

# KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SOSYO-EKONOMİK ETKİLERİ

**Editör**

Dr. Abdulkadir BEKTAŞ



## **KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SOSYO-EKONOMİK ETKİLERİ**

*Editör* ▪ Dr. Abdulkadir BEKTAŞ

Araştırma-İnceleme Dizisi No. 15

ISBN 978-605-73812-8-6

1. Baskı: Haziran 2022 (1000 adet)

Yayın Hakları © TASAV, 2022

*Tüm yayın hakları TASAV'a aittir. TASAV'dan izin alınmadan kitabın tümünün ya da bir kısmının herhangi bir yöntem ile basımı, yayımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz.*

**TÜRK AKADEMİSİ SİYASİ SOSYAL STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VAKFI (TASAV)**

Sertifika No: 49150

29 Ekim Caddesi 2654. Sokak No: 1 Gölbaşı-Ankara

Tel: +90 (312) 460 1779 ▪ Faks: +90 (312) 460 1789

[www.tasav.org](http://www.tasav.org) ▪ [iletisim@tasav.org](mailto:iletisim@tasav.org) ▪ [editor@tasav.org](mailto:editor@tasav.org)

***Tasarım, Dizgi ve Baskı:***

Vega Basım Hizmetleri - Bahadır Levendođlu ▪ Sertifika No: 43714

Necatibey Cad. Lale Sokak No: 21/A Çankaya-Ankara ▪ +90 (312) 230 0723

# İÇİNDEKİLER

<b>İsmail Faruk AKSU</b> <i>Sunuş</i>	1
<b>Abdulkadir BEKTAŞ</b> <i>Giriş</i>	5
<b>Serhat ŞENSOY</b> <i>21. Yüzyılın En Büyük Tehdidi: Küresel İklim Değişikliği</i>	19
<b>Mesut DEMİRCAN</b> <i>İklim, İklim Değişikliği ve Su İlişkisi</i>	47
<b>Abdüsamet AYDIN</b> <i>Küresel İklim Krizinin Tarım, Gıda Sektörü ile Su Kaynaklarına Etkisi</i>	85
<b>Eray ÖZDEMİR</b> <i>İklim Değişikliğinin Türkiye'nin Orman Kaynağı Üzerindeki Etkileri</i>	117
<b>Emine Didem EVCİ KIRAZ</b> <i>İklim Değişikliği ve Sağlık Sektörünün Geleceği</i>	145
<b>Ali YURDDAŞ</b> <i>İklim Değişikliğiyle Mücadelede Bir Araç Olarak Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği</i>	173
<b>Aysel VAROĞLU &amp; İzzet ARI</b> <i>Avrupa Birliği'nin Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması ve Türkiye'ye Etkileri</i>	217
<b>Ahmet ALTIN &amp; Süreyya ALTIN</b> <i>Göç ve Çatışmalarda İklim Değişikliğinin Önemi: Orta Asya Örneği</i>	239
<b>Kubilay KAVAK</b> <i>İklim Değişikliği Finansmanı ve Sürdürülebilir Finans Adımları</i>	257
<b>Abdulkadir BEKTAŞ</b> <i>İklim Değişikliği Müzakereleri ve Türkiye'nin Mevcut Durumu</i>	283

# GÖÇ VE ÇATIŞMALARDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ÖNEMİ: ORTA ASYA ÖRNEĞİ

*Prof. Dr. Ahmet ALTIN*

*Prof. Dr. Süreyya ALTIN*

---

## **Giriş**

İklim değışikliği, karşılaştırılabilir bir zaman diliminde insan faaliyetleri sonucunda doğrudan veya dolaylı bir şekilde atmosferin bileşiminin bozularak iklimde oluşan bir değışiklik olarak tanımlanmaktadır (Demirbaş ve Aydın, 2020). Aslında yerküremiz oluşumundan günümüze periyodik olarak çok defa iklim değışikliği olaylarıyla karşılaşmış ve bu değışimler çoğu kez doğal etkenler yoluyla gerçekleşmiştir. Dünya ikliminin son 400.000 yıl içerisinde, soğuk (buzul çağlar) ve sıcak dönemlerden oluşan periyodik bir döngü sergilediği bilinmektedir (Bilben, 2019). Dünya'nın kendi ve güneş etrafındaki yörüngesinde meydana gelen değışimler, meteorik faaliyetler, güneşin faaliyetlerindeki dalgalanmalar, volkanik patlamalar gibi birçok doğal etken bu döngülerin oluşmasında veya kesintiye uğramasında etkili olmuştur. Yine de dünya iklimi son 8000 yıldır nispeten daha karalı bir yapıya kavuşmuştur. Ancak sanayi devriminden sonra antropojenik faaliyetler ile var olan bu denge bozulmuştur.

İklim değışikliğinin olduğu ekosistemlerde sıcaklık artışı, yağışların azalması veya dengesizleşmesi, sularda ve toprakta tuzlanma gibi

birçok fiziksel etki gözlenmektedir. Bunun yanında iklim değişikliğinin uzun dönemli ekonomik, sosyolojik ve politik etkilerinin de vardır. İşsizlik, yoksulluk, tarım ürün desenlerinde değişimler, göçler, ülkelerarası su anlaşmazlıkları gibi olaylar sosyolojik, ekonomik ve politik sorunlara örnek olarak verebilir (Altın ve Altın, 2022). Tüm bunların ötesinde, iklim değişikliği çoğu bölgede sağlıklı suya ulaşmak zorlaştırmakta ve halk sağlığı üzerinde de önemli olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

Orta Asya; Türkmenistan, Özbekistan, Tacikistan, Kırgızistan, Kazakistan, Kuzey-Batı Çin ve Moğolistan'ı içine alan çok geniş bir bölgeyi tanımlar (Cowan 2007, Lioubimtseva ve Henebry 2009) ve Türk Yurdu olarak bilinir. Orta Asya sınırları içerisindeki nüfusun su ihtiyacı irili ufaklı 6000'den fazla gölden ve bu göllere dökülen çoğu sınıraşan nitelikteki nehirlerden karşılanmaktadır. Bu göllerin tamamına yakını kapalı havza gölü olup, kendilerini besleyen nehirlerin debilerinden oldukça etkilenmektedir. Orta Asya'da en büyük göl havzaları Aral Denizi ve Balkaş gölüdür. Bu göllere su taşıyan başlıca nehirler ise Amu Derya, Sri Derya ve İli nehirleridir. İklim değişikliği bölge için hayati önem taşıyan bu su kaynakları üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır. Bu nedenle Orta Asya'da yaşanan iklim değişiklikleri kuraklık nüfus artışı, göç, başarısız su politikaları gibi ekolojik, politik ve sosyal problemleri de beraberinde getirmiştir.

Bu çalışmada, iklim değişikliğinin Orta Asya'da bulunan büyük göl havzalarının ekolojik yapısı üzerine olan etkileri ortaya konmuş, sınıraşan su kaynakları düzleminde yaratmış olduğu politik sorunlar değerlendirilmiş ve başta nüfus hareketleri olmak üzere toplumsal hayata etkileri neden-sonuç ilişkileri içerisinde tartışılmıştır.

### **İklim Değişikliği ve Göç**

İklim değişikliği hem tarihsel süreçte ve hem de günümüzde göçün temel nedenlerinden biri karşımıza çıkmaktadır. Örneğin paleoklimatik verilere göre, MS. 150-450 arası Orta Asya başta olmak üzere sıcaklıkların yükseldiği ve kuraklık başta olmak üzere iklimsel dengesizliklerin gözleendiği bir dönem olarak bilinir ve Kavimler Göçü'nün tetiklendiği dönemi kapsar. Yine yerkürede MS. 450 ile

MS. 700 arasındaki mini buz çağı koşulları hâkim olmuştur ve sık sık kuzeyden ve doğudan gelen göçmenlerin Avrupa içlerine girişine tanıklık edilmiştir. 1. Göktürk Doğu Göktürk Kağanlığı'nın yıkılışında (MS. 630) yine o dönemde yaşanan soğuk iklimin ve iklim anomalilerinin etkileri tarihsel belgelerde açıkça görülmektedir.

Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR) iklim değişikliğini göçün kilit bir itici gücü olarak kabul etmektedir (Kaczan ve Orgill-Meyer, (2020). İklim değişikliği kaynaklı göç, diğer tüm göç türleri gibi çok nedenli bir olgudur ve aralarındaki ilişki basit bir nedensellik ilişkisi değildir. Diğer bir ifadeyle, iklim değişikliğinin insan hareketine neden olduğunu öne sürmek çok basit ve yanlış bir değerlendirmedir. Genel olarak toplulukların göç kararlarının politik, demografik, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere beş geniş kategoriden etkilendiği konusunda fikir birliği söz konusudur. İklim değişikliği, göçün bu itici güçleri ile etkileşime girer ve onları şiddetlendirir; bu nedenle bazen “tehdit çarpanı” olarak anılır (Weerasinghe, 2021). Buna karşın iklim değişikliği etkilerinin göç olgusu üzerinde belirgin ve artan bir etkisi olduğu kabul edilmektedir (Bilben, 2018). Bu nedenle iklim değişikliğinin insan göçü üzerindeki etkisi, bilim adamları ve politika yapıcılar arasında giderek artan bir ilgi konusu haline gelmiştir.

İklim değişikliği ile yaşanan göç genellikle uzun süreli kuraklık, taşkın, sel, toprak kayması gibi ani çevresel olaylar ve su seviyesinin yükselmesi/çekilmesi gibi kalıcı etkiler nedeniyle oluşabilmektedir (Otto ve diğ. 2017). Bu etkiler sonucunda oluşan göçler kısa süreli yer değiştirmeler şeklinde meydana gelebileceği gibi, geri dönüşü olmayan göçler şeklinde de karşımıza çıkabilmektedir. Göçün oluşması ve oluşmuş bir göç hareketinin geri döndürülmesi ise birçok sosyo-ekonomik parametreye bağlıdır. Burada çevresel bozulmanın restore edilmesi ve toplumun yeni iklim koşullarına uyumunun sağlanması, bölgede yaşayanların mevcut durumdaki refahı ve gelecek için ekonomik açıdan umutlu olması, toplumun geçmişine ve kültürüne olan gönül bağlarının kuvvetlendirilmesi gibi pek çok önlem göçün azaltılması, durdurulması veya tersine çevrilmesi için kullanılacak araçlar arasında sayılabilir.

Göç, doğası gereği haneler için yıkıcı bir etkiye sahip olduğundan, genellikle iklim tehlikelerine karşı yerinde adaptasyon tepkilerinin yetersiz olduğu veya zamanla yetersiz hale geldiği durumlarda yalnızca bir eşik aşıldıktan sonra gerçekleşir (McLeman ve diğ. 2021). Bu tür eşikler, bir hanenin varlıklarının tükenmesini, yeterli yiyeceğe erişememe, hükûmetlerden veya yetkililerden gelen yetersiz yardım, sosyal destek ağlarına erişememe veya bireylerin ek eylemlere ihtiyaç duyduğunu algıladıkları durumları içerebilir, ancak bunlarla da sınırlı değildir. İklim göçü, süre (süresi belli geçici göç ve süresi belirsiz göç) ve varış yeri (yerel/kısa mesafeli veya uluslararası/daha uzun mesafeli göç) açısından çok çeşitli biçimler alabilir (McLeman ve diğ. 2021). Göç ile ilgili finansal maliyetler, aşılması gereken idari engeller ve katlanılan fiziksel zorluklar göz önüne alındığında, uzun mesafeli uluslararası hareketler çok yaygın değildir, ancak daha erişilebilir olma özelliği nedeniyle bitişik ülkelere göçle daha çok karşılaşılmaktadır (Cattaneo ve diğ. 2019)

Göçün bir başka türü gönülsüz göç olarak tanımlanır ve iklimsel risklere yüksek oranda maruz kalan yerlerden başka türlü taşınamayacak olan insanlar için devlet eliyle organize edilmiş yer değiştirmeleri ifade eder. Günümüzde, gönülsüz göçte küresel olarak verilebilecek örneklerin sayısı azdır, ancak gelecekte özellikle deniz seviyesinin yükselmesine ve aşırı hava olaylarının sıklığının ve/veya şiddetinin artmasına maruz kalacak alçak kıyı bölgelerinde sıkça gönülsüz göçle karşılaşılması mümkündür (Hauer ve diğ. 2020). Zorunlu gönülsüz göç her zaman düzenli ve devlet eliyle organize edilerek ortaya çıkmayabilir. Örneğin, iklim değişikliği sonucunda bireyler veya topluluklar arasında çatışma meydana geliyor ise, bireyler/topluluklar birbirlerini göçte zorlayabilir. Bireyler/topluluklar arasında çatışma iklim kaynaklı göçün bir sonucu da olabilir. Bu durumda göçmen ve yerli halk arasında kaynakların bölüşümü, yaşam standartlarındaki azalma gibi konularda çatışmalar yaşanması olasılığı atmaktadır. Orta Asya bu tür zorunlu göçleri bünyesinde barındıran nadir bölgelerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, iklim değişikliğini çok yoğun hissedilen Fergana Vadisi ve Aral havzası başta olmak üzere tüm Orta Asya hem iklim değişikliği

kaynaklı çatışmaları artırması ile göç oluşumu ve hem de göç nedeniyle kaynakların paylaşımı sırasında çıkacak çatışmalar açısından sıcak nokta niteliğindedir.

## **Orta Asya'da İklim Değişikliği**

### **3.1. Genel Bakış**

İklim değişikliği en belirgin etkisi yağış rejimlerinin değişmesi ve sıcaklığın artması olarak karşımıza çıkmaktadır. Orta Asya'da 20. yüzyıl boyunca ortalama sıcaklık 1-2°C artmıştır (Lioubimtseva ve Henebry 2009). Özellikle 1998 yılından itibaren bu artış 1960-1998 yılları arasındaki ortalama sıcaklıktan 1°C'den daha büyüktür (Chen ve diğ. 2018). Ancak iklim tahminleri Orta Asya'daki küresel ısınmanın dünya ortalamasının üzerinde olacağını göstermektedir. Örneğin 2071-2099 yılları arasında yaz aylarındaki sıcaklık artışının 1951-1980 yılları arasına göre 2,5-6°C arasında olacağı tahmin edilmektedir (Reyer ve diğ. 2017).

Orta Asya'nın dağlık alanların dışında kalan bölgelerde yıllık ortalama sıcaklıkların daha belirgin şekilde artacağı ve özellikle yaz aylarında bu artışın daha belirgin olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte Orta Asya'nın tüm su kaynaklarını besleyen yüksek kesimlerde ve özellikle Tanrı Dağları gibi büyük dağ buzullarının olduğu bölgelerde kış aylarında sıcaklıkların belirgin şekilde artacağı konusunda tüm iklim bilimciler hemfikirdir (Reyer ve diğ. 2017). Yaz aylarındaki sıcaklık artışı hem buharlaşmanın artmasına ve hem de dağ buzulların çok daha hızlı erimesine neden olacak, kış aylarındaki sıcaklık artışının ise dağ buzulları ve kar örtüsü miktarını olumsuz etkileyecektir.

Orta Asya için yıllık ortalama yağış yaklaşık 273 mm dolayındadır. Ortalama yağışların ülkeler bazındaki değişimine bakıldığında Türkmenistan'da yaklaşık 160 mm, Tacikistan'da yıllık 690 mm, Kazakistan 250 mm, Özbekistan'da 265 mm ve Kırgızistan'da 530 mm olduğu görülmektedir (Bekturganov ve diğ. 2016). Çöl bölgelerinde yıllık yağış ortalama 100 mm/yıl, Aral gölü yakılarında 400 mm/yıl dolayında, dağlık belgelerde ise 1000 mm/yıl dolayında seyretmektedir (Bai ve diğ. 2011). Bölgedeki potansiyel buharlaşma ise en kurak



bölgede yılda 2250 mm'nin üzerinde çıkabilmekteyken, dağlık bölgelerde yılda 500 mm'nin altındadır (Bekturganov ve diğ. 2016). Buna göre sıcaklık artışına paralel olarak artan buharlaşma nedeniyle özellikle kurak bölgelerdeki su kaynaklarının ciddi bir tehdit altında olduğu söylenebilir. Örneğin; 1970'li yıllarda günümüze özellikle Aral, Balkaş ve Eburnur Gölü havzalarında yağışlar önemli ölçüde azalmıştır. Bölgede yıllık buharlaşma ise yaz aylarında 900-1500 mm/yıl aralığında gerçekleşmiştir.

### 3.2. Aral Havzası

Önceleri dünyanın dördüncü büyük tatlı su kaynağı olarak değerlendirilen Aral Denizi insanlığın neden olduğu en büyük ekolojik felaketin gerçekleştiği yer olarak bilinmektedir (Badescu ve Schuiling 2010). Bu felaketin gözlemlendiği göl havzası Özbekistan, Tacikistan, Türkmenistan'ın tamamına yakınına Kazakistan'ın kuzey Afganistan'ın ise güney bölgelerini kapsayan geniş bir coğrafyayı kapsamaktadır. Aral gölü havzasındaki değişimler ilgili ülkelerin tarım ve enerji başta olmak üzere birçok faaliyetini doğrudan etkilediği için, bölgedeki politik ve sosyolojik problemlerin başlıca nedeni olarak gösterilmektedir.

Aral Gölü havzasında 2050 yılında gözlenmesi muhtemel sıcaklık değişimlerinin Orta Asya için öngörülen değerlerden (1-2°C) daha yüksek olduğunu göstermektedir. Buna göre 2050 yılına kadar bölgede yaz ayları ortalama sıcaklığının 3,24-7,36 derece kış aylarında ise 1,50-4,95°C artacağı düşünülmektedir (Lioubimtseva 2014). Aral Gölü havzası yüzyıllardır tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü bir alan olarak bilinmektedir. Özellikle 1960'lı yıllarda havzada yıllık yağışın 9.4 km<sup>3</sup>'ten 2009 yılında 3.2 km<sup>3</sup> değerine kadar gerilemiş olması bölgede yaşanan kuraklığın en temel göstergesidir. 2009 yılında göle Amu Derya ve Sri Derya nehirleriyle giren suyun 5.2 km<sup>3</sup> olduğu ve yıllık buharlaşmanın 8.3 km<sup>3</sup> olduğu (Gaybullaev ve diğ. 2012) düşünülür ise göl su bilançosunun negatif yönde olduğu görülebilir. 1960 yıllardan günümüze yaşanan iklimsel etkiler ve düzensiz tarımsal sulama neticesinde göl kurumaya yüz tutmuştur. Örneğin 1960'lı yıllardan itibaren yüzey alanı %79 dolayında küçülmüş, su hacmi %90

oranında azalmıştır (Gaybullaev ve diğ. 2012). Benzer şekilde 1986'da göl kuzey ve güney olarak ikiye ayrılmış ve derinliği son 50 yılda kuzeyde 10 m dolayında, güneyde ise 25 m dolayında azalmıştır (Singh ve diğ. 2012). Göldeki su seviyesindeki azalma ve aşırı buharlaşma sonrasında tuz miktarı 1957 10 g/L iken 2009'da 120 g/L'ye çıkmıştır, 2021 yılında ise 200 g/L'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir (Gaybullaev ve diğ. 2012).

Aral Denizi'ni besleyen nehirlerin enerji üretimi ve tarımda kullanılması, göle daha az su verilmesi, tarımda aşırı su ve ilaç kullanılması, yağışların azalması ve kuraklığın artmasıyla göl yatağında (özellikle güney Aral Denizi) tuz birikimi vardır. Benzer tuzlanma sorunu pamuk ve pirinç üretimi sırasında aşırı sulamayla Amu Derya ve Sri Derya havzalarında da yaşanmıştır. Ayrıca aşırı gübre ve zirai ilaç kullanımı havza topraklarında, göl sularında ve kuruyan göl yatağında ilaç/pestisit ve ağır metal kirliliğine neden olmuştur. 1980-1990 yılları arasında yalnızca Aral Denizi güneyinde bulunan Karakalpakistan'da hektar başına yılda 72 kg pestisit (bu değer Özbekistan'da 54 kg, SSCB'de 4 kg, ABD'de 1,6 kg dolayındadır) kullanıldığı belirlenmiştir (Kuzmits, 2006). Bu tuz ve ilaç/pestisit kalıntıları kurak iklimde rüzgârlarla yaşam alanlarına taşınmış ve bölgede sağlık sorunları yaratmıştır. Sonuçta Karakalpakistan'daki böbrek ve solunum hastalıkları artmış, ölüm hızları ulusal ve uluslararası ortalamalarının oldukça üstüne çıkmıştır (McLeman 2011). Bununla birlikte astım, karaciğer/pankreas hastalıkları ve farklı kanser türlerinin bölge insanında görülme sıklığı oldukça artmıştır (Lioubimtseva, 2015).

Ancak 2005 yılında gölün kuzey ve güneyini birbirinden ayıran Kok-Aral barajı yapılmıştır. Berg Boğazı'ndaki bu baraj, Dünya Bankası tarafından Küçük (Kuzey) Aral Denizi'nin su kalitesini iyileştirmek amacıyla uluslararası kuruluşlar ve Kazakistan hükûmetinin fonları ile finanse edilmiştir. Yerel halk bu barajı "yaşam barajı" olarak adlandırmaktadır. Kok-Aral barajı sayesinde kuzeydeki göl seviyesi 42 m'ye kadar yükselmiş (Cretaux 2013) ve tuzluluk 10 g/L'ye kadar düşmüştür. Ayrıca bölgedeki balıkçılık tekrar canlanmış ve göl ekolojisi oldukça iyileşmiştir. Ağustos 2005'ten bu yana

Kuzey Aral'da su birikimi arttığında Kok-Aral barajındaki boşaltma yapıları bir süreliğine açılarak güney Aral'a su girişi de sağlanmaktadır (Miklin 2014a).

Ancak Aral gölünün kurumasına ilişkin temel sorun iklim değişikliğinin yanı sıra Amu Derya ve Sri Derya havzaları uzun süredir tarımsal amaçlı aşırı kullanımındır. Özellikle Rusya İmparatorluğu'nun Orta Asya topraklarına hâkimiyetine geçmesinden sonra bu havzalarda sulanabilir alanlarının genişletilmesine yönelik politikalar 1860'lı yıllardan itibaren uygulanmaya başlamış ve pamuk üreticiliği teşvik edilmiştir. Bu amaçla havza toprakları içerisinde çok sayıda su kanalları inşasına yönelik projeler yapılmış ve bu projelerden bazıları (örneğin 1895'de 80 km uzunluğundaki Çar Nicholas kanalı tamamlanarak Sri Derya sularının bir kısmı tarımsal kullanıma yönlendirilmiştir) tamamlanmıştır. Söz konusu politika Sovyetler Birliği döneminde de kesintisiz olarak devam ettirilmiş ve çok sayıda baraj ve kanal inşası tamamlanarak sulanan alan miktarı artırılmıştır. Bununla da yetinilmeyip Özbekistan ve Türkmenistan steplerinin tarımsal amaçlarla kullanımını artırmak ve enerji üretmek için Sibiryane nehir sularının (Ob ve Yenisey nehirleri) bir mega baraj yoluyla toplanması ve 930 km'yi bulan bir kanal yoluyla Aral havzasına taşınmasını içeren "Davydov Planı (1949)" ortaya konmuştur (Micklin 2014b). Çılgın bir proje olarak değerlendirilen bu yaklaşım bölgedeki ekolojik yapıyı geri dönüşümsüz olarak değiştireceği kaygısıyla iptal edilmiştir (Badescu ve Schuiling 2010). Bu uygulamalar SSCB dağıldıktan sonra bağımsızlığını ilan eden Türk devletleri tarafından da devam ettirilmiştir. Amu Derya ve Sri Derya nehirleri üzerinde inşa edilen bu su yapıları yoluyla Özbekistan başta olmak üzere Türkmenistan, Kazakistan, Kırgızistan ve Tacikistan'ın kuru steplerinde pamuk ve pirinç üretimi yapılmaya başlanmıştır. Öyle ki, bölge dünya pamuk üretiminin %10'unu karşılar hale gelmiştir. Ancak bölgede tarımsal alanlar artarken, Aral Gölü'ne giren su miktarı önemli oranda azalmıştır. Örneğin, Amu Derya Havzası'ndaki sulama alanı her geçen yıl 1960 yılında  $227.5 \times 104$  ha'dan 2010 yılında  $481.3 \times 104$  ha'a yükselmiştir. Sulanan arazinin hızlı bir şekilde genişlemesiyle Aral Denizi'ne giren su önemli ölçüde azalmıştır. Sonuç olarak, Aral

Denizi'nin su hacmi 1960'ta 1,093 km<sup>3</sup> dolayında iken 1988'de 401 km<sup>3</sup>'e düşmüş ve ardından 2014'te 22,3 km<sup>3</sup>'e yaklaşmıştır (Chen ve diğ. 2018).

### 3.3. *Balkaş Havzası*

Balkaş Göl havzasında yaşananlar ise Aral Gölü'nden biraz farklı gelişmiştir. Balkaş gölü havzası Orta Asya alt havzalarından biri olup, bulunduğu bölgenin ve hatta Orta Asya'nın su dengesinin sağlanmasında ve iklimin dengelenmesinde önemli rol üstlenmektedir (Guo ve Xia 2014). İli nehri ise Doğu-Türkistan bölgesinden Kazakistan'a uzanan ve Balkaş gölünü besleyen ana su kaynağıdır. Havzada Karatal, Aksu, Lepsi ve Ayakoz da diğer önemli su kaynakları olarak bilinir. Balkaş Gölünün kuzeyi yarı kurak kazak yaylaları, güneyi ise çöl (Saryesik-Atyrau çölü) ve sonrasında yüksek dağlarla (Tanrı Dağları) çevrilidir. Havzanın güneyinde dağlarda ortalama yağış 633.5 mm/yıl dolayında iken göl kıyısındaki Balkaş şehrinde 124.5 mm/yıl değerine kadar azalmaktadır (Guo ve Xia 2014). Bu değerler bölgede çok farklı yağış rejimlerinin bulunduğunu göstermektedir. Baykal gölünü besleyen tüm nehirler hem yağıştan ve hem de Tanrı Dağlarının kar/buzul erime sularından beslenir. Bölgede yaşanacak sıcaklık artışları kar/buzul erimesine ve daha fazla suyun nehirler yoluyla göle ulaşmasına neden olacaktır. Yağışlardaki artışlar da nehir debilerinde artışı beraberinde getirecektir.

Guo ve Xia (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, hem göl kenarında ve hem de Tanrı Dağları yakınlarında yıllık ortama sıcaklığın 1-2°C dolayında arttığı, yağışların da artış trendinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç ilk bakışta olumlu olarak değerlendirilse de, Balkaş Gölü seviyesi membaa tarafında inşa edilen Kapşagay Barajı etkisiyle 1960'lı yıllardan 1989'a kadar 2-3 m dolayında azalmıştır. Bu azalma gölün minimum su seviyesinin 6 m olduğu dikkate alındığında oldukça ciddi bir sorun olarak değerlendirilmelidir. Bununla birlikte 1990' yıllarda Kapşagay Barajı'nın doldurulma işleminin sona ermesi ve 2005'li yıllara kadar yağışların artması nedeniyle göle giren su miktarında artış yaşanmış ve göl seviyesi 1-1,5 m dolayında yükselmiştir (Propastin 2012).

Balkaş gölünü besleyen nehirlerden sulanan tarım alanı 1965 yılında 3648 km<sup>2</sup> iken 1984 yılında 5596 km<sup>2</sup>'ye yükselmiştir (Kezer ve Matsuyama, 2006). Buna göre Kapşagay Barajının bölgede sulama aktivitelerinde kullanılıyor olması, yağışlar ve kar/buzul erimeleri ile oluşan suyun tamamının Balkaş gölüne ulaşmasını engellemektedir. Bir diğer olumsuz durum ise Tanrı dağlarındaki buzulların her geçen gün erimesidir. Sorg ve diğ. (2012) tarafından yapılan bir araştırmada Tanrı dağlarındaki Balkaş havzasını besleyen buzulların 2002-2012 yılları arasında %20 oranında azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca bu buzulların Balkaş havzasının toplam akışına katkısının %40-%50 arasında olabileceği düşünülmektedir (Sorg ve diğ. 2012). Buna göre dağ buzullarının yok olması ileriki yıllarda Balkaş havzasındaki su rejimini olumsuz etkileyeceğini göstermektedir. Balkaş Göl havzasındaki yaşayan nüfus artış hızının değişmeyeceği, tarımsal aktivitelerin ve ekonomik koşulların aynı şekilde devam edeceği kabul edildiğinde, Balkaş gölüne giren su miktarının yıllık 14,2 km<sup>3</sup>'ten 9,95 km<sup>3</sup>'e düşeceği öngörülmüştür (Spitsyna, 2007). Ayrıca Balkaş Gölü'nü besleyen en büyük su kaynağı olan İli nehri Doğu Türkistan bölgesinde sulu tarıma geçişi, bölge nüfusunun Çin'in diğer bölgelerinden bu bölgeye kaydırılması gibi baskılar ile akış aşağısındaki Kazakistan bölgelerine daha az su bırakılmasına da neden olmaktadır.

### **Orta Asya'da İklim Değişikliğinin Politik Çatışmalara ve Göçe Etkisi**

Orta Asya'da göçte, bölgedeki nüfusun altyapıları ve hizmetlere erişiminin zayıf olması nedeniyle iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı etkili olmaktadır. Bölge nüfusunun büyük bir kısmı halihazırda, iklim değişikliği nedeniyle artan su stresi riskinin yüksek olduğu bölgelerde yaşamaktadır ve bu da var olan göçün hızının atmasının temel nedenidir. Nüfus artışı, kaynaklar üzerinde baskı oluşturduğu ve maruz kalan bölgelerdeki insan sayısını artırdığı için hem iç hem de dış göçe katkıda bulunan bir başka potansiyel itici faktördür. 2050 yılına kadar, Asya Kalkınma Bankası iklim değişikliğinden etkilenen sıcak noktalarda yaşayan nüfusun Tacikistan'da %77,2, Özbekistan'da %55,4, Türkmenistan'da %41,3 ve Kırgızistan'da %31,3

oranında artması beklenmektedir (Reyer ve diğ. 2017). Bununla birlikte bölgedeki göçün yegâne sebebi çevresel stresler ve sosyoekonomik değişiklikler olarak gösterilemez ve siyasi değişiklikler ve güvenlik sorunları tarafından da belirlenmesi muhtemeldir. Diğer bir deyişle, göçü etkileyen çevresel değişim de dahil olmak üzere çok çeşitli itici ve çekici faktör vardır ve iklim değişikliğinin göç modellerini nasıl etkileyeceğine ilişkin tahminlerde önemli zorluklar söz konusudur.

Genel anlamda, Orta Asya'da iklim değişikliği göçleri iç göç hareketleri şeklinde meydana gelmektedir. Bu göçün, güney enlemlerinde kötüleşen tarım koşulları ve kuzeyde nispeten iyileşen iklim koşullardan kaynaklanması beklenmektedir. Ancak güneydeki kırsal alanlardan gelen bu itmenin ve kuzey bölgelerine çekmenin, kırsaldan kırsala göçe ne kadar dönüşeceği belirsizdir. Orta Asya'daki ülke içinde (iç göç) zorunlu yerinden edilmeler, 2005 yılında toplam göçmen nüfusun yaklaşık yarısına tekabül etmiştir. İç göçmenler arasında önemli bir payı sel felaketleri ve toprak kaymaları ve çölleşme gibi çevresel nedenler ile oluşan göç almıştır. Örneğin Kırgızistan'da 1992 ve 1997 yılları arasında heyelan, çamur, sel ve depremler nedeniyle en az 17.000 kişi göç etmek zorunda kalmıştır (Sulaimanova 2004).

Birleşmiş Milletler nüfus verilerine göre Aral havzasında gelecek 40 yıl içinde nüfusun 20 milyon artacağı (%30), bu artışta Özbekistan'ın %50, Tacikistan'ın ise %30 oranında etkili olacağı tahmin edilmektedir (Siegfried ve diğ. 2011). Suya olan talepteki artış doğal olarak ülkelerin su ihtiyaçlarını da en az aynı oranda arttıracaktır. Suya olan talebin daha da artacak olması, kuraklık sorunu ve Aral'ı besleyen nehirler üzerinde inşa edilmesi düşünülen yeni su yapıları (barajlar, sulama kanalları gibi) havza ülkeleri arasında politik çatışmaları kaçılmaz hale getirmektedir. Amu Derya ve Sri Derya nehirlerinin suyunun %80 Kırgızistan ve Tacikistan topraklarından çıkmaktadır, ancak suyunun %86'sı Kazakistan, Özbekistan ve Türkmenistan tarafından kullanılmaktadır (Allouche 2007). Özellikle Amu Derya ve Sri Derya nehirlerinin membaa tarafında bulunan ülkeler (Kırgızistan ve Tacikistan) suyu zayıf olan ekonomilerini geliştirmek ve enerji üretmek için kullanmak istemektedirler. Ayrıca daha zengin olan

mansap tarafındaki ülkelere (Kazakistan, Özbekistan ve Türkmenistan) su kaynaklarını politik bir tehdit unsuru olarak kullanabileceklerini söylemekten çekinmemektedirler (Akiner 1999). Bu kapsamda Tacikistan, Kırgızistan ve kısmen Kuzey Afganistan ile akış aşağısındaki Özbekistan ve Türkmenistan arasında su kaynaklı gerginliklerin çatışmaya dönüşmesi olasılık dâhilindedir.

Orta Asya'nın bir diğer büyük göl havzası da Balkaş göl havzasıdır. Balkaş havzasında sınır aşan sulardan en büyüğü İli nehridir ve gölü besleyen en önemli su kaynağıdır. Ancak İli nehri üzerine yapılan barajlar (başta Kapşagay barajı) tarım ve enerji üretimi için kullanıldığından göle giren su miktarını azaltmaktadır. İli nehrinin akış yukarısında Doğu Türkistan bölgesi yer almaktadır. Bu bölgede Çin'in ülkedeki devlet politikası gereği pamuk üretimi (ekilebilir alanların %40'ı pamuk üretimi için kullanılmaktadır) teşvik edildiği için yoğun bir su talebi mevcuttur. Ancak bu politika ilk bakışta masum bir üretim stratejisi olarak görülse de bölgedeki demografik yapının değiştirilmesine yönelik politik bir araç haline de gelmiştir. Bu politikanın bir diğer amacı Kazakistan devletine karşı İli nehri sularını politik tehdit unsuru olarak kullanmaktır. Hâlihazırda İli nehir sularının %27'si Sincan bölgesinde kullanılmaktadır. Sincan bölgesinin için Çin tarafından dile getirilen politikalar (pamuk üretiminin ve enerji üretiminin artırılması gibi) su talebinin daha da artacağını göstermektedir (Spitsyna 2007). Bu durumun Kazakistan ile Çin arasında ileriki yıllarda politik gerilimlere neden olması kaçınılmaz gibi görünmektedir. Tanrı Dağları'ndaki buzulların hızlı erimesi bahar aylarında Kapşagay barajına aşırı su gelmesine neden olduğu için nehir yatağına fazla su bırakılmakta ve taşkınlar yaşanmaktadır. Özellikle Kapşagay barajından aşırı yağışlar sonrasında bırakılan sular önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu sular Balkaş gölü güneyindeki İli deltasında erozyona neden olmakta, balık ölümleri yaşanmakta ve balıkçılık zarar görmektedir. Erozyon nedeniyle tarım arazilerinde yaşanan toprak kaybı ise tarımsal verimi düşürmektedir.

Aral Denizi havzasında yaşayan nüfus 2010 yılı itibariyle 57 milyon olup 2035 yılında nüfusun 75 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu nüfusun çoğunluğu ise Özbekistan sınırları içerisinde (2010

yılı itibariyle 27 milyon) yaşamaktadır (İyikan 2013). Özbekistan'ın özellikle Karakalpakistan Özerk bölgesi Aral Denizi sorunundan en çok etkilenen bölgedir. Karakalpakistan'ın Moynak şehri eskiden kıyı turizmi, balıkçılık filosu ve limanı ile bilinirken günümüzde kumlar üzerinde terk edilmiş kargo gemileri ile tanınır hale gelmiştir. 1960'lı yıllardan 1990 yıllara gelindiğinde; Moynak bölgesindeki balıkçılığın ve bağlı endüstrilerin yok olması ile 100 bin kişi bölgeden göç etmiştir (Karakalpakistan bölgesinde göç eden nüfusun 300 binden fazla olduğu düşünülmektedir) ve halen yılda 3-4 bin kişi bölgeden göç etmeye devam etmektedir (McLeman 2011). Bir başka çalışmada bu sayının yılda 6 bin kişiye ulaştığı ve göçlerin yönünün ise çoğunlukla doğu Özbekistan ve Kazakistan tarafına olduğu ifade edilmektedir (Lioubimtseva 2014). Bölgede yaşayanların atalarından alıp günümüze kadar getirdikleri balıkçılık mesleği/kültürü kaybolmuş, insanlar ya göç etmiş ya da daha yabancı oldukları tarıma faaliyetlerine yönelmiştir. Önceleri mevsimsel tarım işçisi olarak göç niteliğindeki bu nüfus hareketliliği birçok bulaşıcı hastalığın Karakalpakistan'a taşınmasına neden olmuştur. Ayrıca kişi başına düşen milli gelirin azalmasıyla yetersiz beslenme, yetersiz sağlık hizmeti ve altyapı tesislerindeki eksiklikler ile de birleştikçe verem ve sıtma gibi hastalıkların görülme sıklığını önemli ölçüde artırmıştır. Örneğin 1950'li yıllarda yok olmaya yüz tutmuş sıtma hastalığı Aral Denizi havzasında yeniden ortaya çıkmıştır (Reyer ve diğ. 2017). Buna ek olarak bölünmüş aileler artmış, bölgede alkolizm, fuhuş ve intihar vakalarında önemli artışlar meydana gelmiştir.

Benzer bir durum Aral Denizi havzasında yer alan Fergana Vadisi için de geçerlidir. Bu bölge Orta Asya'nın nüfus olarak en kalabalık yerleşim alanlarından biridir. Bölgede tahminen 10,5 milyon nüfus yaşamaktadır ve tarım bu bölge için en önemli geçim kaynağıdır. Kuraklığın yaşandığı bölgelerden bu alana olan göç her geçen gün artmaktadır. Fergana Vadisi'nde göçü tetikleyecek bir diğer husus bölgesel geçim kaynaklarını ve gıda güvenliğini etkileyecek ve potansiyel olarak göçe yol açabilecek toprak kaymaları ve çığlardaki artıştır (Siegfried et al. 2012). Özellikle Özbekistan'ın güneyinden Kırgızistan'ın kuzey bölgelerine doğru çevresel sorunlardan kaynaklı bir



nüfus ve mülteci hareketi söz konusudur. Buna ek olarak bölgedeki nüfus artışı oldukça yüksektir. 2050 yılına gelindiğinde bölge nüfusunun iç ve dış göçlerle %77,2 oranında artacağı düşünülmektedir (Reyer ve diğ. 2017). Ancak söz konusu vadi 3 ülke (Özbekistan, Kırgızistan ve Tacikistan) sınırları içerisinde ve bölgedeki su, gıda ve tarım alanlarının paylaşımı başta olmak üzere ülkeler arası gerginlik konularını barındırmaktadır.

### **Sonuçlar**

Bu çalışmada, Türk Yurdu olarak bilinen Orta Asya'da iklim değişikliğinin yaratmış olduğu olumsuzluklar ele alınmış ve gelecekte iklim değişikliğinin ne yönde seyredeceği, sosyolojik ve politik etkileri Aral ve Balkaş havzaları özelinde tartışılmıştır.

Orta Asya'da iklim değişikliğinin kendini sıcaklıkların artışı ve yağışların düzensizleşmesi ve/veya birçok bölgede azalması, Tanrı, Altay ve Pamir Dağlarında buzulların hızla yok olması, Aral, Balkaş, Ebinur, Issık gibi önemli göl ekosistemlerinin bozulması veya yok olması şeklinde göstereceği açıktır. Özellikle Aral havzasında bulunan ülkeler iklim değişiminden çok daha fazla etkileneceklerdir. Bu etkilenme büyük göl havzalarında yaşayan toplumlara göç, yoksulluk, kıtlık ve kültürel yozlaşma gibi sosyolojik sorunlara itecek ve su kaynaklarının tarım arazilerinin paylaşımı özelinde politik gerilimleri de beraberinde getirecektir.

İklim değişikliğinin getirdiği olumsuzlukların azaltılabilmesi ve yeni oluşacak iklime ülkelerin uyum sağlayabilmesinin en temel yolu, bölge devletlerinin iklim değişikliği sorununu önemsemeleri ve ortak politikalar belirleyerek sabırla uygulamalarıdır. Bu anlamda ülkelerin bireysel olarak hazırlayacakları ve uygulayacakları iyi niyetli programların Orta Asya ölçeğinde başarıya ulaşması mümkün görülmemektedir. Ancak bölgede hâlihazırda ülkeler arasında yaşanan politik sorunlar ve anlaşmazlıklar ile ülkelerin kendi içlerinde yaşamakta oldukları bölgesel çatışmalar ve ekonomik sıkıntılar bu birlikteliği engellemektedir.

## Kaynakça

---

- Akiner S. (2000). *Central Asia: A survey of the region and the five republics*, United Nations High Commissioner for Refugees, Geneva, Switzerland.
- Allouche J. (2007). The governance of Central Asian waters: national interests versus regional cooperation, *Disarmament Forum*, 4, 45-56.
- Altın, A., & Altın, S. (2022). Ecological, Political, and Social Impacts of Climate Change in the Large Water Basins of Central Asia. In *Handbook of Research on Sustainable Development Goals, Climate Change, and Digitalization* (pp. 63-75). IGI Global.
- Badescu V., Schuiling R.D. (2010). Aral Sea; Irrecoverable loss or Irtysh imports, *Water Resource Management*, 24, 597-616.
- Bai J., Chen X., Li J., Yang L., Fang H. (2011). Changes in the area of inland lakes in arid regions of Central Asia during the past 30 years, *Environmental Monitoring and Assessment*, 178(1-4), 247-256.
- Bekturganov, Z., Tussupova, K., Berndtsson, R., Sharapatova, N., Aryngazin, K., & Zhanasova, M. (2016). Water related health problems in Central Asia - A review. *Water*, 8(6), 219.
- Bilben, M. S. I. (2018). Antropojenik İklim Değişikliği Bağlamında Göç Tartışmaları. In *Journal of Social Policy Conferences* (No. 75, pp. 237-268).
- Bilben, M. S. I. (2019). Dünyadan Örnekler Işığında İklim Değişikliği Kaynaklı Göçleri Anlamak, *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 9(2), pp. 335-356.
- Cattaneo, C., Beine, M., Fröhlich, C. J., Kniveton, D., Martinez-Zarzoso, I., Mastorillo, M., ... & Schraven, B. (2020). Human migration in the era of climate change. *Review of Environmental Economics and Policy*. 13(2), pp.189-206.
- Chen, Y., Li, Z., Fang, G., & Li, W. (2018). Large hydrological processes changes in the transboundary rivers of Central Asia. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 123(10), 5059-5069.
- Cowan, P.J. (2007). Geographic usage of the terms Middle Asia and Central Asia, *Journal of Arid Environments*, 69(2), 359-363.
- Cretaux, J.-F, Letolle, R. & Bergé-Nguyen, M. (2013). History of Aral sea level variability and current scientific debates, *Global and Planetary Changes*, 110, Special Issue, 99-113.
- Demirbaş, M., & AYDIN, R. (2020). 21. Yüzyılın en büyük tehdidi: küresel iklim değişikliği. *Ecological Life Sciences*, 15(4), 163-179.
- Gaybullaev B., Chen S.C., Kuo Y.M. (2012). Large-scale desiccation of the Aral Sea due to over-exploitation after 1960, *Journal of Mountain Science*, 9(4), 538-546.
- Guo L., Xia Z. (2014), Temperature and precipitation long-term trends and variations in the Ili-Balkhash Basin, *Theoretical and Applied Climatology*, 115(1-2), 219-229.

- Hauer, M. E., Fussell, E., Mueller, V., Burkett, M., Call, M., Abel, K., ... & Wrathall, D. (2020). Sea-level rise and human migration. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(1), 28-39.
- İyikan N. (2013). Almanca kaynaklara göre Aral Gölü (Kumu) sorununda Rusya faktörü, *Akademik Bakış*, 6(12), 223-241.
- Kaczan, D. J., & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic Change*, 158(3), 281-300.
- Kezer K., Matsuyama H. (2006). Decrease of river runoff in the Lake Balkhash basin in Central Asia, *Hydrological Processes*, 20(6), 1407-1423.
- Kuzmits B. (2006). Cross-bordering water management in Central Asia, Working Paper Series 66, Center for Development Research, University of Bonn.
- Lioubimtseva E. (2014). Impact of climate change on the Aral Sea and its Basin. In: *The Aral Sea*, Springer Berlin Heidelberg, 405-427.
- Lioubimtseva E., Henebry G.M. (2009). Climate and environmental change in arid Central Asia: impacts, vulnerability, and adaptations, *Journal of Arid Environments*, 73(11), 963-977.
- Lioubimtseva, E. (2015). A multi-scale assessment of human vulnerability to climate change in the Aral Sea Basin. *Environmental Earth Sciences*, 73(2), 719-729.
- McLeman, R. A. (2011). Settlement abandonment in the context of global environmental change. *Global Environmental Change*, 21, 108-120.
- McLeman, R., Wrathall, D., Gilmore, E., Thornton, P., Adams, H., & Gemenne, F. (2021). Conceptual framing to link climate risk assessments and climate-migration scholarship. *Climatic Change*, 165(1), 1-7.
- Micklin, P. (2014a). Efforts to revive the Aral Sea. In: *The Aral Sea*, Springer, Berlin, Heidelberg, 361-380.
- Micklin, P. (2014b). The Siberian Water Transfer Schemes, In: *The Aral Sea*, Springer, Berlin, Heidelberg, 381-404.
- Otto, I. M., Reckien, D., Reyer, C. P., Marcus, R., Le Masson, V., Jones, L., ... & Serdeczny, O. (2017). Social vulnerability to climate change: A review of concepts and evidence. *Regional environmental change*, 17(6), 1651-1662.
- Propastin P. (2012). Problems of water resources management in the drainage basin of Lake Balkhash with respect to political development. In: *Climate Change And The Sustainable Use of Water Resources*, Springer Berlin Heidelberg, 449-461.
- Reyer, C. P., Otto, I. M., Adams, S., Albrecht, T., Baarsch, F., Carlsburg, M., ... & Mengel, M. (2017). Climate change impacts in Central Asia and their implications for development. *Regional Environmental Change*, 17(6), 1639-1650.

- Siegfried, T., Bernauer, T., Guiennet, R., Sellars, S., Robertson, A. W., Mankin, J., ... & Yakovlev, A. (2012). Will climate change exacerbate water stress in Central Asia?. *Climatic Change*, 112(3-4), 881-899.
- Singh, A., Seitz, F., & Schwatke, C. (2012). Inter-annual water storage changes in the Aral Sea from multi-mission satellite altimetry, optical remote sensing, and GRACE satellite gravimetry. *Remote sensing of environment*, 123, 187-195.
- Sorg, A., Bolch, T., Stoffel, M., Solomina, O., & Beniston, M. (2012). Climate change impacts on glaciers and runoff in Tien Shan (Central Asia). *Nature Climate Change*, 2(10), 725.
- Spitsyna A.T. (2007). Preliminary sustainability assessment of water resources management in the Ili-Balkhash Basin of Central Asia, Master of Science Thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 76 p.
- Sulaimanova, S. (2004). Migration trends in Central Asia and the case of trafficking of women. In the tracks of tamerlane. Central Asia's path to the 21st century. INSS CTNSP, Washington DC.
- Weerasinghe, S. (2021). What we know about climate change and migration. Institute for the Study of International Migration (ISIM), Georgetown University. <https://www.cmsny.org/wp-content/uploads/2021/02/What-We-Know-About-Climate-Change-and-Migration-Final.pdf>.