirerek yanıt vermelidir. Değişen koşullar, arıcı sayısındaki yıllık artış ve nispeten yüksek koloni yoğunluğu, arı kaybı riskini artırmaktadır. Arıcıların eğitimi, arıcılık sezonu boyunca meydana gelen değişiklikleri ve arı hastalıklarının yayılmasını hesaba katarak, başarılı ve sürdürülebilir arıcılığın anahtarıdır.

Bu projenin amacı, kitle iletişim araçları, yayımlar ve arıcıların sistematik eğitimini kullanarak eğitim kampanyalarının hedefli uygulanması yoluyla iklim değişikliğinin arıcılık üzerindeki etkilerini uyarlamak ve azaltmaktır. İstilacı türler veya arı hastalıkları üzerinde durularak arıcılık ve iklim değişikliği sorununa odaklanan kampanyalar, arıcılık toplumunun eğitimini destekleyecektir. Mevcut yayımlar, Türkiye'deki arı kolonisi kayıplarının uzun vadeli izlenmesinin bulgularını ve arı kolonisi kaybını en aza indirmeye yöneliktir. Ancak farklı türden bilimsel yayımlara ivedi ihtiyaç duyulmaktadır. Bu projenin devamında oluşturulacak çıktılar arıcılar, yerel arıcılık örgütleri, çiftçiler ve profesyonel ve genel kamuoyuna yönelik olacaktır. Arıcılık uygulamalarının değişen iklime göre uyarlanması konusunda eğitimin artırılması, koloni azalmasında ve iklim değişikliğine uyumda azalmaya yol açacaktır.

Ülkemizde tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştirilmesi nedeniyle küresel ısınma ve iklim değişikliğinden daha yüksek oranda etkileneceği bir gerçektir. Hâlihazırda yetiştiriciliği yapılan birçok meyve türü, ani sıcak ve soğuğa maruz kalmakta çiftçimiz maddi kayıplara uğramaktadır. İklim değişikliğine karşı önlemler alınmalı yetiştirilecek çeşitler iyi belirlenmelidir. Unutulmamalıdır ki meyvecilikte yapılan bir hata karşılığında bu hatanın etkileri uzun yıllar boyunca ödenmektedir. Özellikle iklim değişikliği, su ve iş gücü noksanlığı, tüketici tercihlerinin değişikliği ve küresel rekabet karşısında özel kullanımlar için yüksek kaliteli meyveciliğinin sürdürülebilir ve karlı üretimini optimize etmeyi amaçlayan araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Arıcılıkta ise stres faktörlerinden biri olan iklim, arının ihtiyacı olan besin kaynaklarını direk etkilemekte ve bu sebeple ülkemizde yoğun şekilde göçer arıcılık yapılarak floradan maksimum verimi alma yoluna gidilmektedir. Ani iklim değişiklikleri eğer önlem alınmazsa zayıf kolonilerde direncin düşmesine, hastalık ve zararlı aktivitesinin artmasına ve sonunda koloninin sönmesine kadar giden sonuçlar doğurmaktadır. İyi bir arıcı meteorolojik verileri ve florayı



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim
Eylemi Sektör
Operasyonel Programı



Bu Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir

40

muhtemelen takip etmeli ve önlemlerini almalıdır. Sonuç olarak meyvecilik ve arıcılıkta ortak geline nokta küresel ısınma ve iklim değişikliğinde etkilendiğidir ve bu etkinin gün geçtikçe artacağı unutulmamalıdır. Artık tarımsal üretim; iklime karşı mücadele verilerek yapılan bir faaliyet durumuna gelmiştir.

İklim değişikliğinin arıcılık sektörü üzerindeki gerçek etkisine ilişkin ekonomik tahminler, politika yapıcılarını ikna etmek için acilen gerekli olacaktır. Polinatörlerin önemine ilişkin artan kamu farkındalığı sayesinde, arıcılık sektörünün bu zorluğa uyumunu teşvik etmek için yeterli politika eyleminin gerçekleştirilme olasılığı makuldür. Gerçekten de, arıcılıkta gölgeyi artırmak için ağaç dikmek, kolonileri sezon boyunca daha serin veya daha yüksek bölgelere taşımak (yani göçer arıcılık) gibi düşük eşikli girişimler bile düşük eşikli ancak oldukça etkili eylem noktaları olabilir.

Ek olarak, doğal yaşam alanlarının teşvik edilmesi ve nektar ile polen bulunabilirliğinin sağlanması için yerel floranın restore edilmesi, arıcılar ve yerel yönetimler tarafından uygulanabilecek etkili iklim değişikliği uyum stratejileri olabilir; bu da yerel polinatörlerin dayanıklılığını ve işlevini de güçlendirebilir.

Bununla birlikte, iklim değişikliğinin etkisi ve ilgili azaltma önlemleri hakkında daha özel araştırmaların, bilginizdeki ilgili büyük boşlukları doldurmak için kritik öneme sahip olacağı açıktır. Dahası, paydaş eğitiminin ve özellikle arıcılık topluluğunun yönetimi buna göre uyarlama isteğinin, herhangi bir azaltma önleminin başarısı için anahtar olacağı açıktır.

Bu hedefe ulaşmak için, arı bilimi ile uygulama arasındaki boşluğu kapatmaya daha fazla vurgu yapılmalıdır. Genel olarak, iklim değişikliği altında küresel arıcılık için uygulanabilir bir stratejiyi mümkün kılmak amacıyla büyük paydaş örgütlerinin bal arısı kolonisi kayıplarının önlenmesi için küresel çapta daha koordineli çabalara ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.