

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

DIŞ TİCARET VE SU KAYNAKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ

AYŞE GÜL PITLAK

BOLU - 2008

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

DIŞ TİCARET VE SU KAYNAKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Ayşe Gül PITLAK

Danışman:
Yrd. Doç. Dr. Erdoğan KOTİL

BOLU-2008

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

Ayşe Gül PITLAK'a ait, “**Dış Ticaret ve Su Kaynakları Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği**” adlı çalışma, jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir. 14.10.2008

Üye : Doç. Dr. Sadık ÇUKUR

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Erdoğan KOTİL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Seyit KÖSE

Prof. Dr. Uğur ESER
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZET**DIŞ TİCARET VE SU KAYNAKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ:****TÜRKİYE ÖRNEĞİ****Ayşe Gül PITLAK****Yüksek Lisans Tezi****İktisat Anabilim Dalı****Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan KOTİL****Ağustos 2008, 98 Sayfa**

Son yıllarda dünya ölçeğinde, birçok ülke su kıtlığı problemiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu durumun sebepleri arasında, küresel ısınma, su kaynaklarının yanlış ve aşırı derecede kullanımı ve buna bağlı olarak su ekosisteminin kendini yenileyebilme kapasitesinin bozulması, ulusal boyutta bir su yönetimi kavramının ve uygulamasının oluşturulamaması ve aşırı nüfus artışı gibi nedenler yer almaktadır. Su birçok üretim alanında üretim girdisi olarak kullanılmaktadır. Özellikle tarımsal üretim faaliyetleri su yoğun bir alanda yapılmaktadır. Sayılan nedenlerden dolayı ulusal ve uluslararası boyutta su kaynaklarının kıt veya bol olması bu üretim faaliyetlerini etkileyebilmekte, ülkeler su kaynaklarının durumuna bağlı olarak tarımsal ürün ihracat ve ithalatında farklılıklara gidebilmektedir. Bazı ülkeler su kaynaklarına göre bazı ürünlerin ihracatını sınırlandırabilmekte bazıları ise tarımsal ürün ithalatını artırabilmektedirler. Çalışmada su kaynaklarının kıt ya da bol olmasının ülkelerin dış ticareti ile arasında bir nedensel ilişkinin olup olmadığı Granger nedensellik testiyle ele alınmaktadır. Tarımsal ürün üretimi üzerinde, ihracat, ithalat, fiyat ve su kaynaklarının etkisinin varlığı Doğrusal arz fonksiyonu kullanılarak test edilmiş, son olarak tarımsal üretimin büyüme hızı ve su kaynaklarının büyüme hızı arasındaki ilişki sabit büyüme modeli çerçevesinde incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Ekonomisi, Granger-Nedensellik, Su Kıtlığı, Tarımsal Üretim

ABSTRACT**THE RELATION BETWEEN FOREIGN TRADE AND WATER****RESOURCES: TURKEY CASE****Ayşe Gül PITLAK****Master Thesis****Department of Economics****Thesis Advisor: Associate Prof. Erdoğan KOTİL****August, 2008, 98 pages**

Many countries are faced with water famine problem at world scale in recent years. Global warming, wrong and extensive use of water resources and degradation of renewal capacity itself of water ecosystem accordingly, not forming water management concept and its application at national level and extensive population increase can be given for reasons of this situation. Water is used in production input in many production areas. Especially, agricultural production activities are made in water-intensive area. These production activities can be affected from shortage or abundance of water resources at national and international level because of reasons aforementioned and import and export of countries' agricultural products display differences depending on the state of their water resources. Some countries restrict the export of some products and some countries also increase the import of some agricultural products according to their water resources. In this study, it is determined by Granger causality test whether a relation between countries foreign trade and shortage and abundance of water resources exist or not. The effect of export, import, price and water resources on production of agricultural products has been tested by using Linear Demand Function and finally the relation between the growth rate of agricultural production and growth rate of water resources has been examined using constant growth model.

Keyword: Water Economy, Granger-Causality, Water Scarcity, Agricultural Production

TEŞEKKÜR

Tez süresi boyunca bana büyük emeği geçen, bana rehberlik eden ve beni sabırla dinleyen, yönlendiren tez danışmanım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Erdoğan KOTİL'e, özellikle uygulama aşamasında değerli zamanını bana ayıran sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet ERYİĞİT'e ve Arş. Gör. Fatih KONUR'a, ayrıca yüksek lisans dönemi boyunca bilgi birikimlerini ve yardımlarını hiç esirgemeyen Bölüm Başkanımız sayın hocam Prof. Dr. Sabri ÇAKLI'ya ve tüm A.İ.B.Ü. – İ.İ.B.F. İktisat Bölümü hocalarıma ve bana her zaman destek olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	İx
KISALTMALAR LİSTESİ	X
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İKTİSADİ DÜŞÜNCE TARİHİNDE DOĞA VE İKTİSADİ YANSIMALARI

1.1	Merkantilizm.....	5
1.2	Fizyokrazi.....	9
1.3	Klasik İktisadi Düşünce.....	12
1.3.1	Adam Smith ve Rant Teorisi.....	12
1.3.2	David Ricardo ve Rant Teorisi.....	15
1.3.3	John Stuart Mill.....	17
1.4	Marx ve Doğa.....	18

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE SU KAYNAKLARININ DURUMU

2.1	Yeryüzünde Suyun Oluşumu.....	21
2.2	Dünyada Su Kaynaklarının Durumu.....	23
2.3	Tatlı Su Kaynaklarının Dağılımı.....	24
2.4	Dünya Ölçeğinde Kişi Başına Düşen Su Kaynakları.....	26
2.5	Dünya’da Suyun Kullanım Alanları.....	30
2.5.1	Tarımsal Alanda Suyun Kullanımı.....	31
2.5.2	Endüstriyel Alanda Suyun Kullanımı.....	33

2.6	Dünya Su Kaynakları Üzerindeki Belli Başlı Sorunlar.....	36
2.7	Türkiye’de Su Kaynaklarının Genel Durumu.....	44
2.7.1	Türkiye’nin Coğrafi Konumu.....	44
2.7.2	Türkiye’nin Su Potansiyeli.....	45
2.7.3	Türkiye’de Suyun Kullanım Alanları.....	48
2.7.3.1	Türkiye’de Tarımsal Alanda Kullanılan Su.....	49
2.7.3.2	Türkiye’de Endüstriyel ve Kentsel Su Kullanımı.....	51
2.7.4	Türkiye Su Kaynakları Üzerindeki Sorunlar.....	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SU KAYNAKLARININ DIŞ TİCARET ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

3.1	Su Kaynakları ve Dış Ticaret Arasındaki Nedenselliğin Test Edilmesi.....	60
3.1.1	Veriler.....	60
3.1.2	Yöntem.....	61
3.1.2.1	Birim Kök Testi.....	61
3.1.2.2	Granger Nedensellik Testi.....	62
3.1.2.3	Ekonometrik Tahmin Sonuçları.....	65
3.1.2.3.1	Birim Kök Testi Sonuçları.....	65
3.1.2.3.2	Granger Nedensellik Testi Sonuçları.....	67
3.2	Seçilmiş Tarımsal Ürünlerin Üretimi ile Üretimi Etkileyen Faktörler Arasındaki İlişki.....	70
3.2.1	Veriler.....	70
3.2.2	Model.....	70
3.2.1	Ekonometrik Analiz Sonuçları.....	72
3.3	Seçilmiş Tarımsal Ürünlerin Üretimindeki Büyüme Hızı İle Üründe Kullanılacak Su Miktarının Büyüme Hızı Arasındaki İlişki.....	73
3.3.1	Veriler.....	74
3.3.1.1	Sabit Büyüme Modeli İle Tahmin.....	74

3.3.1.2	Model.....	75
3.3.1.3	Ekonometrik Analiz Sonuçlarının Yorumlanması.....	77
SONUÇ		79
KAYNAKÇA		83

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Su Kaynaklarının Yeryüzünde Dağılımı.....	25
Tablo 2. Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Miktarı Ortalaması.....	26
Tablo 3. Kişi Başına Günlük Ortalama Kentsel Su Tüketimi (lt).....	27
Tablo 4. Dünyada Kişi Başına Kullanılabilir Mevcut Su Potansiyeli ve Öngörülleri.....	28
Tablo 5. Sağlıklı Suya Erişen Nüfusun Toplam Nüfusa Oranı (%).....	29
Tablo 6. Yenilenebilir ve Kullanılabilir Temiz Su Kaynaklarının Dağılımı.....	30
Tablo 7. Temiz ve Tatlı Su Kaynaklarının Sektörel Kullanımı (%).....	30
Tablo 8. Dünyada Sektörler Tarafından Kullanılan Tatlı Su (2001).....	31
Tablo 9. Bölgelere Göre Sulama İçin Yapılandırılan ve Ekilen Alanlar.....	32
Tablo 10. Bazı Gelişmiş Ülkelerde Tarımsal Su Kullanımı.....	32
Tablo 11. Bazı Gelişmiş Ülkelerde Endüstriyel Su Kullanımı.....	34
Tablo 12. Bazı Ürünlerin Üretiminde Kullanılan Su Miktarı.....	35
Tablo 13. Dünyanın Risk Altındaki On Nehri.....	41
Tablo 14. Türkiye'nin Su Potansiyeli.....	45
Tablo 15. Akarsu Havzalarına Göre Yıllık Ortalama Su Potansiyeli.....	47
Tablo 16. Türkiye'nin Sulama Potansiyeli.....	50
Tablo 17. Yıllara Göre Sanayide Su Kullanım Miktarı, 1980-2004.....	52
Tablo 18. Sanayi Grubuna Göre En Çok Su Kullanan Üretim Dalları, 2000-2004.....	52
Tablo 19. Belediyelerce Temin Edilen İçme ve Kullanma Suyu Miktarı, 1994-2004.....	53
Tablo 20. Kaynağına Göre Temin Edilen Su Yüzdeleri, 1994 ve 2004 Yılları Karşılaştırma.....	54
Tablo 21. Türkiye Sektörel Sera Gazı Emisyonları (Milyon Ton).....	57
Tablo 22. Birim Kök Testi Sonuçları.....	65
Tablo 23. Granger Nedensellik Testi Sonuçları.....	67
Tablo 24. Elde Edilen Regresyon Katsayıları.....	72
Tablo 25. Sabit Büyüme Modeli Tahmin Sonuçları.....	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Dünya Üzerinde Suyun Dağılımı.....	23
Şekil 2. Bölgelere Göre Yıllık Yağış Oranı.....	24
Şekil 3. Ekonomik ve Fiziksel Su Kıtlığı Bölgeleri.....	39
Şekil 4. Aral Denizi Uydu Fotoğrafları 1973-2004.....	40
Şekil 5. Türkiye'nin Dünya Üzerindeki Konumu.....	44
Şekil 6. Türkiye'nin Büyük Akarsu Havzaları.....	46
Şekil 7. Türkiye'de Sektörel Su Kullanımları (2003-2030).....	49
Şekil 8. Türkiye'de Yıllara Göre Kişi Başına Düşen Su Miktarı.....	55

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi
AIC	: Akaike Bilgi Kriteri
APEC	: Asya Pasifik Ekonomik İşbirliği Örgütü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EKK	: En Küçük Kareler Yöntemi
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
km	: kilometre
km ³	: kilometreküp
lt	: litre
m ²	: metrekare
m ³	: metreküp
mm	: milimetre
t	: ton
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TZOB	: Türkiye Ziraat Odaları Birliği
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
USGS	: Amerikan Jeolojik Araştırmalar Merkezi

Giriş

Su, yaşamın sürekliliğini sağlayan, kültürleri şekillendiren, uygarlıkların kaderlerini belirleyen bir doğal kaynak olarak görülmektedir. Suyun oluşum süreci konusunda her ne kadar belirli bir kural bulunmasa da yapılan araştırmalara göre tatlı suyun ana kaynağının okyanus ve denizler olduğu belirtilmektedir. Okyanus ve denizlerden buharlaşan su, hava akımları yoluyla karalara doğru taşınmakta ve bir dizi süreçten sonra yağış olarak yeryüzüne inmektedir. Suyun okyanus ve karalar arasındaki dolaşımı ise su döngüsü ya da su çevrimi olarak adlandırılmaktadır.

Yeryüzündeki suyun dağılımı ele alındığında, dünyadaki toplam su miktarının yaklaşık olarak %97'sinin okyanuslarda bulunduğu belirtilmektedir. Tatlı su miktarının, toplam su kaynakları içerisindeki payının ise yaklaşık olarak %2,5 olduğu ifade edilmektedir.

Her yıl okyanus ve denizlerden buharlaşan su miktarı 425 bin km³ iken bunun 40 bin km³'ü karalara yağış şeklinde düşmektedir. 40 bin km³'lük suyun 25 bin km³'ü okyanus ve denizlere geri dönmekte kalan 15 bin km³'ün 5-6 bin km³'ü insan yaşamının az olduğu ya da hiç olmadığı bölgelere düşmektedir. Geriye kalan 9 bin km³'lük kısım ise içilebilir ve kullanılabilir nitelikte olmaktadır.

Tatlı suyun oluşumu büyük ölçüde yağış oranlarına bağlı bulunduğundan suyun yeryüzündeki dağılımı da doğal olarak farklılıklar göstermektedir. Bu bağlamda dünyadaki bazı ülkeler bol su kaynaklarına sahip olabilirken bazı ülke ya da bölgeler bazen çok az yağış alabilmekte ve bazen de hiç yağış alamamaktadır. Bu durum su zengini ülkelerle su yoksulu ülkeler kavramlarını da beraberinde getirmektedir.

Su zengini ya da su yoksulu olma olgusu, yıllık kişi başına düşen su miktarı ile ölçülmektedir. Buna göre yıllık kişi başına düşen su miktarının 1000 m³'ün altında bulunması su yoksulluğunun, yıllık kişi başına düşen su miktarının 10000 m³ ve üzerinde olması ise su zenginliğinin göstergesi olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte, kişi başına dufen yıllık su miktarının 1700 m³'ün üzerinde olması suyun yeterli olduğunu ancak 1000 m³ ile 1700 m³ arasında olması su stresinin varlığını göstermektedir. Bu çerçevede bakıldığında, ABD, Kanada, Kuzey ve Batı Avrupa ülkeleri, yıllık kişi başına dufen 10000 m³'ün üzerinde su miktarıyla su zengini ülkeler arasında yer alırken, İsrail, Ürdün ve Filistin sırasıyla 300 m³, 250 m³ ve 100 m³'lük yıllık kişi başına dufen su miktarlarıyla su yoksulu ülkeler arasında yer almaktadır.

Araştırmalara göre, insanların sağlıklı ve güvenli bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli olan kişi başına günlük bir su standardı bulunmaktadır, bu standart 150 lt olarak belirlenmiştir. Ancak bu standartlara ulaşabilmek dünyadaki her ülke için kolay olamamakta ve dolayısıyla kişi başına dufen günlük su miktarları ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Örneğin sanayileşmiş ülkelerde kişi başına dufen günlük su miktarı ortalama 266 lt iken, bu oran birçok ülkede 50 lt'ye kadar düşebilmektedir.

Su, insanların günlük ihtiyaçlarını karşılayan sosyal mal niteliğindeki doğal bir kaynak olmasının yanı sıra aynı zamanda endüstriyel ve tarımsal üretim alanlarında kullanılan bir üretim girdisi özelliği taşıyan bir doğal kaynaktır. Bu niteliğiyle su, üretim alanında sosyal bir mal olma niteliğini yitirmekte ve bir meta halini almaktadır.

Su bir üretim faktörü olarak, tarımsal, endüstriyel ve kentsel alanda kullanılmaktadır. Dünya genelinde ele alındığına su kaynaklarının yaklaşık olarak %70'i tarımsal alanda, %20'si endüstriyel alanda ve %10'u ise kentsel alanda kullanılmaktadır. Ancak suyun kullanım alanları açısından da ülkeler farklılık göstermektedir. Örneğin, gelişmiş ülkelerde tarımsal alandaki su kullanımı ortalama olarak %40'lardadır, sanayi alanında ise bu oran %85'lere kadar ulaşabilmektedir. Az gelişmiş ülkelerde ise durum bundan daha farklıdır, bu ülkelerde sahip olunan su kaynaklarının büyük bir oranı örneğin %80'i tarımsal alanda kullanılırken, endüstriyel alanda kullanılan su oranı %7'lere kadar düşebilmektedir.

Son yıllarda insan kaynaklı birçok nedenden dolayı su kaynakları üzerinde bir dizi baskı meydana gelmektedir. Su kaynakları, küresel ısınmanın oldukça büyük etkisiyle oluşan iklim değişimi ve buna bağlı olarak sıcaklıkların kayda değer artışıyla beraber, aşırı nüfus artışı, bilinçsiz tüketim ve kirlilik, gerekli ulusal su politikalarının başarılı bir şekilde uygulamaya geçirilememesi gibi nedenlerle kendini yenileyememe ve tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu gibi nedenlerden ötürü, dünyadaki birçok ülke su kaynaklarının tükenmesi tehlikesiyle karşı karşıya bulunmakta ve buna bağlı olarak da gıda güvenliği risk altına girmektedir.

Su kaynakları üzerinde artan baskı, ülkelerin sahip oldukları su kaynakları ile ilgili çeşitli politikalar üretmelerine neden olmaktadır. Bu bağlamda özellikle de su zengini ve su yoksulu ülkelerin dış ticaret politikaları farklı bir sürece girebilmektedir. Örneğin bazı ülkeler, içinde bulundukları su stresi nedeniyle su yoğun ürünlerin özellikle de tarımsal ürünlerin ithalatını artırmakta ve bu ürünlerin ihracatını çeşitli dış ticaret önlemleriyle sınırlandırabilmektedirler. Eskiden bazı tarımsal ürünlerde dünyanın önde gelen ihracatçıları arasında yer alan ülkeler, karşı karşıya kaldıkları su stresi nedeniyle bu özelliklerini yitirmekte ve artık tarımsal ürün ithalatçısı bir ülke konumuna gelebilmektedirler.

Bu çalışmanın amacı, ülkelerin sahip oldukları su kaynaklarının tarımsal ürünlerin dış ticaretinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığını, su kaynakları ile dış ticaret arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunup bulunmadığını, özellikle Türkiye örneği açısından ele almak ve ortaya koymaktır.

Çalışmanın birinci bölümünde, iktisadi düşünce sisteminde doğal kaynaklar konusunda nasıl bir yaklaşıma sahip olduğu ele alınmıştır. Bu bağlamda, Merkantilizm, Fizyokrasi, Klasik iktisadi düşünce ve Marx açısından doğal kaynakların ne tür bir bakış açısıyla incelendiği ortaya konmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde, suyun yeryüzündeki oluşum ve dolaşım süreci su çevrimi kavramı çerçevesinde aktarılmıştır. Dünyadaki su kaynaklarının

durumu, dağılımı ve su kaynaklarının tarımsal, endüstriyel ve kentsel kullanım alanları ele alınmıştır. Bu çerçevede Türkiye'nin mevcut su kaynakları miktarı ve dağılımı ile kullanım alanları üzerinde durulmuştur. Bir bütün olarak da dünyadaki ve Türkiye'deki su kaynakları üzerindeki tehdit ve sorunlar ortaya konmuştur.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, tarımsal alanda kullanılan su kaynakları ve tarımsal ürün ithalat ve ihracatı arasında bir nedenselliğin olup olmadığı Granger nedensellik testi ile test edilerek açıklanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte seçilmiş tarımsal ürünlerin üretimi üzerinde, bu ürünlerin fiyatları, ihracat ve ithalat değerleri ile üretimlerinde kullanılan su miktarının etkisinin olup olmadığı Doğrusal arz modeli ile tahmin edilmiştir, son olarak seçilmiş tarımsal ürünlerin üretimindeki büyüme hızı ile su kaynaklarının büyüme hızı arasındaki ilişki, Sabit büyüme modeli çerçevesinde test edilmiş ve ortaya konmuştur.

Birinci Bölüm

İktisadi Düşünce Tarihinde Doğa ve İktisadi Yansımaları

1.1. Merkantilizm

Bu bölümde Merkantilizmden söz edilmesinin nedeni, asıl olarak kendisinden sonraki Fizyokrat dönemin temel inceleme noktasını teşkil eden toprak ve tarımın, Merkantilizm döneminde bir hayli göz ardı edilmiş olması ve dolayısıyla bu düşünce sisteminin ortaya çıkış nedeninin daha iyi kavranmasını kolaylaştıracak olmasıdır.

Merkantilizm ortaçağın sonlarından, kapitalizmin başlangıcına ve ekonomi biliminin ortaya çıkmasına kadar süren, başka bir deyişle 15. yüzyıldan 18. yüzyıl başlarına kadar devam eden bir dönemi teşkil etmektedir. Öncelikle Merkantilizmi kavrayabilmek açısından bu sistemin içerdiği temel ilkelerden bahsedilecektir. Bu ilkelerden ilki Merkantilizmin servet konusundaki düşünceleridir. Servetin özü bu sistemde her ne kadar değerli maden stoğundaki ya da mevcut para miktarındaki fazlalık olarak görünse de temelde bu şekilde değildir. Bu unsurların Merkantilist düşünce açısından önemi, iktisadi hayata bir hareketlilik kazandırmalarından ileri gelmektedir. Dolayısıyla değerli madenlerin ülke içerisinde bol olmasının istenmesinin nedeni bu çerçevede açıklanmaktadır. İkincisi, Merkantilist düşünce bakımından temel amaç, bol miktarda paranın ülke içerisinde bulunması olduğundan bu amaca ulaşmak için benimsenen üç temel araçtan söz edilmektedir. Bu amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

- Ülkedeki madenlerin rasyonel bir biçimde devlet tarafından işletilmesi,
- Değerli madenlere sahip olan ülkeleri ele geçirme,
- Ticaret politikası tedbirleriyle ülkeye değerli maden getirme.

Bu son noktada Merkantilist düşünce tarafından benimsenmiş olan ticaret politikası şu şekilde özetlenebilir; Merkantilist sistemdeki en önemli nokta ülkede değerli maden stoğunu artıracak olan bir dış ticaret politikasının izlenmesidir. Bunu gerçekleştirmek için de ihracatın ithalattan fazla olmasını sağlayacak tedbirler alınmaya çalışılmıştır. Örneğin hangi ürünlerin ihracata, hangi ürünlerin ithalata konu olacağı belirlenmiştir. Sanayi ürünlerinin ithalatı yasaklanırken ya da birtakım korumacı gümrük vergilerine tabi tutulurken, hammadde ithalatı teşvik edilmiştir, fakat bu ithalat biçiminin mümkün olduğunca değerli madenlerin dışarı çıkmasını önleyerek yapılmasına, başka bir deyişle hammaddeye karşılık olarak başka bir ürünün verilmesi karşılığında yapılmasına özellikle dikkat edilmiştir. İhracat faaliyetine, ülkeye değerli maden akışını sağlaması bakımından oldukça büyük bir önem verilmişken buna karşılık ithalata milli bir zarar gözüyle bakılmıştır. Dış ticaret konusundaki temel düşünce, bir ülkenin menfaatinin başka bir ulusun zararı pahasına gerçekleşebileceği ekseninde kurulmuştur. Üçüncü temel ilke iktisat politikasının korumacı, milliyetçi ve devletçi olması noktasında odaklanmaktadır, çünkü buradaki ana düşünce ekonomik hayatın ancak devletin teşvik ve müdahalesiyle hareket kazanabileceğidir. İç ekonomik politikanın temelindeki unsur, sanayi ve ticaretin yoğun bir şekilde teşvik edilmesidir. Bu bakımdan dönem içerisinde sanayideki maliyetleri düşürmek amacıyla devlet birtakım ücret politikalarını uygulama yolunda tedbirler almıştır, özellikle de düşük ücret politikası, yüksek ücretlerin halkı bozacağı, onu tembelleştireceği gibi düşüncelerin yaygınlaştırılması yoluyla uygulanmaya çalışılmıştır. Belirtilmesi gereken dördüncü ve en son nokta nüfus hakkındaki Merkantilist düşüncelerdir. Ülkede bulunan insan sayısı, büyük bir siyasi ve askeri gücü temsil etmekte, devlet gelirleri açısından ele alındığında mükelleflerin sayısının fazlalığı vergi gelirlerinin fazlalığı anlamına gelmektedir ayrıca iktisadi gelişmenin büyük bir nüfusla sağlanacağı düşüncesinden dolayı nüfus mümkün olduğunca fazla olmalıdır düşüncesi bu sistemde önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu bakımdan ülkedeki insan sayısının artırılması bağlamında, evlenmeyi teşvik etmek ya da bekarlığı cezalandırmak gibi birçok yola başvurulabilmiştir.

Merkantilizmin genel olarak iktisadi faaliyet açısından sanayi ve ticarete, bu faaliyet dallarının değerli madenleri ülkeye çekmek ya da onları ülkede tutmak

bakımından önem verdiğini, buna karşılık tarımsal faaliyetleri fazlasıyla göz ardı ettiğini belirtmek mümkündür. Ancak bu düşünce her ne kadar bu şekilde ifade edilse de bazı Merkantilist düşünürler bu üç iktisadi faaliyet arasında karşılıklı bir bağımlılığın bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Merkantilistlerin tarımsal faaliyetleri göz ardı etmelerinin arka planında yatan düşünce, bu faaliyetlerin kendiliğinden gelişebilen ve herhangi bir teşvike gerek duymadan oluşabilen faaliyetler olmalarıdır. Bu düşünce sistemine göre sınai faaliyetler korunmaya ve teşvike gereksinim duymaktadırlar, çünkü savunmuş oldukları fazla nüfusu besleyebilmek, gelişmiş bir sanayinin varlığını gerektirmektedir ve endüstriyel ürünler, tarımsal ürünlerden daha çok ihracata elverişli olmaktadır. Merkantilistlere göre tarımsal faaliyetler, doğanın etkisiyle ortaya çıkar, bu bakımdan önceden tahmin ve hesap edilemeyen koşullara tabidirler, tarımsal üretim azalan, endüstriyel üretim ise artan bir getiriye sahiptir. Tarımsal faaliyetler sakıncalıdır çünkü önceden belirlenemeyen doğa koşullarına bağlıdır dolayısıyla elde edilecek olan gelir, fazlasıyla dalgalanmalara maruz kalmaktadır.

Merkantilizm hakkında şimdiye kadar yapılmış olan açıklamalarda her ne kadar ekonomik hayatta sanayiye önem verilmiş olduğu görülse de, özellikle bazı İngiliz Merkantilistlerin tarımsal faaliyetleri ve bu faaliyetlerin ekonomik etkilerini de ele alarak iktisadi yaşamda bir bütünlük sağlamaya çalıştıkları da görülmektedir. Bunun en göze çarpan örneğine William Petty'nin düşüncelerinde rastlanmaktadır. Petty, çok yıllar sonra Adam Smith tarafından geliştirilecek olan “değer görüşü”nde değer oluşumunda emek faktörünün etkili olduğunu, fakat aynı zamanda emek faktörünün yanında toprağın da kuvvetli bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. W.Petty'e göre; “Emek servetin babası, toprak ise anasıdır.”¹ Biri beşeri diğeri tabii güce sahip olan bu iki üretim faktörü Petty için bir ürünün değerini belirlemektedir. Petty'e göre bir metanın değerini belirleyen bu iki faktörün, kendi değerleri arasında eşitlik sağlayacak bir ortak ölçü birimi vardır, bu ölçü birimi ortalama bir insanın günlük ihtiyacını karşılayan ve dünyanın her ülkesinde en kolay şekilde elde

¹ F. Neumark, *İktisadi Düşünce Tarihi*, çev. Ahmet Ali Özeken, İstanbul: Güven Basımevi, 1943, s. 111.

edilebilen gıda maddeleridir. Örneğin toprağın üzerinde emek kullanılmaksızın kendi başına ürettiği ürün, günlük gereksinme duyulan yiyeceklere dönüştürülür, ortaya çıkan miktar, emeğin ürünüyle karşılaştırılır, emeğin ürünü ise, üzerinde emek kullanılarak topraktan elde edilen ürün ile emek kullanılmadan toprağın tek başına ürettiği ürün arasındaki farkı teşkil eder, ortaya çıkan ürün miktarı günlük gereksinim duyulan yiyeceğe dönüştürülür.² Petty'nin bundan sonra üzerinde durmuş olduğu konu değerın para cinsinden ifade edilmesidir. Belirli bir toprak parçasından yola çıkarak bu toprak parçasında bir yılda üretilen üründen, gerekli masraflar çıktıktan sonra kalan net ürünü, emeğin üretime olan katkısı olarak tanımlamaktadır, daha sonra bu net ürünü, bir gümüş madeninden, toprak üzerinde ne kadar miktarda emek kullanıldıysa bu miktarda emek kullanılarak çıkarılacak olan üründen gerekli masraflar çıktıktan sonra kalan net gümüş miktarına eşitlemektedir, böylece değeri para olarak ifade etmektedir.³

W. Petty'nin ileri sürmüş olduğu düşüncelere benzer fikirlere, başka bir Merkantilist düşünür olan Cantillon'da rastlanmaktadır. Cantillon'a göre bir ulusun zenginliğinin kaynağı topraktır, emek ise sadece topraktan elde edilen ürüne şekil verir, bu bakımdan tüm ürünlere değerlerini veren emek ve topraktır hatta daha da ileri giderek emek de dahil olmak üzere her şeyin temelini toprak teşkil etmektedir. Değer belirleme çabası Cantillon'da da görülmektedir, Cantillon, değeri ikiye ayırmaktadır; birincisi normal fiyat, ikincisi piyasa fiyatıdır, normal fiyatı belirleyen, ürünün üretiminde kullanılan toprak ve emeğin değeridir, normal fiyat sabittir fakat piyasa fiyatı dalgalanmalara maruz kalmaktadır.⁴

Kısaca özetlenecek olursa, Merkantilist düşünce sisteminde iktisadi faaliyetler konusunda sanayinin önemi üzerinde durulmuş fakat ekonomik yaşamda en az sanayi kadar önem taşıyan tarımsal faaliyetler üzerinde, bu üretim dalının doğa koşullarına bağlı olması nedeniyle önceden tahmin edilemeyen koşullara maruz kalabileceği, ayrıca toprak ürünlerinin ihracata pek de elverişli olamayacağı

² **Vural Fuat Savaş**, *İktisadın Tarihi*, Ankara: Siyasal Kitabevi, 1999, s. 171.

³ *a.g.e.*, s. 171.

⁴ **Neumark**, *a.g.e.*, s.118.

düşünceleri hakim olmuştur. Ancak bazı Merkantilist düşünürler, toprağın ve toprak ürünlerinin iktisadi yaşamda rol oynayan önemli noktalarına dikkat çekmişlerdir.

1.2. Fizyokrasi

Merkantilist dönemde ekonomik yaşamı devam ettiren endüstriyel, ticari ve tarımsal faaliyetlerin bir bütün olarak ele alınmadığı, bunlar arasında bir uyum oluşturulmaya çalışılmadığı görülmektedir. Özellikle de endüstriyel ve ticari faaliyetler, yukarıda değinilmiş olan temel amaçlara ulaşılmada kullanılacak yegane araçlar olarak göz önünde tutulmaktadır, tarımsal üretim alanı bu amaçlara ulaşmada çok az olsa da dolaylı olarak yer almaktadır. Fizyokraside ise bu durumun tam tersi bir düşünce yapısı söz konusu olmaktadır. Asıl olarak bu düşünce sisteminin Merkantilizme bir tepki niteliği taşıyarak ortaya çıktığı söylenebilmektedir. Fizyokrasi genel hatlarıyla bazı noktalarda özellikle de temelde dikkati çeken iki noktada Merkantilizmden ayrılmaktadır. Birincisi, Merkantilist sistemde servetin kaynağını oluşturan temel etken iktisadi yaşama hareketlilik kazandırması açısından değerli madenlerin ülke içerisinde bol miktarda bulunmasıdır. Oysa Fizyokraside servetin tek kaynağı topraktır ve sadece toprak bir artık ya da fazla yaratma bağlamında safi hasılayı meydana getiren tek güçtür. İkincisi ise, Merkantilist düşüncede vurgulanan, iktisadi hayatta korumacılık ve müdahalecilik anlayışına Fizyokrat sistemde rastlanmamaktadır, çünkü bu sistemde ekonominin bağımsızlığına önem verilmektedir.

Fizyokrasi, kelime anlamı olarak “doğanının gücü” anlamına gelmektedir, bir sistem olarak da toprağın ve tarımın ekonomik yaşamda birinci derecede önemli olduğunu dile getirmekte, toprağın yegane üretim kaynağı olduğunu, ayrıca gerek ekonomik yaşamın gerekse de toplumsal yaşamın birtakım doğa kanunlarına tabii olduğunu ileri sürmektedir.⁵ Fizyokrasinin temelinde, bir “tabii düzen” fikri bulunmaktadır, bu düşünceye göre bütün ekonomik ve sosyal hayat her yerde aynı olan ve değişmeyen bazı doğal kanunların etkisi altındadır, bu “tabii düzen” tanrısal

⁵ Neumark, *a.g.e.*, s. 145.

bir temele dayanmakta ve hiçbir müdahaleye gerek duymaksızın ekonomik ve sosyal hayata işlemekte, buna bağlı olarak devletin rolü de bu çerçevede belirlenmektedir, diğer bir deyişle ekonomik ve sosyal hayatın bu tür kanunlara tabi olması nedeniyle müdahaleye gerek görülmemektedir. Bu bağlamda devletin görevi insanların can, mal ve özgürlüklerini korumaktan ibarettir. Tabii kanunlar, mülkiyet hakkını da beraberinde getirmektedir, mülkiyet hakkı, Fizyokrasiye göre zorunluluk arz etmektedir, çünkü toplumun bir uyum içerisinde olması, ister eşitlik olsun ister eşitsizlik, bu hakkı gerekli kılmaktadır. Hatta bölüşümdeki eşitsizlik mutlak biçimde gerekli görülmektedir. Ünlü bir Fizyokrat olan Quesney'e göre;

“Binlerce doğal neden, kaçınılmaz ve zorunlu biçimde bu eşitsizliğin doğmasına katkıda bulunmaktadır; ve bu nedenler ahlak düzenine bağlı olmayıp çok daha genel bir sistemin doğurduğu nedenlerdir... bir bütünün korunması için etki gösterir bunlar; ve etkileri evreni kurmuş olan yüce zekanın niyet ve amaçlarına göre ayarlanmıştır... İnsanların kendileri de bu eşitsizliğe büyük katkıda bulunmaktadır... Uğranılan kayıpların yerini doldurup birbirlerinin eksikliğini karşılıklı olarak gidermekle yükümlü değildir katıyen insanlar... Otorite, mallarımızı ele geçirmek ya da hürriyet veya hayatımıza kastetmek isteyenlerin girişimlerini önler ve bastırır; ama toplum düzenini bozmaksızın ve kötü tutumları dolayısıyla güçsüzlüğe düşmüş insanların sapkınlığını kamçılarmaksızın, malların üleştirilmesi konusunda sürekli olarak ortaya çıkan düzensizlik ve bozukluklara çare bulamaz.”⁶

Fizyokrasinin ortaya çıkmasındaki temel nokta, Fizyokrat dönemden önce uygulanan tarım politikasıdır. Bu dönemde amaç, sadece halkın yiyecek ihtiyacını karşılamaya yetecek kadar tarımsal ürün üretmektir, bu ürünlerin ne ithalatı ne de ihracatı geniş bir çerçevede uygulama alanı bulmaktadır, ayrıca yine bu dönemde mevcut toprakların verimli bir şekilde ekilmediği ya da hiç ekilmediği görülmektedir, bu gibi nedenlerden ötürü 18. yüzyıl ortalarından itibaren Fizyokratların etkisiyle, etkili bir tarım politikasının oluşturulması yolunda düşünceler yayılmaya başlamıştır. Özellikle de buğday ihracatının serbest bırakılması ve düşük olan buğday fiyatının

⁶ **Henri Denis**, *Ekonomik Doktrinler Tarihi 1*, çev. Attila Tokatlı, İstanbul: Sosyal Yayınlar, 1973, ss. 170-171.

yükseltilmesi, düşük buğday fiyatının halk için zarar teşkil edeceği düşüncesiyle öne sürülmüştür.

Fizyokrat sisteme göre, eğer ekonomide bir fazla yaratan faktör varsa o da topraktır. Toprağın ürününden elde edilen fazla, milli servetin artmasının kaynağı olarak görülmektedir. Bu fazla sadece toprağı işleyen çiftçinin ve ailesinin değil aynı zamanda Fizyokratların deyimiyle, üretici olmayan sanayi ve ticaret kesimini de beslemektedir. Ancak bu fazla, toprağı işleyene ait olmamaktadır, o sadece doğanın insanlığa sunmuş olduğu bir üretim gücü olarak ele alınmaktadır, doğanın bir bağışı sayılmaktadır, toprak üzerinde kullanılan emeğin tek başına ortaya çıkardığı bir ürün değil, doğanın insanla olan iş birliğiyle ortaya çıkan bir ürün olarak değerlendirilmektedir. Buna karşılık, sanayide bir fazla elde edilmemektedir, bu faaliyetler sadece topraktan elde edilen ürünün biçimini değiştirmektedir ama bu ürünün değerine herhangi bir ilave sağlamamaktadır. Sanayi faaliyetleri ancak toprağın ürününü yararlı kılabilindikleri ölçüde faydalı olmakta, üstelik bu faaliyetlerin yürütülmesi işi de tarımsal faaliyetlerin geliriyle karşılanmaktadır. Eğer ki sanayide üretilen ürünün değeri, kullanılan hammaddenin değerini aşıyorsa bunun sebebi sanayide üretilen ürünün, işçinin geçim masrafını da içeriyor olmasıdır. Aynı şekilde ticari faaliyetler de artı bir servet yaratamamaktadır bunlar sadece eşit değere sahip ürünlerin el değiştirmesinden ibarettir. Fakat her ne kadar Fizyokratların gözünde ticaret zarar teşkil etse de bu faaliyet alanları zorunluluk göstermektedir, çünkü ticaretin varlığı toprağın ürününe yüksek bir fiyat sağladığı sürece gereklidir. Tarım, sanayi ve ticaret kesiminin mevcudiyeti için zorunludur, bu nedenlerden dolayı Fizyokratlar, toprakla ilişkilendirerek bir sosyal sınıf yapısı oluşturmaktadırlar; toprağı işleyen sınıf üretici sınıfken, sınai ve ticaretle uğraşan sınıflar verimsiz sınıf olarak tanımlanmaktadır.⁷

Fizyokratlara göre toprak serveti yaratan tek üretim alanı olduğundan, yaratılan bu servetin toplumsal bölüşümünün nasıl gerçekleşeceği önem arz etmektedir, bu konu Quesnay tarafından ünlü eseri olan “Ekonomik Tablo” da

⁷ Neumark, *a.g.e.*, s. 160.

işlenmiştir. Quesnay burada iki amaç edinmiştir; birincisi, safi hasıla, doğa ve insan arasında nasıl dolaşır?, ikincisi, safi hasıla toplumu teşkil eden üç sınıf arasında nasıl bölüşülür? Bunun dışında önemli bir nokta da “tek vergi sistemi”nde yoğunlaşmaktadır, bu düşüncenin temel amacı, ekonomide bir fazla ya da bir artık yaratma gücü olan tek unsur toprak olduğundan vergilerin de sadece toprağın ürününden elde edilen gelirden alınmasıdır, diğer tür vergiler ise ekonomi için bir yük oluşturmaktadır.

1.3. Klasik İktisadi Düşünce

Klasik iktisadi düşünce sisteminde, üretimde temel olarak üç üretim faktörü rol oynamaktadır; emek, sermaye ve doğal kaynaklar. Klasik sistemde doğal kaynaklar olarak toprak değerlendirilmeye alınmış buna karşılık diğer doğa ürünleri yok denecek kadar az göz önünde tutulmuştur. Bunun nedeni toprağın mülkiyete konu olması ve diğer faktörlerin miktarının sınırsız kabul edilmesidir. Bu bakımdan gerek Adam Smith’ in gerekse de David Ricardo’nun “rant” konusu etrafında dönen düşüncelerine dikkat çekilecektir.

1.3.1. Adam Smith ve Rant Teorisi

Adam Smith’e göre rant, toprağı kullanmak için ödenen bir bedeldir. Metanın ortalama fiyatı, pazara getirilmesi için gerekli masrafları ve toprağı kiralayanın ortalama karını karşılayacak miktarın üzerinde ise, bu fazla kısım, toprak sahibinin rantını teşkil etmektedir. Smith’e göre ortalama fiyat, üretim için gerekli masrafları ve ortalama karı ancak karşılayacak düzeyde ise, diğer deyişle bir fazla söz konusu değilse, rant oluşmamaktadır. Smith, rantın, ürünün fiyatına, ücret ve kardan farklı bir biçimde katıldığına dikkat çekmektedir, fiyatın yüksek ya da düşük olması, ücret ve karın yüksek veya düşük olmasının nedeni olmakta, rantın yüksek ya da düşük olması ise fiyatın yüksek veya düşük olmasının sonucu olmaktadır. Smith toprağın ürünlerini her zaman rant ödeyen ve bazen rant ödeyebilirken bazen de ödeyemeyen ürünler olarak kategorize etmektedir, bunun yanında bu iki tür ürün arasındaki değişim oranlarını da incelemektedir.

Smith'e göre rant, toprağın verimliliğine bağlı olarak değişebileceği gibi, toprak parçasının nerede bulunduğuyla da değişebilmektedir. Rant, toprağın kalitesine bağlı olarak artmaktadır, çünkü verimli topraklar, üzerlerinde az miktarda emek kullanılarak da bol miktarda ürün verebilmektedirler. Bununla birlikte, belirli bir toprak parçasının ürününün pazara getirilmesinin zor ya da kolay olmasına bağlı olarak da rantın miktarı değişebilmektedir. Aynı verimliliğe sahip olan iki toprak parçası değerlendirildiğinde, pazara yakın olan toprağın ürünü ulaşım imkanlarının zorluğu nedeniyle, üzerinde pazara yakın olan toprak parçasında kullanılan emek miktarıyla aynı miktarda emek kullanılsa da, toprak sahibinin rantını düşürmektedir.

Ürünü, insanın beslenmesini sağlayacak olan topraklar her zaman rant ödemektedir ve bu toprakların rantı Smith'e göre diğer ekili tüm toprakların rantını belirlemektedir, diğer ürün türleri ise koşulların farklı olmasına bağlı olarak bazen rant getirirken bazen getirmemektedir. Adam Smith, giyecek ve barınma maddeleri, bunun dışında çeşitli değerli madenler ve bazı metallerin üretildiği toprakları bu tür topraklar olarak değerlendirmektedir. Smith, ikinci tür topraklarda üretilen ürünlerin değerinin her zaman rant getiren topraklarda üretilen ürünlerin değerinden çoğu durumda daha yüksek olduğunu da belirtmektedir.

Adam Smith'e göre rant, doğanın emeğinin karşılığı olarak ödenmektedir, ama bu ödenti, ona çok iş yaptığı için değil az iş yaptığı için verilmektedir, doğa verdiği armağanlarda cimrileştiği oranda daha büyük fiyat almaktadır, ne zaman cömertçe lütufta bulunuyorsa, o zaman karşılıksız çalışıyor demektir. Smith tarım kesiminde kullanılan sermaye ve emekle, imalat kesiminde kullanılan sermaye ve emeğin bir ülkenin zenginliğinin artmasındaki rollerini karşılaştırmaktadır.

“ Tarımda kullanılan koşum hayvanları, aynı imalat kesimindeki işçiler gibi, sahiplerinin karlarının yanı sıra kendi tüketimlerine ya da kendilerini istihdam eden sermayeye eşit değerde yeniden üretimde bulunmazlar, bundan çok daha fazla değer yaratırlar. Bu hayvanlar düzenli olarak, sadece çiftçinin sermayesi ve tüm karlarını değil, toprak sahibinin rantını da yeniden üretirler. Bu rant, toprak sahibinin,

kullanması için çiftçiye ödünç verdiği doğanın güçlerinin ürünü olarak düşünülebilir. Bu rant, toprağın varsayılan doğal ya da iyileştirilmiş verimliliğine göre büyük ya da küçük olacaktır. İnsanın işi olarak düşünülen şeyler çıkarıldıktan ya da karşılandıktan sonra geriye kalan, doğanın işidir. Bu pay, pek ender tüm üretimin dörtte birinden azdır, çoğunlukla tüm üretimin üçte birinden fazladır. İmalat kesiminde kullanılan eşit miktarda emek hiçbir zaman bu kadar büyük miktarda yeniden üretim sağlayamaz. İmalat kesiminde doğa hiçbir şey yapmaz, her şeyi insan gerçekleştirir ve yeniden üretim her zaman onu yaratan unsurların gücüne orantılıdır. O halde tarımda kullanılan sermaye, imalat kesiminde kullanılan eşit miktarda sermayeden daha fazla miktarda üretken emeği harekete geçirmekle kalmaz; o ülkedeki toprak ve emeğin yıllık üretimine, o ülkede yaşayanların gerçek zenginlik ve gelirine, üretken emek miktarına oranla, çok daha büyük değer ekler. Sermayenin tarımda kullanılması, diğer tüm kullanım yollarına kıyasla toplum açısından en avantajlı olanıdır.”⁸

Ricardo, A. Smith’in imalat kesiminde doğanın katkı sağlamayan bir faktör olduğuna dair düşüncesine karşı çıkmakta ve şu şekilde karşılık vermektedir:

“İmalat kesiminde doğa insan için hiçbir şey yapmaz mı? Makinelerimize hareket veren, gemilerimizi yüzdüren rüzgar ve su güçleri hiçbir şey midir? En mucizevi makineleri çalıştırabilmemize olanak sağlayan atmosfer basıncı ya da buhar gücü, ateşin madenleri yumuşatma ve eritme etkisini, boyama ya da mayalama sürecinde atmosferin ayırıştırma etkilerini bir yana bıraksak bile doğanın armağanları değil midir? Hiçbir imalat yoktur ki doğa insana yardımcı olmasın ve bu yardımı cömertçe, karşılıksız olarak yapmasın.”⁹

Aynı düşüncelere, benzer görüşleri Jean- Baptiste Say de paylaşmaktadır; Say’e göre üretim üç etkenin bir araya gelmesiyle gerçekleşen bir süreçtir; emek, sermaye ve doğal etkenler. Doğal etkenler içerisinde toprak faktörüne dikkati

⁸ **David Ricardo**, *Ekonomi Politiğin Ve Vergilendirmenin Temel İlkeleri*, çev. Tayfun Ertan, İstanbul: Belge Yayınları, 1997, s. 69.

⁹ **Ricardo**, *a.g.e.*, ss. 68-69.

çekmektedir, çünkü diğer faktörlerin karşılıksız olarak elde edildiği görüşündedir, ancak toprağın, doğanın üretken güce sahip olan tek ögesi olmadığını vurgulamaktadır, diğer doğa ürünlerinin böylesine dışarıda bırakılmasının nedenini toprağın mülk olarak edinilebilmesine buna karşılık toprak dışındaki diğer faktörlerin karşılıksız olarak elde edilebilmesine bağlamaktadır. Say, makineleri çalıştıran, gemileri taşıyan ve insan besini sağlayan nehirlerin ve denizlerin suyunun, değirmenleri döndüren rüzgarın, bizi ısıtan güneşin de üretken güce sahip olduğunu vurgulamaktadır.

1.3.2. David Ricardo ve Rant Teorisi

Ricardo, Ekonomi Politiğin ve Vergilendirmenin Temel İlkeleri adlı eserinde, rant üzerindeki düşüncelerini açıklarken toprağın mülk olarak edinilmesi sonucunda ortaya çıkan rantın, metaların görece değerinde onların üretilmeleri için gerekli olan emek miktarından bağımsız olarak herhangi bir değişime yol açıp açmadığını öğrenme amacını taşımaktadır.

Ricardo rantı şöyle tanımlamaktadır; “ Rant, toprağın özgün ve yok edilemez güçlerini kullanarak elde edilen üründen toprak sahibine ödenen parçadır.”¹⁰ Nüfusu, mevcut toprakların verdiği ürünle beslenebilen bir ülkede toprak rant getirmez. Bu tür toplumlarda, toprak, isteyen herkesin kullanabileceği kadar boldur, bu topraklar mülkiyete konu değildirler, fakat ne kadar bol olsa da bu toprakların arzı sınırlıdır. “ (...) Eğer tüm topraklar aynı özelliklere sahip olsaydı, eğer toprağın miktarı sınırsız, kalitesi de tek düze olsaydı, toprak kullanımı karşılığında, hiçbir ödeme istemezdi. Toprak ne zaman ki kendine özgü ayrıcalıklara sahip olur, miktarı sınırsız olmaktan çıkıp kalitesi değişmeye başlar ve nüfus artışı nedeniyle daha düşük kalitedeki ya da daha az avantajlı konumdaki topraklar ekime sokulur, o zaman toprak kullanımı karşılığında rant ödenir.”¹¹

¹⁰ Ricardo, *a.g.e.*, s. 61.

¹¹ Ricardo, *a.g.e.*, s. 63.

Toprak, doğanın diğer ürünlerinden farklı olarak sınırlılık arz ettiğinden, ranta konu olmaktadır. Toprağın ranta konu olmaması ancak, bolluğu, nüfusu geçindirmeye yettiği zamanlar için geçerlidir. “ Arz ve talep koşullarına göre hava ve suyun ya da doğanın sınırlı olmayan miktarlardaki diğer nimetleri için nasıl hiçbir ödeme yapılmıyorsa, böylesi topraklar da rant ödemez. Belli malzemeye sahip olduğumuzda, atmosfer basıncının yardımıyla ve de su buharı sayesinde makineler çalıştırılabilmekte, bu yolla insan emeğinin kullanımı çok büyük ölçüde azaltılabilmektedir ama bu doğal malzemeler için hiçbir ödeme yapılmaz. Bira, içki ve boya yapımcıları, metallerini üretebilmek için sürekli olarak su ve hava kullanırlar ancak hava ve su arzının sınırı olmadığı için, bunların fiyatı da yoktur.”¹²

Toprağın, Ricardo’nun deyişiyle özgün ve yok edilemez güçlerine karşılık farklı yerlerde farklı kalitelere sahip olması, bir başka deyişle toprağın arzının sınırlı olması, diğer doğal faktörlere karşı bir üstünlük sağlamasına neden olmaktadır. “Eğer hava, su, atmosfer basıncı ve su buharı farklı kalitelerde olsalardı ve eğer bunların farklı kaliteleri nispeten daha az bol miktarlarda olup, mülkiyete geçirilebilselerdi, o zaman farklı farklı kalitedeki bu faktörler kullanıma sokuldukça onlarda toprak gibi rant getirirdi. Üretime giren bu faktörlerin kalitesi kötüleşseydi o zaman bu faktörleri kullanarak imal edilen metallerin değeri de yükselirdi; çünkü bu metallerin üretiminde kullanılan eşit miktarlardaki emek, zaman içinde giderek daha az verimli hale gelirdi. Böyle bir durumda doğa giderek daha düşük bir performans gösterir ve toprağın diğer faktörler karşısında, sınırlı gücünden kaynaklanan üstünlüğü kalmazdı.”¹³

Ricardo’ya göre başlangıçta verimli topraklara sahip olan bir toplumda bu topraklar rant getirmeyecektir, ancak toplumun ilerlemesi, verimi daha düşük olan bir toprak parçasının ekimini gerektirdiğinde, birinci tür toprak rant ödemeye başlayacaktır. Ürünün fiyatı, verimi en düşük olan toprak üzerinde çalışan üreticinin bu toprak üzerinde kullandığı sermaye ve emek biriminin ortalama maliyetini karşılamaya yetecek düzeyde oluşmaktadır. Oluşan bu fiyat, verimi daha yüksek olan toprak üzerinde kullanılan emek ve sermaye biriminin ortalama maliyetinden

¹² gös. yer.

¹³ **Ricardo**, *a.g.e.*, s. 68.

yüksektir ve aradaki bu fark rantı teşkil etmektedir. Ricardo'ya göre rant, ürünün fiyatının yüksek olmasının nedeni değildir, rant fiyatın bir parçasını bile teşkil etmemektedir. Fiyatın yüksek oluşu, verimi en düşük toprakta kullanılan emek miktarının artmasından, yani üretimin daha da zorlaşmasından kaynaklanmaktadır. Rant, Ricardo'ya göre ne üreticiye ne de tüketiciye aittir, o sadece toprağı kiralayanındır ve sahip olduğu bu pay, onun çıkarının daima üretici ve tüketicinin çıkarlarının çatışmasına neden olmaktadır. Birincisinin çıkarı, diğerlerinin aleyhinedir. Ricardo şöyle yazmaktadır; “ Mısır fiyatı, üretimde daha fazla emek kullanılmasının gerekliliğı nedeniyle kalıcı bir şekilde yüksek olabilir; çünkü üretim maliyeti artmıştır. Aynı neden rantı da artıracakğı için, mısır üretiminde rantın yükselmesi, toprak sahibinin çıkarıdır. Oysa bu durum tüketicinin çıkarına terstir; tüketici için mısır, para ve metalara kıyasla düşük olmalıdır çünkü mısır daima para ya da metalarla satın alınır. Mısır fiyatının yüksek olması imalatçının çıkarına da uygun düşmez, çünkü mısır fiyatının yüksek olması ücretlerinde yüksek olmasına yol açacak ama imalatçıların metalarının fiyatını yükseltmeyecektir. Bu durumda imalatçı, tükettiğı mısıra karşılık olarak daha fazla meta vermekle kalmayacak, kendisi için çalışan işçilerin ücretleri için de daha fazla meta vermek zorunda kalacaktır. O halde mısır fiyatının yükselmesinden toprak sahiplerinin dışındaki tüm sınıflar zarar görecektir.”¹⁴

1.3.3. John Stuart Mill

J. Stuart Mill'e göre üretim, emeğin doğal kaynakları dönüştürmesinden ibarettir, üretimin gerçekleşmesi iki unsurun gerekliliğıne bağlıdır; birincisi emek, ikincisi ise uygun doğal nesnelerdir, doğanın sağladığı nesnelerin tümü, insanın kendi çabasıyla bazı küçük değişimlere uğradıktan sonra sadece insan ihtiyaçlarını karşılamaya yardımcı olurlar, bu doğal ürünler az miktardadırlar ve insandan bağımsızdırlar, bu nedenle insanları çalışmaya sevk eden ve onların kendi servetlerini yaratmalarını teşvik eden unsurlardır.¹⁵

¹⁴ Ricardo, *a.g.e.*, s. 290.

¹⁵ John Stuart Mill, *Principles Of Political Economy With Some Of Their Applications To Social Philosophy*, London: Longmans, Green, 1923, ss. 22-23-24-25.

1.4. Marx ve Doğa

Marx, doğayı emekle ilişkilendirerek analiz etmektedir. Marx’a göre doğa, bir ülkenin zenginliğinin yaratılmasında ve dolayısıyla kullanım değerinin oluşumunda emekle beraber rol oynayan bir unsurdur. Doğa olmadan emeğin tek başına zenginlik üretemeyeceğini, servetin ancak emeğin doğa ve insan arasında bir köprü oluşturmasıyla oluşturulabileceğini ve artırılabilceğini savunmaktadır.

Marx, Kapital’e metayı ve metanın kullanım değeri ile değişim değerini analiz etmekle başlamaktadır.

“Meta, her şeyden önce, bizim dışımızda bir nesnedir ve taşıdığı özellikleriyle, şu ya da bu türden insan gereksinimlerini gideren bir şeydir. Bu gereksinimlerin niteliği, örneğin ister mideden ister hayalden çıkmış olsun bir şey değiştirmez. Burada nesnenin, bu gereksinimleri, geçim aracı olarak doğrudan mı yoksa üretim aracı olarak dolaylı yoldan mı, nasıl giderdiği de bizi ilgilendirmemektedir.”¹⁶

Metayı bu şekilde açıkladıktan sonra, kullanım değerini şu şekilde anlatmaktadır;

“Bir şeyin yararlılığı, onu, bir kullanım değeri haline getirir. Ama bu yararlılık belirsiz bir şey değildir. Demir olsun, buğday olsun ya da elmas olsun, bir meta, bu nedenle maddi bir şey olduğu için bir kullanım değeridir, yararlı bir şeydir. Metanın bu özelliği o metanın yararlı niteliklerinden yararlanmak için gerekli olan emek miktarına bağımlı değildir. (...) Metaların kullanım değerleri, özel bir bilgi alanının, metaların ticari bilgisinin malzemesini oluşturur. Kullanım değerleri ancak, kullanım ya da tüketim ile bir gerçek haline gelir, bunlar ayrıca, toplumsal biçimi ne olursa olsun, her türlü servetin özünü oluştururlar.”¹⁷

¹⁶ **Karl Marx**, *Kapital I*, çev. Alaaddin Bilgi, Ankara: Sol Yayınları, 2000, s. 47

¹⁷ **Marx**, *a.g.e.*, s. 48.

Marx’a göre emek, doğanın yardımıyla kullanım değerinin oluşumuna katkıda bulunmaktadır; “Kullanım değerleri yani metaların madde olarak varlıkları, iki ögenin birleşmesinden oluşur; madde ve emek. Bunlar üzerinde harcanan yararlı emeği kaldırırsak, geriye insanın yardımı olmaksızın doğa tarafından konmuş olan maddi tortu kalır. İnsan, ancak tıpkı doğanın yaptığı gibi iş görür, yani maddenin biçimini değiştirir. Ne var ki bu biçim değiştirme işinde doğal güçler kendisine durmadan yardım eder. Öyleyse görüyoruz ki emek, maddi servetin, ürettiği kullanım değerinin tek kaynağı değildir. William Petty’nin dediği gibi, maddi servetin babası emek, anası da topraktır.”¹⁸

Marx’ın bu sözlerinden emeğin ve doğanın kullanım değerinin ortaya çıkarılmasındaki rollerinde, emeğin, insan ve doğası arasındaki madde alışverişini etkileyerek zenginlik üretebildiği fakat doğanın gücü olmaksızın tek başına bir şey ortaya çıkaramayacağı anlaşılmaktadır. Marx, doğayı emek süreciyle ilişkilendirmektedir. Emek süreci, “hem insanın hem doğanın katıldığı ve insanın kendisi ile doğa arasındaki maddi tepkimeleri dilediği şekilde başlattığı, düzenlediği ve denetlediği bir süreçtir. Doğanın ürünlerini kendi gereksinmelerine uygun bir biçimde ele geçirebilmek için, kollarını, bacaklarını, kafasını, ellerini ve vücudunun güçlerini harekete geçirerek, doğa güçlerinin birisi olarak onun karşısına geçer. Dış dünya üzerinde bu şekilde etki yaparak onu değiştirmekle, aynı zamanda kendi doğasını da değiştirir. Uyuklamakta olan güçlerini geliştirir ve bunları dilediği gibi hareket etmeye zorlar.”¹⁹

Doğa, emek sürecinde emeğin hem konusunu hem de araçlarını teşkil etmektedir. Marx’a göre;

“ Emek sürecinin basit ögeleri şunlardır: 1.İnsanın kişisel etkinliği, yani işin kendisi, 2. İşin konusu ve 3. İşin araçları. İnsana gerekli şeyleri ya da yaşama araçlarını kullanmaya hazır olarak sunduğu bakir toprak (ekonomik bakış açısından su da ona dahildir) insandan bağımsız olarak vardır ve insan emeğinin evrensel

¹⁸ Marx, *a.g.e.*, s. 55.

¹⁹ Marx, *a.g.e.*, s. 181.

konusudur. Çevresiyle yakın bağlarını ancak emeğin çözdüğü her şey, doğanın kendiliğinden sağladığı ve emeğin işlediği konulardır. Yakaladığımız ve yaşadığı ortamdan çekip aldığımız balık, bakir ormanda devirdiğimiz tomruk ve maden yataklarından çıkardığımız maden cevherleri bunun örnekleridir.”²⁰

“ Emek aracı, işçinin kendisi ile emek konusu arasına soktuğu ve etkinliğinin ileticisi olarak yararlandığı bir şey ya da şeyler bileşimidir. (...) İşçinin ilk sahip olduğu şey, emeğin konusu değil, emeğin araçlarıdır. Böylece doğa onun etkinliğinin organlarından birisi haline geliyor, onu kendi organlarına katıyor ve İncil’e karşın kendisine yeni bir boyut eklemiş oluyor. Toprak onun ilk kileri olduğu gibi ilk alet deposu da oluyor. Toprak ona, örneğin fırlatmak, öğütmek, basmak, kesmek için vb. taşlar sağlıyor.”²¹

Söz konusu bu araçlar olmadan, Marx’ a göre süreç ya hiç işlemeyecektir ya da ancak bir ölçüde işleyebilecektir. Yeryüzü, ona göre, büyük işlik, emeğe kullanım değerini ortaya çıkarmasında yardım eden, onun araçlarını ve malzemesini sağlayan depodur, bütün üretimin ve zenginliğin kaynağıdır, işçiye tesis yeri ve etkinliği için bir iş alanı sağlayan odur.”²²

²⁰ **Marx**, *a.g.e.*, ss. 181-182.

²¹ **Marx**, *a.g.e.*, s. 182.

²² **Paul Burkett**, *Marx ve Doğa, Al-Yeşil Bir Perspektif*, çev. Ercüment Özkaya, Ankara: Epos Yayınları, 2004, s. 40.

İkinci Bölüm

Dünyada ve Türkiye’de Su kaynaklarının Durumu

2.1. Yeryüzünde Suyun Oluşumu

Dünya üzerindeki su kaynaklarının oluşum sürecinin nereden başlayıp nerede sona erdiği konusunda herhangi bir kural bulunmamakla beraber bu sürecin genel olarak okyanuslarda başladığı kabul edilmekte ve bu oluşum süreci “su döngüsü” ya da “su çevrimi” olarak adlandırılmaktadır. Yeryüzünde gerçekleşen su çevriminin, ABD Jeolojik Araştırmalar Merkezi tarafından yapılan gözlemler sonucunda 15 bileşenden oluştuğu belirlenmiştir.²³ Bu bileşenler aşağıda sıralanmıştır;

- Okyanuslarda su depolanması,
- Buharlaşma,
- Atmosferde su,
- Yoğunlaşma,
- Yağış,
- Buz ve kar içinde su depolanması,
- Nehirlere erimiş kar akışı,
- Yüzey akışı,
- Akarsu akışı,
- Tatlı su depolaması,
- Sızma,
- Yeraltı suyu boşalımı,
- Su kaynakları,
- Bitki yapraklarından terleme,
- Yer altı suyu depolanması.

²³ Amerikan Jeolojik Araştırmalar Merkezi (USGS)

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle/turkish.html>, “Su Çevrimi”, 15 Ocak 2008 tarihi itibarıyla.

Su döngüsü kısaca şu şekilde özetlenmektedir; su çevrimini harekete geçiren güneş yoluyla, okyanuslardaki su ısınmakta ve ısınan su atmosfere doğru buharlaşmaktadır, yükselen hava akımları oluşan bu su buharını atmosfer içerisinde daha yüksek olan katmana taşımakta ve bu katmanda bulunan daha soğuk hava bulutlar içerisinde yoğunlaşmaya sebep olmaktadır, hava akımları, bulutların dünya etrafında hareket etmesini sağlayarak bulut zerrecikleri bir araya getirmekte, bulut zerrecikleri ise büyüyerek yağış olarak yeryüzüne düşmektedirler, bazı yağışlar kar olarak dünyaya geri dönmekte ve donmuş su kütleleri halinde binlerce yıl kalabilecek olan buz tepeleri ve buzullar şeklinde birikebilmektedirler, ılıman iklimlerde ilkbahar mevsiminde çoğu zaman kar örtüleri erimekte ve eriyen kar suyu toprak yüzeyinde akışa geçmektedir, yağışın çoğu okyanuslara ya da toprağa düşerek yerçekiminin etkisiyle yüzey akışını oluşturmaktadır, bu yüzey akışının bir kısmı vadilerdeki nehirlerle karışmakta ve buradan da nehirler vasıtasıyla okyanuslara doğru hareket etmektedir, yüzey akışları ve yeraltı kaynaklı sular, tatlı su olarak göllerde ve nehirlerde toplanmakta ancak bütün yüzey akışları nehirlerle ulaşmamaktadır, akışın çoğu sızma nedeniyle toprağın altına geçmektedir, bu suyun bir kısmı yüzeye yakın kalmakta ve yeraltı suyu boşaltımı olarak tekrar yüzeydeki su kütlelerine ve okyanusa katılmaktadır, bazı yeraltı suları yer yüzeyinde buldukları açıklıklardan tatlı su kaynakları olarak tekrar ortaya çıkabilmektedir, toprak yüzeyine çok yakın olan yeraltı suyu, bitki kökleri tarafından depolanarak yaprak yüzeyinden terlemeyle atmosfere geri dönmektedir, yer altına giden suyun bir kısmı da daha derinlere giderek ve çok uzun zaman süresince büyük miktarlarda tatlı su depolayabilen aküferleri (su ile doymuş yeraltı materyalini) beslemektedir, aküferlerdeki su, zamanla hareket etmekte, bu suyun bir kısmı su çevriminin başladığı okyanuslara karışmakta ve su döngüsü aynı süreci izleyerek devam ederek su kaynaklarının oluşumunu ve su ekosisteminin devamını sağlamaktadır.²⁴

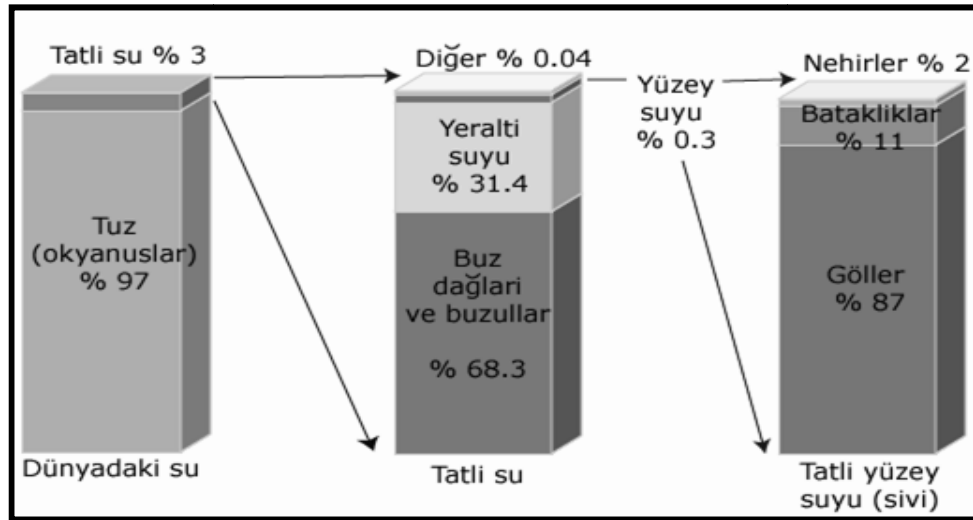
²⁴ **Amerikan Jeolojik Araştırmalar Merkezi (USGS)**

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle/turkish.html>, “Su Çevrimi”, 15 Ocak 2008 tarihi itibarıyla.

2.2. Dünyada Su Kaynaklarının Durumu

Dünyanın yaklaşık olarak %72'si suyla kaplı bulunmaktadır. Bu su kaynaklarını okyanuslar, buzullar ve buz dağları, yeraltı suları, göller, nehirler ve iç denizler olmak üzere yer üstü suları, bununla birlikte atmosfer içerisinde bulunan su miktarı teşkil etmektedir. Daha açık bir ifadeyle, yeryüzündeki toplam su miktarının yaklaşık olarak %97'si okyanuslarda, %2,15'i buzul ve buz dağlarında, %0,61'i yeraltında, %0,009'u tatlı su göllerinde, %0,008'i iç denizlerde ve tuzlu su göllerinde, %0,005'i toprak neminde, %0,001'i atmosferde ve son olarak %0,0001'i nehirlerde bulunmaktadır.²⁵ Yeryüzündeki toplam su miktarının ancak %0,3'ü insanlar tarafından kullanılabilmekte ve geriye kalan kısım ise kullanılamamaktadır. Dünya üzerindeki su kaynaklarının dağılımı Şekil 1' de gösterilmektedir.

Şekil 1 : Dünya Üzerinde Suyun Dağılımı



Kaynak: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleturkishhi.html>

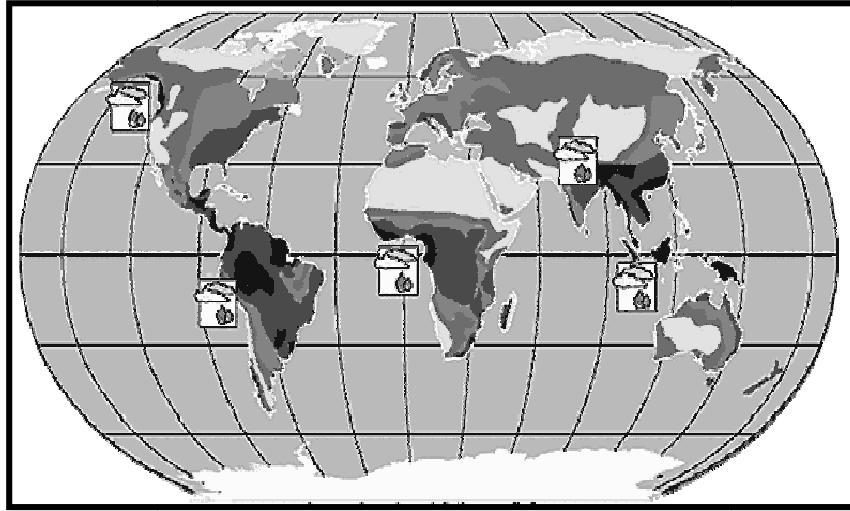
Şekil 1'den de anlaşılabileceği gibi mevcut su kaynaklarının çok az bir bölümünden insanlar yararlanabilmekte fakat su kaynaklarının oldukça büyük bir bölümünden faydalanılamamaktadır.

²⁵ <http://www.infoplease.com/ipa/A0004674.html>, "Water Supply of the World", 18 Ocak 2008 tarihi itibarıyla.

2.3. Tatlı Su Kaynaklarının Dağılımı

Tatlı su kaynaklarının varlığı büyük ölçüde yağış oranına bağlı bulunmaktadır ve bu nedenle de tatlı su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımı eşitsizlik göstermektedir. Şekil 2 yeryüzündeki yıllık yağışın bölgelere göre dağılımını göstermektedir.

Şekil 2 : Bölgelere Göre Yıllık Yağış Oranı



Kaynak: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle/turkishhi.html>

Şekilde, siyah renkli alanlar yıllık ortalama 3000 mm yağış alan bölgeleri göstermekle beraber açık gri renkli bölgeler ise yıllık ortalama 250 mm'nin altında yağış alan bölgeleri tanımlamaktadır. Buna göre yıllık ortalama yağış miktarları değerlendirildiğinde en çok yağış alan bölgeler olarak; Güney Amerika, Güney Afrika ve Güney Doğu Asya sayılabilir. Buna karşılık en az yağış alan bölgeler olarak da Ortadoğu, Afrika'nın Kuzeyi, Orta Asya'da bazı bölümler sayılabilmektedir.

Yeryüzündeki tatlı suların yaklaşık olarak %97'si yeraltı sularından oluşmaktadır. Tatlı su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımı Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Su Kaynaklarının Yeryüzünde Dağılımı

KITALAR	NÜFUS (%)	SU KAYNAĞI (%)
KUZHEY AMERİKA	8	15
GÜNEY AMERİKA	6	26
AVRUPA	13	8
AFRİKA	13	11
ASYA	60	36
AVUSTRALYA ve ADALAR	1	5

Kaynak: DPT, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu.

Yüzeysel tatlı suyun %20'si Asya'daki Baykal Gölü'nde diğer bir %20'si ise Huron, Michigan ve Superior'daki büyük göllerde depolanmıştır. Nehirler toplam tatlı su rezervlerinin yaklaşık %0,6'sını oluşturmaktadır. Tatlı su kaynaklarının en çok bulunduğu kıta Asya Kıtasıdır, onu sırasıyla; Güney Amerika, Kuzey Amerika, Afrika, Avrupa ve son olarak da Avustralya kıtaları izlemektedir. Dünyadaki toplam yaklaşık 14.000 km³ tatlı suyun 4.000'er km³'ü Asya ve Güney Amerika'da, 2.400 km³'ü Kuzey Amerika'da 1.300 km³'ü Avrupa'da 1.000 km³'ü Afrika'da ve son olarak da 500 km³'ü Avustralya'da bulunmaktadır.²⁶ Göllerde, akarsularda, barajlarda ve göletlerde bulunan kullanılabilir ve içilebilir özellikteki tatlı su miktarının %0,3 oranında olması, tatlı su kaynaklarının %90'ının ise kutuplarda ve yeraltında hapsedilmiş olarak bulunması, kolaylıkla yararlanılmaya elverişli tatlı su miktarının çok az olduğunu göstermektedir, dünyadaki toplam suyun yaklaşık 500.000 km³'ü her yıl denizlerde ve toprak yüzeyinde meydana gelen buharlaşmalarla atmosfere geri dönmekte ve hidrolojik çevrim içerisinde yağış olarak tekrar yeryüzüne düşmektedir. Yeryüzüne düşen yağış yılda 110.000 km³ olup, bunun 42.700 km³'ü yüzeysel akışa geçerek nehirlerle denizlere ve kapalı havzalardaki göllere ulaşmaktadır. Bu miktarın yılda 9.000 km³'ü teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir durumdadır.²⁷

²⁶ Kudret Ulusoy, *Küresel Ticaretin Son Hedefi Su Pazarı*, Ankara: Kristal Kitaplar, 2007, s. 82.

²⁷ DPT, "Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi," Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013 Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2007, s.5.

2.4. Dünya Ölçeğinde Kişi Başına Düşen Su Kaynakları

Yeryüzündeki tatlı su ya da kullanılabilir su kaynaklarının dağılımında birinci sırada Asya Kıtası ve en son sırada Avustralya Kıtasının yer almasına rağmen kişi başına düşen su miktarı açısından durum farklılık göstermektedir. Tablo 2 bazı bölgelerdeki ortalama kişi başına düşen su miktarını göstermektedir.

Tablo 2: Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Miktarı Ortalaması

YILLIK (m ³)	
DÜNYA ORTALAMASI	7.600
GÜNEY AMERİKA ORTALAMASI	23.000
AFRİKA ORTALAMASI	7.000
BATI AVRUPA ORTALAMASI	5.000
ASYA ORTALAMASI	3.000

Kaynak: www.ehcra.com.tr, Su Dosyası.

Yapılan bazı araştırmalara göre kişi başına düşen günlük ortalama su tüketimi standardı yani sağlıklı ve çağdaş bir yaşam için gerekli olan su miktarı 150 lt olarak kabul edilmektedir. Ancak dünyanın tüm ülkeleri üzerinde bu standarda ulaşmak, suyun yer yüzündeki eşitsiz dağılımı, nüfusun her ülkede farklılıklar arz etmesi, ülkeler arasındaki gelir farklılıkları, sağlıklı suya ulaşmada karşılaşılan sorunlar ve buna benzer birçok nedenden ötürü zorlaşmaktadır. Örneğin sanayileşmiş ülkelerde kişi başına düşen günlük ortalama su miktarı 266 lt olarak hesaplanmışken, Afrika'da bu sayı 67 lt, Asya'da 143 lt, Arap ülkelerinde 158 lt, Latin Amerika'da 184 lt, Türkiye'de ise 111 lt olarak hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 3). 1998 ve 2002 yılları arasında elde edilmiş olan verilere göre, günlük su tüketimi açısından dünya genelinde ilk sırayı ortalama kişi başına düşen günlük 575 lt su miktarı ile ABD almaktadır, bununla birlikte bu miktarın Avustralya'da 485, İtalya'da 385, Japonya'da 375, Meksika'da 365, İspanya'da 320, Fransa'da 285, Almanya'da 195, İngiltere'de 150, Hindistan'da 145, Çin'de 85 litre olduğu ve dünya üzerindeki pek

çok ülkede kişi başına düşen günlük ortalama su miktarının 50 lt'nin altında olduğu belirtilmektedir.²⁸

Tablo 3: Kişi Başına Günlük Ortalama Kentsel Su Tüketimi (lt)

KABUL EDİLEN DÜNYA ORTALAMASI	150
Sanayileşmiş Ülkeler Ortalaması	266
Afrika Ülkeleri Ortalaması	67
Asya Ülkeleri Ortalaması	143
Latin Amerika Ülkeleri Ortalaması	184
Arap Ülkeleri Ortalaması	158
Türkiye	111

Kaynak: Yılmaz, Selim, "GATS: Su, Ticareti Yapılabilen Değerli Bir Metadır" TMMOB, Türkiye Mühendisler ve Mimarlar Odası Birliği, İstanbul İKK Ölçü Dergisi, Aralık 2003.

Bir ülkedeki su kaynaklarının yeterli olup olmadığı yıllık yenilenebilir (yağışlar yoluyla tekrar yerine konulabilen su miktarıdır ve bu miktara yer üstü akışlarının yanında yağmurlarla biriktirilen yeraltı suları da dahildir) tatlı su kaynaklarının miktarına göre ölçülmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre kişi başına düşen yıllık su miktarının 1.000 m³'ün altında olması, “su kıtlığının” varlığına işaret etmektedir, bunun anlamı, su kaynakları yetersizliğinin o ülkedeki gerek ekonomik faaliyetler gerekse de doğal sistemlerin korunması açısından birtakım sorunları beraberinde getirmesidir. Diğer yandan eğer kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su miktarı 1.000-1.700 m³ arasındaysa bu durumdaki ülkelerin “su stresi” ya da “su sıkıntısı” içerisinde olduğu belirtilmektedir.. Buna karşılık kişi başına düşen yıllık su miktarının 8.000 ya da 10.000 m³'ün üzerinde olması, ülkenin su kaynakları bakımından zengin olması anlamına gelmektedir. Dünyada kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su miktarı yaklaşık olarak 7.600 m³ olarak belirlenmiştir ancak su kaynaklarının kıtalara göre ve kıtalarda da ülkelere göre dağılımı çok büyük farklılıklar göstermektedir. Gelecekte başta küresel ısınmanın olumsuz etkileri, su kaynaklarının verimsiz ve

²⁸ **Human Development Report 2006**, “Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis”, Published for the United Nations Development Programme (UNDP), Newyork, 2006, <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2006/> , 5 Nisan 2008 tarihi itibarıyla.

aşırı kullanımı gibi nedenlerle dünya nüfusunun oldukça büyük bir bölümünün su sıkıntısıyla karşı karşıya kalacağı tahmin edilmektedir. Tablo 4'te yer alan veriler mevcut olan ve gelecekteki kullanılabilir su potansiyeliyle ilgili bilgiler vermektedir.

Tablo 4: Dünyada Kişi Başına Kullanılabilir Mevcut Su Potansiyeli ve Öngörülleri

DURUM	SU KAYNAĞI (m ³ /kişi)	YILLAR			
		1995		2025	
		NÜFUS (milyon)	DÜNYA NÜFUSUNA ORANI (%)	NÜFUS (milyon)	DÜNYA NÜFUSUNA ORANI (%)
Su Kıtlığı	<500	1.077	19	1.783	25
	500-1000	587	10	624	9
Su Stresi Var	1000-1700	669	12	1.077	15
Su Yeterli	>1700	3.091	55	3.494	48
Sınıflandırma Dışı		241	4	296	4
TOPLAM		5.665	100	7.274	100

Kaynak: FAO (2002) Crops and Drops: Making the Best Use of Water for Agriculture, Rome.

Dünyada, toplam olarak sağlıklı suya erişebilen nüfusun genel nüfusa oranı yaklaşık %82 civarındadır, sağlıklı suya erişim oranı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin sanayileşmiş ülkelerde bu oran %99 iken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran %66'ya düşmektedir (Bkz. Tablo 5). Beş kişilik bir hane halkı, içme, yemek hazırlama, pişirme ve temizleme, yıkanma ve kişisel temizlik, çamaşır yıkama, ev temizleme gibi temel gereksinimlerini karşılamak için günde en az 120-150 lt arasında suya gereksinim duymaktadır oysa Afrika'da 100-150 milyon insan ya da toplam nüfusun %35-50'si, Asya'da 500-700 milyon insan (toplam nüfusun %35-50'si), Latin Amerika ve Karayipler'de 80-120 milyon insan (toplam nüfusun %20-30'u) gerekli su tüketimi standardını sağlayacak sudan yoksun bulunmaktadır.²⁹

²⁹ **Lester R. Brown v.d.**, *Dünyanın Durumu 2007, Kentsel Geleceğimiz*, çev: Işıl Demirakın, İstanbul: TEMA Vakfı Yayınları, 2007, ss. 33-34.

Tablo 5: Sağlıklı Suya Erişen Nüfusun Toplam Nüfusa Oranı (%)

DÜNYA GENELİ	82
Sanayileşmiş Ülkeler	99
Gelişmekte Olan Ülkeler	66
Afrika Ülkeleri	38
Asya ve Pasifik Ülkeleri	63
Latin Amerika ve Karayip Ülkeleri	77
Kuzey Afrika ve Orta Doğu Ülkeleri	77
Türkiye	93

Kaynak: Yılmaz, Selim, "GATS: Su Ticareti Yapılabilen Bir Metadır", TMMOB, Türkiye Mimarlar ve Mühendisler Odaları Birliği İstanbul İKK Ölçü Dergisi, Aralık 2003.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün 2003 yılı verilerine göre dünyadaki yenilenebilir tatlı su kaynaklarının sene başına düşen miktarı 43.659 km³'tür, kişi başına düşen kullanılabilir tatlı su miktarı ise 2003 yılında 6.900 m³ olarak hesaplanmıştır, Asya ve Latin Amerika, dünya yenilenebilir su kaynaklarının büyük bir kısmına sahiptir, örneğin 2003 yılı verilerine göre Asya'nın yenilenebilir tatlı su kaynakları, dünyadaki toplam yenilenebilir su kaynaklarının %26,6'sını teşkil etmektedir, Asya'da kişi başına düşen kullanılabilir tatlı su kaynakları ise 3.000 m³ olarak hesaplanmıştır, Latin Amerika'nın yenilenebilir su kaynakları değerlendirildiğinde ise, dünyadaki toplam yenilenebilir su kaynaklarının %30,9'na sahip olduğu ve kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su miktarının ise 26.700 m³ olduğu belirtilmektedir.(Bkz. Tablo 6)

Tablo 6: Yenilenebilir ve Kullanılabilir Temiz Su Kaynaklarının Dağılımı

BÖLGE	Yenilenebilir Temiz Su Kaynakları		
	Yıllık Miktar (km ³)	Dünya Su Kaynakları İçerisindeki Payı(%)	Kişi Başına Düşen Su Miktarı (m ³) 2003
DÜNYA	43.659	100	6.900
AFRİKA	3.936	9	4.600
ASYA	11.594	26,6	3.000
L. AMERİKA	13.477	30,9	26.700
KARAYİPLER	93	0,2	2.400
K. AMERİKA	6.253	14,3	19.300
OKYANUSYA	1.703	3,9	54.800
AVRUPA	6.603	15,1	9.100

Kaynak: FAO, 2006, AQUASTAT database, <http://www.fao.org/ag/aquastat>.

2.5. Dünyada Suyun Kullanım Alanları

Suyun genel olarak kullanım alanları; tarım, sanayi ve kentsel (içme ve kullanma amaçlı) olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Dünya genelinde farklı kaynaklarda değişik miktarlara rastlanmakta ise de tarımda kullanılan su miktarı yaklaşık olarak %70, sanayide kullanılan su miktarı %20 ve içme-kullanma suyu miktarı ise %10 olarak hesaplanmıştır. Kullanılabilir su kaynaklarının sektörel dağılımları, gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülke gruplarına göre de farklılık göstermektedir (Bkz Tablo 7).

Tablo 7: Temiz ve Tatlı Su Kaynaklarının Sektörel Kullanımı (%)

SEKTÖR	DÜNYA	GELİŞMİŞ ÜLKELER	GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER	AZ GELİŞMİŞ ÜLKELER	AVRUPA	TÜRKİYE
Tarım	67-70	39	52	86	33	72-75
Sanayi	22-23	46	38	7	51	10-12
İçme Ve Kullanma	8-10	15	10	7	16	15-16

Kaynak: Dursun 1999, Anonymous 2003, S. Yılmaz 2003, ÇOB 2005.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre, dünya üzerinde toplamda kullanılan tatlı su miktarı yılda 3.830 km³ olarak belirtilmiştir, bu miktarın 381 km³'ünün yani %10'unun kentsel kullanım için tüketildiği, 785 km³'ünün (%20) sanayi sektöründe kullanıldığı ve son olarak da 2.664 km³'ünün (%70) tarım alanında kullanıldığı belirtilmiştir, tüm sektörler bağlamında ele alındığında, yenilenebilir tatlı su kaynaklarının %8,8'inin kullanılmakta olduğu belirtilmiştir. Tablo 8, bazı kıta ve bölgelerin sahip oldukları yenilenebilir su kaynakları ile toplam su kaynakları miktarını göstermekte olup bu su kaynaklarının söz konusu alanlardaki sektörel kullanımlarını göstermektedir.

Tablo 8: Dünyada Sektörler Tarafından Kullanılan Tatlı Su (2001)

Kıta/Bölge	Yenilenebilir Su Kaynakları	Toplamda Kullanılan Tatlı Su Miktarı	Sektörel Kullanım Miktarları						Yenilenebilir Su Kaynakları/ Kullanılan Su Kaynakları (%)
			Kentsel		Sanayi		Tarım		
	km³/Yıl	km³/Yıl	km³/Yıl	%	km³/Yıl	%	Km³/Yıl	%	
Dünya	43.659	3.830	381	10	785	20	2.664	70	8,8
Afrika	3.936	215	21	10	9	4	184	86	5,5
Asya	11.594	2.378	172	7	270	11	1.936	81	20,5
L.Amerika	13.477	252	47	19	26	10	178	71	1,9
Karayıpler	93	13	3	23	1	9	9	68	14,4
K.Amerika	6.253	525	70	13	252	48	203	39	8,4
Okyanusya	1.703	26	5	18	3	10	19	72	1,5
Avrupa	6.603	418	63	15	223	53	132	32	6,3

kaynak: FAO 2006, AQUASTAT database, <http://www.fao.org/ag/aquastat>.

2.5.1. Tarımsal Alanda Suyun Kullanımı

Dünya üzerindeki yenilenebilir su kaynaklarının büyük bir bölümü, ister gelişmiş ister gelişmekte olan ülke grupları olsun tarımsal sulamada kullanılmaktadır, dünya genelinde bakıldığında 1980 yılında var olan sulama için yapılandırılmış tarım alanları 193 milyon hektar iken bu sayı 2003 yılına gelindiğinde yaklaşık %70 oranında artış göstererek 277 milyon hektara ulaşmıştır,

1980 yılında sulama için yapılandırılmış olan tarım alanlarının %15,8'i ekim için kullanılmış, 2003 yılında ise bu rakam %17,9'a ulaşmıştır.(Bkz. Tablo 9)

Tablo 9: Bölgelere Göre Sulama İçin Yapılandırılan ve Ekilen Alanlar

BÖLGE	SULAMA					
	ALAN (milyon hektar)			EKİLEN ALAN (%)		
YIL	1980	1990	2003	1980	1990	2003
DÜNYA	193	224,2	277,1	15,8	17,3	17,9
AFRİKA	9,5	11,2	13,4	5,1	5,7	5,9
ASYA	132,4	155	193,9	28,9	30,5	34
L. AMERİKA	12,7	15,5	17,3	9,4	10,9	11,1
KARAYİPLER	1,1	1,3	1,3	16,4	17,9	18,2
K. AMERİKA	21,2	21,6	23,2	8,6	8,8	9,9
OKYANUSYA	1,7	2,1	2,8	3,4	4	5,4
AVRUPA	14,5	17,4	25,2	10,3	12,6	8,4

Kaynak: FAO 2006, AQUASTAT database, <http://www.fao.org/ag/aquastat>.

Dünya'da bazı yüksek gelirli ülkelerdeki tarımsal su kullanımları Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10: Bazı Gelişmiş Ülkelerde Tarımsal Su Kullanımı

ÜLKE	Toplam Yenilenebilir Su Kaynakları (km ³ /Yıl)	Tarımsal Kullanım İçin Çekilen Su Miktarı (%)
Rusya	4507,25	18
Kanada	2902	12
Norveç	382	10
Fransa	203,7	10
İsveç	174	9
İzlanda	170	0
Almanya	154	20
İngiltere	147	3
Finlandiya	110	3
Macaristan	104	32
Hollanda	91	34
Avusturya	77,7	1
Polonya	61,6	8
İsviçre	53,5	2
İrlanda	52	0
Belize	18,56	0

Kaynak: FAO, AQUASTAT.

2.5.2. Endüstriyel Alanda Suyun Kullanımı

Sanayi dalları dünyadaki tatlı su kaynaklarının yaklaşık olarak %22'sini kullanmaktadır, tarımsal kullanımda da geçerli olduğu gibi endüstriyel kullanımda da suyun tüketimi ülkeler arasındaki gelir farklılıklarına göre değişmektedir, örneğin geliri yüksek olan ülkelerde sanayi alanında su kullanımı sektörler arası toplam su kullanımının %59'unu oluştururken, orta ve düşük gelirli ülkelerde bu oran %10 gibi bir sayıya tekabül etmektedir.

Dünyanın bazı bölgelerinde toplam su kullanımları içerisinde endüstriyel üretimde kullanılan su oranları şu şekilde açıklanmaktadır:³⁰

- Doğu-Asya Pasifik: %30
- Avrupa-Orta Asya: %10
- Latin Amerika-Karayipler: %5
- Orta Doğu-Kuzey Afrika: %2
- Güney Asya: %8
- Sahra Altı-Afrika: %40

Dünyanın bazı yüksek gelirli ülkelerindeki endüstriyel su kullanımları Tablo 11'de verilmektedir.

³⁰ **The World Bank**, "Water Resources Sector Strategy, Strategic Directions for World Bank Engagement", www.worldbank.org.tr, 23 Ocak 2008 tarihi itibarıyla.

Tablo 11: Bazı Gelişmiş Ülkelerde Endüstriyel Su Kullanımı

ÜLKE	Toplam Yenilenebilir Su Kaynakları (km ³ /Yıl)	Endüstriyel Kullanım İçin Çekilen Su Miktarı (%)
Rusya	4507,25	63
Kanada	2902	69
Norveç	382	67
Fransa	203,7	74
İsveç	174	54
İzlanda	170	66
Almanya	154	68
İngiltere	147	75
Finlandiya	110	84
Macaristan	104	59
Hollanda	91	60
Avusturya	77,7	64
Polonya	61,6	79
İsviçre	53,5	74
İrlanda	52	77
Belize	18,56	89

Kaynak: FAO, AQUASTAT.

Gelişmiş ülkelerdeki sektörel su kullanımı incelendiğinde bu ülkelerin su kaynaklarının %50'sinden fazlasını endüstriyel üretim için kullandıkları görülmektedir ancak aynı durum geliri düşük olan ülkeler için söz konusu olamamaktadır, dünyadaki birçok düşük gelirli ülke su kaynaklarının yaklaşık olarak %30'undan daha azını endüstriyel alanda kullanmaktadır. Bu ülkeler genel olarak su kaynaklarının büyük bir yüzdesini tarımda kullanmaktadırlar. Örneğin Hindistan su kaynaklarının %5'ini sanayide kullanırken %86'sını tarımsal alanda kullanmaktadır, Mısır, su kaynaklarının %14'ünü sanayide kullanırken %78'ini tarımda kullanmaktadır. Sudan sadece %1'ini endüstriyel alanda kullanırken %87'sini tarımsal alanda kullanmaktadır. Bu ülkeler arasına birçok örnek eklemek mümkündür.

Dünya genelinde endüstriyel bağlamda en çok su kullanan üretim alanları; termal elektrik enerjisi, demir-çelik, kağıt hamuru ve kağıt, kimyasal maddeler, petrol ve makine olmakla beraber bu alanlarda suyun en büyük bölümü, soğutma, yıkama, işlem den geçirme ve ısıtma aşamalarında kullanılmaktadır.³¹ Üretilen ürünlere göre de suyun kullanım miktarı değişmektedir, örneğin bir m³ meşrubat üretiminde kullanılan su miktarı 1,3 ya da 3,8 m³ arasında değişirken bir m² yarı iletken levha üretebilmek için kullanılan su miktarı 56 ya da 546 m³ arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 12)

Tablo 12: Bazı Ürünlerin Üretiminde Kullanılan Su Miktarı

Endüstri	Birim	Su Tüketimi (m ³ /birim)
Meşrubat	m ³	1.3-3.8
Bira	m ³	5.5-7.1
Peynir	t	4.2-5.8
Sıvı Yağlar	t	5.3-7.7
Tuğla	t	15-30
Çimento	t	3-8
Kağıt	t	35
Polimer	t	1.7-37
Çelik	t	3-62
Tekstil	t	600-800
Yarı İletken Levha	m ²	56-546

Kaynak: Jerzy A.Kopyetowski, Saving Water And Increasing Industrial Water Productivity, Industrial Chemistry Research Institute.

1950 ve 2000 yılları arasında yapılan araştırmalara göre aradaki elli yıl içerisinde küresel anlamda sanayide tüketilen su miktarı yılda 20 km³'ten yılda 100 km³'e ulaşmıştır, bununla birlikte bu elli yıllık süre içerisinde endüstriyel kullanım için çekilen su miktarı yılda 200 km³'ten yılda 800 km³'e ulaşarak %25 oranında

³¹ Sandra Postel ve Amy Vickers. "Su Üretimini Artırmak," (Edit.: Linda Starke), **Dünyanın Durumu 2004**, çev: Ayşe Başçı Sander, İstanbul: TEMA Vakfı Yayınları, 2004, s. 67.

artış göstermiştir.³² 2025 yılı için yapılan tahminlere göre sanayideki yıllık su tüketiminin 1.170 km³'e ulaşacağı tahmin edilmektedir.³³

2.6. Dünya Su Kaynakları Üzerindeki Belli Başlı Sorunlar

Belli başlı her alandaki su kullanımı ya da suya olan talep, toplumun ilerlemesi, ekonomik hayatın gelişmesi, hayat standartlarının yükselmesi ve en önemlisi nüfusun artmasıyla beraber artmaktadır, ancak nüfusta meydana gelen bu artış su kaynaklarının kendini yenileyebilme kapasitesinin oldukça üstünde gerçekleşmektedir, her geçen yıl katlanarak artan nüfusun su ihtiyacını karşılayacak olan su kaynakları ya aşırı derecede ve bilinçsizce tüketilmekte ya da küresel ısınma, çevre kirliliği ve ulusal su politikalarının başarılı bir şekilde oluşturulamaması gibi nedenlerle giderek azalmaktadır. 1950 yılından bu yana dünyadaki su tüketiminin üç kat artarak 4.340 km³ seviyesine ulaştığı belirtilmektedir, ancak bu rakam sadece akarsulardan, göllerden ve yeraltından alınarak tüketilen su miktarını ifade etmektedir, bunun dışında su; hidroelektrik santralleri, balık çiftlikleri, doğal hayat ve çevre kirliliğini arıtmak gibi amaçlarla da kullanılmakta olduğundan söz konusu rakamın daha da üstünde bir rakam ortaya çıkabilmektedir, örneğin 1950 yılından önce yılda kişi başına düşen tüketim miktarı sadece 800 m³ olarak ifade edilirken 1950 yılından sonra bu miktarın yaklaşık olarak %50 oranında arttığı ve artmaya da devam ettiği belirtilmektedir.³⁴ Küresel su tüketiminin, geçen yüzyıla oranla nüfusun iki kattan daha fazla artmasıyla beraber 6 misli arttığı belirtilmektedir, gelecek on yıl içerisinde de bu artışın hızla devam edeceği tahmin edilmektedir, dünya üzerinde var olan toplam su kaynaklarının %1'inden daha az bir miktara eşit olan kullanılabilir tatlı su kaynaklarının kolaylıkla tükenebileceği de öngörülmektedir, bunun da ötesinde su ve nüfus küresel ölçekte eşit bir dağılıma sahip bulunmamaktadır, örneğin dünya üzerindeki kurak ve yarı kurak bölgeler dünyadaki yoksul nüfusun

³² Anna Grobicki. "The Future of Water Use in Industry", http://tf-wpii.cybertest.cz/dokums_pres/water_plenary_grobicka_16.pdf, 12 Ocak 2008 tarihi itibarıyla.

³³ The UN World Water Development Report, Facts and Figures, Water and Industry, http://www.unesco.org/water/wwap/facts_figures/water_industry.shtml, 01 Şubat 2008 tarihi itibarıyla.

³⁴ Lester Brown v.d., *Dünyanın Durumu 1993*, çev: Yaman-Fehiman Köseoğlu, İstanbul: TEMA Vakfı Yayınları, s. 57.

yarısını barındırırken ve küresel ölçekte toplam toprak arazisinin %40'ını teşkil ederken yer üstü su kaynaklarının yalnızca %2'sini almaktadır, sonuç olarak sahip olunan tatlı su kaynaklarının aşırı derecede kullanım, kirlilik ve iklim değişikliğine bağlı olarak şiddetli bir tehdit altında bulunduğu belirtilmektedir.³⁵ Dünyada sadece altı ülke; Brezilya, Rusya, Endonezya, Çin ve Kolombiya, dünya genelinde var olan yaklaşık 40.700 km³'lük yenilenebilir tatlı su kaynaklarının yarısını (yalnızca nehir ve yeraltı suları dahil, buharlaşma ve bitkilerin gözeneklerindeki su hariç) barındırmaktadır, Kanada, kişi başına düşen 92.000 m³'ten fazla sahip olduğu su kaynakları ile su zengini ülkeler arasında ilk sıralarda yer alırken diğer tarafta kişi başına 138 m³ suyla Ürdün, 124 m³'le İsrail ve neredeyse sıfır su ile Kuveyt, su kaynakları açısından en zengin ve en yoksul ülkeleri oluşturmaktadırlar.³⁶ Su kaynaklarının kullanımında da büyük eşitsizlikler bulunmaktadır, örneğin ABD'de ekili olan alanların yalnızca %11'i sulama gerektirirken bu ülke kişi başına düşen yıllık su tüketimi bakımından ilk sıralarda yer almaktadır, Mısır'ın kişi başına düşen yıllık su tüketimi Rusya'nın iki katıdır ancak bunun nedeni Mısır'da bulunan ekim alanlarının tamamının sulama gerektirmesiyle, Rusya'daki ekili alanların yalnızca %4'ünün sulama gerektirmesidir.³⁷

Dünya üzerindeki su kaynakları giderek azalmaktadır ve bu azalmayla beraber gelen su kıtlığı insan sağlığının güvenliği için gerekli olan üç unsuru tehdit etmektedir; gıda üretimi, su ortamının sağlığı ve sosyal politik istikrar.³⁸ Dünya üzerindeki sulanan alanlar ekilen alanların %20'sini teşkil etmekte ve bu alanlardan sağlanan gıda üretiminin yaklaşık olarak %40'ı bu alanlardan elde edilmektedir.³⁹ Dünya nüfusunun su kaynaklarının kendini yenileme oranının üzerinde artmasıyla beraber dünyanın birçok bölgesinde gerek insan sağlığı gerekse de besin güvenliği

³⁵ **World Resources Institute**, "The Multiple Dimensions of Water Scarcity", November, 2007, <http://earthtrends.wri.org/updates/node/264>, 13 Şubat 2008 tarihi itibarıyla.

³⁶ **Postel ve Vickers**. *a.g.m.*, ss.54-55.

³⁷ *gös. yer.*

³⁸ **Sandra Postel**, "Sürdürülebilir Bir Su Stratejisi Yaratmak", <http://www.tema.org.tr/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari/SuKaynaklari.htm>, 19 Mart 2008 tarihi itibarıyla.

³⁹ **World Resources Institute**, "The Multiple Dimensions of Water Scarcity", November, 2007, <http://earthtrends.wri.org/updates/node/264>, 13 Şubat 2008 tarihi itibarıyla.

açısından endişeler giderek artmaktadır. Dünya nüfusunun 2050 yılına gelindiğinde yaklaşık olarak %80 civarında artacağı tahmin edilmektedir⁴⁰ bu artış da büyük bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Bugün dünya üzerindeki bütün ülkelerde ekonomik ve fiziksel anlamda su kıtlığı yaşanmaktadır, su kıtlığı temel olarak göreceli bir kavramdır, örneğin çöl bölgelerinde suya olan talebin az olması bu durumun kıtlık olarak nitelendirilememesine neden olur ancak nispi bağlamda suyun bol olduğu bölgelerde, aşırı nüfus baskısı, yüksek derecede kirlilik ve sürdürülemez düzeydeki su tüketimi gibi unsurlar mevcutsa su kıtlığından söz edilebilir, her ne olursa olsun fiziksel anlamda su kıtlığı dünyanın hemen hemen her kıtasını ve dünya nüfusunun %20'sini etkilemektedir, ABD ve Avrupa'da günlük su tüketimi 200 ve 600 lt'ye ulaşmaktadır, oysa içme, yıkanma, yemek pişirme gibi günlük hayatın sağlıklı bir şekilde sürdürülmesini sağlayacak olan su miktarının en az 20 lt olduğu kabul edilmekte olup söz konusu bu ülkelerdeki sürdürülemez su tüketimi su kıtlığına ve tatlı su ekosistemlerinin çöküşüne yol açmaktadır, bunun en belirgin örneğini ABD'de bulunan, çok büyük miktarlarda tarımsal alanların sulanmasında kullanılan ayrıca Los Angeles, San Diego ve Las Vegas gibi büyük şehirleri besleyen ve şu anda okyanusa dökülmeyen kuruyan Kolorado nehri oluşturmaktadır, diğer taraftan ekonomik su kıtlığı, su kaynaklarının su tüketimine göre bol olduğu ancak gerekli altyapı veya finansal kapasitenin yetersiz olması nedeniyle ihtiyaç duyulan suya ulaşamaması durumunda ortaya çıkmaktadır, dünya üzerinde 1.6 milyon insan bu gibi nedenlerden ötürü ihtiyaç duydukları sağlıklı suya ulaşamamaktadır.⁴¹ Dünya üzerinde ekonomik ve fiziksel su kıtlığının yaşandığı alanlar Şekil 3'de gösterilmektedir.

⁴⁰ World Population Prospects: 2006 Revision Population Database, <http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=2>, 16 Şubat 2008 tarihi itibarıyla.

⁴¹ **World Resources Institute**, "The Multiple Dimensions of Water Scarcity", November, 2007, <http://earthtrends.wri.org/updates/node/264>, 13 Şubat 2008 tarihi itibarıyla.

Şekil 3: Ekonomik ve Fiziksel Su Kıtlığı Bölgeleri



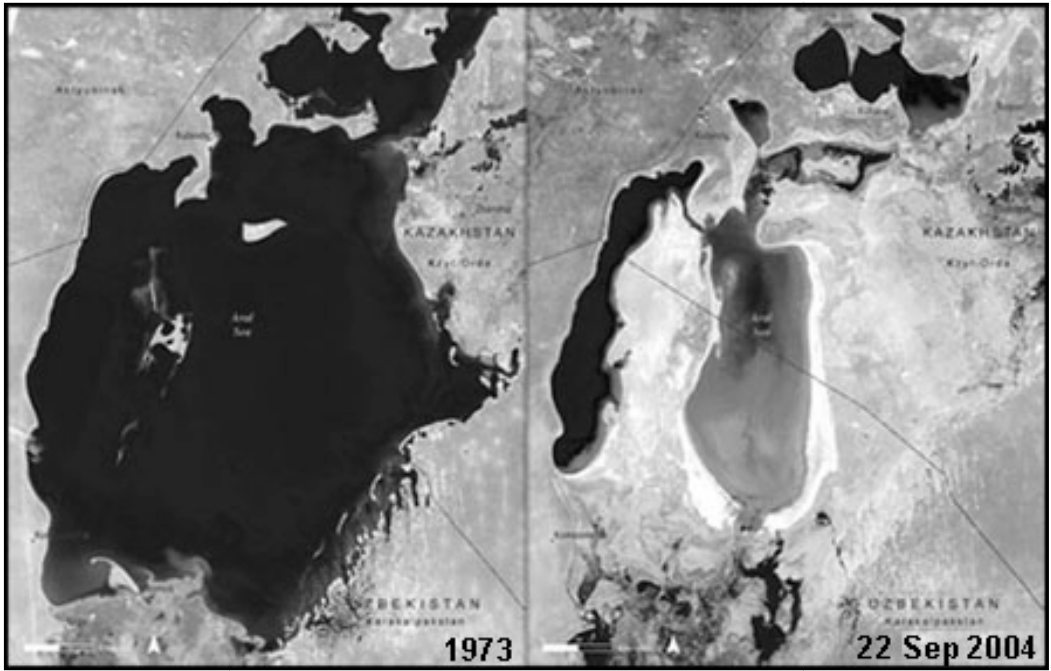
- Az veya Su Kıtlığı Yok Kaynak: International Water Management Institute
 ■ Fiziksel Su Kıtlığı
 ■ Ekonomik Su Kıtlığı
 ■ Fiziksel Su Kıtlığına Yakın
 ■ Tahmin Yok

İçinde bulunulan yüzyılda dünyanın önemli nehirlerinden bazıları denize ulaşmadan kurumaktadır, örneğin Güneybatı ABD’de önemli bir nehir olan Kolorado bunlardan birini teşkil etmektedir, Çin’de iki önemli ırmağın kuzeyindeki ana kaynağı olan Sarı Nehir de yılın bir bölümünde denize ulaşamamaktadır, Orta Asya’da Amu Derya ve Siri Derya Irmakları çevresindeki bölgeler sulama nedeniyle kurduğundan Aral Denizi’ne dökülememektedir.⁴² Bunun başlıca sebeplerinden birisi olarak Aral Denizini besleyen bu iki ırmağın yönlerinin değiştirilerek bu su kaynaklarının pamuk tarlalarında sulama amaçlı olarak kullanılması gösterilmektedir. Gerek iklim değişiminin gerekse de Aral Denizini besleyen nehirlerin yönlerinin değiştirilmesiyle deniz yok olma tehlikesiyle karşı karşıya

⁴² **Sandra Postel**, *Son Vaha Su Sıkıntısıyla Karşı Karşıya*, çev.: F. Şebnem Sözer, Ankara: Tema Vakfı Yayınları, 2000, s. 54.

kalmaktadır, yapılan araştırmalara göre denizin balık yatağı tamamen çökmüştür⁴³, bunun anlamının bölge ekonomisinde tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi konusunda önemli bir kaynağın yok olması olduğu belirtilmektedir. Şekil 4, 1973 ve 2004 yılları arasındaki Aral Denizinde meydana gelen değişimi göstermektedir.

Şekil 4: Aral Denizi Uydu Fotoğrafları 1973-2004



Kaynak: United Nations Environment Programme (UNEP), 2005

Dünyanın birçok bölgesindeki nehirler iklim değişimi, nüfus patlaması, aşırı derecedeki su çekimi, üzerlerinde geniş barajların inşa edilmesi, aşırı avlanma ve buna bağlı olarak ortaya çıkan ekosistemin bozulması ayrıca kirlilik gibi nedenlerle tehdit altında bulunmaktadır, örneğin bu konuda yapılan araştırmalara göre dünya üzerinde söz konusu tehditlere maruz kalarak risk altında bulunan on nehirden söz edilmektedir, bu su kaynakları üzerinden birçok ekonomik faaliyet gerçekleştirilmektedir, tarımda sulama ve balıkçılık gibi diğer birçok tarımsal

⁴³ **Lester R. Brown**, "The Aral Sea: Going, Going...", *World Watch*, sayı: 4, 1991, ss. 20-27.

faaliyetlerde, endüstride, turizm faaliyetlerinde, ulaşırmada, taşımacılıkta bu nehirlerden yararlanılmaktadır.⁴⁴(Bkz Tablo 13)

Tablo 13: Dünyanın Risk Altındaki On Nehri

NEHİRLER	KULLANIM ALANLARI	RİSK NEDENİ
Salween (Asya)	Balıkçılık-Tarım	Çok Sayıda Baraj Yapımı
Tuna (Avrupa)	Endüstri-Ulaşım	Çok Sayıda Baraj Yapımı ve Ulaşım
La Plata (Güney Amerika)	Balıkçılık-Tarım	Çok Sayıda Baraj Yapımı ve Ulaşım
Rio Grande-Rio Bravo(USA)	Tarım	Aşırı Derecede Su Çekimi
Ganj (Asya)	Tarım	Aşırı Derecede Su Çekimi
Indus (Asya)	Tarım	İklim Değişimi
Nil (Afrika)	Tarım	İklim Değişimi
Murray-Darling (Asya-Pasifik)	Tarım-Turizm	Tatlı Su Ekosistemlerinin Tahribatı
Mekong-Lancang	Balıkçılık-Tarım	Aşırı Avlanma
Yangtze	Tarım-Endüstri-Taşımacılık	Su Kirliliği

Kaynak: WWF, World's Top 10 Rivers At Risk, Mart 2007.

Geçen yüzyıla oranla 21. yüzyılda hava sıcaklıklarının hissedilir derecede artması da dünyadaki su kaynakları üzerinde önemli derecede bir tehdit unsuru oluşturmaktadır, sıcaklık artışında rol oynayan en önemli etkenin ise havadaki karbondioksit oranının, gerek fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılması gerekse de giderek artış eğilimi gösteren orman alanlarının yok edilmesi olduğu belirtilmektedir.⁴⁵ Sıcaklık artışlarına neden olan karbondioksit miktarı sanayi öncesi dönemle karşılaştırıldığında %34 oranında bir artış göstermiş olup bu artış 1950

⁴⁴ **Global Environmental Conservation Organisation (WWF)**, “World’s Top 10 Rivers at Risk,” <http://www.expozaragoza2008.es/blog/wpcontent/uploads/2007/03/worldstop10riversatriskfinalmarch13.pdf>, 3 Nisan 2008 tarihi itibarıyla.

⁴⁵ **Lester R. Brown**, *Eko-Ekonomi, Dünya için Yeni Bir Ekonomi Kurmak*, çev. A. Yeşim Erkan, İstanbul: TEMA Vakfı Yayınları, 2003, ss. 28-29.

yılından beri hızlı bir seyir izlemiştir, ortalama küresel sıcaklık son yüz yılda yaklaşık olarak 0.7 derecelik bir artış göstermiştir⁴⁶ Sıcaklık derecelerindeki en ufak bir artış yağmur oranlarında ciddi değişimlere yol açmaktadır, örneğin yağmur oranı arttığında kar oranı azalmakta ve bunun sonucunda da yağmurlu mevsimlerde daha fazla sel ve kar-buz kütlesi düşüşü yaşanırken kurak mevsimlerde ise nehirleri besleyen kar erimelerinde azalma yaşanmaktadır.⁴⁷ Avrupa Çevre Ajansı'nın 2004 yılında yayınlanan raporuna göre sıcaklık artışına bağlı olarak Avrupa'nın birçok bölgesinde kar tabakasının boyutu 1960'lı yıllardan bu yana %10 oranında azalmıştır buna bağlı olarak da bu bölgelerde nehirlerin taşıdıkları su miktarları değişime uğramaktadır, örneğin Güney Avrupa'nın içerisinde yer aldığı bazı bölgelerde nehirlerin taşıdıkları su miktarında %50'ye varan azalmalar kaydedilmiştir.⁴⁸ İklim değişimi ve sıcaklık artışları nedeniyle gerek tarımsal faaliyetlerde kullanılan gerekse de şehirler için gerekli olan su arzı giderek azalmaktadır. Örneğin bu bağlamda Himalayalar'daki kar ve buz kütlesinin erimesinin Asya'nın su arzını etkileyeceği, Himalayalar'dan beslenen ve bu bölgede yer alan İndus, Ganj, Mekong, Yangtze ve Sarı Nehir gibi su kaynaklarının Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Tayland, Vietnam ve Çin'in de içinde bulunduğu birçok Asya ülkesinin hidrolojisini değiştirebileceği belirtilmektedir.⁴⁹ Bu nehirler bulundukları bölgenin ekonomisine tarımsal, endüstriyel ve kentsel kullanım alanlarında son derece katkıda bulunan su kaynaklarıdır. Su kaynakları üzerinde tehdit unsuru oluşturan bir başka etken de aküferlerin özellikle de tarımsal sulamada kullanılmak amacıyla aşırı derecede pompalanması ve bu su kaynaklarından yapılan su tüketiminin yağışların aküferleri doldurduğu miktardan daha fazla olmasıdır. Dünya üzerinde yaşayan yaklaşık 6,5

⁴⁶ **Avrupa Çevre Ajansı Raporu 2004**, Avrupa'nın Değişen İkliminin Etkileri, Gösterge Temelli Bir Değerlendirme, Kopenhag, 2004.

http://reports.tr.eea.europa.eu/climate_report_2_2004/tr/eea_2_2005-climate_change_TR.pdf, 24 Eylül 2007 tarihi itibarıyla.

⁴⁷ **Christopher B. Field, v.d.**, "Confronting Climate Change in California," Ecological Impacts on the Golden State, Cambridge, Union of Concerned Scientists, 1999, ss. 2-3, <http://www.uccusa.org/>, 16 Ekim 2007 tarihi itibarıyla.

⁴⁸ **Avrupa Çevre Ajansı Raporu 2004**, Avrupa'nın Değişen İkliminin Etkileri, Gösterge Temelli Bir Değerlendirme, Kopenhag, 2004.

http://reports.tr.eea.europa.eu/climate_report_2_2004/tr/eea_2_2005-climate_change_TR.pdf, 24 Eylül 2007 tarihi itibarıyla.

⁴⁹ **Brown, a.g.e.**, s. 35.

milyar insanın %8'inin aküferlerden alınan suyla beslendiği⁵⁰ dolayısıyla da gelecekte aküferlerin tükenebileceği ve bu durumun gıda üretimi üzerinde olumsuz etkiler yaratacağı ekolojik araştırmacılar tarafından ortaya konmaktadır, bu bağlamda dünyada gıda üretiminde önde gelen üç ülkenin –ABD, Hindistan, Çin- taban suyu sevipleri her yıl azalmaktadır. Aküferler su kaynakları arzı bakımından oldukça önem taşımaktadır, örneğin Çin'in doğusunda yer alan Huang-Huai-Hai ovasında bulunan aküferden sağlanan su yaklaşık olarak 160 milyon insanın içme suyu arzını karşılamaktadır, bununla birlikte APEC bölgesinde bulunan en büyük ketlerden bazılarının - Jakarta, Lima ve Mexico City – su arzının büyük bir bölümü aküferlere bağlı bulunmaktadır, ayrıca ABD ve Çin'de sulanan alanlar için gerekli olan suyun önemli bir kısmı aküferlerden elde edilmektedir.⁵¹ Çin'nin tahıl ihtiyacının dörtte birini üreten Kuzey Çin Ovası'ndaki yer altı su seviyesi her yıl 1-1,5 metre düşmektedir.⁵²

⁵⁰ **Brown, a.g.e.,** s. 6.

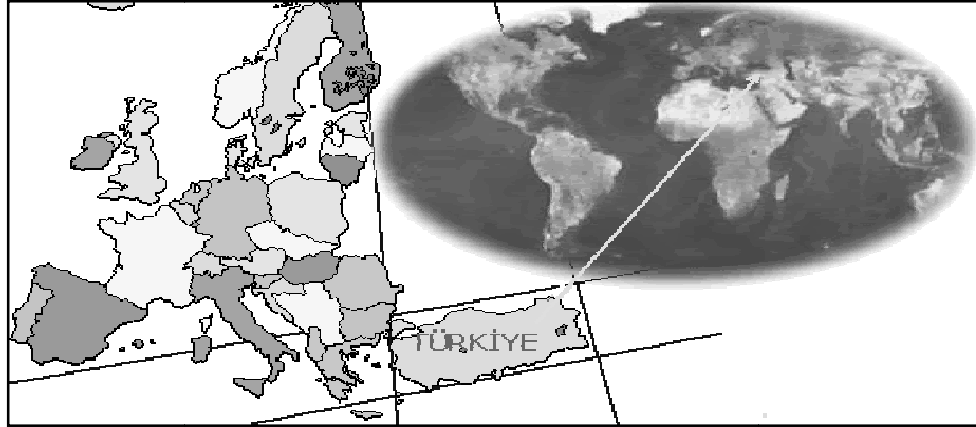
⁵¹ **William T. Coyle, Brad Gilmour,** “Water Supply in the APEC Region: Scarcity or Abundance?”, World Agriculture and Trade, USDA, Economic Research Service, Agricultural Outlook, November, 2001, <http://www.ers.usda.gov/publications/agoutlook/nov2001/ao286e.pdf>, 19 Mart 2008 tarihi itibarıyla.

⁵² **Postel ve Vickers, a.g.m.,** s.54.

2.7. Türkiye’de Su Kaynaklarının Genel Durumu

2.7.1. Türkiye’nin Coğrafi Konumu

Şekil 5: Türkiye’nin Dünya Üzerindeki Konumu



Kaynak: www.dsi.gov.tr, Türkiye’nin Toprak ve Su Kaynakları.

Türkiye’nin sınır uzunlukları toplamı 10.765 km olmakla birlikte bunun 2.949 km’si kara sınırını, 7.816 km’si ise deniz sınırlarını teşkil etmektedir. Kara sınırlarının ülkelere göre dağılımına bakıldığında;⁵³

Bulgaristan: 269,

Yunanistan: 203,

Gürcistan: 276,

Ermenistan: 328,

Azerbaycan/Nahçıvan: 18

İran: 560,

Irak: 384,

Suriye: 911 km’dir.

Sınırların denizlere göre dağılımı ise;

Karadeniz: 1.778,

Marmara: 1.275,

Ege ve Akdeniz: 4.763 km’dir.

⁵³ **DSİ**, Toprak ve Su Kaynakları, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm#basadon>, 30 Aralık 2007 tarihi itibarıyla.

2.7.2. Türkiye'nin Su Potansiyeli

Türkiye’de yıllık ortalama yeryüzüne düşen yağış miktarı 501 km^3 olarak hesaplanmıştır, bu miktarın %37’si başka bir deyişle yaklaşık olarak 186 km^3 ’ü Türkiye’nin yerüstü su kaynaklarını oluşturmakta olup bu kaynaklardan elde edilen yıllık tüketilebilir su miktarı ise 95 km^3 ’tür, yerüstü su kaynaklarından yapılan fiili yıllık su tüketimi ise yaklaşık 33 km^3 olarak ifade edilmektedir, yeraltı su kaynakları değerlendirildiğinde; Türkiye’de yıllık çekilebilir su miktarı $12,3 \text{ km}^3$ ’tür, DSİ tarafından tahsis edilen yeraltı suyu miktarı $9,4 \text{ km}^3$ olup toplam yeraltı su potansiyelinin 6 km^3 ’ü yıllık olarak fiilen tüketilmektedir.⁵⁴(Bkz Tablo 14)

Tablo 14: Türkiye'nin Su Potansiyeli

YILLIK YAĞIŞ MİKTARI	YERÜSTÜ SULARI		YERALTI SULARI	
	Yıllık Yüzey Akış Miktarı	186 km^3	Yıllık Çekilebilir Su Potansiyeli	$12,3 \text{ km}^3$
501 km^3	Yıllık Yüzey Akış/Yağış Oranı	0.37	DSİ’ce Tahsis Edilen Yıllık Miktar	9.4 km^3
	Yıllık Tüketilebilir Su Miktarı	95 km^3	Fiili Yıllık Tüketim	6 km^3
	Fiili Yıllık Tüketim	33 km^3		

Türkiye’nin yenilenebilir su potansiyeli 234 km^3 ’tür, bu miktarın 41 km^3 ’ü yeraltı su kaynaklarını, 193 km^3 ’ü ise akarsulardan elde edilen yani yerüstü su kaynaklarını teşkil etmektedir, teknik ve ekonomik olarak tüketilebilir olan yerüstü ve yeraltı suyu miktarı; yurt içindeki akarsulardan 95 km^3 , komşu ülkelere gelen akarsulardan 3 km^3 olmak üzere yılda ortalama toplam 98 km^3 yerüstü, 14 km^3 yeraltı suyu olmak üzere de toplam 112 km^3 olarak belirlenmiştir. Ancak bu miktarın

⁵⁴ **T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı**, Türkiye enerji profilleri ,www.enerji.gov.tr, 26 Nisan 2008 tarihi itibarıyla.

%35'i kullanıma sunulabilmekte, geriye kalan %65'lik su potansiyelinin kullanılmadığı belirtilmektedir.⁵⁵

Türkiye yerüstü su kaynakları açısından 26 ana akarsu havzasına bölünmüştür (Bkz. Şekil 6) ve bu akarsu havzalarının yıllık ortalama su potansiyeli Tablo 15'de gösterilmektedir. Türkiye'nin toplam kullanılabilir su potansiyeli 112 milyar m³ olarak değerlendirildiğinde bunun 32 milyar m³'ü (%17,2) Fırat Nehri'nden ve 21 milyar m³'ü (%11,3) Dicle Nehri'nden sağlanmak üzere bu iki havzadan sağlanan toplam miktar 53 milyar m³ olmaktadır, başka bir deyişle Türkiye'nin su potansiyelinin 1/3'ü Fırat ve Dicle Nehirleri'nden sağlanmaktadır.⁵⁶

Şekil 6: Türkiye'nin Büyük Akarsu Havzaları



Kaynak: <<http://www.eie.gov.tr/turkce/hidroloji/havzalar.html>>

⁵⁵ **DSİ**, Toprak ve Su Kaynakları, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm#basadon>, 30 Aralık 2007 tarihi itibarıyla.

⁵⁶ **TZOB**, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, Ankara, s. 49.

Tablo 15: Akarsu Havzalarına Göre Yıllık Ortalama Su Potansiyeli

Havza adı	Ortalama Yıllık Akış (km ³)	Potansiyel İştirak Oranı (%)	Ortalama Yıllık Verim (1/S/km ²)
Fırat Havzası	31,61	17	8,3
Dicle Havzası	21,33	11,5	13,1
Doğu Karadeniz Havzası	14,9	8	19,5
Doğu Akdeniz Havzası	11,07	6	15,6
Antalya Havzası	11,06	5,9	24,2
Batı Karadeniz Havzası	9,93	5,3	10,6
Batı Akdeniz Havzası	8,93	4,8	12,4
Marmara Havzası	8,33	4,5	11
Seyhan Havzası	8,01	4,3	12,3
Ceyhan Havzası	7,18	3,9	10,7
Kızılırmak Havzası	6,48	3,5	2,6
Sakarya Havzası	6,4	3,4	3,6
Çoruh Havzası	6,3	3,4	10,1
Yeşilirmak Havzası	5,8	3,1	5,1
Susurluk Havzası	5,43	2,9	7,2
Aras Havzası	4,63	2,5	5,3
Konya Kapalı Havzası	4,52	2,4	2,5
Büyük Menderes Havzası	3,03	1,6	3,9
Van Gölü Havzası	2,39	1,3	5
Kuzey Ege Havzası	2,09	1,1	7,4
Gediz Havzası	1,95	1,1	3,6
Meriç-Ergene Havzası	1,33	0,7	2,9
Küçük Menderes Havzası	1,19	0,6	5,3
Asi Havzası	1,17	0,6	3,4

Burdur Göller Havzası	0,5	0,3	1,8
Akarçay Havzası	0,49	0,3	1,9
TOPLAM	186,05		

Kaynak: Behiç Çomgar, "Türkiye'nin Yer Altı Suyu Kaynakları Ve Su Politikaları", Jeoloji Mühendisleri Odası, 2003

Türkiye, çok düzensiz yağış ve akış şartlarına maruz kalan bir ülkedir ve bu koşulların yaşandığı bölgelerde genellikle toplam su potansiyeli ve kullanılabilir su potansiyeli arasında çok büyük farklılıklar bulunmaktadır.⁵⁷ Türkiye’de toplam su potansiyeli açısından ele alındığında ortalama olarak yıllık kişi başına düşen su miktarı 2.936 m³’tür, ancak yararlanılabilir yıllık kişi başına düşen su miktarı 1.430 m³’tür.⁵⁸ Türkiye’de su tüketimi yıllık olarak 39 milyar m³ olarak hesaplanmıştır ancak kullanılabilir özellikte olan ve tüketilmeyen su miktarı ise 73 milyar m³’tür.⁵⁹ UNESCO tarafından hazırlanmış olan Dünya Su Gelişme Raporu’na göre Türkiye, tatlı su kaynakları bakımından dünyada 45. sırada yer almaktadır.⁶⁰

2.7.3. Türkiye’de Suyun Kullanım Alanları

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir özellikte olan su kaynaklarının büyük bir oranı tarım sektöründe sulama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Sektörler bağlamında bakıldığında su kaynaklarının %11’i sanayide, %15’i içme ve kullanmada ve %74’ü tarımsal sulamada kullanılmaktadır.⁶¹ 2003 yılı itibarıyla kullanılabilir su kaynaklarının 29,6 milyar m³’ü sulamada, 6,2 milyar m³’ü içme ve kullanmada ve 4,3 milyar m³’ü sanayi sektöründe olmak üzere toplam 40,1 milyar m³’ünün tüketildiği hesaplanmıştır.⁶² Bu

⁵⁷ **Abdülkadir Dursun**, *Kutsal Topraklar ve Paylaşılamayan Sular Fırat-Dicle*, İstanbul: IQ Kültür Sanat Yayıncılık, 2006, s. 112.

⁵⁸ **Özhan Uluatam**, *Damlaya Damlaya*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2004, s. 225.

⁵⁹ **TZOB**, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, Ankara, s. 49.

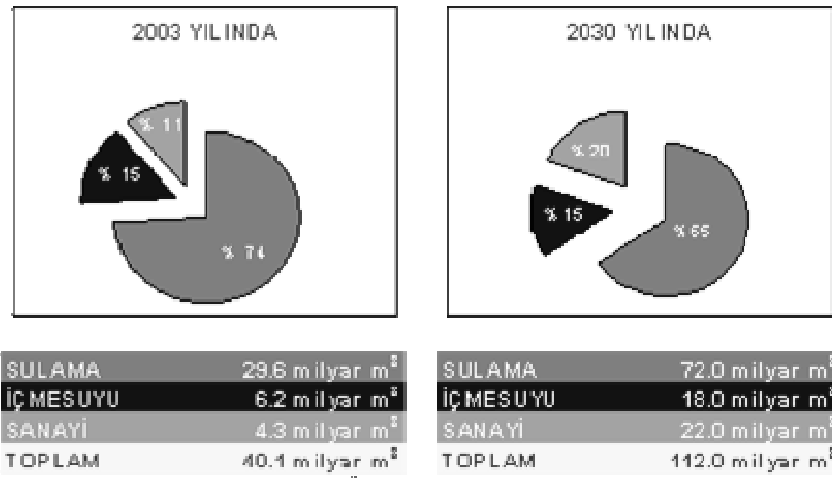
⁶⁰ **İbrahim Güre**, “Küresel Isınma, Türkiye’nin Su Kaynakları, Olası Etkileşim”, 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, Bildiriler Kitabı, İstanbul, 2007, s.16.

⁶¹ **TZOB**, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, s. 50.

⁶² **DSİ**, Toprak ve Su Kaynakları, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm#basadon>, 30 Aralık 2007 tarihi itibarıyla.

rakam 112 milyar m³'lük su kaynaklarının ancak %36'sını oluşturmaktadır, dolayısıyla %74'lük kısım kullanılamamaktadır. Ancak 2030 yılına gelindiğinde su kaynaklarının kullanımı açısından temel hedefin geriye kalan %74'lük kısmında değerlendirilmesi olduğu belirtilmektedir (Bkz. Şekil 7).

Şekil 7: Türkiye’de Sektörel Su Kullanımları (2003-2030)



Kaynak: www.dsi.gov.tr, Toprak ve Su Kaynakları

2.7.3.1. Türkiye’de Tarımsal Alanda Kullanılan Su

Yaklaşık olarak 80 milyon hektarlık alana sahip olan Türkiye’de bu alanın %35,9’u yani 28.05 milyon hektarı tarım arazisi olarak belirlenmiştir, bu tarım arazilerinin ise 25 milyon 753 bin hektarı sulanabilir nitelikte bulunmaktadır, fakat teknik ve ekonomik olarak yeraltı ve yerüstü suları ile sulanabilir tarım arazisi miktarı 8 milyon 500 bin hektar olarak belirlenmiştir (Bkz. Tablo 16).⁶³

⁶³ TZOB, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, s. 51.

Tablo 16: Türkiye'nin Sulama Potansiyeli

Sulanabilir Özellikteki Mevcut Alan (Hektar)	25.753.000
Teknik Ve Ekonomik Açıdan Sulanabilecek Alan (Hektar)	8.500.000
Devlet Ve Halk Tarafından Sulamaya Açılan Alan (2006 Brüt-Alan)	5.000.000
2006 Yılı İtibariyle Ekonomik Olarak Sulanabilir Araziler Toplamının Alanı	58%
Sulamada Kullanılan Yer Altı Su Miktarı	3.840 (1000 m ³ /yıl)
Sulamada Kullanılan Yerüstü Su Miktarı	25.050 (1000 m ³ /yıl)
Sulamada Kullanılan Toplam Su Miktarı	28.890 (1000 m ³ /yıl)

Kaynak: Türkiye Ziraat Odaları Birliği (TZOB), 2003-2006 Zirai ve İktisadi Rapor

Türkiye’de başta DSİ ve diğer su kaynakları gelişiminden sorumlu kamu kurum ve kuruluşlarının 2003 yılı başı itibariyle geliştirmiş oldukları projeler sonucu çeşitli amaçlara yönelik su tüketimi 6,2 km³’ü yeraltı suyundan, 33,9 km³’ü ise yüzey suyundan olmak üzere toplam 40,1 km³’e ulaşmıştır. Bu suyun 29,6 (% 74) km³’ü sulama; 6,2 (% 15) km³’ü içme-kullanma suyu, 4,3 (% 11) km³’ü ise endüstri suyu ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılmıştır, kullanılmakta olan bu suyun 6,2 km³’ü yeraltı suyundan temin edilmiş ve bunun 2,1 km³’ü sulamada, 2,0 km³’ü içme-kullanma suyunda ve 2,1 km³’ü ise sanayi maksatlı kullanımlarda tüketilmiştir.⁶⁴

Türkiye’nin 2005 yılı itibariyle 13,66 km³ yeraltı suyuna sahip olduğu tespit edilmiştir, bu su miktarının 3,90 km³’ü devlet eliyle yapılan sulamalarda, 5,20 km³’ü içme-kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarında ve son olarak da 2,34 km³’ü özel sulamalarda olmak üzere toplam 11,44 km³’ü kullanıma tahsis edilmiştir.⁶⁵ Ancak

⁶⁴ **Veysel Eroğlu**, Türkiye’nin Su ve Toprak Kaynakları Potansiyeli ve Gelişimi, <http://www.stradigma.com/index.php?sayfa=makale&sayi=8&no=42>, 15 Aralık 2007 tarihi itibariyle.

⁶⁵ **TZOB**, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, s. 51.

tarımsal anlamda Türkiye’de sulanan alanların çok büyük bir bölümünde su verimli bir biçimde kullanılmamaktadır, örneğin bazı sulama yöntemlerinde bitki için gerekli olan su miktarının 2-3 katı daha fazla su kullanılabilmektedir.⁶⁶ Gelişmiş ülkelerde tarım sektöründe kullanılabilir su potansiyelinin %50’si tarımda kullanılırken, Türkiye’de bu oran %74’lerde seyretmektedir, bugün Türkiye’de hala geleneksel sulama yöntemleri kullanılmaktadır bu nedenle gerek suyun ve toprağın veriminin azalması gerekse de su kaynaklarının aşırı kullanımı gibi nedenlerle su stresi ile karşı karşıya kalınması söz konusu olmaktadır. Türkiye’de suyun verimsiz kullanıldığının en önemli örneğini 1 ton şeker pancarı üretiminde İsrail’de 7 ton su kullanılırken Türkiye’de bu rakamın 100 tona ulaşması göstermektedir.⁶⁷

2.7.3.2. Türkiye’de Endüstriyel ve Kentsel Su Kullanımı

Toplumsal yapının gelişimi, hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme gibi etkenlerle hem dünya ölçeğinde hem de Türkiye ölçeğinde endüstriyel ve kentsel su talebi giderek artmaktadır, bu artış da belli başlı sorunları beraberinde getirmektedir, örneğin su kullanımının sektörler arasındaki dağılımının farklılaşması gibi. Türkiye’de sanayi bazında kullanılan su miktarları değerlendirildiğinde 1980 yılında su kullanım miktarı 1.200 m³ olarak hesaplanmıştır, ancak bu oran ekonomik ilerleme, toplumun gelişimi, nüfus artışı ve buna benzer birçok nedenden ötürü doğal olarak artış eğilimi göstermiş ve göstermektedir, bu bağlamda 2004 yılı değerlendirildiğinde endüstriyel su kullanımı 1980 yılına göre yaklaşık olarak %28’lik bir artış göstererek 4.300 m³’e ulaşmıştır.(Bkz. Tablo 17)

⁶⁶ TZOB, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, s. 53.

⁶⁷ <http://gazetevatan.com/>, 9 Eylül 2007 tarihi itibarıyla.

Tablo 17: Yıllara Göre Sanayide Su Kullanım Miktarı, 1980-2004

YILLAR	TOPLAM SU KULLANIMI (m ³ /yıl)	SANAYİ (m ³ /yıl)	ORAN (%)
1980	11.800	1.200	10,17
1990	30.600	3.443	11,25
1992	31.600	3.466	10,97
1994	32.400	3.564	11
1996	34.200	3.590	10,5
1998	37.400	3.670	9,81
2000	39300	4.200	10
2004	40.100	4.300	11

Kaynak: www.dsi.gov.tr

Sanayi dalında Türkiye’de en çok su kullanan üretim dalları 2000 ve 2004 yılları karşılaştırılarak Tablo 18’de verilmektedir.

Tablo 18: Sanayi Grubuna Göre En Çok Su Kullanan Üretim Dalları,2000-2004 (1000 m³)

SANAYİ GRUBU	YILLAR	
	2000	2004
Gıda Ürünleri Ve İçecek İmalatı	881.156	132.040
Ana Metal Sanayi	881.156	754.580
Kimyasal Madde Ürünleri İmalatı	132.076	85.630
Tekstil Ürünleri İmalatı	72.546	91.960
Kağıt Ve Kağıt Ürünleri İmalatı	48.880	17.830

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Çevre İstatistikleri, Su İstatistikleri, İmalat Sanayi Su İstatistikleri

Türkiye’de içme ve kullanma amaçlı olarak su temini hizmetleri belediyeler tarafından sağlanmaktadır, bu bağlamda 1994 yılı için yapılan araştırmalara göre belediyelerce tahsis edilen su miktarının 3.235 milyon m³ olduğu hesaplanmıştır⁶⁸,

⁶⁸ **DiE**, 1994 Yılı Belediye Çevre Envanteri Temel Çevre Göstergeleri, <http://die.gov.tr/TURKISH/SONIST/CEVRE/cevre.htm>, 26 Ekim 2007 tarihi itibarıyla.

2004 yılı için yapılan araştırmalara göre de bu miktar 4.956 milyon m³'e ulaşmıştır.⁶⁹(Bkz. Tablo 19)

Tablo 19: Belediyelerce Temin Edilen İçme ve Kullanma Suyu Miktarı,1994-2004

YIL	TEMİN EDİLEN SU MİKTARI (milyon m ³)
1994	3.235
1995	3.725
1996	3.931
1997	4.073
1998	4.168
2001	4.664
2002	4.815
2003	4.920
2004	4.956

Kaynak: TÜİK, Çevre İstatistikleri İçerisinde Su İstatistikleri, Belediye İçme ve Kullanma Suyu Temel Göstergeleri, 1994-2004

İçme ve kullanma amaçlı olarak temin edilen suyun hangi kaynaktan ve hangi oranda elde edildiği yıllara göre değişiklik göstermektedir. Örneğin 1994 yılında içme kullanma amacına yönelik olarak elde edilen suyun %28,12'si kaynak sularından, %25,31'i barajlardan, %40,24'ü kuyulardan, %3,23'ü göllerden, %0,26'sı göletlerden ve %2,94'ü akarsulardan temin edilmiştir.⁷⁰ Ancak bu rakamlar 2004 yılına gelindiğinde değişmiştir. (Bkz Tablo 20)

⁶⁹ TÜİK, Çevre İstatistikleri, Su İstatistikleri, Belediye İçme ve Kullanma Suyu Temel Göstergeleri, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=10&ust_id=3, 11 Ekim 2007 tarihi itibarıyla.

⁷⁰ TÜİK, 1994 Yılı Belediye Çevre Envanteri Temel Çevre Göstergeleri, <http://die.gov.tr/TURKISH/SONIST/CEVRE/cevre.htm>, 26 Ekim 2007 tarihi itibarıyla.

Tablo 20: Kaynağına Göre Temin Edilen Su Yüzdeleri, 1994 ve 2004 Yılları Karşılaştırma

KAYNAK	YILLAR	
	1994* (%)	2004** (%)
BARAJ	25,31	42
KUYU	40,24	27,1
KAYNAK SUYU	28,12	26,2
AKARSU	2,94	2,9
GÖL VE GÖLET	3,39	1,8

Kaynak: **TÜİK Haber Bülteni 29.Aralık.2005, Sayı: 209, Belediye İçme ve Kullanma Suyu, İstatistikleri, 2004,*TÜİK, Belediye Çevre Envanteri, 1994.

2.7.4. Türkiye Su Kaynakları Üzerindeki Sorunlar

Küresel ölçekte olduğu gibi Türkiye’de de su kaynakları üzerinde birtakım tehditler bulunmaktadır. Su kaynakları üzerindeki sorunlar genel olarak şu şekilde sıralanabilir:⁷¹

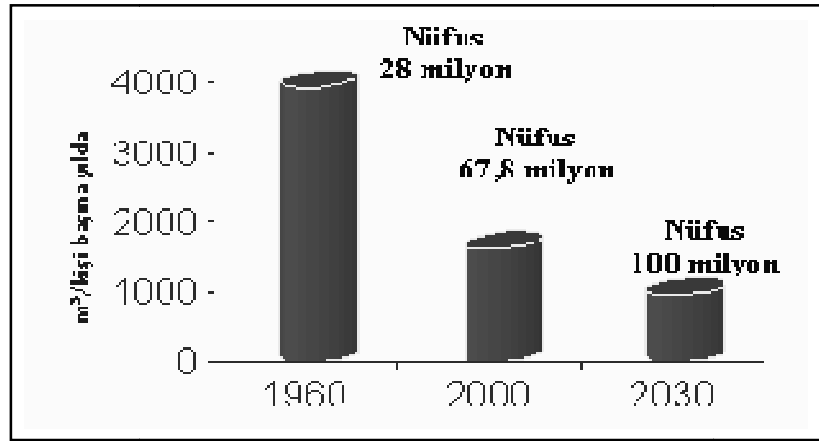
- Doğal faktörler; su kıtlığı, kuraklık, su kaynaklarının eşitsiz dağılımı, vb...
- Demografik faktörler; nüfus artışı, nüfus yoğunluğu ve bunların su kalitesi ve miktarı üzerindeki etkisi,
- Sosyal ve Ekonomik Faktörler; yoksulların suya erişim zorluğu, sosyal ve kültürel yapı özellikleri vb...
- Altyapı Faktörü; su temininde altyapı durumu ve altyapı ile ilgili sorunlar.

Avrupa Çevre Ajansı’nın 2003 yılı için hazırlamış olduğu göstergeler bazında su kaynakları değerlendirmesinde Türkiye’nin az miktarda bir su sıkıntısı içerisinde olduğu belirtilmektedir, ancak bu durumun Türkiye’nin hiçbir zaman su fakiri bir ülke olmayacağı olarak değerlendirilemeyeceği de belirtilmektedir.

⁷¹ TMMOB Su Politikası Kongresi Bildiriler Kitabı, 1. Cilt, Küresel Su Politikalarının Şehir ve Bölge Disiplini Açısından Değerlendirilmesi, Mart 2006, s. 90.

Her şeyden önce gerek küresel anlamda gerek Türkiye açısından, su kaynakları üzerinde baskı oluşturan en önemli etkenlerden birisini nüfus artışı oluşturmaktadır. Örneğin Türkiye’de 1960* yılında 28 milyon nüfusa karşılık olarak kişi başına düşen yıllık su miktarı 4.000 m^3 iken, 2000* yılında 67,8 milyonluk nüfusa karşılık olarak kişi başına düşen su miktarı 2.000 m^3 olarak hesaplanmıştır, 2004 yılına gelindiğinde ise bu miktar yaklaşık olarak 1.500 m^3 ’e düşmüştür, 2030 yılına gelindiğinde nüfusun yaklaşık olarak 100 milyona tekabül edeceği ve kişi başına düşen su miktarının 1.000 m^3 ’e düşeceği tahmin edilmektedir.⁷²

Şekil 8: Türkiye’de Yıllara Göre Kişi Başına Düşen Su Miktarı



Kaynak: <www.dsi.gov.tr>, Toprak ve Su Kaynakları

Türkiye’de bulunan su kaynakları üzerinde kirlilik ve alt yapı eksiklikleri de önemli baskılar oluşturmaktadır. Su kirliliği açısından ele alındığında Türkiye de yeterli derecede arıtma tesisinin bulunmaması göze çarpmaktadır. Günümüzde Türkiye’de, Gediz, Büyük Menderes, Ergene, Meriç, Susurluk ve Sakarya nehirlerinde kirliliğin boyutu oldukça artmıştır.⁷³ Türkiye’de atık suyun %55’i endüstri tesislerinden kaynaklanmaktadır ve endüstriyel nitelikteki atık suların sadece %9’u arıtılabilmektedir, özel sektörün %16’sında arıtma tesisi bulunmazken kamu sektöründe bu oran %84’lere ulaşmaktadır, Türkiye genelinde endüstri

⁷² **DSİ**, Toprak ve Su Kaynakları, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm#basadon>, 30 Aralık 2007 tarihi itibarıyla.

* **TÜİK**, İstatistiklere Göre Türkiye 2007.

⁷³ **TZOB**, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, s. 50.

tesislerinin %98'inde arıtma tesisi bulunmamaktadır ve endüstrinin yılda ürettiği 930 milyon m³ atık suyun ancak %22'si arıtılabilmektedir ve Türkiye'deki turistik tesislerin %81'inde arıtma tesisinin bulunmadığı belirtilmektedir.⁷⁴ İçme ve kullanma suyu açısından bakıldığında 2001 yılında günlük çekilen su miktarı 252 lt iken bu rakam 2004 yılına gelindiğinde 260 lt'ye ulaşmıştır, ancak 2001 yılında kişi başına düşen günlük atık su miktarı 147 lt iken 2004 yılında bu rakamın 177 lt'ye ulaştığı belirtilmiştir.⁷⁵ 2004 yılında atık suyun %60,8'i arıtılabilmiş ancak %39,2'si arıtılamamıştır.⁷⁶

Türkiye'de su kaynakları üzerinde olumsuz bir etki yaratan diğer unsur, suyun etkin bir şekilde kullanılamamasıdır. Bu bağlamda kentlerdeki su kayıp oranlarının %40 seviyelerine kadar ulaşması suyun etkin bir şekilde kullanılmadığını göstermektedir, kayıp oranlarının fazla olmasının özellikle su şebekesinin eskimiş olması gibi alt yapı problemlerinden ya da kaçak su kullanımından kaynaklandığı belirtilmektedir.⁷⁷ Bazı ülkelerdeki su kayıp oranları şu şekilde sıralanabilir; Almanya %3, Bulgaristan %50, Slovenya %43, Macaristan %35, İrlanda %33, Romanya %30, İtalya %30, Fransa %30, İngiltere %22, İspanya %21, İsveç %18, Finlandiya %15, Danimarka %10.⁷⁸

Küresel iklim değişimi, Türkiye'de de etkisini göstererek potansiyel su kaynakları üzerinde baskı oluşturan önemli etkenlerden bir diğeri olarak gösterilmektedir. Son yüzyılda yaşanan ani sıcaklık artışlarının büyük bir kısmının insan kaynaklı faaliyetler sonucu ortaya çıkan sera gazı emisyonlarındaki yükselme sonucu meydana geldiği düşünülmektedir. Türkiye'de nüfus artışı ve sanayileşme sonucunda özellikle 1990 ve 2005 yılları arasında sera gazı emisyonları artış göstermiştir, sektörler bazında ele alındığında sera gazı emisyonuna en çok yol açan üretim alanının enerji sektörü olduğu tespit edilmiştir, örneğin 1990 yılında enerji

⁷⁴ *gös. yer.*

⁷⁵ **TÜİK**, Haber Bülteni, Çevre Göstergeleri 2000-2005, sayı: 88.

⁷⁶ **TÜİK**, Haber Bülteni, Belediye Atık Su İstatistikleri 2004, Sayı: 208.

⁷⁷ **TMMOB Su Politikası Kongresi Bildiriler Kitabı**, 1. Cilt, Küresel Su Politikalarının Şehir ve Bölge Disiplini Açısından Değerlendirilmesi, Mart 2006, ss. 92.

⁷⁸ <http://dataservice.eea.europa.eu/atlas/viewdata/viewpub.asp?id=517>, 11 Aralık 2007 tarihi itibarıyla.

sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu 132 milyon ton iken 2005 yılına gelindiğinde bu rakam 241 milyon tona ulaşmıştır, tüm sektörler toplamında 1990 yılındaki toplam sera gazı emisyonu 170 milyon ton olarak hesaplanmıştır ancak 2005 yılında bu rakam %84 oranında bir artış göstererek 312 milyon tona ulaşmıştır.⁷⁹ (Bkz. Tablo 21)

Tablo 21: Türkiye Sektörel Sera Gazı Emisyonları (Milyon Ton)

SEKTÖR	YILLAR									
	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004	2005
Enerji	132	144	149	179	191	213	204	218	227	241
Sanayi	13	17	17	22	23	22	23	24	26	25
Tarım	18	19	18	18	17	16	15	15	15	16
Atık	6	13	17	23	27	29	28	29	28	30
Toplam	170	194	200	242	257	280	271	286	297	312
1990'a Göre Artış	-	14%	18%	42%	51%	65%	59%	68%	74%	84%

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Çevresel Göstergeler, 2006

Türkiye’de son on yılda kış sıcaklıklarının ortalama 1 derece arttığı belirtilmektedir⁸⁰ ancak kışın sıcaklıkların bu derece artması Türkiye’nin su kaynakları açısından önem taşıyan kar kalınlıklarını olumsuz ölçüde etkilemektedir, örneğin 1968 yılından bu yana Türkiye’de ki kar kalınlığının giderek azaldığı ve buna bağlı olarak da toprağın yeterince suyu depolayamaması nedeniyle taban suyu seviyelerinin hissedilir derecede düştüğü belirtilmektedir.⁸¹

⁷⁹ TÜİK, Çevresel Göstergeler 2006.

⁸⁰ Selahattin İncecik, “İnsan Kaynaklı İklim Değişimi ve Türkiye”, 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi 2007, Bildiri Kitabı.

⁸¹ TZOB, Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, s. 51.

Üçüncü Bölüm

Su Kaynaklarının Dış Ticaret Üzerindeki Etkisi

Toplumsal yaşam gün geçtikçe daha ileri düzeylere taşınmakta, kentleşme ve sanayileşme gibi bir çok beşeri faaliyet beraberinde bu faaliyetlerin sağlanabilmesi ve yürütülebilmesi için gerekli olan doğal kaynak talebinin de özellikle bu tür toplumsal ve ekonomik işlemlerde yoğun olarak kullanılan ve aynı zamanda insan vücudunun asgari sağlık düzeyinin sağlanması ve korunması içinde gerekli olan su kaynaklarına yönelik talebi giderek artırmaktadır. Suyun insan yaşamı üzerindeki önemi dikkate alındığında, toplumun ilerlemesiyle birlikte insanın beslenme, giyinme, barınma gibi önemli ihtiyaçları da giderek artmaktadır. Buna bağlı olarak insanların bu tür ihtiyaçlarını giderecek olan endüstriyel ve tarımsal faaliyetler sonucunda üretilen ürünlere olan talep de artmakta ve bu durum üretimde kullanılan su miktarının da artmasını gerektirmektedir. Özellikle de tarımsal faaliyetler sonucunda üretilen ürünler gerek dolaylı olarak endüstriyel alandaki üretimin hammaddesi olmaları nedeniyle gerekse de doğrudan tüketime sunulacak olmaları nedeniyle bu konuda büyük önem taşımaktadırlar.

Küresel ısınmanın hava sıcaklıklarını geçen yüzyıla oranla fazlaca artırması, su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak olan ulusal su yönetimi kavramının ve öneminin daha yeni yeni önemsenmeye başlanması, nüfus artışının bu nüfusu besleyecek olan su kaynaklarına oranla daha fazla artması ve nihayet su kaynaklarının yanlış kullanımı, ileri boyutlarda kirletilmesi ve buna bağlı olarak su ekosisteminin bozularak kendini yenileme gücünün yavaşlaması gibi nedenlerle ortaya çıkan su kıtlığı, son yıllarda ulusal bir sorun olmaktan çıkmış ve küresel bir problem haline gelmiştir.

Su kıtlığı artık ulusal sınırları aşan ve uluslar arası tahıl ticaretine etki eden bir konumda bulunmaktadır, özellikle dünyanın en hızlı büyümekte olan tahıl ithalat pazarı Kuzey Afrika ve Fas, Cezayir, Tunus, Libya ve Mısır'ı kapsayan Orta Doğu ve İran'ın doğusundaki ülkelerde şehirlerde ve endüstrilerde artan su talebini

karşılama üzere tarımsal alanda kullanılacak olan sulama suyu bu sektörlere doğru kaydırılarak karşılanmaktadır, bu nedenle gıda üretim kapasitesindeki kaybın tahılın ithal edilmesi suretiyle giderilmesi yoluna başvurulmaktadır.⁸² Su kıtlığı yaşayan ve tahıl ithal ihtiyaçları giderek artan Çin ve Hindistan gibi potansiyel nüfus devi ülkeler, tahıl fazlası olan ülkelerin, örneğin, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerin ihracat kapasitesini artıcı yönde bulunmaktadır, bu durumun dünya tahıl pazarlarının dengesini bozacağı ileri sürülmektedir.⁸³ Bu görüş çerçevesinde dünya tahıl ithalatı ve ihracatı içerisinde büyük paylara sahip olan ülkelerde yaşanan su kıtlığının tüm dünyada gıda fiyatlarının artmasına yol açacağı söylenebilmektedir.

Küresel ısınma ve hızlı kentleşmeye bağlı olarak aşırı kullanım, su stoklarını azaltmakta ve sulama için gerekli kaynaklar kullanılarak ya da kirletilerek tarım üretimi olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu durum küresel ölçekte gıda fiyatlarının artmasına neden olmakta ve bazı ülkeler gelecekte bir gıda krizinin ortaya çıkacağı endişesini taşımaktadır, bu nedenle birçok ülkenin son zamanlarda sadece kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tahıl ihracatına kota uygulamakta oldukları ve gıda üretemeyen ülkelerin ise bu konuda büyük sorunlarla karşılaşacakları ön görülmektedir.⁸⁴ Bu bakımdan su kaynaklarının dış ticaret üzerinde bir etkisinin bulunup bulunmadığının araştırılması önem kazanmaktadır.

Kullanılan su miktarının dış ticaret üzerinde doğurabileceği etkileri incelemek amacıyla bu çalışmada Türkiye örneği kullanılmaktadır. Dış ticaretin iki bileşeni olan ithalat ve ihracat ile su miktarı arasında fonksiyonel bir ilişkinin varlığı tespit edilebilirse, dış ticaret üzerindeki etkiler bu fonksiyonla incelenebilir. Bu çerçevede belirtilen değişkenler arasında neden sonuç ilişkisinin incelenmesi önem kazanmaktadır.

⁸² **Lester R. Brown**, *Eko-Ekonomi, Dünya için Yeni Bir Ekonomi Kurmak*, Çev. A. Yeşim Erkan, İstanbul: TEMA Vakfı Yayınları, 2003, s. 48.

⁸³ *a.g.e.*, s.48.

⁸⁴ **Ergin Yıldızoglu**, "Dünya Ekonomisine Bakış", Cumhuriyet Gazetesi, s. 13, 17 Ocak 2008.

3.1. Su Kaynakları ve Dış Ticaret Arasındaki Nedenselliğin Test Edilmesi

Su kıtlığının belirgin bir şekilde yaşanmaya başlaması ile su yoksulu ve su zengini ülkeler arasındaki dış ticaret ilişkilerinde suyun yoğun olarak kullanıldığı ürünler bazında birtakım avantajların ve dezavantajların ortaya çıktığı görülmektedir. Örneğin su zengini olan ülkeler, suyun yoğun olarak kullanıldığı ürünleri ihraç etme yoluna giderken bu durum su yoksulu ülkeler için avantajlar yaratabilmektedir, su yoksulu ülkeler su yoğun ürünleri üretmektense bu ürünleri ithal ederek su stresinin yaratabileceği problemlerden kurtulabilmeyi sağlamaktadır.⁸⁵ Söz konusu bu durum su kaynakları ile ülkelerin ithalat ve ihracatları arasında bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı konusunu gündeme getirmektedir. Bu bakımdan bu çalışmada su kaynaklarının bolluğu ve kıtlığı açısından ülkelerin dış ticaretinde herhangi bir etkinin var olup olmadığı özellikle Türkiye örneği ile ele alınmakta ve test edilmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu su kaynakları ile tarımsal ürün dış ticareti arasındaki nedenselliği test etmek üzere 1991 ve 2005 yılları arasında tarımsal ürün ithalat ve ihracatındaki payları açısından söz konusu yıllar itibariyle, önde gelen ürünler kullanılmıştır. Burada test edilmek üzere üç değişkenden yararlanılmıştır. Birinci değişken tarımsal ürün ihracatı, ikinci değişken tarımsal ürün ithalatı ve üçüncü değişken su cinsinden ürünün üretim miktarı (toplam tarımsal su kullanımının ürünün üretiminde kullanılan su miktarına bölümü) kullanılmıştır.

3.1.1. Veriler

Çalışmada 1991-2005 dönemi yıllık verileri kullanılmıştır. Türkiye tarımsal ürün ihracat ve ithalat rakamları, ABD Doları olarak ele alınmıştır. Söz konusu veriler Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün veri bankalarından yararlanılarak derlenmiştir. Bu ürünler; buğday, ayçiçek tohumu, susam tohumu, fındık, domates, patates, limon, biber, pirinç, fasulye, mısır, arpa, portakal, çeşni

⁸⁵ **Daniel Zimmer ve Daniel Renault**, "Virtual Water In Food Production And Global Trade Review Of Methodological Issues And Preliminary Results," http://www.fao.org/nr/water/docs/VirtualWater_article_DZDR.pdf, 6 Mart 2008 tarihi itibariyle.

olarak belirlenmiştir. Bu ürünlerin bir tonunun üretimi için gerekli olan su miktarı verilerine Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün verilerinden ulaşılmıştır. Tarımsal alanda kullanılan yıllık toplam su miktarları DSI'den temin edilmiştir. Kullanılan üç değişken logaritmik forma dönüştürülmüş ve tarımsal ihracat değeri, tarımsal ithalat değeri ve su cinsinden üretim miktarı değişkenleri sırasıyla lnEX, lnIM ve lnOR simgeleriyle kodlanmıştır.

3.1.2. Yöntem

Nedenselliğin test edilmesi aşamasında Granger nedensellik testi kullanılmış ancak bu aşamadan önce Granger nedensellik testinin uygulanabilmesi bakımından mevcut verilerin durağan olup olmadıklarının tespit edilebilmesi için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi (Birim Kök Testi) kullanılmıştır.

3.1.2.1. Birim Kök Testi

Genel olarak geleneksel tahmin yöntemlerini kullanan ekonometrik çalışmalarda, değişkenlerin kovaryansının ve ortalamasının sabit ayrıca zamandan bağımsız olduğu varsayılmaktadır⁸⁶ ancak makroekonomik zaman serilerinin genellikle bu özellikleri taşımadıkları yani durağan olmadıkları görülmektedir⁸⁷ durağan olmayan veya birim kök içeren değişkenler zaman içerisinde ortalaması ve varyansı değişen değişkenlerdir, birim kök içeren yani durağan olmayan değişkenler üzerinde yapılan En Küçük Kareler yönteminin testi güvenilir olmayan sonuçlara yol açmakta ve bu durum “sahte regresyon” olarak adlandırılmaktadır, bu durumun ortaya çıkmaması için serilerin durağan olup olmadıklarının test edilmesi ve durağan değilse durağan hale getirilmesi gerekmektedir.⁸⁸ Durağan olmayan serilerin birinci veya ikinci farkları ya da logaritmaları alınarak durağanlaştırılmaları gerekmektedir.⁸⁹

⁸⁶ Sami Taban, “Türkiye’de Enflasyon-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı”, Tisk Akademi, Cilt: 3, Sayı: 5, 2008/1, Ankara, s. 155.

⁸⁷ Özlem Göktaş Yılmaz, “Türkiye Ekonomisinde Büyüme İle İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, İstanbul Üniversitesi Ekonometri Ve İstatistik Dergisi, Sayı: 2, 2005, İstanbul, s. 69.

⁸⁸ Taban, a.g.m., s. 155.

⁸⁹ Yılmaz, a.g.m., s. 69.

Bu testin uygulanmasında ürünlerin ihracat, ithalat ve su cinsinden üretim miktarı değişkenlerinin durağan olup olmadıklarının test edilmesinde aşağıdaki denklem kullanılmıştır.⁹⁰

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta y_{t-i} + \mu_t \quad (1)$$

Bu denklemde, y durağanlık testine konu olan değişkeni, Δ birinci derece fark operatörünü, t doğrusal zaman trendini, μ hata terimini ve n ise bağımlı değişken gecikme sayısını göstermektedir. Bu çalışmada, denklem (1)'de yer alan gecikme sayısının belirlenmesinde Akaike Bilgi Kriteri kullanılmıştır. ADF testinde H_0 boş hipotezi serinin durağan olmadığını gösteren hipotezdir ($H_0:\delta=0$), karşıt hipotez ($H_1:\delta<0$) ise serinin durağan olduğunu göstermektedir. Genişletilmiş Dickey-Fuller testi, denklem (1)'deki δ katsayısının sıfıra eşit olup olmadığını test etmektedir ve bu test, sınama sonucunda elde edilen ADF- t istatistiği ile MacKinnon kritik değerlerinin karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Test sonucunda elde edilen t istatistiği eğer mutlak değer olarak MacKinnon kritik değerlerinden büyük olursa test edilen zaman serisinin durağan olduğu ortaya çıkmaktadır.⁹¹ Başka bir ifade ile H_0 hipotezi reddedilmektedir. Serilerin durağanlaştırılması işleminden sonra Granger nedensellik testi uygulanabilmektedir.

3.1.2.2. Granger Nedensellik Testi

Granger nedensellik testi iki değişken arasındaki nedensel bir ilişkinin varlığı ve yönünü test etmek için kullanılmaktadır. Granger nedensellik analizi aşağıdaki iki denklem kullanılarak yapılmaktadır.⁹²

⁹⁰ Taban, a.g.m., s. 156.

⁹¹ Damodar N. Gujarati, *Temel Ekonometri*, çev: Ümit Şenesen, Gülay Göktürk Şenesen, İstanbul: Literatür Yayınları, 2001, s. 719.

⁹² Orhan Karaca, "Türkiye'de Enflasyon Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Analizi", Doğu Üniversitesi Dergisi, Sayı: 4, İstanbul, 2003, s. 250.

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$X_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \delta_i Y_{t-i} + \mu_t \quad (3)$$

Granger nedensellik analizinin amacı, denklem (2) ve denklem (3)' teki hata terimlerinden önce yer alan bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin katsayılarının grup halinde sıfıra eşit olup olmadığını test etmektir. Bu analizde;

- (2) numaralı denklemdeki β_i katsayısı belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa, X' ten Y' ye doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu yani X' in Y' nin nedeni olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Burada tek yönlü nedensellikten söz edilir. ($X \rightarrow Y$)
- (3) numaralı denklemdeki δ_i katsayısının belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunması Y' den X' e doğru bir nedenselliğin olduğunun göstergesidir başka bir deyişle Y , X' in nedenidir denir. Burada da tek yönlü nedensellikten söz edilmektedir. ($Y \rightarrow X$)
- Aynı anda denklem (2)' deki β_i katsayısının ve denklem (3)' deki δ_i katsayısının sıfırdan farklı olması durumunda X ve Y arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucu ortaya çıkar yani X , Y' nin nedeni iken, Y' de X' in nedeni durumundadır. ($X \leftrightarrow Y$)
- Ancak her iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmaması da bir sonuçtur. Bu durumda (2) numaralı denklemdeki β_i katsayısı belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı değilken, (3) numaralı denklemdeki δ_i katsayısı belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı olmamaktadır. Burada iki

değişken arasında karşılıklı nedenselliğin olmaması durumuyla karşılaşılmaktadır.

Granger nedensellik testinde, eğer (2) numaralı modelde X'in tahmin edilen katsayıları bir küme olarak istatistik bakımdan sıfırdan farklıysa yani $\Sigma\beta_i \neq 0$ ise ve model (3)'te yer alan Y'nin tahmin edilen katsayıları bir küme olarak istatistik bakımından sıfırdan farklı değilse yani $\Sigma\delta_i = 0$ ise bu durum X'ten Y'ye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu gösterir. X'in tahmin edilen katsayılar kümesi istatistik bakımından sıfırdan farklı değilse ($\Sigma\beta_i = 0$), bununla birlikte Y'nin tahmin edilen katsayılar kümesi istatistik olarak sıfırdan farklı ($\Sigma\delta_i \neq 0$) ise Y'den, X'e doğru tek yönlü nedensellik vardır. Her iki regresyondaki X ve Y katsayı kümeleri istatistik bakımdan, sıfırdan anlamlı derecede farklıysa, bu durum karşılıklı nedensellik gösterir. Son olarak, her iki regresyondaki X ve Y katsayı kümeleri istatistik bakımdan anlamlı değilse, bu da bağımsızlık anlamına gelir. Granger nedensellik testinde sıfır önsavı; “Y, X'in Granger nedeni değildir” ya da “X, Y'nin Granger nedeni değildir” şeklinde ifade edilmektedir. Bu önsavı sınamak için aşağıda verilen F sınaması kullanılır ve hesaplanan F değeri, seçilmiş bir anlamlılık düzeyinde eşik F değerini aşıyorsa sıfır önsavı reddedilir.⁹³

$$F = \frac{(KKT_S - KKT_{SM})/m}{KKT_{SM}/(n-k)}$$

Bu eşitlikte KKT, kalıntı kareler toplamını, SM, sınırlandırılmamış modeli, S, sınırlandırılmış modeli, m, doğrusal sınırlama sayısını, k, sınırlanmamış regresyondaki ana kütle katsayılarının sayısını ve son olarak n, gözlem sayısını göstermektedir.

⁹³ Gujarati, *a.g.e.*, ss. 621-622.

3.1.2.3. Ekonometrik Tahmin Sonuçları

3.1.2.3.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Tablo 22: Birim Kök Testi Sonuçları

Ürün	Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değer
Acı Biber	$\Delta \ln EX (0)$	-3,11991	-3,522351
	$\ln IM (0)$	-3,098896	-4,22948
	$\Delta \ln OR (0)$	-3,11991	-3,802304
Arpa	$\Delta \ln EX (1)$	-3,11991	-6,112874
	$\Delta \ln IM (1)$	-3,11991	-6,089216
	$\Delta \ln OR (1)$	-3,14492	-3,96267
Ayçiçek Tohumu *	$\Delta \ln EX (1)$	-2,701103	-3,677235
	$\Delta \ln IM (1)$	-2,701103	-2,923235
	$\Delta \ln OR (1)$	-2,713751	-3,963455
Buğday	$\ln EX (3)$	-3,175352	-4,934794
	$\ln IM (3)$	-3,11991	-3,325081
	$\Delta \ln OR (3)$	-3,14492	-3,9639
Çeşni	$\Delta \ln EX (0)$	-3,11991	-4,896124
	$\ln IM (0)$	-3,098896	-4,306467
	$\Delta \ln OR (0)$	-3,11991	-3,809368
Domates	$\Delta \ln EX (1)$	-3,11991	-5,496385
	$\ln IM (1)$	-3,098896	-7,607883
	$\Delta \ln OR (1)$	-3,14492	-3,963311
Fasulye	$\ln EX (3)$	-3,11991	-3,041385
	$\ln IM (3)$	-3,175352	-4,99115
	$\Delta \ln OR (3)$	-3,14492	-3,964766
Fındık *	$\Delta \ln EX (1)$	-2,701103	-2,793024
	$\Delta \ln IM (1)$	-3,701103	-6,71335
	$\Delta \ln OR (1)$	-2,713751	-3,958643
Limon	$\Delta \ln EX (1)$	-3,14492	-3,809188
	$\Delta \ln IM (1)$	-3,11991	-4,348326
	$\Delta \ln OR (1)$	-3,14492	-3,963422
Mısır	$\Delta \ln EX (1)$	-3,11991	-4,53967
	$\Delta \ln IM (1)$	-3,14492	-3,310404
	$\Delta \ln OR (1)$	-3,14492	-3,9639

Tablo 22'nin Devamı

Patates	$\Delta \ln EX$ (1)	-3,14492	-5,922539
	$\Delta \ln IM$ (1)	-3,14492	-3,975276
	$\Delta \ln OR$ (1)	-3,14492	-3,963151
Pirinç	$\Delta \ln EX$ (1)	-3,11991	-4,917347
	$\Delta \ln IM$ (1)	-3,11991	-5,892755
	$\Delta \ln OR$ (1)	-3,14492	-3,964543
Portakal	$\Delta \ln EX$ (0)	-3,11991	-5,332207
	$\Delta \ln IM$ (0)	-3,11991	-3,42488
	$\Delta \ln OR$ (0)	-3,11991	-3,802213
Susam Tohumu	$\Delta \ln EX$ (1)	-3,14492	-4,433621
	$\Delta \ln IM$ (1)	-3,11991	-3,764126
	$\Delta \ln OR$ (1)	-3,11991	-3,96414

Tablo-22'de, (Δ) simgesi değişkenlerin düzeyde durağan olmadıklarını ve bu nedenle birinci farkları alınarak durağan hale getirildiklerini göstermektedir. (*) simgesi ise katsayıların %10 düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Son olarak parantez içine alınmış değerler AIC kriterine göre belirlenmiş olan optimum gecikme düzeyleridir.

Zaman serisi içeren birçok ekonometrik analiz, birim kök içeren başka bir deyişle durağan olmayan serilere sahip olabilmektedirler. Bu nedenle durağanlığın saptanabilmesi gerekmekte ve durağan olmayan değişkenler ADF kullanılarak durağan hale getirilmektedir. Test sonucunda elde edilen t istatistiği eğer mutlak değer olarak MacKinnon kritik değerlerinden büyük olursa test edilen zaman serisinin durağan olduğu ortaya çıkmakta ve serilerin durağan olmadığını gösteren H_0 boş hipotezi reddedilmektedir. Bu açıklamalara göre Tablo 22'de her bir değişkenin, AIC yöntemine göre optimum gecikme düzeyleri belirlenmiş ve seriler genellikle birinci farkları alınarak durağan hale getirilmiştir. Görüldüğü gibi serilerin sahip oldukları t istatistikleri, kritik değerden, mutlak değer olarak küçük bulunmaktadır, bu da serilerin uygun gecikme düzeyleri bulunarak durağanlaştırıldığını göstermektedir.

3.1.2.3.2. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Tablo 23: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Ürün	Nedenselliğin Yönü	F- İstatistiği	Olasılık Değeri
Acı* Biber	lnIM→lnEX	1,92851	0,20723
	lnEX→lnIM	1,07462	0,38604
	lnOR→lnEX	0,02801	0,97247
	lnEX→lnOR	0,01766	0,98253
	lnOR→lnIM	1,01734	0,40397
	lnIM→lnOR	0,06969	0,93324
Arpa*	lnIM→lnEX	1,06862	0,32345
	lnEX→lnIM	0,02778	0,87065
	lnOR→lnEX	2,73034	0,12669
	lnEX→lnOR	1,03466	0,33092
	lnOR→lnIM	0,49478	0,49642
	lnIM→lnOR	0,09217	0,7671
Ayçiçek** Tohumu	lnIM→lnEX	1,32826	0,27355
	lnEX→lnIM	0,21141	0,65462
	lnOR→lnEX	2,01556	0,18341
	lnEX→lnOR	0,00187	0,96626
	lnOR→lnIM	0,00064	0,98029
	lnIM→lnOR	0,08644	0,77423
Buğday*	lnIM→lnEX	0,2953	0,82786
	lnEX→lnIM	0,77884	0,55427
	lnOR→lnEX	1,16457	0,41003
	lnEX→lnOR	0,6492	0,61659
	lnOR→lnIM	1,23233	0,38995
	lnIM→lnOR	1,12983	0,42787
Çeşni*	lnIM→lnEX	0,47168	0,64026
	lnEX→lnIM	2,47449	0,14569
	lnOR→lnEX	3,46393	0,08248
	lnEX→lnOR	0,05633	0,94559
	lnOR→lnIM	0,4916	0,62898
	lnIM→lnOR	0,81624	0,47578
Domates*	lnIM→lnEX	0,39851	0,54076
	lnEX→lnIM	0,08314	0,77845
	lnOR→lnEX	5,51525	0,03859
	lnEX→lnOR	1,11082	0,3145
	lnOR→lnIM	1,12546	0,31148
	lnIM→lnOR	0,97573	0,34449
Fasulye*	lnIM→lnEX	0,2984	0,82578
	lnEX→lnIM	0,52788	0,68231
	lnOR→lnEX	0,43265	0,73903
	lnEX→lnOR	0,89368	0,50537
	lnOR→lnIM	4,47967	0,07
	lnIM→lnOR	0,98538	0,47017

Tablo 23'ün Devamı

Fındık**	lnIM→lnEX	0,95941	0,34839
	lnEX→lnIM	0,00075	0,97865
	lnOR→lnEX	1,87795	0,19788
	lnEX→lnOR	0,24719	0,62885
	lnOR→lnIM	5,35373	0,04102
	lnIM→lnOR	1,13945	0,30864
Limon*	lnIM→lnEX	0,26354	0,61785
	lnEX→lnIM	1,25893	0,28575
	lnOR→lnEX	2,39954	0,14964
	lnEX→lnOR	1,96151	0,18892
	lnOR→lnIM	0,00108	0,97433
	lnIM→lnOR	0,11591	0,73992
Mısır*	lnIM→lnEX	3,27554	0,0977
	lnEX→lnIM	0,01763	0,89677
	lnOR→lnEX	1,42528	0,25765
	lnEX→lnOR	1,36011	0,26818
	lnOR→lnIM	0,69174	0,42326
	lnIM→lnOR	0,25996	0,62022
Patates*	lnIM→lnEX	3,42999	0,09103
	lnEX→lnIM	1,32718	0,27373
	lnOR→lnEX	2,68	0,12989
	lnEX→lnOR	4,58273	0,05553
	lnOR→lnIM	0,96097	0,34801
	lnIM→lnOR	0,0634	0,80584
Pirinç*	lnIM→lnEX	2,89946	0,11666
	lnEX→lnIM	0,98375	0,34259
	lnOR→lnEX	0,79411	0,39194
	lnEX→lnOR	9,15081	0,01155
	lnOR→lnIM	5,08886	0,04542
	lnIM→lnOR	0,1743	0,68435
Portakal*	lnIM→lnEX	0,01818	0,98202
	lnEX→lnIM	1,72718	0,23794
	lnOR→lnEX	1,06215	0,38985
	lnEX→lnOR	4,496	0,04913
	lnOR→lnIM	0,83898	0,4669
	lnIM→lnOR	0,9198	0,91307
Susam* Tohumu	lnIM→lnEX	2,42224	0,14791
	lnEX→lnIM	2,06531	0,17851
	lnOR→lnEX	4,36275	0,06078
	lnEX→lnOR	1,91717	0,19361
	lnOR→lnIM	0,64868	0,43765
	lnIM→lnOR	0,83402	0,38069

** %10 anlamlılık düzeyini ve * %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Granger nedensellik testi yapılırken, gecikme uzunluğunun belirlenebilmesi için bir ön koşul bulunmamaktadır. Literatürde, gecikme sayıları aylık verilerin

kullanıldığı çalışmalarda 12 ya da 24, mevsimsel verilerin kullanıldığı çalışmalarda ise, 4, 8 veya 12 olmak üzere çoğunlukla aynı büyüklükte ele alınmaktadır. Yıllık verilerin kullanıldığı çalışmalarda ise gecikme düzeyleri 0, 1, 2, 3 olarak kullanılabilmektedir.⁹⁴ Bu çalışmada yıllık veriler kullanıldığı için sözü edilen gecikme düzeyleri burada da kullanılmıştır.

Tablo-23'e göre %5 anlamlılık düzeyinde acı biber, arpa, buğday, çeşni, fasulye, limon, mısır, patates, susam tohumu ürünleri için, ihracat (lnEX) ve su cinsinden üretim miktarı (lnOR) arasında karşılıklı olarak bir nedenselliğin olmadığı tespit edilmiştir. Aynı sonuç ithalat (lnIM) ve su cinsinden üretim miktarı arasındaki nedensellik içinde geçerli bulunmaktadır. Başka bir deyişle ihracat ve su cinsinden üretim miktarı birbirlerinden bağımsız olmakla beraber, ithalat ve su cinsinden üretim miktarı değişkenleri de birbirinden bağımsızdır. Ancak %5 anlamlılık düzeyinde domates ürünü için su cinsinden üretim miktarı değişkeninden ihracat değişkenine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu görülmektedir. Portakal ürünü için %5 anlamlılık düzeyinde ihracat değişkeninden, su birimi cinsinden üretim miktarına doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir. Pirinç'te ise %5 anlamlılık düzeyinde ihracattan, su birimi cinsinden üretim miktarına doğru tek yönlü bir nedensellik vardır. Aynı ürün için su birimi cinsinden üretim miktarı değişkeninden ithalata doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu saptanmıştır.

Ayçiçek tohumu ve fındık ürünleri, %10 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Buna göre ayçiçek tohumunda söz konusu anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında herhangi bir nedenselliğin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak fındık ürünü incelendiğinde, su cinsinden üretim birimi değişkeninden, ithalat değişkenine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu saptanmıştır.

⁹⁴ Yılmaz, a.g.m., s. 71.

3.2. Seçilmiş Tarımsal Ürünlerin Üretimi ile Üretimi Etkileyen Faktörler Arasındaki İlişki

İhracat, ithalat ve su miktarı arasında fonksiyonel ilişki bulunamadığı için tarımsal ürünlerin üretimi üzerinde belirtilen değişkenlerin etkilerinin araştırılması amacıyla doğrusal arz fonksiyonları tahmin yolu seçilmiştir. Bu yöntemle her bir ürün için bulunacak arz fonksiyonu ile dış ticaretin ve su miktarının yurtiçi üretimi üzerindeki etkisi görülebilecektir. Analizde, tarımsal ürün üretimi üzerinde, tarımsal ürün ihracatı ve ithalatı, tarımsal ürün fiyatı ve su indeksi değişkenleri kullanılmıştır. Su indeksi değişkeni, toplam tarımsal su kullanım rakamlarının, ürünün bir tonunun üretilmesinde kullanılan su miktarına bölünmesi ve elde edilen sonucun, her bir ürün fiyatının, toplam tarımsal üretim değerine bölünmesi ile elde edilen sonuçla çarpılmasıyla elde edilmiştir.

3.2.1. Veriler

Çalışmada 1991-2005 yıllık verileri kullanılmıştır. Tarımsal ürün ihracat ve ithalat ile fiyat verilerine, Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü'nün veri tabanından ulaşılmıştır. İthalat, ihracat ve ürün fiyatı verileri ABD Doları olarak kullanılmıştır. Toplam tarımsal su kullanım miktarlarına DSI veri tabanından ulaşılmıştır. Tarımsal ürün üretim miktarı ve ürünün bir tonunun üretiminde kullanılan su miktarı verileri Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü'nün veri tabanından alınmıştır. Son olarak toplam tarımsal üretim verilerine Dünya Bankası veri tabanından ulaşılmıştır.

3.2.2. Model

Çalışmada seçilmiş tarımsal ürünlerin üretim miktarları üzerinde, söz konusu bu ürünlerin ithalatının, ihracatının, fiyatlarının ve son olarak su indeksi değişkeninin etkisinin araştırılması amacı ile aşağıda yer alan model-4 kullanılmış, ayrıca modeldeki tüm değişkenler logaritmik forma dönüştürülmüştür. Modelde kullanılan ihracat, ithalat ve fiyat değişkenleri bir yıl gecikmeli olarak kullanılmıştır.

Üretimin, doğası gereği zaman alan bir süreç alması nedeniyle üreticiler, genellikle piyasa fiyatındaki değişmelerin kendilerine gönderdiği sinyallere hemen cevap verememektedirler, diğer bir ifadeyle üreticiler, piyasa fiyatındaki değişmeler karşısındaki tepkilerini ancak belirli bir zaman geçtikten sonra ortaya koyabilmektedirler, bu durumun en sık rastlandığı mallar tarım ürünleridir, tarımsal üreticiler genellikle üretecekleri ürünlerin üretim miktarlarını, önceki yılın fiyatlarına bakarak kararlaştırmaktadırlar.⁹⁵

$$\ln \dot{U}RTM_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(FYT)_{t-1} + \beta_2 \ln(\dot{I}HR)_{t-1} + \beta_3 \ln(\dot{I}TH)_{t-1} + \beta_4 \ln(S\dot{I}ND) \quad (4)$$

Modelde;

$\dot{U}RTM$: Ürünün üretim miktarını,

FYT : Ürünün dolar bazında fiyatını,

$\dot{I}HR$: Ürünün dolar bazında ihracat değerini,

$\dot{I}TH$: Ürünün dolar bazında ithalat değerini,

$S\dot{I}ND$: Ürünün fiyatının toplam tarımsal üretim değerine bölünmesi ve elde edilen sonuç ile, toplam tarımsal su kullanımının üründe kullanılan su miktarına bölünmesiyle elde edilen sonucun çarpımı yoluyla oluşturulmuş, fiyatla ağırlıklandırılmış, ürünlerdeki su miktarını (su indeksi) temsil etmektedir.

Modelin En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılarak elde edilen tahmin sonuçları Tablo-24'de gösterilmektedir. EKK yöntemi ile yapılan tahminler bağımlı değişkenin geleceğe yönelik değerlerini kestirmek için kullanılabileceği gibi bağımlı değişkeni etkileyen değişkenleri belirlemek amacıyla da kullanılabilir. Kestirim amacıyla yapılan tahminlerde parametrelerin değeri kadar istatistiki testlerinde önemi vardır. Bağımlı değişken üzerinde etkide bulunan açıklayıcı değişkenlerin varlığının araştırılmasında parametrelerin işaretleri daha büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede Tablo-24'de parametre değerlerine yer verilmiştir.

⁹⁵ İsmail Bulmuş, *Mikroiktisat*, Ankara, 2003, ss. 283-284

Tablo 24: Elde Edilen Regresyon Katsayıları

ÜRÜN	KATSAYILAR			
	lnFYT	lnSİND	lnİHR	lnİTH
BUĞDAY	(+) 0,098590	(+) 0,006144	(-) 0,016385	(-) 0,034122
MISIR	(-) 0,024246	(-) 0,004937	(+) 0,025962	(+) 0,233191
DOMATES	(-) 0,232752	(+) 0,392973	(+) 0,100710	(+) 0,017702
PATATES	(+) 0,039155	(+) 0,058502	(-) 0,025048	(+) 0,009454
PIRİNÇ	(-) 0,621124	(-) 0,044996	(-) 0,066764	(+)0,032380
FINDIK	(+) 0,057204	(+) 0,92219	(+) 0,058199	(+) 0,021218
ARPA	(+) 0,001483	(+) 0,026181	(-) 0,026154	(-) 0,031528
LİMON	(-) 0,181827	(+) 0,118851	(+) 0,183708	(-) 0,009887
ÇEŞNİ	(+) 0,136217	(+) 0,222779	(+) 0,531907	(-) 0,068690
PORTAKAL	(+) 0,005815	(+) 0,027737	(+) 0,258508	(+) 0,001470
FASULYE	(+) 0,115572	(+) 0,031145	(+) 0,080089	(+) 0,007233
ACI BİBER	(-) 0,559720	(+) 0,048451	(+) 0,574874	(+) 0,015300
SUSAM TOHUMU	(-) 0,002174	(-) 0,023112	(-) 0, 612334	(+) 0,095061
AYÇİÇEK TOHUMU	(+) 0,26896	(-) 0,078134	(+) 0,077762	(-) 0,036705

3.2.1. Ekonometrik Analiz Sonuçları

Tarımsal üretim miktarı üzerinde, tarımsal ürün ihracatı ve ithalatı, tarımsal ürün fiyatları ve su indeksi değişkenlerinin etkisinin test edildiği bu modelde Tablo-24'den de anlaşılabacağı gibi fiyatların kullanılması sonucu anlamsız sonuçlar ile karşılaşmıştır. Bu tür sonuçlar şaşırtıcı değildir çünkü fiyatların pek çok ülkede tarımsal üretime ani ve doğrudan etkisi bulunmamaktadır.⁹⁶ Fiyatla ağırlıklandırılmış ürünlerdeki su miktarı ile üretim miktarı arasındaki ilişkinin pozitif çıkması beklenmektedir. Tablo-24'de görüldüğü üzere lnSİND değerleri çoğunlukla pozitif

⁹⁶ **Özgür Bor.** “Doğrudan Gelir Desteği Sonrasına Bir Bakış,” Akdeniz İİBF Dergisi, sayı: 9, 2005, s. 43.

çıkmıştır. Bu çerçevede üründe kullanılan su miktarındaki değişme ile üretim miktarları arasında aynı yönde bir ilişkinin olduğu saptanmaktadır.

Seçilmiş ürünlerin üretim miktarlarının dış ticaretle ilişkisini gösteren $\ln\dot{I}HR$ ve $\ln\dot{I}TH$ değişkenlerine ait katsayılar Tablo-24’de verilmiştir. Buna göre; mısır, domates, fındık, limon, çeşni, portakal, fasulye, acı biber, ayçiçek tohumunda ihracatın, arz edilen miktarlar üzerinde pozitif etkisinin olduğu görülmektedir. Buğday, arpa, limon ve ayçiçek tohumunda, ithalat ile üretim miktarları arasında ters yönlü bir ilişki varken, mısır, domates, patates, pirinç, fındık, portakal, fasulye, acı biber, susam tohumu ithalatının ise üretimi artırdığı görülmektedir.

3.3. Seçilmiş Tarımsal Ürünlerin Üretimindeki Büyüme Hızı İle Üründe Kullanılacak Su Miktarının Büyüme Hızı Arasındaki İlişki

Son yıllarda, özellikle küresel ısınmanın etkisini fazlaca göstererek sıcaklıkların ortalamanın üstünde seyretmesine sebep olması, nüfus artışı, su kaynaklarının yönetiminde etkili politikaların uygulanmasında yaşanan problemler, su kaynaklarının yanlış kullanımı ve aşırı derecede kirletilerek su ekosisteminin bozulması gibi nedenlerle dünya genelinde ve ülkeler bazında su kıtlığı ya da su stresi olarak adlandırılabilir sorunlarla karşı karşıya gelinmektedir. Ülkeler yaşadıkları su stresi nedeniyle tarımsal ürünlerin üretimini etkili bir şekilde gerçekleştirememekte ve buna bağlı olarak tarımsal ürünlerin dış ticaretinde değişimler yaşanabilmektedir. Bazı ülkeler gelecekte su stresinin daha da artacağı endişesini taşıyarak tarımsal ürün ihracatını kısımakta ya da bu ürünlerin ihracatı üzerine çeşitli kotalar koyarak ihracatı sınırlandırma yoluna gidebilmektedir. BMO Finansal Grup, küresel portföy stratejisti, Donald Coxe’e göre, “Yeterince gıda üretemeyen ülkeler gerçek sorunlarla karşı karşıya kalacaklar, çünkü gıda maddesi üreten ülkeler, örneğin Hindistan ve Rusya, Çin, Avustralya gibi ülkeler kendi gereksinimlerini karşılamak için tahıl ihracatına kota getirmeye başladılar, kendine yeterli gıda kaynaklarına sahip ülkeler gelecekte büyük bir avantaja sahip

olacaklar.”⁹⁷ Bu bakımdan su kaynaklarının gelecekte tarımsal üretimi ve dolayısıyla da gıda üretimini nasıl etkileyeceğinin araştırılması açısından ürünlerin üretiminde kullanılan su miktarı ile ürünün üretimindeki büyüme hızının belirlenmesi ve buna bağlı olarak gelecekte nasıl bir tabloyla karşılaşılacağına öngörülebilmesi önem kazanmaktadır. Bunun için bu çalışmada, tarımsal ürünlerin üretimindeki büyüme hızı ile üründe kullanılan su miktarının büyüme hızı arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla sabit büyüme modeli kullanılmıştır.

3.3.1. Veriler

Tarımsal ürünlerin üretimindeki büyüme hızı ile bu ürünlerde kullanılacak olan su miktarının büyüme hızı arasındaki ilişkinin test edilmesi amacıyla, Türkiye’nin dış ticareti içerisinde ithalat ve ihracat toplamaları açısından en yüksek paylara sahip olan; buğday, ayçiçek tohumu, susam tohumu, arpa, mısır, pirinç, fındık, çeşni, domates, patates, fasulye, acı biber, portakal, limon gibi tarımsal ürünlerin 1980 ve 2005 yılları arasındaki üretim miktarları Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün verilerinden elde edilmiştir, bununla birlikte ürünün içerdiği su miktarının büyüme hızının ölçülmesi amacıyla yine 1980 ve 2005 yılları arasında, Türkiye’de tarımsal alanda kullanılan toplam su miktarı verilerine DSİ kaynaklarından ulaşılmış, ürünün bir tonunun üretiminde kullanılan su miktarı verilerine Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün veritabanından ulaşılmıştır.

3.3.1.1. Sabit Büyüme Modeli İle Tahmin

Bağımlı değişken Y’ nin zamana (T) göre değişimi incelendiğinde büyüme modeli şu şekilde ifade edilebilir:⁹⁸

$$\ln Y_t = \beta_1 + \beta_2 T + \mu_t \quad (5)$$

⁹⁷ Ergin Yıldızoğlu, “Dünya Ekonomisine Bakış”, Cumhuriyet Gazetesi, s. 13, 17 Ocak 2008.

⁹⁸ Gujarati, *a.g.e.*, s. 169.

Bu modele aynı zamanda yarı logaritmik model de denilmektedir çünkü yalnızca bir değişkeni logaritmiktir. Burada, Y_t araştırmaya konu olan bağımlı değişkeni, T , bağımsız değişkeni (zaman) ifade etmekte ve 1, 2, 3... gibi rakamlar şeklinde modele dahil edilmektedir. μ ise hata terimini göstermektedir. Modelde eğim katsayısı olan β_2 katsayısı, bağımsız değişkende meydana gelen mutlak bir değişime karşılık bağımlı değişken Y 'deki oransal ya da görelî değişimi ölçmektedir. Daha açık bir ifadeyle katsayının işlevi şu şekilde ifade edilebilir:

$$\beta_2 = \frac{\text{Bağımlı Değişkendeki Görelî Değişme}}{\text{Bağımsız Değişkendeki Mutlak Değişme}}$$

Bu eşitlikte Y 'deki görelî değişme 100 ile çarpılarak bağımsız değişkendeki mutlak değişime karşılık Y 'deki yüzdelik değişme ya da büyüme oranı elde edilebilir. (5) numaralı modelde β_2 parametresi, Y değişkenindeki sabit görelî ya da 100. β_2 durumu Y değişkenindeki sabit yüzde büyüme hızını ($\beta_2 > 0$ ise) veya küçülme hızını ($\beta_2 < 0$ ise) gösterir. Bu tür modellere sabit büyüme modelleri denmektedir.⁹⁹

3.3.1.2. Model

Çalışmada ürünün üretim miktarındaki büyüme hızı ile ürünün üretiminde kullanılan su miktarının büyüme hızı arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde öncelikle ürünün yıllar itibarıyla üretim miktarı ve zaman arasında, daha sonra da ürünün üretiminde kullanılan su miktarı ve zaman arasında ayrı ayrı yarı logaritmik model uygulanmıştır. Her bir ürün için, üretim miktarı ve zaman arasındaki ilişkinin analizinde aşağıdaki model kullanılmıştır;

$$\ln \dot{U}RT = \beta_1 + \beta_2 T + \mu_t$$

⁹⁹ Gujarati, *a.g.e.*, s. 170.

Burada;

ÜRT : Her bir ürünün üretim miktarını göstermektedir.

T : 1980 ve 2005 yılları arasındaki zamanı ifade etmektedir.

Ürünün üretiminde kullanılan su miktarındaki büyüme hızının tahmininde aşağıdaki model kullanılmıştır;

$$\ln ORN = \beta_1 + \beta_2 T + \mu_t$$

Burada;

ORN : Her bir ürünün bir tonunun üretiminde kullanılan su miktarının, Türkiye’de tarımsal olarak kullanılan toplam su miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir.

T : 1980 ve 2005 yılları arasındaki zamanı ifade etmektedir.

Sabit büyüme modelinin ürünlerin üretim miktarları ve ürünlerin üretiminde kullanılan su miktarları üzerinde uygulanması sonucunda Tablo 25’teki sonuçlar elde edilmiştir, modelin uygulanması sırasında R^2 ve standart hata değerleri göz önünde tutulmamış ve sonuçların yorumlanmasında bağımsız değişken olan zaman değişkeninin katsayısı yani β_2 ’nin değerleri her iki bağımlı değişken için dikkate alınmıştır.

Tablo 25: Sabit Büyüme Modeli Tahmin Sonuçları

ÜRÜN	ÜRÜNÜN ÜRETİMİNDEKİ BÜYÜME HIZI	ÜRÜNDE KULLANILAN SU MİKTARININ BÜYÜME HIZI
BUĞDAY	0,007068	0,041399
MISIR	0,025589	0,041399
DOMATES	0,043215	0,03825
PATATES	0,021507	0,028804
PİRİNÇ	0,016078	0,056356
FINDIK	0,029351	(-) 0,049917
ARPA	0,017696	0,020145
LİMON	0,029951	0,033527
ÇEŞNİ	0,010516	(-) 0,026301
PORTAKAL	0,030183	0,03825
FASULYE	0,016866	0,027229
ACI BİBER	0,048856	0,043761
SUSAM TOHUMU	(-) 0,18529	0,027229
AYÇİÇEK TOHUMU	0,005625	(-) 0,105022

3.3.1.3. Ekonometrik Analiz Sonuçlarının Yorumlanması

1980 ve 2005 yılları için yapılan araştırmada ortaya çıkan regresyon sonuçlarına göre; buğday üretiminin yılda % 0.7068, buğday üretiminde kullanılan su miktarının büyüme hızının yılda % 4.1399, mısır üretiminin yılda % 2.5599, mısır üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 4.1399, domates üretiminin yılda % 4.3215, domates üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 3.8250, patates üretiminin yılda % 2.1507, patates üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 2.8804, pirinç üretiminin yılda % 1.6078, pirinç üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 5.6356, fındık üretiminin yılda % 2.9351, fındık üretiminde kullanılan su miktarının % 4.9917, arpa üretiminin yılda % 1.7696, arpa üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 2.0145, limon üretiminin yılda % 2.9951, limon üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 3.3527, çeşni üretiminin yılda % 1.0516, çeşni üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 2.6301, portakal üretiminin yılda %

3.0183, portakal üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 3.825, fasulye üretiminin yılda % 1.6866, fasulye üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 2.7299, acı biber üretiminin yılda % 4.8856, acı biber üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 4.3761, susam tohumu üretiminin yılda % 1.8529, su tohumu üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 2.7229, ayçiçek tohumu üretiminin yılda %0.5625, ayçiçek tohumu üretiminde kullanılan su miktarının yılda % 10.5022 oranında büyüdüğü görülmektedir. Bu çerçevede Tablo-25'te gerekçelendirilmesi daha önce yapılmış olan seçilmiş ürünler bazında ortaya şu sonuç çıkmaktadır; Türkiye'de tarımsal ürün üretimi artış hızı ile bu ürünlerin üretiminde kullanılan su miktarı artış hızı arasındaki ilişkide, su miktarı artış hızının tarımsal ürün üretimi artış hızından daha büyük olduğu veya başka bir ifadeyle yurtiçi üretimin önünde su kıtlığından doğan bir engelin bulunmadığı görülmektedir.

Sonuç

İktisadi düşünce sistemi içerisinde Merkantilizm yalnızca sanayi ve ticaret üzerinde yoğunlaşmış olan düşüncelere sahip bulunmaktadır. Bu bakımdan bu sistemde tarımsal faaliyetler kendiliğinden oluşan, doğa koşullarına sıkı sıkıya bağlı bulunan ve bu nedenle sürekli olarak dalgalanmalara maruz kalan bir üretim alanı olarak görülmüştür. Her ne kadar Merkantilizmde genel olarak tarımsal faaliyetler göz ardı edilmiş olsa da bazı Merkantilist düşünürler, tarımsal, endüstriyel ve ticari faaliyetlerin bir bütün olarak ekonomide uyumu sağladıklarını belirtmişlerdir. Merkantilist sistemin tarımı geri planda bırakmalarına bir tepki olarak ortaya çıkan Fیزیokrat sistemde ise tarım ve onun dayanağı olan toprak, ekonomide safi hasılayı sağlayan tek ve yegane faktör olarak ele alınmıştır. Klasik iktisadi düşünce sisteminde ise üretimde rol oynayan üç faktör içerisinde doğal kaynak olarak sadece toprak ele alınmıştır. Bunun nedeni toprağın fiyatlanabilir bir faktör olmasından ve diğer doğal kaynakların arzının sınırsız olmasından dolayı fiyatlandırılmamasından kaynaklanmaktadır. Bu çerçevede Adam Smith ve David Ricardo gibi düşünürler “toprak rantı” ekseninde bir doğal kaynak olarak toprağın ekonomi üzerindeki etkisini ele almışlardır. John Stuart Mill’e göre ise üretim iki faktöre bağlı bulunmaktadır; emek ve doğal kaynaklar. Emegin doğal kaynakları dönüştürmesi ile üretim gerçekleşmektedir. Marx’a göre bir ülkenin zenginliğinin kaynağı doğadır. Doğa bir ülkenin zenginliğinin yaratılmasında ve kullanım değerinin oluşumunda emekle birlikte rol oynayan bir unsurdur. Doğa olmadan emegin tek başına zenginlik üretemeyeceğini, servetin ancak emegin doğa ve insan arasında bir köprü oluşturmasıyla oluşturulabileceğini ve artırılabilceğini savunmaktadır. Bir bütün olarak ele alındığında iktisadi düşünce sistemi içerisinde daha çok toprak üzerinde durulmuş ancak diğer doğal kaynakların arzının sonsuz olduğu düşünülerek arka planda bırakılmıştır.

Dünyada suyun oluşumu “su çevrimi” kavramı içerisinde ele alınmaktadır. Buna göre suyun oluşum süreci okyanuslarda başlamakta ve belli başlı doğa olayları sonucunda yeryüzüne ulaşmaktadır. Dünyanın yaklaşık olarak %72’si suyla kaplı bulunmaktadır. Bu su kaynaklarını okyanuslar, buzullar ve buz dağları, yeraltı suları,

göller, nehirler ve iç denizler olmak üzere yer üstü suları, bununla birlikte atmosfer içerisinde bulunan su miktarı teşkil etmektedir. Ancak bu su kaynakları içerisinde okyanuslardaki su miktarı oldukça fazladır bu bakımdan yeryüzündeki tatlı su miktarı ya da kullanılabilir nitelikteki su miktarı çok daha az bulunmaktadır. Tatlı su miktarı az olmasının yanı sıra büyük oranda yağışlara bağlı bulunduğundan dünya üzerinde oldukça eşitsiz bir dağılım göstermektedir. Bu durum bazı ülkelerin su kıtlığı ve su stresi içerisinde olmalarına bazı ülkelerin ise su zengini olarak ortaya çıkmalarına neden olmaktadır. Bir ülkedeki su kaynaklarının yeterli olup olmadığı yıllık yenilenebilir tatlı su kaynaklarının miktarına göre ölçülmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre kişi başına düşen yıllık su miktarının 1.000 m^3 'ün altında olması, “su kıtlığının” varlığına işaret etmektedir, bunun anlamı, su kaynakları yetersizliğinin o ülkedeki gerek ekonomik faaliyetler gerekse de doğal sistemlerin korunması açısından birtakım sorunları beraberinde getirmesidir. Diğer yandan eğer kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su miktarı $1.000\text{-}1.700 \text{ m}^3$ arasındaysa bu durumdaki ülkelerin “su stresi” ya da “su sıkıntısı” içerisinde olduğu belirtilmektedir.. Buna karşılık kişi başına düşen yıllık su miktarının 8.000 ya da 10.000 m^3 'ün üzerinde olması, ülkenin su kaynakları bakımından zengin olması anlamına gelmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalara göre insanların günlük hayatı için gerekli olan su standardı 150 lt olarak saptanmıştır, fakat bir çok ülke bu standardın altında bulunmaktadır. Su günlük hayatta kullanılmasının yanı sıra tarım, sanayi ve kentsel üretim alanlarında da üretim girdisi olarak kullanılmaktadır. Örneğin küresel ölçekte ele alındığında toplam su kaynaklarının %70'i tarımsal alanda %20'si sanayide ve %10'u kentsel alanda kullanılmaktadır. Ancak suyun üretim alanlarındaki kullanım miktarları ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişmektedir. Bu bağlamda gelişmiş ülkelerde tarımsal alanda kullanılan su, toplam içerisinde %40'larda seyrederken az gelişmiş ülkelerde bu rakam %85'lere kadar ulaşmaktadır. Endüstriyel alanda ise bu durumun tam tersi söz konusu olmaktadır. Örneğin gelişmiş ülkelerdeki endüstriyel su kullanım oranı %50'lerin üzerindeyken, az gelişmiş ülkelerde bu %7'lere kadar düşmektedir. Türkiye içinde aynı durum söz konusudur. Türkiye'deki tarımsal su kullanımı %70'lerde iken endüstriyel su kullanımı %11'lerde bulunmaktadır. Son yıllarda su kaynakları üzerinde birçok olumsuz etki gözlemlenmektedir. Bu etkilerden en önemlileri; küresel ısınma, aşırı

nüfus artışı, su ekosisteminin kendini yenileyememesi, ulusal su politikalarının başarılı bir şekilde uygulanamaması gibi nedenler yer almaktadır. Ülkelerin su kaynakları üzerindeki bu tür baskılar, ülkelerin dış ticaret politikalarında değişimlere neden olabilmekte ve su yoksulu ülkelerle su zengini ülkeler arasındaki ithalat ve ihracat dengesi değişim göstermektedir. Ayrıca ülke içerisindeki tarımsal üretim üzerinde de olumsuz etkiler ortaya çıkabilmektedir.

Birleşmiş milletlerin beklentilerine göre 2025 yılında dünyada yaşayanların üçte ikisi su kıtlığı ile karşılaşacaklardır. En fazla su tüketimi gerektiren insan faaliyeti tarımsal üretimdir. Su kıtlığı içindeki ülkeler dış ticarete konu olan malları dönüştürerek bir çeşit “sanal su ticareti” yaparak problemi aşmaya çalışmaktadır. Ortadoğu ülkelerinin birçoğu tahıl üretiminden vazgeçip tahılı ithalat yoluyla elde etmektedirler. Su miktarı ile dış ticaret arasında nedensellik ilişkisinin bulunup bulunmadığı Türkiye için ele alındığında, ihracat, ithalat ve su miktarı arasında Granger nedensellik tespit edilememiştir. Seçilmiş tarımsal ürünler için oluşturulan regresyonlarda su miktarındaki değişim ile üretim miktarları arasında aynı yönlü ilişki olduğu bulunmuştur. Sabit büyüme modelleri kullanılarak su miktarındaki artış hızı ile ürünlerin üretim miktarlarındaki artış hızları da karşılaştırılmıştır. Seçilmiş ürünlerin çoğunda üründe kullanılan su miktarındaki büyüme hızının ürünün büyüme hızından yüksek olduğu, diğerlerinde ise aralarında önemsiz farklar olduğu görülmüştür. Bu çerçevede Türkiye için orta vadede tarımsal üretim üzerinde su miktarının kısıtlayıcı olmayacağı belirtilebilir.

Su miktarı ve dış ticaret arasındaki ilişkide su kıtlığı çeken ülkelerin tarımsal üretimi azaltarak sanayi ürünleri ihracatı ile tarımsal ürün ithalatını finanse ettikleri görülmektedir. Başka bir ifade ile sanal su ticaretini geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Türkiye açısından bu durum değerlendirildiğinde, su miktarının tarımsal üretim açısından kısıtlayıcı olmadığı, tarımsal üretim ile dış ticaret arasında duyarlılık bulunmadığı dolayısıyla sanal su ticareti açısından bakıldığında Türkiye’nin dış ticaretinde önemli bir değişimin beklenmeyeceği belirtilebilir.

Kaynakça

Amerikan Jeolojik Araştırmalar Merkezi (USGS) İnternet Sayfası, <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleturkish.html>, 2008.

Avrupa Çevre Ajansı Raporu 2004, Avrupa'nın Değişen İkliminin Etkileri, Gösterge Temelli Bir Değerlendirme, Kopenhag, 2004, <http://local.tr.eea.europa.eu/>, 2008.

ASSODOIRIAN, Erik ve diğerleri. *Dünyanın Durumu 2004.* (çev: Ayşe Başçı Sander), İstanbul: Tema Vakfı Yayınları, 2004.

BROWN, Lester R. *Eko-Ekonomi: Dünya İçin Yeni Bir Ekonomi Kurmak.* (çev: A. Yeşim Erkan), İstanbul: Tema Vakfı Yayınları, 2003.

BROWN, Lester, FLAVUN, Christoper, POSTEL Sandra, *Dünyanın Durumu 1996.* (çev: Sinem Gül), Ankara: Tübitak ve Tema Vakfı Yayınları, 1997.

BROWN, Lester R. “*The Aral Sea: Going, Going...*” *World Watch*, sayı: 4, 1991, ss.20-27.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) İnternet Sayfası, <http://www.fao.org/>, 2008.

BOR, Özgür, “*Doğrudan Gelir Desteği Sistemi Sonrasına Bir Bakış*”, *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, sayı: 9, 2005, ss. 33-51.

BURKETT, Paul. *Marx ve Doğa: Al-Yeşil Bir Perspektif.* (çev: Ercüment Özkaya), Ankara: Epos Yayınları, 2004.

CHAFE, Zoe ve diğerleri. *Dünyanın Durumu 2007: Kentsel Geleceğimiz.* (çev: Işıl Demirakın), İstanbul: Tema Vakfı Yayınları, 2007.

COYLE, William T., GILMOUR, Brad, “*Water Supply In The APEC Region: Scarcity Or Abundance?*”, <http://www.ers.usda.gov/>, 2008.

ÇINAR, Tayfun, ÖZDİNÇ, Hülya K. *Su Yönetimi: Küresel Politika ve Uygulamalara Eleştiri*, Ankara: Memleket Yayınları, 2006.

DENİS, Henri. *Ekonomik Doktrinler Tarihi 1-2.* (çev: Attila Tokatlı), İstanbul: Sol Yayınları, 1997.

DSİ İnternet Sayfası, <http://www.dsi.gov.tr>, 2008.

DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (DPT), Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanıma ve Yönetimi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, Ankara, 2007.

DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (DPT), Bitkisel Üretim, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, Ankara, 2007.

DURSUN, Abdülkadir, *Kutsal Topraklar ve Paylaşılamayan Sular: Fırat-Dicle*, İstanbul: IQ Kültür Sanat Yayıncılık, 2006.

Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) İnternet Sayfası, <http://www.wwf.org.tr>, 2007.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı İnternet Sayfası, www.enerji.gov.tr, 2008.

EROĞLU, Veysel, “*Türkiye’nin Su ve Toprak Kaynakları Potansiyeli ve Gelişimi*”, <http://www.stradigma.com/index.php?sayfa=makale&sayi=8&no=42>, 2007.

FIELD, Christopher ve diğerleri, “*Confranting Climate Change In California*”, <http://www.uccusa.org/>, 2007.

FAOSTAT İnternet sayfası, <http://faostat.fao.org/>, 2008

GROBICKI, Anna, “*The Future Of Water Use In Industry*”, World Health Organization, http://tfwpil.cybertest.cz/dokums_pres/water_plenary_grobicka_16.pdf 2008.

GUJARATİ, N.Domador, *Temel Ekonometri*. (çev: Ümit Şenesen ve Gülay Günlük Şenesen), İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2001.

GÜRER, İbrahim, “*Küresel Isınma, Türkiye’nin Su Kaynakları, Olası Etkileşim*”, 1.Türkiye İklim Değişikliği Kongresi Bildiriler Kitabı, İstanbul: 2007, ss. 8-27.

HOEKSTRA, A. Y., CHAPAGAİN, A. K., “*Water Footprints Of Nations: Water Use By People As A Function Of Their Consumption Pattern*”, Water Resource Manage, sayı: 21, 2007, ss. 35–48.

HOEKSTRA, A. Y., CHAPAGAİN, A. K., “*The Water Footprints Of Morocco And The Netherlands: Global Water Use As A Result Of Domestic Consumption Of Agricultural Commodities*”, Ecological Economics, sayı: 64, 2007, ss. 143-151.

Human Development Report 2006, “*Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*”, Published for the United Nations Development Programme (UNDP), Newyork, 2006.

İNCECİK, Selahattin, “*İnsan Kaynaklı İklim Değişimi Ve Türkiye*”, 1.Türkiye İklim Değişikliği Kongresi Bildiriler Kitabı, İstanbul, 2007, ss. 28-37.

KARACA, Orhan, “*Türkiye’de Enflasyon – Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Analizi*”, Doğu Üniversitesi Dergisi, sayı: 4, 2003, ss. 63-76.

KONUKCU, Fatih, İSTANBULLUOĞLU, Ahmet, KOCAMAN, İsrail. “Küresel Su Krizi, Geleceği ve Alınacak Önlemler: Yenilenemeyen Su Kaynaklarının Opsiyonu”, 1.Türkiye İklim Değişikliği Kongresi Bildiriler Kitabı, İstanbul, 2007, ss.436-446.

MARX, Karl. *Nüfus Sorunu ve Malthus.* (çev: Oya Yaylalı), Ankara: Sol Yayınları, 1976.

MARX, Karl. *Kapital 1, Kapitalist Üretimin Eleştirel Bir Tahlili.*(çev: Alaattin Bilgi), Ankara: Sol Yayınları, 2000.

MİLL, J. Stuart, *Principles Of Political Economy With Some Of Their Applications To Social Philosaophy*, London, Longmans, Green, 1923.

NEUMARK, F. *İktisadi Düşünce Tarihi Eski Zamanlardan Klasik Mektebe Kadar.* (çev: Ahmet Ali Özeken), İstanbul: Güven Basımevi, 1943.

ÖZSABUNCUOĞLU, İsmail H., UĞUR, Atilla, *Doğal Kaynaklar: Ekonomi, Yönetim ve Politika*, Ankara: İmaj Yayınevi, 2005.

PARLAK, Zuhul, *Yaşamın Suyu Dansı: Barajlar ve Sürdürülebilir Kalkınma*, Ankara: Turhan Kitapevi, 2007.

RİCARDO, David. *Ekonomi Politiğin ve Vergilendirmenin Temel İlkeleri.* (Çev: Tayfun Ertan), İstanbul: Belge Yayınları, 1997.

SAVAŞ, Vural F., *İktisadın Tarihi*, Ankara: Siyasal Kitapevi, 1999.

SEVÜKTEKİN, Mustafa, NARGELEÇEKENLER, Mehmet, *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi Eviews Uygulamalı*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2007.

ŞAHİN, Ümit, “*Havayla Su Kime Ait? Ekonomik Akıl Gezegeni Koruyabilir mi?*”, Mülkiye Dergisi, c.XXXII, sayı: 259, 2008, ss. 7-16.

TABAN, Sami, “*Türkiye’de Enflasyon – Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı*”, Tisk Akademi, Cilt: 3, sayı: 5, 2008, ss. 145-167.

The United Nations World Water Development Report, Facts and Figures, Water and Industry, http://www.unesco.org/water/wwap/facts_figures/water_industry.shtml, 2008.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB), Su Politikaları Kongresi Bildiriler Kitabı 1-2, Ankara, 2006.

Türkiye Ziraat Odaları Birliği (TZOB), Zirai ve İktisadi Rapor 2003-2006, Ankara.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) İnternet Sayfası, www.tuik.gov.tr, 2008.

ULUATAM, Özhan, *Damlaya Damlaya*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2004.

ULUSOY, Kudret, *Küresel Ticaretin Son Hedefi Su Pazarı*, Ankara: Kristal Kitaplar, 2007.

Vatan gazetesi İnternet sayfası, <http://gazetevatan.com/>, 2007.

WORLD BANK, Water Resources Sector Strategy, www.worldbank.gov.tr, 23 Ocak 2008.

WILLIAM, J.Barber. *İktisadi Düşünce Tarihi*. (çev: İhsan Duru), İstanbul: Şule Yayınları, 1997.

World resources Institute, Earth Trends, Environmental information, the Multiple Dimensions of Water Scarcity, November 2007, <http://earthtrends.wri.org/>, 2008.

World Economic Forum İnternet sayfası, Global Risks 2008, <http://www.weforum.org/en/index.htm>, 2008.

YILDIZ, Serpil, “*Su Fakirliği Kapımızda mı?*” Bilim ve Teknik Dergisi, sayı: 489, Ağustos 2008, ss. 48-63.

YILDIZOğLU, Ergin, “*Dünya Ekonomisine Bakış*,” Cumhuriyet Gazetesi, 17 Ocak 2008.

YILMAZ, Özlem. “*Türkiye Ekonomisinde Büyüme İle İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi*”, İstanbul Üniversitesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, sayı:2, 2005, ss. 63-76.