



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE DENİZYOLU TARIMSAL ÜRÜN TAŞIMACILIĞINA YANSIMALARI

### EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURE AND ITS REFLECTION ON AGRICULTURAL MARITIME TRANSPORTATION

Remzi FİŞKİN<sup>1</sup>, Yusuf ZORBA<sup>2</sup>

#### Öz

*Küresel ısınma ve bunun sonucu olarak meydana gelen iklim değişiklikleri birçok sektörü etkilemektedir. Bu sektörlerin içinde taşımacılık sektörü de olumlu ve olumsuz olarak bu etkiyi görmektedir. Küresel ısınma ile birlikte meteorolojik şartların giderek sertleşmesi olumsuz etki olarak kabul edilirken, diğer taraftan yükselen ortalama sıcaklıkların yeni tarım alanlarının oluşumuna imkân sağlaması olumlu etki olarak görülmektedir. Özellikle küresel ısınma ile birlikte kuzey bölgelere doğru denizyolu tarımsal ürün taşımacılığı faaliyetlerinin artacağı ön görülmektedir. Buradan hareketle, bu çalışmada küresel ısınmanın tarımsal faaliyetler üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri ortaya konarak uluslararası denizyolu tarımsal ürün taşımacılığına yansımaları incelenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** İklim Değişikliği, Denizyolu Taşımacılığı, Tarımsal Ürünler, Küresel Isınma

#### ABSTRACT

*Global warming and climate change affects many sectors, directly. The transportation sector in these sectors is exposed to favorable and unfavorable effect as well. With global warming, increasingly hardening of the meteorological conditions is considered as unfavorable effect, on the other hand, rising average temperatures that enables the development of new agricultural area is considered as favorable effect. Especially, it is predictable that agricultural maritime transportation activities will increase toward the northern region. Hence, in this study, the international agricultural maritime transportation is examined by introducing a favorable and unfavorable impacts of climate change on agricultural activities.*

**Keywords:** Climate Change, Maritime Transportation, Agricultural Products, Global Warming

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, remzi.fiskin@deu.edu.tr

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, yusuf.zorba@deu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Üzerinde bulunduğumuz yerküre 4 milyar yıldan fazla geçmişe sahip olan tarihi boyunca defalarca ısınma ve soğuma dönemleri geçirmiştir. İçinde bulunduğumuz dönemde yerküre tekrar ivedilikle ısınma periyoduna girmiştir. Ancak bu ısınma döneminde öncekilerden farklı olarak, oldukça fazla bir canlı popülasyonu bu etkiye maruz kalacaktır. Küresel ısınma sade bir tanımlama ile “atmosfer, okyanuslar ve kara kütleleri yüzeyindeki sıcaklıktaki yükselme” olarak tanımlanmaktadır (Atalık, 2007: 1). Bu ısınmanın temel nedeni olarak ise petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanılması sonucu atmosfere karışan sera gazlarının olduğu düşünülmektedir (Karaman ve Gökalp, 2010: 59).

Günümüzde iklim bilimciler ve bilim adamları tarafından, küresel ısınma ve bunun sonucunda iklim sisteminde bir bozulma olduğu kabul edilmektedir. İklim sistemini meydana getiren atmosfer, hidrosfer ve litosfer gibi katmanlarda bozulmalar meydana gelmeye başlamış, bunun sonucu olarak da doğal denge bozulmuş ve iklim etkilemiştir. Küresel ısınma ile birlikte meydana gelen iklimdeki bozulma ve değişiklikler önlemler alınmasına rağmen, gelecekte de küresel ısınmanın devam edeceğini ve sorunların yaşanmasına neden olabileceğini göstermektedir. İklimin bozulmasıyla birlikte meydana gelebilecek en önemli sonuçlarından biri su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileridir. Küresel ısınma ve etkisiyle oluşan iklim değişiklikleri, tarımsal faaliyetlerde, hayvan ve bitkilerin doğal yaşam alanlarında değişikliklere yol açacağı savunulmaktadır (Soylu ve Sade, 2012: 2).

Küresel ısınma ve bunun neden olduğu iklim değişikliğinin derinden etkilediği endüstrilerden biri olan tarım sektörü dünya üzerindeki en eski ve en köklü sektördür. Sanayi devriminin gerçekleşmesi ile birlikte tarımın sanayiye finanse eden ve potansiyel işgücü sağlayan bir endüstri olarak görülmesi, tarım ve tarıma bağlı çevre konularında telafisi çok zor zararlara neden olmuştur. Yanlış kullanılan ve tükenmeye yüz tutan doğal kaynaklar, gıdalara kaynaklı hastalıklar ve yok edilen çevre; insan yaşamı ve temel gıdaların temini gelecekte en önemli konulardan biri olacağı gerçeğini hatırlatmıştır. Sanayi faaliyetleri sonucu oluşan atıklar ve doğanın tahribatına bağlı olarak artan çevre kirliliği küresel ısınmayı ve iklim değişikliklerini giderek tetiklemektedir. Buna bağlı olarak sıcaklıkların artması daha şiddetli kuraklığa neden olarak, su kaynakları ve tarımsal faaliyetlere direkt etki etmektedir (MKA, 2013: 2).

Tarımsal ürünlerin temelini oluşturan tahıl ürünlerinin (Gözay, 2008) taşınması uluslararası denizyolu taşımacılığında önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle kuru dökme yük taşımacılığında yüksek oranda pay sahibi olan tahıl ürünleri insan ve hayvan beslenmesini doğrudan etkilemektedir (Yenal, 2011). Küresel ısınma ve bununla birlikte meydana gelen iklim değişiklikleri tarım ürünlerinin dünya üzerinde üretilmekte olduğu alanları değiştirmesi, bu durumun da tahıl ürünleri ticaret rotalarında farklılaşmalara sebep olması beklenmektedir.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Küresel ısınma ve iklim değişikliği konuları dünya çapında yapılan akademik araştırmalarda popüler bir konu haline gelmiştir. Bu sebeple, birçok değerli makale yayımlanmış ve konunun farklı noktalarına odaklanarak araştırmalar ortaya konmuştur. Küresel ısınma ve bunun sonucu meydana gelen iklim değişikliklerinin taşımacılık sektörü üzerindeki etkileri de birçok araştırmacı tarafından araştırma konusu olarak ele alınmıştır. Bu bölümde ilgili literatürdeki çalışmalara yer verilmektedir.

Stamos ve Mitsakis (2014), taşımacılık sektörü için iklim değişikliğine adaptasyon politikaları üzerine yapılmış çalışmaları kullanarak kümeleme tekniği ile hava, kara, deniz ve demiryolu taşımacılığında iklim değişikliğine adaptasyon teknikleri ve önlemlerini ortaya çıkarmışlardır. Küresel ısınma ile deniz taşımacılığı açısından en büyük tehlikenin “dalga” olduğunu savunmaktadırlar. Özellikle Japonya bölgesinde oluşan tsunamilerin bölge limanlarını etkilediği ve buna önlem alınması gerektiğini ifade etmektedirler. Jonkeren vd. (2007), iklim değişikliği etkisiyle değişen su seviyesinin iç su yolu taşımacılığına maliyet açısından etkisini incelemiştir. 2003-2005 yılları arası yapılan seferlerin verileri ile gerçekleştirilen bu çalışma, su seviyesi değişikliğinin yıllık sefer sayılarını etkileyerek finansal olarak gelir kayıplarına neden olduğunu ortaya koymaktadır. Beuthe, M. vd. (2014), 2005-2050 yılları arası dönemi kapsayan iklim değişikliği senaryolarına göre su yüksekliği farklılıklarının Ren ve Danube nehirlerinde yapılan seferlere olan potansiyel etkilerini ortaya çıkarmaya yönelik benzetim destekli tahminlerde bulunmuşlardır. İki farklı senaryo üzerinden yapılan bu tahminler, iklim değişikliğinin bölge su yolu taşımacılığına altyapı ve gemi boyutları açısından etkisi olacağını ortaya koymaktadır. Walker vd. (2011), iklim değişikliğinin taşımacılık üzerine etkileri ile ilgili yapılmış çalışmaların bulgularını özetleyerek, özellikle taşımacılık altyapısı açısından iklim değişikliğine adaptasyon sağlanabilmesi için yapılması gereken planlamaları ifade etmişlerdir. Ng vd. (2013), tedarik zincirinde düğüm noktası olan limanların iklim değişikliği etkisine karşı etkili adaptasyon stratejileri geliştirmesi üzerine analizler yapmışlardır. Çalışmada, liman ve iklim değişikliği arasındaki dinamiklerin bölgelere göre farklılık göstereceği ifade edilmektedir. Buradan hareketle, Avustralya’da 4 farklı bölgede bulunan limanların iklim değişikliğine karşı adaptasyonları üzerine incelemelerde bulunmuş ve analiz edilmiştir. Becker vd. (2012), küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ilgili mevcut bilgi durumunu değerlendirmek için liman yönetimleriyle görüşmelerde bulunmuşlardır. Yapılan bu görüşmeler iklim değişikliğinin liman operasyonlarına ne gibi etkilerde bulunduğu ve buna karşı alınan önlemlerin neler olduğunu ortaya çıkarmıştır. Love vd. (2010), taşımacılık sektörü ile iklim değişikliği arasındaki karşılıklı etkileşimi incelemiştir. Çalışmada, taşımacılık faaliyetlerinin iklim değişikliğine katkısı tartışılırken, aynı zamanda iklim değişikliğinin taşımacılık sektörüne olan etkileri ve buna karşı yönetimlerin alması gereken önlemler üzerine de analizler yapılmıştır. Koetse ve Rietveld (2009), literatürde yer alan çalışmaları inceleyerek iklim değişikliğinin hava, kara ve deniz taşımacılığı açısından etkilerinin ne olduğu üzerine değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Yapılan değerlendirme sonucunda küresel ısınma ile birlikte tarım üretiminin kuzey ülkelere doğru artacağını ifade etmişlerdir. Millerd (2005), iklim değişikliği etkisi ile su

seviyesinde oluşan değişimlerin Great Lakes-St. Lawrence River suyollarında yapılan navlun taşımacılığına potansiyel etkilerini incelemiştir. Çalışmada, iklim değişikliği etkisinin yıllık taşımacılık maliyetlerini %13 oranında arttırdığı ifade edilmektedir. Jaroszweski vd. (2010), iklim değişikliği ve sosyoekonomik senaryoları birlikte hesaba katarak iklim değişikliği etki değerlendirmesi üzerine analizlerde bulunmuşlardır. Çalışma, iklim değişikliği etkilerini tamamıyla anlayabilmek için sosyoekonomik senaryolar ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Oswald (2009), iklim değişikliği üzerine yazın taraması yaparak, adaptasyon araçları üzerine sınıflandırma ve analizlerde bulunmuştur. Çalışmada, tüm sektörlerin ve özellikle taşımacılık sektörünün iklim değişikliği konusunda oluşturacağı kapsamlı ve proaktif adaptasyon planlarının önemli bir yere sahip olduğunu ifade edilmektedir. Chapman (2007), hangi teknolojik ve davranışsal değişimin taşımacılık sektöründe yüksek oranda tercih edilen fosil yakıt kullanımını ve dolayısıyla gaz emisyonlarını azaltacağı üzerine incelemede bulunmuştur. ETC/CCA (2013), yayınlamış olduğu raporda Avrupa ülkeleri için taşımacılık sektörünün iklim değişikliğine adaptasyonu konusunda sistematik bir yaklaşım geliştirmeleri açısından tavsiyelerde bulunmuştur. Ayrıca raporda, literatürde yer alan ilgili çalışmalara yer verilerek iklim değişikliğine adaptasyon konusunda akademik çalışmalar açısından üyelerin dikkatini çekmek istemektedir. Solaymani vd. (2015), iklim değişikliği politikaları kapsamında karbon ve enerji vergisinin Malezya ekonomisi ve taşımacılık sektörüne olan etkilerini incelemiştir. Yapılan analizler karbon vergisi uygulamasının enerji vergisi uygulamasından daha etkili olduğunu göstermektedir. Jonkeren vd. (2011), iklim değişikliği ile birlikte Ren Nehri su seviyesinde meydana gelen azalmanın, bölge su yolu taşımacılığının diğer taşımacılık modları (raylı sistem ve kara taşımacılığı) ile olan rekabetine etkilerini incelemiştir. Düşük su seviye ile birlikte bölgede faaliyet gösteren su üstü araçlarının draft kısıtı nedeniyle birim taşıma maliyetlerinin arttığı ve bu durumun rekabet gücünü zayıflattığı ifade edilmektedir. TRB (2008) yayınlamış olduğu raporda, iklim değişikliğinin ABD taşımacılığına etkilerini ve adaptasyonu için gerekli olan uygulamaları ele almıştır. Araştırma komitesi altında yer alan uzmanlar tarafından yapılmış olan çalışmaların sonuçlarına yer veren bu rapor, hava ve iklim koşullarındaki değişimlerin taşımacılık sektörünü yüksek derecede etkileyeceğini ifade etmektedir. UNECE (2013), iklim değişikliğinin taşıma sistemlerine olan etkisini ve adaptasyon sürecini anlayabilmek ve hesaplayabilmek için politika ve önlemlere karşı devletlerin algısını ortaya çıkarmaya yönelik bir anket çalışması uygulamıştır. Rapor olarak sunulan bu çalışma birçok sonucu ortaya çıkarmıştır. Denizyolu taşımacılığı ile ilgili ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde, iklim değişikliğinden en çok etkilenecek sektör olacağı ifade edilmektedir. Bu raporda yer alan iklim değişikliğinin deniz taşımacılığı üzerindeki potansiyel etkileri Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1: İklim Değişikliğinin Deniz Taşımacılığı Üzerindeki Potansiyel Etkileri**

Faktör	Etkiler
<b>Sıcaklık Değişimi</b>	
Sıcaklık Ortalamalarının Yükselmesi	Altyapı, malzeme ve yüke zarar; Soğuk taşınan yükler için yüksek enerji tüketimi; Düşük su seviyesi ve iç sularda seyir kısıtı; Buz kırma maliyetlerinin azalması; Yeni ve daha kısa rotalar (Arktik vb.); Daha uzun taşımacılık sezonu
<b>Yağış Rejiminde Değişiklikler</b>	
Yağış Sıklığı ve Yoğunluğu Değişimi	Kara yapılarında su baskınları; Ekipman ve yüklerde zarar; Draft nedeniyle iç sularda kısıtlar
<b>Rüzgâr ve Fırtına</b>	
Rüzgâr Sıklığı ve Yoğunluğunda Değişiklikler	Seyir ve limana yanaşma konusunda zorluklar
Fırtınaların Yıkıcı Etkisinin Artması	Liman altyapısı güçlendirme maliyetleri; Liman ve kanallarda sedimentasyon oluşumu; Sigorta maliyetlerinde artış
<b>Su Seviyesi ve Dalga</b>	
Ortalama Su Seviyesinde Değişiklikler	Dalga ve su baskınları nedeniyle yük ve ekipmanlarda hasar

Kaynak: UNECE, 2013: 46.

İlgili literatürde yer alan bu çalışmalara ait veriler tablo 2’de özet halinde verilmektedir.

**Tablo 2. Literatürde Yer Alan “Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Taşımacılık Sektörü Üzerindeki Etkileri” Konulu Çalışmalar**

Yazar (yıl)	Temel Konu	Taşıma Tipi	Analiz Tekniği	Genel Sonuç
<i>Koetse &amp; Rietveld (2009)</i>	Adaptasyon stratejileri ve maliyetleri	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Literatür Taraması	Küresel ısınma ile birlikte tarım rekoltelinin kuzey ülkelerle doğru artacağı ifade ediliyor.
<i>Stamos ve Mitsakis (2014)</i>	Adaptasyon teknikleri ve önlemleri	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Kümeleme Tekniği	Küresel ısınma ile deniz taşımacılığı açısından en büyük tehlikenin “dalga” nedeniyle tsunami olduğu ifade ediliyor.
<i>Jonkeren vd. (2007)</i>	Değişen su seviyesinin iç suyolu taşımacılığına etkisi	Denizyolu	Nümerik Analiz	Değişen su seviyesinin yıllık sefer sayısını etkileyerek gelir kayıplarına neden olduğu ortaya konmuştur.
<i>Beuthe, M. vd. (2014)</i>	Değişen su seviyesinin nehir taşımacılığına etkisi	Denizyolu	Simülasyon Tekniği	İklim değişikliğinin nehir taşımacılığına altyapı ve gemi boyutları açısından etkisi olduğu ifade edilmektedir.
<i>Walker vd. (2011)</i>	Adaptasyon stratejileri	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Literatür Taraması	Ulaştırma altyapıları ve sistemlerinin risk altında olduğu ve adaptasyonun sağlanması gerektiği ifade ediliyor.
<i>Ng vd. (2013)</i>	Limanların iklim değişikliğine adaptasyonu	Denizyolu	Nümerik Analiz	Limanların fiziksel altyapı adaptasyonunun yanında, yöneticilerin iklim değişikliğine olan farkındalığının önemine vurgu yapılmaktadır.
<i>Becker vd. (2012)</i>	Limanların iklim değişikliğine adaptasyonu	Denizyolu	Mülakat	İklim değişikliğinin liman operasyonlarına etkisinin olduğu yöneticiler tarafından kabul edilmekte ve gerekli önlemlerin alınması gerektiği ifade edilmektedir.
<i>Love vd. (2010)</i>	İklim değişikliği ve taşımacılık faaliyetlerinin	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Nitel Araştırma	Taşımacılık faaliyetlerinin iklim değişikliğini tetiklediğini ve gerekli önlemlerin alınması gerektiğini

	karşılıklı etkileşimi			savunmaktadır.
Jaroszweski vd. (2010)	İklim değişikliğinin sosyoekonomik senaryolar üzerinden analiz edilmesi	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Nitel Araştırma	İklim değişikliği sosyoekonomik senaryolar üzerinden analiz edilerek taşımacılık sektörüne olan etkileri ortaya konmaktadır.
Millerd (2005)	Değişen su seviyesinin nehir taşımacılığına etkisi	Denizyolu	Nümerik Analiz	İklim değişikliğinin nehir taşımacılığı maliyetlerini artırdığı ifade edilmektedir.
Oswald (2009)	İklim değişikliği adaptasyon araçlarının sınıflandırması	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Literatür Taraması	Kapsamlı ve proaktif adaptasyon planlarının önemli bir yere sahip olduğu ifade edilmektedir.
Chapman (2007)	Fosil yakıt kullanımını azaltacak teknolojik ve davranışsal değişimler	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Literatür Taraması	Fosil yakıt kullanımını düşürecek yasal düzenlemelerin önemi ifade ediliyor.
Solaymani vd. (2015)	Karbon vergisi ve enerji vergisinin ekonomi ve taşımacılık sektörüne etkisi	Hava, Kara, Deniz ve Demiryolu	Nümerik Analiz	Karbon vergisi uygulamasının enerji vergisi uygulamasından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Jonkeren vd. (2011)	İklim değişikliğinin denizyolu taşımacılığının diğer taşıma modları ile olan rekabetine etkileri	Denizyolu	Nümerik Analiz	İklim değişikliğinin denizyolu taşımacılığının rekabet gücünü olumsuz yönde etkilediği ifade ediliyor.

### 3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Tarımın iklim değişikliği ile ilişkisini; iklim değişikliğinden etkilenen, iklim değişikliğini etkileyen ve son yıllarda gelişen iklim değişikliğini azaltan olmak üzere üç grupta toplanabilir (Dellal, 2008).

#### İklim Değişikliğinden Etkilenen Yönü:

Tarımsal üretimin gerçekleşmesinde iklim en önemli faktördür. Bu nedenle sıcaklık, yağış rejimi ve atmosferdeki gazların içeriğindeki değişimler, doğa olaylarının tekrarı ve deniz seviyesindeki değişimler tarımı ve tarımsal faaliyetleri direkt etkilemektedir. Bu etkiler kısaca şunlardır (McCarl ve Dellal 2007'den aktaran Dellal, 2008).

**Bitkisel Ürün Verimliliği ve Üretim Maliyeti:** Yağış, sıcaklık atmosferdeki gazlar özellikle karbondioksit bitkilerin verimini ve hasat zamanını etkilemektedir. Kuraklık ya da aşırı yağışlar şiddetli şekilde gerçekleştiğinde tarımsal kayıplar artmaktadır ve üretim miktarındaki bu değişiklikler maliyetleri etkilemektedir.

**Tarımsal Üretim İçin Toprak Uygunluğu:** Tarımsal ürünlerin gelişiminde toprağın nemi ve toprak kalitesi de önemlidir. Artan hava sıcaklığı topraktaki nem oranını düşürerek verimi düşürmektedir.

Sulama Suyu Arzı: Sıcaklıktaki artış suyun buharlaşma oranını arttırmakta ve bu da su hacmini düşürmektedir.

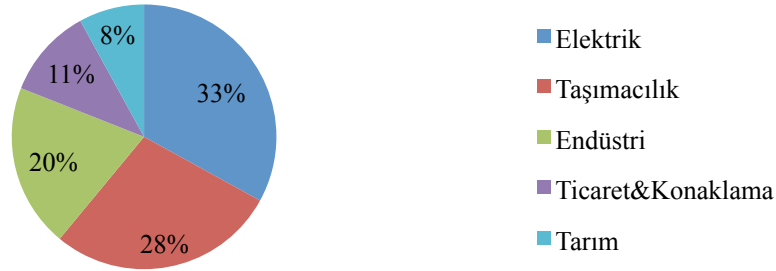
Diğer Etkiler: Bu etkileri bitki büyüme oranındaki değişiklikler, yabancı ot, zararlılar ve patojen dağılımını, toprak erozyonu, ozon seviyesi ya da UV ışınları olarak sıralanabilir.

#### *İklim Değişikliğini Etkileyen Yönü*

Tarımın iklim değişikliğinden etkilenmesinin yanında iklimi etkileyen yönü de vardır. İklimi değiştiren tarımsal faaliyetler, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, çeltik üretimi, gübre kullanımı, toprak kullanımı ve toprak işleme şekilleridir (McCarl ve Dellal, 2007).

Şekil 1’de gösterildiği üzere, dünyada sera gazı emisyonlarının, %33’ü elektrik sektöründen, %28’i taşımacılık faaliyetlerinden, %20’si endüstriyel, %11’i ticaret ve konaklamadan, %8’i ise tarımdan kaynaklanmaktadır (Bruce, 2014). Tarımsal faaliyetlerin küresel iklim değişikliğine etkisi % 8 gibi önemli bir orandır.

**Şekil 1. Oluşum Kaynaklarına Göre Sera Gazı Emisyonları**



Kaynak: Bruce, 2014

#### *İklim Değişikliğini Azaltan Yönü*

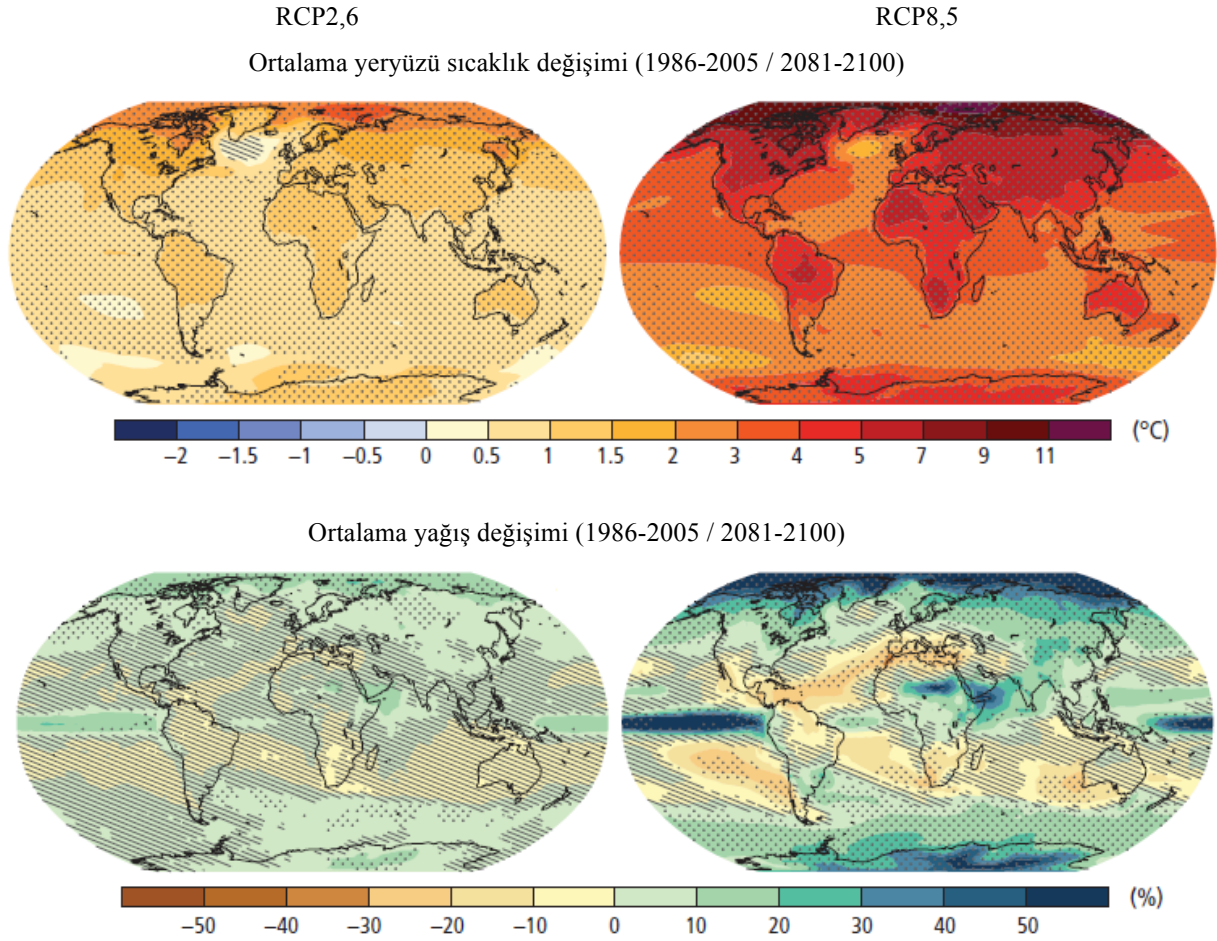
Tarımsal faaliyetler sahip oldukları karbon yutakları sayesinde sera gazı emisyonlarını azaltıcı etkiye sahiptir. Fotosentez yapan bitkiler yapraklarında karbonu tutarak buna katkı sağlarlar. Aynı zamanda, toprak da karbon depolayabilmektedir (Dellal, 2008).

#### **4. KÜRESEL ISINMANIN MEVCUT DURUMU VE ÖNGÖRÜLER**

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)’nin 2014 yılı raporuna göre, küresel ortalama yeryüzü sıcaklık artışının 21. yy (2081-2100) sonlarına kadar 1986-2005 dönemi ile karşılaştırıldığında

RCP<sup>3</sup>2,6 senaryosuna göre 0,3°C ile 1,7°C arasında, RCP4,5 senaryosuna göre 1,1°C ile 2,6°C arasında, RCP6,0 senaryosuna göre 1,4°C ile 3,1°C arasında, RCP8,5 senaryosuna göre ise 2,6°C ile 4,8°C arasında artış göstereceği öngörülmektedir. Bu artışın özellikle kuzey ve arktik bölgelerde küresel ortalamaya göre daha hızlı olacağı belirtilmektedir. Diğer taraftan kara bölgelerin denizlere oranlara ortalama sıcaklığının daha çok artacağı ve bu artışın küresel ortalama sıcaklık artışından daha yüksek olacağı ön görülmektedir (Şekil 2).

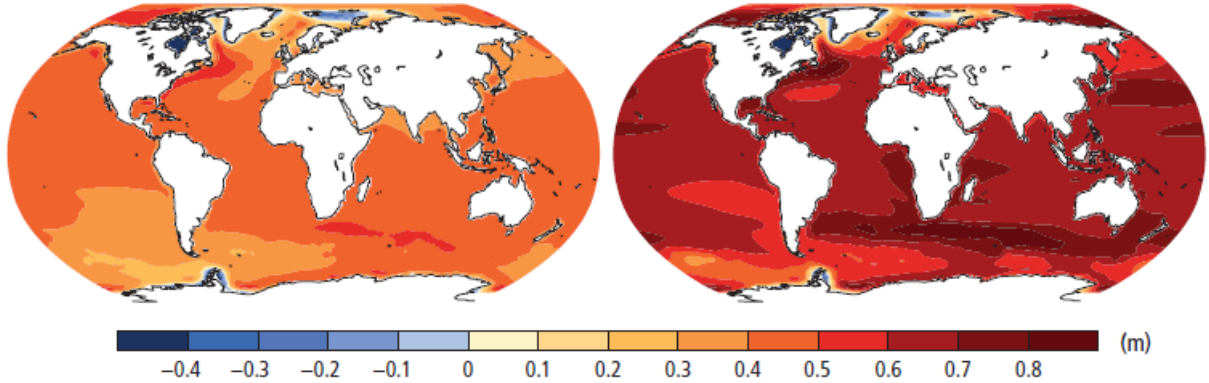
**Şekil 2. RCP2,6 ve RCP8,5 Senaryolarına Göre Ortalama Yeryüzü Sıcaklık, Yağış ve Deniz Seviyesi Değişimleri**



<sup>3</sup>RCP: (Representative Concentration Pathways): Sera gazı konsantrasyonlarının ve emisyonlarının zaman serisini içeren senaryolardır. Her bir RCP birçok olası senaryolar içinden sadece birini temsil etmektedir.



Ortalama deniz seviyesi değişimi (1986-2005 / 2081-2100)



Kaynak: IPCC, 2014; 61

## 5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN DENİZYOLU TARIMSAL ÜRÜN TAŞIMACILIĞINA ETKİLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Tarım ürünleri bakımından en çok tüketilen ve bunun paralelinde en çok uluslararası ticareti ve taşımacılığı yapılan ürünler; mısır, arpa, buğday, pirinç ve soya fasulyesidir (Goldschein, 2011). Bu ürünler, uluslararası denizyolu taşımacılığında önemli bir yer tutmaktadır. Küresel ısınma ile oluşan sıcaklık artışı bu tip ürünlerin üretim alanlarında değişikliklere neden olmakta ve bu değişikliklerin navlun taşımacılığına yön vereceği öngörülmektedir (Koetse ve Rietveld, 2009: 205).

Küresel bazda, tahıl ticareti, insan ve hayvan beslenmesini doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple, ülkelerin ticaret ve ekonomi politikalarında ağırlıklı olarak yer almaktadır. (Yenal, 2011). Tablo 3'te küresel tahıl üretim, ticaret, tüketim ve stok hacmi verilmektedir.

Tablo 3. Dünya Tahıl Üretim, Tüketim, Ticaret ve Stok İstatistikleri (Milyon Ton)

	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15
Üretim	1,590	1.699	1.802	1.800	1.754	1.853	1.797	2006	2030
Ticaret	222	239	251	242	244	273	270	310	321
Tüketim	1.622	1.686	1.736	1.772	1.788	1.856	1.820	1.933	1.989
Stok	289	302	366	395	362	359	335	409	450

Kaynak:IGC

2012/13 döneminde 1797 milyon ton olan tahıl üretimi 2014/15 döneminde %13 artış göstererek 2030 milyon ton seviyesine yükselmiştir. Tahıl üretimindeki 233 milyon tonluk artışın 146 milyon tonu mısırdan, 68 milyon tonu buğdaydan, 11 milyon tonu arpadan, geri kalan 8 milyon tonu diğer tahıl ürünlerinden kaynaklanmaktadır. Majör ihracatçı ülkelerden ABD'nin %44, Bağımsız Devletler Topluluğu'nun (Azerbaycan, Ermenistan, Belarus, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Rusya

Federasyonu, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan, Ukrayna (Brink, 2014: 9; Voitovich, 1993: 405; Başlar, 2001: 92)) %24, AB'nin %15 ve Kanada'nın %8 payı bulunmaktadır. Küresel hububat tüketiminde de artış öngörülmesine ve açılış stoklarının düşük olmasına rağmen yüksek miktardaki üretim, 2013/14 dönemi kapanış stokları tahmininin bir önceki döneme göre %17 yükselmesine neden olmuştur. 2014/15 dönemi dünya hububat ticaretinde bir önceki döneme göre yaklaşık %4'lük bir artış öngörülmektedir, bu artışa büyük ölçüde mısır ve buğday ticaretinin etkili olacağı öngörülmektedir.

**Tablo 4. Dünya Tahıl Üretim Miktarları (Milyon Ton)**

Ürün	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15
Buğday	597	607	685	679	653	695	655	714	726
Mısır	712	797	800	821	831	878	868	996	1013
Arpa	138	133	155	150	122	134	130	145	135
Yulaf	23	26	27	24	20	23	21	24	23
Çavdar	13	15	18	19	13	14	15	18	16
Diğer	107	120	117	108	113	108	107	112	113
<b>Toplam</b>	<b>1.589</b>	<b>1.698</b>	<b>1.802</b>	<b>1.801</b>	<b>1.752</b>	<b>1.851</b>	<b>1.789</b>	<b>1.973</b>	<b>1.934</b>

Kaynak:IGC

06/07 dönemi küresel buğday üretimi 597 milyon ton iken 10 yıllık sürede, 726 milyon ton seviyelerine yükselmiştir. Majör ihracatçılardan BDT-12 (Bağımsız Devletler Topluluğu) bölgesinin üretimlerindeki yüksek artış göze çarpmaktadır. Son 10 yıllık dönemde, BDT-12 ülkeleri arasında; Rusya üretimini 44 milyon tondan 61 milyon tona, Kazakistan üretimini 12 milyon tondan 14 milyon tona ve Ukrayna ise üretimini 13 milyon tondan 28 milyon tona yükseltmiştir (IGC, 2016). Bu durumun özellikle büyüme ve olgunlaşma döneminde nem, sıcak ve kurak iklim isteyen buğdayın yukarıda adı geçen kuzey ülkelerinde giderek artan rekolte seviyesi küresel ısınmanın ve buna bağlı olarak iklim değişikliğinin sonuçlarından biri olarak kabul edilebilir. Bu bakımdan küresel denizyolu buğday taşımacılığında kuzey ülkelere doğru bir yönelim söz konusu olacaktır. Diğer taraftan küresel ısınma ile birlikte kuzey AB ülkelerinin katkısıyla AB üretiminde artışlar rekor seviyelere yükselmiştir. AB verimindeki belirgin artışa bağlı olarak üretimini 125 milyon tondan 158 milyon tona yükselmiştir (IGC, 2016). Geçtiğimiz yıllara göre BDT ülkelerinin, AB kuzey ülkelerinin ve diğer kuzey ülkelerin verimlerinde genel olarak önemli artışlar olduğu gözlenmektedir. Kuzeyde yer alan bu ülkelerin iklim değişikliğinin etkilerinden biri olarak buğday üretiminde yüksek rekolteye ulaşması, denizyolu taşımacılığı açısından bölgedeki arzın artacağına bir göstergesidir.

06/07 dönemi küresel mısır üretimi 712 milyon ton iken 10 yıllık sürede, 1013 milyon ton seviyelerine yükselmiştir. Bu sürede, BDT-12 ülkeleri arasında; Rusya üretimini 3 milyon tondan 13 milyon tona, Kazakistan üretimini 0,3 milyon tondan 1 milyon tona ve Ukrayna ise üretimini 6 milyon tondan 28

milyon tona yükseltmiştir (IGC, 2016). Bu durumun, buğday gibi nem, sıcak ve kurak iklim isteyen mısırın özellikle kuzey ülkelerinde giderek artan rekolte seviyesi küresel ısınmanın ve buna bağlı olarak iklim değişikliğinin sonuçlarından biri olarak kabul edilebilir. Üretimdeki bu artış, denizyolu mısır taşımacılığı faaliyetlerinin kuzey ülkelerinde artacağı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Diğer taraftan küresel ısınma ile birlikte kuzey AB ülkelerinin katkısıyla AB üretiminde buğdayda olduğu gibi, mısır üretiminde artışlar yüksek seviyelere ulaşmış, 55 milyon tondan 77 milyon tona yükselmiştir (IGC, 2016). Geçtiğimiz yıllara göre BDT ülkelerinin, AB kuzey ülkelerinin ve diğer kuzey ülkelerin verimlerinde önemli artışlar olduğu gözlenmektedir. Kuzeyde yer alan bu ülkelerin iklim değişikliğinin etkilerinden biri olarak buğdayda olduğu gibi mısır üretiminde de yüksek rekolteye ulaşması, denizyolu taşımacılığı açısından bölgedeki arzın artacağı bir göstergesidir.

Diğer taraftan serin iklim tahılı olan arpanın üretimi ise kuzey ülkelerinde giderek düşmektedir. İklim değişikliği ile birlikte kuzey ülkelerinde giderek artan sıcaklıklar serin iklim seven arpanın rekoltesinde düşüş yaşanmasına etki sahibi olmuştur. 06/07 dönemi küresel arpa üretimi 137 milyon tondan 10 yıllık sürede, 145 milyon ton seviyelerine yükselmiştir. Küresel bazda üretimde büyük değişiklik olmasa da kuzey ülkelerinde meydana gelen üretim düşüşü göze çarpmaktadır. Kuzey ülkeleri olan Rusya'nın üretimi %10, Ukrayna'nın üretimi %25, Kanada'nın üretimi %15 dolaylarında düşüş yaşamıştır. (IGC, 2016). Kuzeyde yer alan bu ülkelerin iklim değişikliğinin etkilerinden biri olarak artan sıcaklıklar nedeniyle arpa rekoltesinde düşüş yaşanması, denizyolu taşımacılığı açısından bölgedeki arzın azalacağı göstermektedir.

## **6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Araştırmalar, küresel ısınmanın etkisi olarak meydana gelen iklim değişikliğinin tarım ürünleri rekoltesinde etki sahibi olduğunu ortaya koymaktadır. Buna bağlı olarak üretim bölgelerinde ve ticaretinde de değişiklikler meydana gelmektedir. Küresel ısınma ile birlikte artan sıcaklıklar, kuzey bölgelere doğru rekoltenin artmasına ve bu sebeple ticaretin bu bölgelere doğru kaymasına neden olmaktadır. Özellikle; Rusya, Kanada, Kazakistan, Ukrayna ve Kuzey AB ülkeleri gibi kuzey bölgelerde olan ülkelerde meydana gelen rekolte artışı küresel ısınmanın bir sonucu olarak kabul edilebilir. Bunun etkisi olarak uluslararası denizyolu tarımsal ürün taşımacılığı faaliyetlerinin bu bölgelerde artış göstereceği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Buradan hareketle özellikle dökme yük taşımacılığı yapan armatör firmaların küresel ısınma gerçeğini göz önünde bulundurarak kuzey bölgelere doğru stratejik planlamalar yapmaları rekabet açısından avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

## **7. KAYNAKLAR**

Atalık, Ahmet (2007), Küresel Isınma, Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri.  
[http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/ce6d3c8830d27ec\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/ce6d3c8830d27ec_ek.pdf) (05.04.2016).

Başlar, Kemal (2001), “The Commonwealth of Independent States: Decayed within a Decade”, *The Turkish Yearbook of International Relations*, Cilt. 32, (91-126).

Becker, Austin - Inoue, Satoshi - Fischer, Martin - Schwegler, Ben (2012), “Climate Change Impacts on International Seaports: Knowledge, Perceptions, and Planning Efforts Among Port Administrators”, *Climate Change*, Cilt. 110, Sayı. 1, (5-29).

Beuthe, Michel - Jourquin, Bart - Urbain, N - Lingemann, Imke - Ubbels, Berry (2014), “Climate Change Impacts on Transport on the Rhine and Danube: A Multimodal Approach”, *Transportation Research Part D*. Cilt. 27, (6-11).

Brink, Lars (2014), “Countries in the Commonwealth of Independent States: Agricultural Policy Issues in the Context of the World Trade Organization”, FAO Publications.

Bruce, McFarling (2014), “Our Trebly Broken Highway Funding System”,  
[http://www.dailykos.com/story/2014/03/30/1288512/-Sunday-Train-Our-Trebly-Broken Highway-Funding-System#](http://www.dailykos.com/story/2014/03/30/1288512/-Sunday-Train-Our-Trebly-Broken-Highway-Funding-System#), (10.01.2016).

Chapman, Lee (2007), “Transport and Climate Change: A Review”, *Journal of Transport Geography*, Cilt. 15, (354-367).

Dellal, İlkay (2008), “Küresel İklim Değişikliği ve Enerji Kısılacında Tarım ve Gıda Sektörü. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı”

[http://arsiv.agri.ankara.edu.tr/economy/10022\\_1257326272.pdf](http://arsiv.agri.ankara.edu.tr/economy/10022_1257326272.pdf) (02.01.2016).

ETC/CCA - The European Topic Centre on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation (2013), “Support to Transport and Environment Assessments Adaptation to Climate Change in the Transport Sector”, ETC/CCA Technical Paper 03/2013.

Goldschein, Eric (2011), “The 10 Most Important Crops in The World”,  
<http://www.businessinsider.com/10-crops-that-feed-the-world-2011-9?op=1> (19.02.2016).

Gözay, Mehmet (2008), “Türkiye Tarım Ekonomisi ve Yapılması Gerekenler”,  
[http://www.ufukotesi.com/yazigoster.asp?yazi\\_no=20080599](http://www.ufukotesi.com/yazigoster.asp?yazi_no=20080599) (15.02.2016).

IGC – International Grain Council (2016), “Supply and Demand of Grain”,  
<http://www.igc.int/en/markets/marketinfo-sd.aspx>. (10.01.2016).

IPCC (2014), Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland,

Jaroszweski, David - Chapman, Lee. - Petts, Judith (2010), “Assessing the Potential Impact of Climate Change on Transportation: The Need for an Interdisciplinary Approach” *Journal of Transport Geography*, Cilt 18, (331-335).

Jonkeren, Olaf - Jourquin, Bart - Rietveld, Piet (2011), “Modal-split Effects of Climate Change: The Effect of Low Water Levels on the Competitive Position of Inland Waterway Transport in the River Rhine Area”, *Transportation Research Part A*. Cilt. 45, (1007-1019).

Jonkeren, Olaf - Rietveld, Piet - Ommeren, Jos Van (2007), “Climate Change and Inland Waterway Transport; Welfare Effects of Low Water Levels on The River Rhine”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Cilt. 41 (387-411).

Karaman, Sedat - Gökalp, Zeki (2010), “Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri”, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, Cilt. 3, Sayı. 1 (59-66).

Koetse, Mark J - Rietveld, Piet (2009), “The Impact of Climate Change and Weather on Transport: An Overview of Empirical Findings”, *Transportation Research Part D*. Cilt. 14, Sayı. 3, (205-211).

Love, Geoff - Soares, Alice - Püempel, Herbert (2010), “Climate Change, Climate Variability and Transportation”, *Procedia Environmental Sciences*, Cilt. 1, (130-145).

McCarl, Bruce - Dellal, Ilkay (2007), “Agriculture in the Climate Change and Energy Squeeze: Effects, Adaptation and Mitigation”, *International Conference on Climate Change and Environmental Effects*

Millerd, Frank (2005), “The Economic Impact of Climate Change on Canadian Commercial Navigation on the Great Lakes”, *Canadian Water Resources Journal*, Cilt. 30, Sayı. 4, (269–280).

MKA – Mevlana Kalkınma Ajansı (2013), “2023 Vizyon Raporu Tarım Sektörü”,  
[http://www.tr52.org/d/doc/15-tarim\\_sektor\\_raporu-taslak-.pdf](http://www.tr52.org/d/doc/15-tarim_sektor_raporu-taslak-.pdf) (03.03.2016).

Ng, Adolf K.Y - Chen, Shu Ling - Cahoon, Stephen - Brooks, Ben - Yang, Zaili (2013), “Climate Change and the Adaptation Strategies of Ports: The Australian Experiences”, *Research in Transportation Business & Management*. Cilt. 8, (186-194).

Oswald, Michelle (2009), “Literature Review: Transportation Adaptation in Response to Climate Change”, University Transportation Center, University of Delaware.

[http://www.ce.udel.edu/UTC/Presentation%2009/Literature%20Review%20Climate%20Change%20Adaptation%20\\_Oswald\\_090728.pdf](http://www.ce.udel.edu/UTC/Presentation%2009/Literature%20Review%20Climate%20Change%20Adaptation%20_Oswald_090728.pdf), (07.01.2016).

Solaymani, Saeed - Karooni, Roozbeh - Yusoff, Sumiani Binti - Kari, Fatimah (2015), “The Impacts of Climate Change Policies on the Transportation Sector”, *Energy*, Cilt. 81, (719-728).

Soylu, Süleyman – Sade, Bayram (2012), “İklim Değişikliğinin Tarımsal Ürünlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma Projesi”, Mevlana Kalkınma Ajansı.

Stamos, Iraklis - Mitsakis, Evangelos (2014), “A Review on Climate Change Adaptation Policies for The Transportation Sector”, Munich Personal RePEc Archive, Paper No: 61535.  
[https://mpra.ub.uni-muenchen.de/61535/1/MPRA\\_paper\\_61535.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/61535/1/MPRA_paper_61535.pdf), (01.04.2016).

TRB – The Transportation Research Board (2008), “The Potential Impacts of Climate Change on U.S. Transportation”, TRB Special Report 290: Potential Impacts of Climate Change on U.S. Transportation.

UNECE - United Nations Economic Commission for Europe (2013), “Climate Change Impacts and Adaptation for International Transport Networks”, Expert Group Report.

[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp5/publications/climate\\_change\\_2014.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp5/publications/climate_change_2014.pdf)  
(02.05.2016).

Voitovich, Sergei. A (1993), “The Commonwealth of Independent States: An Emerging Institutional Model”, *European Journal of International Law*. Cilt. 4, Sayı. 1, (403-417).

Walker, Lindsay - Figliozi, Miguel A - Haire, Ashley R - MacArthur, John (2011), “Climate Action Plans and Long-Range Transportation Plans in the Pacific Northwest: A Review of the State of the Practice in Adaptation Planning”,

<http://web.cecs.pdx.edu/~maf/Journals/2011%20climate%20action%20plans%20and%20longrange%20transportation%20plans%20in%20the%20pacific%20northwest.pdf> (15.02.2016).

Yenal, Serkan (2011), “Dünyada ve Türkiye’de Uluslararası Denizyolu Taşımacılığının Gelişiminin Değerlendirilmesi”,

<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf> (28.03.2016).