

Yedinci Ulusal Antarktika Bilim Seferi

Kpt. Yük. Müh. Sinan YrmibeŖođlu [TBTAK MAM Kutup AraŖtırmaları Enstitüsü
Prof. Dr. Burcu zsoy [TBTAK MAM Kutup AraŖtırmaları Enstitüsü

Cumhuriyetimizin 100. yılında, Yedinci Ulusal Antarktika Bilim Seferi (TAE VII) Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesinde, TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü koordinasyonunda ve Prof. Dr. Burcu Özsoy'un sefer koordinatörlüğünde 30 Ocak - 4 Mart 2023 tarihleri arasında başarı ile tamamlandı. İlki 2017 yılında 9 kişilik ekip ile gerçekleştirilen Ulusal Antarktika Bilim Seferi, o zamandan beri her yıl düzenleniyor.

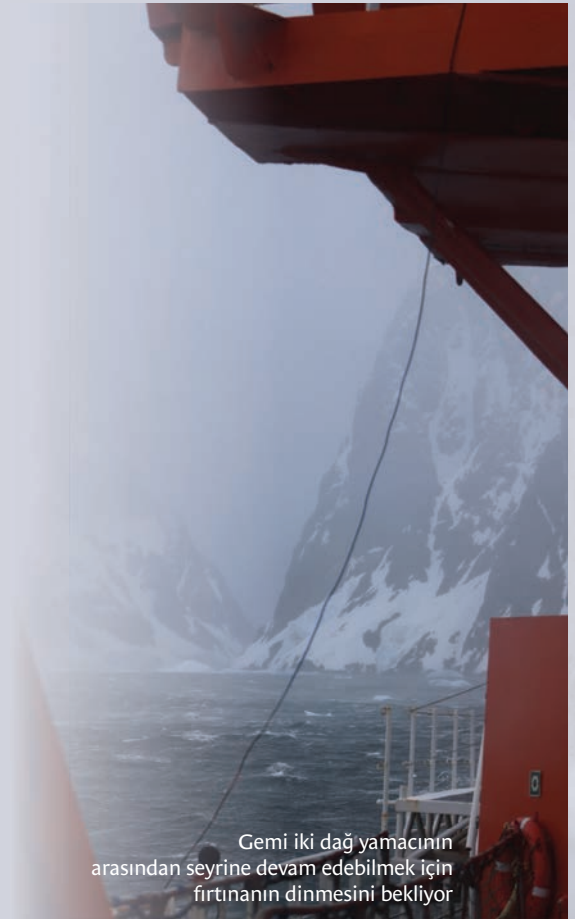


Gentoo penguen kolonisi

Seferde saha çalışmasında yer alan 19 kişilik araştırma ekibi, İstanbul Havalimanı'ndan yola çıkarak önce Güney Amerika Kıtası'na, oradan da Antarktika Kıtası'nın en kuzeyindeki King George Adası'na 4 farklı uçak ile yaklaşık 15 bin kilometre yol katederek ulaştı. Adaya varduktan sonra 80 metrelik Betanzos adlı gemiye geçen ekip, 2 Mart'a kadar gemi ile Güney Okyanusu içerisinde Antarktika Yarımadası'nın batı kıyılarında seyir gerçekleştirdi. Ekip, Horseshoe Adası'ndaki Türk Bilimsel Araştırma Kampı'nda yaptığı çalışmaların yanı sıra Dismal Adası ve King George Adası'nda da bilimsel araştırmalar gerçekleştirdi. Livingston ve Greenwich adaları gibi farklı bölgelere de uğrayan

ekip, toplamda 8 farklı yabancı ülkeye ait bilim istasyonunu, 1 bilimsel kamp alanını ve 1 tarihi istasyonu da ziyaret etti ve ikili iş birlikleri kapsamında çalışmalar gerçekleştirdi.

Seferde yer bilimlerinden yaşam bilimlerine, fiziki bilimlerden sosyal ve beşerî bilimlere kadar birçok alanda 18 proje yürütüldü. Sefer boyunca gündüzleri sıfır derece santigrat ortalama sıcaklıkta çalışma fırsatı bulan ekip, küresel iklim değişikliği başta olmak üzere birçok araştırma konusunda çeşitli veriler topladı. Kitadan alınan buz, su, kar, kayaç, yosun ve liken gibi çok sayıda bilimsel örnek, ülkemizdeki araştırma laboratuvarlarına incelenmek üzere getirildi.



Gemi iki dağ yamacının arasından seyrine devam edebilmek için fırtınanın dinmesini bekliyor

Sefer başlangıcında Türkiye Cumhuriyeti Santiago Büyükelçisi ve Sefer Koordinatörü de ekibe Antarktika'da eşlik etti. Kendileri uluslararası temaslarda bulunarak ülkemizin kutup çalışmalarının dünyaya tanıtılmasında ve ikili iş birliklerinin artırılmasında önemli rol oynadı. Ayrıca TÜBİTAK'ın Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen 2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri yarışması kapsamında birinci olan ekibin üç öğrencisi de bu yıl ilk kez sefere katılma imkânı yakaladı ve böylece projelerini Antarktika'da uygulama fırsatı da elde ettiler.

Seferde faaliyete yeni başlayan Türk Bilimsel Araştırma Kampı'nın açılışı yapılarak İstiklal Marşımızın okunması ile birlikte bayrağımız göndere çekildi. Ülkemizde yaşanan yıkıcı depremlerin haberiyle büyük üzüntü yaşayan ekip, bayrağımızı yarıya indirerek çalışmalarına ve araştırmalarına devam etti.

Üç modülden oluşan Türk Bilimsel Araştırma Kampı'nın bakımı yapılarak bir modüle yeni güneş panelleri bağlantısı kuruldu. Kıta'dan bir yıl boyunca sürekli veri toplayan otomatik istasyonların bakım ve tutumları gerçekleştirilip bunlar kışa hazır hâle getirildi ve verileri kontrol edildi. Bu cihazlardan üç tanesi GNSS (Küresel Seyrüsefer Konumlandırma Sistemi), bir tanesi de Meteoroloji

Genel Müdürlüğü tarafından işletilen Meteoroloji İstasyonu'dur. GNSS istasyonlarından bir tanesi Horseshoe Adası'nın yaklaşık 50 km batısında okyanus içinde yer alırken diğer istasyonların tamamı Horseshoe Adası'ndadır.

Antarktika'da gerçekleştirilen projeler; TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü, Harita Genel Müdürlüğü, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Atatürk Üniversitesi, Ege Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi tarafından yürütülüyor. Sefere katılan bilim insanları ve laboratuvarlarda çalışan araştırmacılarla beraber yürütülen projelere katkı sağlayanların sayısı 100'ü aşıyor.

Antarktika'da Yürütülen Projeler

“Deniz Ekosisteminde Matematik ve Özel Konum Sonuçlarının Mikroplastik Kirliliğine Etkisi - Türk Bilim Üssüne 2019-2022 Yılları Arasında Ev Sahipliği Yapacak Olan Horseshoe Adası Örneği” projesinde Horseshoe Adası göllerinden, buzullarından ve kıyılarından alınan su örneklerinde mikroplastik olup olmadığı araştırılıyor. Toplanan örnekler içinde mikroplastığe rastlanırsa bunların kaynağının ne olduğu saptanacak ve böylelikle kirleticilerin önüne geçmek için uluslararası önlemler alınmasına katkı sağlanacak.

“Antarktika Buzulları ile Davraz ve Katrancık Dağlarındaki Mikroplastiklerin Karşılaştırılması” projesi kapsamında Horseshoe Adası'nın



Haritalama çalışması yapan araştırmacılar kıyı hattını ölçüyor

neredeşye tüm bölgelerinden toplanan buz örnekleri ölkemizdeki laboratuvarlarda incelenecek. Tespit edilecek mikroplastiklerin ölkemizdeki Davraz ve Katrancık dağlarındaki kirlilikle karşılaştırılması planlanıyor.

“Farklı İklim, Enlem ve Boylamlarda Buzul Göllerinin Fitoplankton Yapısının Konvensiyonel ve Metagenomik Analizler ile İncelenmesi” projesi kapsamında Horseshoe Adası’ndaki göllerden alınan örneklerde dünyamızın en büyük oksijen sağlayıcısı olan fitoplanktonlar üzerine inceleme yapılıyor. Toplanan örneklerden kısa sürede çeşitli sonuçlara ulaşarak fitoplanktonların ıssız olan bölgede ne şekilde geliştiği gözlemlenebilecek.

“Horseshoe Adası Magmatitlerinin Petrolojisi - Antarktik Yarımada’nın, Gondwana Süper Kıtasının Parçalanmasından Antarktika Anakarasına Yamanmasına Kadar Geçen Süreçte Gelişen Jeolojik Olaylara Ait Bulgular” projesi kapsamında Horseshoe Adası’nın dört bir yanından toplanan kayaç örnekleri incelenmek üzere toplanarak ölkemize getirildi. Bu kayaç örnekleri ile dünyanın binlerce hatta milyonlarca yıl önceki bilgilerine ulaşılması hedefleniyor.

Türk ekibi Güney Okyanusu’nda gemi ile seyrederken



“Horseshoe Adası (Antarktika) Kıyılarında Yayılım Gösteren Makroalglerin Besin Bileşimi ve Fitokimyasal İçeriklerinin Belirlenerek Biyolojik Aktivitelerinin Deđerlendirilmesi” projesinde soğuk ve dondurucu Güney Okyanusu’nun kıyılarına vuran ve ekstrem soğuklarda bile canlılığını sürdürebilen alglerin farklı türleri toplanarak ölkemize getirildi. Araştırmalar sırasında yeni türler de tespit edildi. Bu sonuçlar uluslararası yayımlar ile tüm dünyaya duyurulacak.

“Antarktika Bölgesinde Troposfer ve Kar Derinliđinin/Kalınlığının GNSS Meteorolojisi ve GNSS Reflektometresi Yöntemleri ile İzlenmesi” projesinde Horseshoe Adası üzerinde yer alan GNSS istasyonlarından toplanan örnekler ile özellikle kar kalınlığının ne kadar değişime uğradığı gözler önüne serilerek iklim değişikliğinin bölgeyi nasıl etkilediği ölçülecek.

“Antarktika Bölgesinde Atmosferik Dikey Profiller ve Aerosollerin Yersel ve Uydu Bazlı Teknikler ile İzlenmesi” projesi ile dünyanın en temiz havasının bulunduğu Antarktika’da atmosferdeki parçacıkların varlığı incelenecek ve çeşitli uydu verileri ile karşılaştırılması yapılarak uzaktan algılama çalışmalarının iyileştirilmesine katkı sağlanacak.

“UAV-GPR Gözlemleriyle Antarktika Horseshoe Adasında Buzulların İzlenmesi ve 3 Boyutlu Modellenmesi” projesinde hem drone hem de el aracı ile yerdeki buzulun üzerinde radar ile ölçüm alınarak buzul modellemesi çalışması gerçekleştirildi. Dünyanın en rüzgârlı ve en soğuk kıtasında fiziki koşulların zorluğuna rağmen yapılan ölçümlerde yeterli sonuçlar alındı. Araştırma sonuçlarının kısa sürede duyurulması planlanıyor.



“Horseshoe Adası Deniz Haritalarının Üretilmesi Kapsamında Hidrografik ve Oşinografik Ölçümler” projesi kapsamında günümüze kadar yapılmamış olan deniz dibinin detaylı haritalandırılması çalışması Horseshoe Adası'nın Lystad Körfezi'nde sürdürüldü. Birkaç yıldır sürdürülen bu çalışma sonucunda körfezin detaylı batimetri haritası ortaya konacak ve uluslararası tüm gemilerin kullanımına sunulacak güvenli gemi seyri yapılması sağlanacak.

“Meteoroloji Gözlem İstasyonu Bakımı ve İstasyondan Veri Toplanması” projesi kapsamında güçlü rüzgâr koşulları sonucunda kırılmış olan sensör kolu tamir edildi ve güçlendirme çalışması yapıldı. Zorlu koşulların en sağlam kabloları bile kopardığı Antarktika'da meteoroloji istasyonumuzun bir yıl daha veri sağlayabilecek şekilde kış geçirebilmesi için bakım ve tutumu tamamlandı.

“Horseshoe ve Dismal Adalarında GNSS İstasyonları Verilerinin Toplanması” projesi kapsamında istasyonların detaylı bakımı yapıldı. Uydu ile alınan verilerin yanı sıra sahada da veri yedeklemesi yapılarak ölçümler güvene alındı. İstasyonlardan her birinin detaylı bakım ve tutumu da tamamlandı.

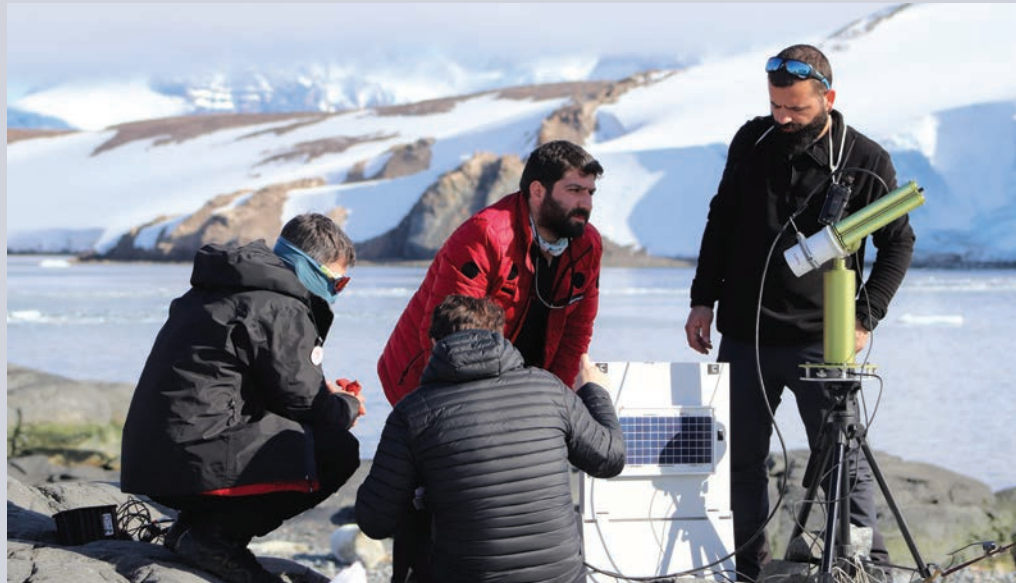
“Sefer Katılımcılarının Ruhsal Değerlendirmesi ve Sorun Çözümü” projesi kapsamında sefere bir psikiyatri uzmanı da katıldı ve ülkemizin kutup seferleri için oluşturulan programının devamı için veriler topladı. Neredeyse her gün katılımcıların psikolojik durumlarını takip ederek kutupta uzun süre zaman geçiren bireylerde ortaya çıkan değişiklikleri gözlemlenebilir buldu.

“Antarktika Geçici Türk Araştırma Bölgesinin Atmosferik ve Astronomik Kalite

Bakımından İncelenmesi ve İleride Yapılacak Astronomik ve Atmosferik Araştırmalar için Ön Çalışma ve Testler” projesi kapsamında Horseshoe Adası'nda ölçümler yapıldı. Bu ölçümler ile gelecek yıllarda planlanan çalışmalar için çeşitli veriler toplandı.

“Antarktika Horseshoe Adası Asidik Kaya Drenajı Oluşum Mekanizması, Kökeni ve Fe Salınımına Etkileri” projesi kapsamında Horseshoe Adası göllerinden örnekler toplandı ve incelenmek üzere ülkemizdeki üniversite laboratuvarlarına getirildi.

“Horseshoe Adası Göllerinde İnsan Kaynaklı Kirleticilerin Araştırılması” projesinde Horseshoe Adası'nda bulunan göllerde meydana gelen kirliliklerin insan kaynaklı olup olmadığı araştırıldı. Ayrıca



Araştırmacılar güneş ışınlarını ölçmek için yeni bir bilimsel cihazı kuruyor



Foklar, Antarktika yazının tadını çıkarıyor

proje kapsamında makro ve mikro kirleticiler de izlendi. Araştırmacılarımız sefer sırasında başka bölgelerde de birçok kirletici tespit ederek doğadan bertaraf edilmesine katkı sağladı.

“TAE-VII Deniz Buzu Gözlemleri” projesi kapsamında Antarktika Kıtası’nda sefer yapılan tüm Güney Okyanusu bölgeleri gözlemlendi ancak maalesef deniz buzu oluşumu görülemedi. Ayrıca 2023 yılı Antarktika’nın yaz ayında minimum deniz buzu değeri ile rekor kırdığı bir yıl oldu. Deniz buzları kutuplardaki ekosistemin ayrılmaz parçası olup başta deniz canlıları olmak üzere sistem içerisinde hem yuva hem de denge sağlayıcı olarak görev yapar. İlerleyen yıllarda da deniz buzundaki değişimler takip edilerek önceki veriler ile karşılaştırılacak ve yeni trendlerin modellenmesi gerçekleştirilecek.

“Horseshoe Adası Atmosferik Sınır Tabakadaki Değişimlerin Gözlemsel Karakterizasyonunun Araştırılması” projesinde günlük kısa ve uzun dalga boyundaki radyasyonların ortalama değerleri ölçüldü. Elde edilen veriler ile bulutluluk ve hava kalitesindeki değişim gibi parametrelerin incelenmesi planlandı. Her dakikada bir ölçüm alan sensörler ile birçok veri kayıt altına alındı. Özellikle Türk Bilimsel Araştırma Kampı’na yeni güneş panellerinin monte edilmesi sonrasında güneş enerjisinden faydalanılarak yapılacak yeni projeler için verimlilik ölçümleri tamamlandı.

“Kutup Okyanuslarındaki Mikroplastik Kirliliğini Önlemek için Yerli ve Milli Biyoplastik Materyal Üretimi” projesinde üç lise öğrencisi danışman öğretmenleri ile birlikte geliştirdikleri biyoplastik ürününü Antarktika Kıtası’nda test etme fırsatı buldu.

Yer radarı ile buzul kalınlığı ölçülüyor



İkili İş Birliği Kapsamındaki Projeler

“Batı Antarktika Yarımadası ve Barents Denizi Bölgelerinde Yüzgeç Ayaklı ve Diğer Deniz Memelilerinin Gözlemleri” projesinde deniz memelilerinin fotografik tanımlama, karşılaşma oranı ve bolluk tahmini çalışmaları gerçekleştirildi. Gemi trafiği, ısınan sular ve artan kirlilik gibi birçok etmen nedeniyle deniz memelileri sıklıkla alışlagelmiş hareketlerini değiştiriyor. Bu sebeple kolonilerin ve türlere ait bireylerin sıklıkla takibi yapılarak hangi dış kaynaklı faktörlere nasıl tepki verdikleri araştırılıyor.

“Nelson Adası’nın (Antarktika) Petrolojisi ve Bölge Jeodinamiği İçerisindeki Önemi” projesinde Antarktika Yarımadası’nın kuzey batı kısmında kalan Nelson Adası’ndan kayaç örnekleri toplandı. Bu adada kamp kuran

ekip zorlu koşullara rağmen görevlerini başarıyla tamamladı ve ülkemizdeki laboratuvarlarda incelenecek çok sayıda örnek topladı.

“Alg Patlamalarına Yönelik Saha Analizlerinin Gerçekleştirilmesi, Örneklerin Alınması ve Gerekli Ölçümlerin Yapılması” projesi kapsamında ziyaret edilen ikili iş birliği bölgesinde alg çalışması yapıldı. Antarktika sularında yaz aylarında çok sayıda alg bulunur. Bunlar üzerine sürdürülen araştırmalar yeni sonuçların alınmasına ve yeni türlerin keşfedilmesine imkân verir. Türk araştırmacılar önceki yıllarda yeni alg türleri keşfetmişti.

“Likenlerdeki Mikroplastiklerin Araştırılması - Rip Point Vaka Çalışması” Nelson Adası’nda kamp kurulan alanda gerçekleştirildi.

Buzul erimesinin önceki yıllarda en fazla gözlemlendiği bölgelerden biri olan ve yeşil alanların giderek arttığı tespit edilen Antarktika Yarımadası’nın kuzey batı bölgesinde yürütülen bu çalışma ile yeni likenlerin ve mikroplastiklerin varlığı araştırılıyor. Bu kapsamda toplanan örnekler de ülkemize ulaştırıldı.

Kıtadan alınan buzul, deniz suyu, kar, farklı kayaçlar ve çeşitli liken türleri gibi birçok bilimsel örnek incelenmek üzere Türkiye’deki araştırma laboratuvarlarına getirildi. Devam eden 18 farklı bilimsel projenin nihai sonuçlarının ortalama 1 ila 1,5 yıl içinde alınması, ardından da uluslararası bilimsel yayınlara ve verilere dönüştürülmesi öngörülmüyor. Bu sayede iklim değişikliği başta olmak üzere mikroplastik kirliliği,

buzulların ve suyun geleceği, canlıların davranışları, farklı kirleticiler tarafından oluşturulan kirliliğin miktarları gibi birçok çarpıcı konuda bilimsel sonuçlar gün yüzüne çıkartılmış olacak.

Seferde araştırmacılarımızı şaşırtan ilginç bir olay da yaşandı. Dünyanın en büyük penguen türü olan imparator penguen Horseshoe Adası’nda ilk kez görüntülendi. Çok eskiden bir imparator penguen kolonisinin adaya 60 km mesafede yaşadığı biliniyordu fakat bu bölgede nesilleri tükenmiş ve çok daha güneye göç etmişlerdi. Azalan deniz buzları sebebiyle yer değiştiren bu penguenlere Horseshoe Adası’nda ilk kez rastlanması araştırmacılarımızı şaşırttı. İlerleyen yıllarda canlıların göç yollarında yeni değişiklikler olabileceği, beklenen iklim değişikliğinin sonuçları arasında görülüyor.

Yedinci Ulusal Antarktika Bilim Seferi’nin bilimsel çıktıları ve yeni kutup haberleri için TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü’nün <https://kare.mam.tubitak.gov.tr/> adresindeki web sayfasını takip edebilirsiniz. ■



Ekip, T.C. Santiago Büyükelçisi ile Arjantin’in Carlini Bilim Üssü’nü ziyaret etti



Kaynaklar

Yirmibeşoğlu, S., Oktar, Ö., & Özsoy, B. (2021). Review of Scientific Research Conducted in Horseshoe Island Where Potential Place for Turkish Antarctic Base. *International Journal of Environment and Geoinformatics (IJEGEO)*, 9(4):011-023. doi. 10.30897/ijegeo.1018913 <https://kare.mam.tubitak.gov.tr/>

* Tüm fotoğraflar Sinan Yirmibeşoğlu tarafından çekilmiştir.