

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**SU AYAK İZİ KAVRAMININ SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ
ÇALIŞMALARINDA KULLANILMASI**

Handan ŞAHİN

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

OCAK 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**SU AYAK İZİ KAVRAMININ SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ
ÇALIŞMALARINDA KULLANILMASI**

Handan ŞAHİN

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

OCAK 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU AYAK İZİ KAVRAMININ SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ
ÇALIŞMALARINDA KULLANILMASI

Handan ŞAHİN
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez / /2018 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Bülent TOPKAYA (Danışman)

Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU

Prof. Dr. Mehmet KİTİŞ

ÖZET

SU AYAK İZİ KAVRAMININ SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ ÇALIŞMALARINDA KULLANILMASI

Handan ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bülent TOPKAYA

Ocak 2018, 152 sayfa

Türkiye’de 112 km³ olan kullanılabilir su miktarının, 44 km³’ü tarım, sanayi, içme ve kullanma amaçlı olarak tüketilmektedir. İklim değişikliğine paralel olarak azalan su potansiyelinin en büyük su tüketicisi tarım sektörüdür. Artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanması açısından tarımsal sulama büyük önem taşımaktadır. Bu ihtiyacın sürdürülebilir bir şekilde karşılanması gerekmektedir. Bu çalışmada sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarına örnek teşkil etmesi amacıyla Türkiye’de toplam su kullanımının yaklaşık % 74’ünü oluşturan tarım sektörünün su tüketimi, su ayak izi kavramı kullanılarak değerlendirilmiştir. Türkiye ölçeğinde tarımsal üretimin % 65’ini oluşturan 10 tarım ürününün sulama suyu ihtiyacı Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde karşılaştırılmış olup, 6 ürünün sulama suyu ihtiyacının Dünya ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Antalya’da tarımsal üretimin % 91’ini oluşturan 20 tarım ürününün birim su ayak izi değerlerinin farklılıkları Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde karşılaştırılmıştır. Seçilen tarım ürünlerinin sulama suyu ihtiyacının genel olarak Antalya ortalamasının, Türkiye ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tarım sektörünün yanı sıra turizm sektöründe önemli bir yere sahip olan Antalya’da turizmin su tüketimi de, su ayak izi kavramı kullanılarak değerlendirilmiştir. Turizm sektörünün su tüketiminin belirlenmesi amacıyla, Antalya’da belirlenen turizm tesislerinde su tüketimi doğrudan ve dolaylı su tüketimi olarak değerlendirilmiştir. Dolaylı su tüketiminin tespiti amacıyla yiyecek, içecek ve elektrik tüketimine bağlı su ayak izi hesaplamaları yapılmıştır. Belirlenen 5 yıldızlı bir konaklama tesisinde, doğrudan ve dolaylı su tüketimi birlikte değerlendirilerek yıl bazında ortalama su ayak izi 11900 l/geceleme olarak hesaplanmıştır. Bu değer uluslararası çalışmalarda bulunan su ayak izi değerlerine göre daha yüksektir.

ANAHTAR KELİMELELER: Antalya, Doğrudan su tüketimi, Dolaylı su tüketimi,
Sanal su, Su ayak izi, Sürdürülebilir su yönetimi,
Turizm, Tarım

JÜRİ : Prof. Dr. Bülent TOPKAYA

Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU

Prof. Dr. Mehmet KİTİŞ

ABSTRACT

USING WATER FOOTPRINT CONCEPT IN SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT STUDIES

Handan ŞAHİN

MSc Thesis in Environmental Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Bülent TOPKAYA

January 2018, 152 pages

In Turkey, 44 km³ of the amount of exploitable water resources which is 112 km³, is consumed by agriculture, industry and domestic sectors. The agricultural sector in Turkey is the largest consumer of water, which decreases in parallel with the climate change. Agricultural irrigation is vital to meet the increasing food demand of growing population and it should be managed in a sustainable way. In this study, the water consumption of agricultural sector in Turkey, accounting for nearly 74 % of total water consumption, has been evaluated using water footprint concept. Irrigation water requirements of 10 agricultural products, accounting for nearly 65 % of total agricultural production of Turkey, have been compared with World, Turkey and Antalya. According to the evaluation, irrigation water requirements of 6 agricultural products in Turkey are higher than world average. The unit water footprint for 20 agricultural products, accounting for 91% of total agricultural production of Antalya, has been compared with unit water footprints of World and Turkey. Irrigation water requirement for most of those selected agricultural products in Antalya have been determined higher than average agricultural irrigation requirements of Turkey.

In addition to the agricultural sector, water consumption of tourism sector, which is equally important for Antalya, has also been evaluated using water footprint concept. Water consumption of tourism facilities selected in Antalya has been directly and indirectly evaluated in order to determine the water consumption of the tourism sector. Water footprints based on food, beverage and electricity consumption were calculated to determine indirect water consumption. Average water footprint was calculated considering direct and indirect water consumption on annual basis in a selected 5 star hotel and average water footprint was found as 11900 l/overnight. This value is relatively high comparing to values calculated in other international studies.

KEYWORDS: Antalya, Agriculture, Direct water consumption, Indirect water consumption, Tourism, Sustainable water management, Virtual water, Water footprint

COMMITTEE: Prof. Dr. Bülent TOPKAYA

Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU

Prof. Dr. Mehmet KİTİŞ

ÖNSÖZ

Hızla artan nüfus ve iklim değişikliği, su kaynaklarına olan baskının artmasına sebep olmaktadır. Su kaynaklarının bölgelere göre eşit dağılmaması sonucu kişi başına düşen su kaynağı miktarı da dengesiz dağılım göstermektedir. Bazı bölgelerde su sorunları yaşanırken, mevcut durumda su sıkıntısı bulunmayan bölgelerde de su kaynaklarının kontrolsüz tüketilmesi ile gelecekte su sorunlarının yaşanması kaçınılmazdır. Bu çalışmada turizm ve tarım sektöründe önemli bir pozisyonda bulunan Türkiye ve Antalya’da bu sektörlerle bağlı su tüketimi su ayak izi kavramı ile birlikte değerlendirilerek sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Çevre Mühendisliği eğitim ve öğrenim hayatımın en başından beri bilgi ve görüşlerine çok değer verdiğim, saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Bülent TOPKAYA’ya tüm destekleri için sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Değerlendirme ve tavsiyeleri ile desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU ve Prof. Dr. Mehmet KİTİŞ’e teşekkürlerimi sunarım.

Değerli hocam Uzm. Dr. Ethem KARADİREK ve değerli arkadaşım Arş. Gör. Kemal AKTAŞ’a tüm destek ve yardımları için çok teşekkür ederim.

Akdeniz Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü akademik ve idari çalışanlarına bu çalışma boyunca bana göstermiş oldukları ilgi ve destekler için teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına paylaştıkları veriler ile katkılarını sunan turizm sektörü çalışanlarına ve çevre mühendislerine, her aşamada yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşlarıma yardım ve destekleri için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	3
2.1. Su Kaynakları ve Dağılımı.....	3
2.2. Su Kullanımı	7
2.3. Suyun Yeterliliği	9
2.4. Sürdürülebilir Su Yönetiminin Esasları	13
2.5. Sanal Su ve Su Ayak İzi Kavramları	14
2.5.1. Sanal su	14
2.5.2. Su ayak izi.....	14
2.6. Tarım.....	16
2.6.1. Türkiye’de tarımsal faaliyetler	16
2.6.2. Antalya’da tarımsal faaliyetler	18
2.6.3. Tarım Sektöründe Su Tüketimi.....	19
2.7. Turizm.....	24
2.7.1. Türkiye’de turizm faaliyetleri	24
2.7.2. Antalya’da turizm faaliyetleri	28
2.7.3. Turizm sektöründe su tüketimi	31
3. MATERYAL VE METOT	40
3.1. Tarımsal Su Tüketimi.....	41
3.1.1. Türkiye’de tarımsal su tüketiminin belirlenmesi	41
3.1.2. Antalya’da tarımsal su tüketiminin belirlenmesi	41
3.1.3. Tarım ürünleri ile gerçekleşen sanal su akışının hesaplanması	41
3.2. Antalya’da Turizm Sektörünün Su Tüketimi	41
3.2.1. Doğrudan su tüketimi.....	42

3.2.2. Dolaylı su tüketimi.....	43
3.2.2.1. Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesaplama yöntemi.....	44
3.2.2.2. İçecek tüketiminin su ayak izi hesaplama yöntemi.....	45
3.2.2.3. Elektrik tüketiminin su ayak izini hesaplama yöntemi	48
4. BULGULAR.....	50
4.1. Tarım Sektörünün Su Tüketimi.....	50
4.1.2. Türkiye’de tarımsal su tüketimi hesabı.....	50
4.1.3. Antalya’da tarımsal su tüketimi hesabı.....	55
4.1.4. Tarım ürünleri ile gerçekleşen sanal su akışı hesabı.....	61
4.2. Turizm Sektörünün Su Tüketimi.....	63
4.2.1. Farklı tip konaklama tesislerinde doğrudan su tüketimi	63
4.2.2. Doğrudan ve dolaylı su tüketimi.....	68
4.2.2.1. Doğrudan su tüketimi hesabı.....	68
4.2.2.2. Dolaylı su tüketimi hesabı.....	73
4.2.2.3. Turizmin toplam su ayak izi.....	94
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	96
5.1. Tarım Sektörünün Su Tüketimi.....	96
5.2. Turizm Sektörünün Su tüketimi	99
6. KAYNAKLAR	104
7. EKLER.....	110
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Su Ayak izi Kavramının Sürdürülebilir Su Yönetimi Çalışmalarında Kullanılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

Handan ŞAHİN

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

“ ”	Ondalık ayıracı
%	Yüzde
°C	Derece santigrat
GJ	Gigajoule
g	Gram
ha	Hektar
k	Kapasite
kba	Kişi başına düşen alan
kg	Kilogram
km ²	Kilometrekare
km ³	Kilometreküp
kWh	Kilowatt saat
l	Litre
m ³	Metreküp
mm	milimetre
mş	Kullanılan şeker miktarı
pf	Üretim fraksiyonu
vf	Değer fraksiyonu
WF	Su ayak izi (Water footprint)

Kısaltmalar

EEA	European Environment Agency
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
FAO	Food and Agriculture Organization of The United Nations
ITC	International Trade Center
KTB	Kültür ve Turizm Bakanlığı
MGM	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
OSB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
TUBİTAK MAM	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UNWWAP	United Nations World Water Assessment Programme
WB	World Bank
WCED	World Commission on Environmental and Development

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Türkiye'nin su potansiyeli	5
Şekil 2.2. Türkiye'nin ortalama yağış değerlerinin nehir havzalarına göre dağılımı	5
Şekil 2.3. Dünya'da bölgelere göre sektörel su çekiminin değişimi.....	8
Şekil 2.4. Türkiye'de kullanılabilir su miktarı ve kullanılan su miktarı.....	8
Şekil 2.5. Türkiye'de sektörel su kullanımının yıllara göre değişimi.....	9
Şekil 2.6. Türkiye'de tarımsal su kullanımının yıllara göre değişimi.....	9
Şekil 2.7. Havzalarda kişi başı su miktarının Falkenmark göstergesine göre değerlendirilmesi.....	13
Şekil 2.8. Dünya ölçeğinde tarımsal üretim miktarlarının yıllara göre değişimi.....	16
Şekil 2.9. 2013 yılı Türkiye'de üretilen bazı tarımsal ürünlerin Dünya üretimindeki payı.....	17
Şekil 2.10. Antalya'da üretilen bazı tarımsal ürünlerin Türkiye üretimindeki payı	19
Şekil 2.11. Türkiye'ye giriş yapan yerli ve yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi	25
Şekil 2.12. Türkiye ve Antalya yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi	28
Şekil 2.13. Antalya'ya gelen yabancı turist sayısının yıllar ve aylara göre değişimi	30
Şekil 2.14. Antalya uzun yıllar ortalama iklim verileri	30
Şekil 2.15. Antalya gelen yabancı turist sayısının ve yağışın aylara göre değişimi	31
Şekil 3.1. TFM110-P modeli portatif ultrasonik debimetre.....	42
Şekil 3.2. Doğrudan su tüketimi belirlenmesi amacıyla 5 yıldızlı bir konaklama tesisinde yapılan ölçümler ait fotoğraflar.....	43
Şekil 3.3. Üretim yöntemine göre kırmızı etin Dünya ve Türkiye ortalaması su ayak izi bileşenleri.....	45
Şekil 4.1. "Mısır" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi.....	51
Şekil 4.2. "Buğday" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	52
Şekil 4.3. "Şekerpancarı" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi.....	52
Şekil 4.4. "Domates" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	52
Şekil 4.5. "Arpa" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	53
Şekil 4.6. "Patates" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	53
Şekil 4.7. "Pamuk" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	53
Şekil 4.8. "Karpuz" mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi.....	54

Şekil 4.9. “Elma” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	54
Şekil 4.10. “Biber” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi	54
Şekil 4.11. Antalya tarımsal üretiminde seçilen ürünlerin Türkiye’deki payı.....	56
Şekil 4.12. Seçilen tarım ürünlerinin Türkiye ve Antalya’daki verim değerleri	57
Şekil 4.13. Seçilen tarım ürünlerinin Dünya, Türkiye ve Antalya birim su ayak izi değerleri	59
Şekil 4.14. Antalya 2015 yılı tarımsal üretimin % 91’ini oluşturan ürünlerin toplam su ayak izi bileşenleri.....	61
Şekil 4.15. Seçilen tarım ürünlerinin üretim miktarına bağlı hesaplanan mavi su ayak izi değerlerinin toplam mavi su ayak izi içerisindeki payı	61
Şekil 4.16. Seçilen tarım ürünlerinin Türkiye ihracat miktarlarına bağlı su ayak izi	63
Şekil 4.17. Odalardaki su tüketimi (31.12.2015).....	69
Şekil 4.18. Odalardaki su tüketimi (01.01.2016).....	69
Şekil 4.19. Odalardaki su tüketimi (02.01.2016).....	69
Şekil 4.20. Mutfak ve çamaşırhanenin su tüketimi (31.12.2015).....	70
Şekil 4.21. Mutfak ve çamaşırhanenin su tüketimi (01.01.2016).....	70
Şekil 4.22. Mutfak ve çamaşırhanenin su tüketimi (02.01.2016).....	70
Şekil 4.23. Konaklama tesisinde doğrudan su tüketiminin aylara göre değişimi	71
Şekil 4.24. Geceleme başı su tüketiminin aylara göre değişimi	72
Şekil 4.25. Yiyecek tüketiminin gruplara göre değişimi	75
Şekil 4.26. Geceleme başına yiyecek tüketiminin aylara göre değişimi	75
Şekil 4.27. Toplam yiyecek tüketiminin su ayak izi.....	79
Şekil 4.28. Toplam yiyecek tüketiminin geceleme başına su ayak izi	80
Şekil 4.29. İçecek tüketim malzemelerinin yıl boyunca tüketim miktarları	83
Şekil 4.30. İçecek tüketiminin geceleme başına aylara göre değişimi	83
Şekil 4.31. Toplam içecek tüketiminin su ayak izi	87
Şekil 4.32. Toplam içecek tüketiminin geceleme başına su ayak izi.....	88
Şekil 4.33. Yiyecek ve içecek toplam su ayak izi bileşenlerinin aylara göre değişimi ..	88
Şekil 4.34. Aylara göre yiyecek ve içecek tüketimi geceleme başına su ayak izi bileşenleri.....	91
Şekil 4.35. İklimlendirme ve diğer amaçlar için gerçekleşen elektrik tüketiminin aylara göre su ayak izi değerleri	93

Şekil 4.36. Geceleme başı su tüketiminin tüketim kaynaklarına göre dağılımı.....	95
Şekil 5.1. Seçilen tarım ürünlerinin birim mavi su ayak izi değerlerinin karşılaştırılması	97
Şekil 5.2. Doğrudan su tüketiminin bölümlere göre dağılımı.....	100
Şekil 5.3. Yiyecek malzemelerinin tüketim oranları	101
Şekil 5.4. Su ayak izinin tüketim kaynaklarına dağılımı	102

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dünya’da suyun bölgelere göre dağılımı.....	4
Çizelge 2.2. Türkiye’nin su potansiyelinin nehir havzalarına göre dağılımı.....	6
Çizelge 2.3. Dünya’da bölgelere göre sektörel su çekimi	7
Çizelge 2.4. Shiklomanov göstergesi.....	10
Çizelge 2.5. Falkenmark göstergesi	10
Çizelge 2.6. Nehir havzaların 2000 yılı nüfusları ve 2040 yılı nüfus projeksiyonları...	11
Çizelge 2.7. Shiklomanov ve Falkenmark göstergelerine göre Türkiye nehir havzalarının su yeterliliği.....	12
Çizelge 2.8. 2013 yılı tarımsal üretim miktarları.....	17
Çizelge 2.9. 2013 yılı kayısı ve fındık ihracatı	18
Çizelge 2.10. Antalya ve Türkiye’nin 2015 yılı tarımsal üretim verileri	18
Çizelge 2.11. Seçilen tarımsal ürünlerin Antalya ve Türkiye’deki üretim miktarı.....	19
Çizelge 2.12. Türkiye’ye giriş yapan yerli ve yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi.....	24
Çizelge 2.13. Türkiye tesis ve yatak kapasitesi	25
Çizelge 2.14. Özelliklerine göre tesislerin sınıflandırılması.....	26
Çizelge 2.15. Türkiye ve Antalya yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi	28
Çizelge 2.16. Antalya’da bulunan bakanlık belgeli tesislerin ve yatak kapasitelerinin sayısı ve Türkiye’ye göre durumu	29
Çizelge 2.17. Antalya’ya gelen yabancı turist sayısının yıllar ve aylara göre değişimi .	29
Çizelge 2.18. Turizm tesislerinde suyun kullanım alanları ve dağılımı	37
Çizelge 2.19. Farklı konaklama tipi ve bölgelere göre turizmin su tüketimi.....	38
Çizelge 3.1. Üretim yöntemine göre kırmızı etin Dünya ve Türkiye su ayak izi değerleri	44
Çizelge 3.2. Etanol su ayak izi.....	46
Çizelge 3.3. Şekerli içecek içerisinde bulunan ürünlerin içerik miktarları.....	47
Çizelge 3.4. Vanilya ve kafein su ayak izi değerleri	47
Çizelge 3.5. İçecekte kullanılan şekerin su ayak izinin hesaplanmasında kabul edilen pf ve vf değerleri	47
Çizelge 3.6. Kaynaklara göre birim su ayak izi değerleri.....	48
Çizelge 3.7. Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı.....	49

Çizelge 3.8. Sezona göre iklimlendirme elektrik tüketim oranı	49
Çizelge 4.1. Seçilen tarımsal ürünlerin üretim verileri	50
Çizelge 4.2. Seçilen tarım ürünlerinin Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri.....	55
Çizelge 4.3. Antalya’da üretimin % 91’ini oluşturan tarım ürünlerin Türkiye ve Antalya’daki üretim verileri	56
Çizelge 4.4. Seçilen tarım ürünlerinin birim su ayak izi değerleri	58
Çizelge 4.5. Seçilen tarım ürünlerinin 2015 yılı üretim miktarına bağlı hesaplanan toplam su ayak izi değerleri	60
Çizelge 4.6. Seçilen tarımsal ürünlerin ihracat miktarları	62
Çizelge 4.7. Seçilen tarım ürünlerinin ihracat miktarlarına bağlı su ayak izi değerleri.....	62
Çizelge 4.8. Tesis tipi ve kapasiteleri	64
Çizelge 4.9. İncelenen tesislerde gerçekleşen doğrudan su tüketimi.....	65
Çizelge 4.10. İncelenen tesislerde geceleme sayıları.....	66
Çizelge 4.11. Tesislerde geceleme başı doğrudan su tüketimi	67
Çizelge 4.12. Konaklama tesisinde aylara göre doğrudan su tüketiminin kullanım alanları ve tüketim miktarları	71
Çizelge 4.13. Tesis doğrudan su tüketimin bölümlere göre geceleme başına değişimi .	72
Çizelge 4.14. Aylara göre yiyecek tüketim miktarları	74
Çizelge 4.15. Aylara göre geceleme başına yiyecek tüketim miktarları.....	76
Çizelge 4.16. Dünya ortalaması değerlerine göre yiyecek tüketiminin su ayak izi	77
Çizelge 4.17. Türkiye ortalaması değerlerine göre yiyecek tüketiminin su ayak izi	77
Çizelge 4.18. Antalya ortalaması değerlerine göre yiyecek tüketiminin su ayak izi	78
Çizelge 4.19. İçecek tüketim miktarlarının aylara göre değişimi	82
Çizelge 4.20. Geceleme başı içecek tüketim miktarlarının aylara göre değişimi	82
Çizelge 4.21. Alkollü içecek çeşidine göre üretildiği tarımsal ürün ve alkol oranı	84
Çizelge 4.22. Alkollü içecek birim su ayak izi değerleri	84
Çizelge 4.23. 1 l içecek içeriğinde bulunan malzemelerin miktarı	85
Çizelge 4.24. 1 l içecek içerisinde bulunan kafein ve vanilya ekstratı su ayak izi	85
Çizelge 4.25. Şekerli içecek birim su ayak izi	86
Çizelge 4.26. Dünya ortalaması değerlerine göre içecek tüketiminin su ayak izi	86

Çizelge 4.27. Türkiye ortalaması değerlerine göre içecek tüketiminin su ayak izi	87
Çizelge 4.28. Antalya ortalaması değerlerine göre içecek tüketiminin su ayak izi	87
Çizelge 4.29. Yiyecek ve içecek tüketiminin su ayak izi	89
Çizelge 4.30. Yiyecek ve içecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi.....	90
Çizelge 4.31. Elektrik tüketiminin üretim kaynaklarına dağılımı	92
Çizelge 4.32. Elektrik tüketiminin kaynak dağılımına göre su ayak izi hesabı.....	92
Çizelge 4.33. İklimlendirmenin su ayak izi	93
Çizelge 4.34. Doğrudan ve dolaylı su tüketiminin kaynaklara göre dağılımı	94
Çizelge 4.35. Doğrudan ve dolaylı su tüketiminin kaynaklara göre geceleme başına değişimi.....	95
Çizelge 5.1. Çeşitli kaynaklara göre turizm sektöründe doğrudan su tüketimi	100

1.GİRİŞ

Küresel ölçekte, su kaynaklarının bölgelere eşit dağılmaması sonucu, kişi başına düşen yenilenebilir su kaynakları önemli ölçüde farklılık göstermektedir.

Türkiye'nin toplam yenilenebilir su potansiyeli 234 km³ iken, teknik ve ekonomik şartlar göz önünde bulundurulduğunda bunun 112 km³'ü kullanılabilir durumdadır (DSİ 2014). 25 nehir havzasına bölünmüş olan Türkiye'nin nehir havzalarına göre su potansiyeli değerlendirildiğinde, kişi başı akış miktarı 2000 yılı nüfusuna göre 416 m³/kişi-yıl ile 14325 m³/kişi-yıl arasında değişiklik göstermektedir. Nüfusun artışı ile birlikte bu değerlerde de düşüş yaşanması beklenmektedir.

Sürdürülebilir su yönetimi uygulamalarına örnek teşkil etmesi amacıyla yapılan bu tez çalışmasında su ayak izi kavramı kullanılarak tarım ve turizm sektörlerindeki su tüketimi değerlendirilmiştir.

Su ayak izi kavramı bir ürünün ya da hizmetin sadece doğrudan değil aynı zamanda dolaylı su tüketimini ve ayrıca kullanılan su kaynağının türünü ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Su ayak izi kavramı mavi, yeşil ve gri su ayak izi olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Mavi su ayak izi bir ürünün üretiminde kullanılan yeraltı ya da yüzey suyu miktarını, yeşil su ayak izi kullanılan yağmur suyu miktarını, gri su ayak izi kirletilen su kaynağı miktarını ifade etmektedir.

Su kaynaklarının kullanımı tarım, sanayi ve evsel olmak üzere üç ana sektör altında değerlendirilmektedir. Dünya Bankası verilerine göre Türkiye'de tarım sektörünün su kullanımı, toplam su kullanımının yaklaşık olarak % 74'ünü oluşturmaktadır. Nüfus artışı ile birlikte, nüfusun gıda ihtiyacının karşılanması için tarımsal üretimde de artış yaşanmaktadır. Bu da tarımsal su kullanımının artması, yani su kaynaklarına olan baskının artması anlamına gelmektedir.

Türkiye tarımsal üretimde, özellikle bazı tarım ürünlerinin dünyadaki toplam üretiminde önemli bir paya sahiptir. Aynı zamanda dünyadaki bazı tarım ürünlerinin ihracatında da Türkiye önemli bir paya sahiptir. Bu tez çalışmasında, toplam su tüketiminde yaklaşık olarak % 74'lük paya sahip olan tarım sektörünün su tüketiminin, su ayak izi kavramı kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Türkiye'de tarımsal üretimde önemli paya sahip olan bazı tarım ürünleri belirlenerek mavi su ayak izi değerlerinin, yani sulama suyu ihtiyacının illere göre değişimi incelenmiştir. Belirlenen ürünlerin Türkiye ve Dünya ortalaması birim mavi su ayak izi değerleri karşılaştırılarak sulama suyu farklılıkları belirlenmiştir. Türkiye'nin tarımsal üretiminde önemli bir yere sahip olan Antalya'da ise, belirlenen tarım ürünlerinin, su ayak izi kavramı kullanılarak yıl boyunca toplam üretim miktarlarına bağlı su tüketimi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca belirlenen tarım ürünleri için Antalya ve Türkiye ortalama sulama suyu ihtiyacı farklılıkları tespit edilmiştir.

Antalya iklim koşulları, arkeolojik zenginlikleri ile Türkiye'nin turizm sektöründe faaliyet gösteren en önemli illerinden birisidir. Türkiye'ye yıl boyunca giriş yapan toplam turist sayısının yaklaşık % 72'sini yabancı turistler oluşturmaktadır. Antalya'ya gelen yabancı turist sayısı ise, Türkiye'ye gelen toplam yabancı turist

sayısının yaklaşık olarak % 32'sini oluşturmaktadır. Antalya il sınırlarında bulunan Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından belgelendirilen konaklama tesislerinin yatak kapasitesi, Türkiye'deki toplam yatak kapasitesinin yaklaşık olarak % 42'sini oluşturmaktadır (KTB 2016). Özellikle yağışın çok düşük olduğu yaz aylarında, turizm faaliyetlerine bağlı olarak Antalya'nın nüfusu yaklaşık olarak iki katına çıkmaktadır. Bu da su kaynaklarına olan baskının artmasına sebep olmaktadır.

Bu tez çalışmasında, tarım sektörüne ek olarak, su ayak izi kavramı kullanılarak turizm sektörünün de su tüketiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda su tüketimi doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki farklı şekilde değerlendirilmiştir. Öncelikle doğrudan su tüketiminin tesis tipine göre farklılıklarının belirlenmesi amacıyla 5 farklı tipteki 20 tane konaklama tesisinin yıl boyunca aylara göre su tüketim verileri değerlendirilmiştir. Daha sonra doğrudan ve dolaylı su tüketimi birlikte değerlendirilerek, belirlenen 5 yıldızlı bir konaklama tesisinin bir turist için geceleme başına su ayak izi değerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle doğrudan su tüketiminin hangi alanlarda kullanıldığı, bunun sezona bağlı olarak değişiklik gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Aynı tesiste su ayak izi kavramı kullanılarak dolaylı su tüketimi hesabı yapılmıştır. Dolaylı su tüketimi, yiyecek ve içecek malzemeleri ile elektrik tüketimine bağlı su tüketimi olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla belirlenen birim su ayak izi değerlerine göre toplam tüketim malzeme ve kaynakların ay ve yıl bazında toplam su ayak izi hesaplanmıştır. Sonuçta dolaylı ve doğrudan su tüketim değerleri birlikte değerlendirilerek geceleme başı su ayak izi belirlenmiştir. Yiyecek, içecek, iklimlendirme amaçlı elektrik tüketimi ve diğer amaçlarla gerçekleşen elektrik tüketimi dolaylı su tüketimi olarak, çamaşırhane, mutfak, sulama, odalar ve genel alanlardaki su tüketimi doğrudan su tüketimi olarak, toplam su ayak izi içerisinde her birinin payı belirlenmiştir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Su Kaynakları ve Dağılımı

Dünya'daki suyun yaklaşık 1386 milyon km³ olduğu tahmin edilmektedir. Bunun % 97,5'i tuzlu su, % 2,5'u tatlı su olarak bulunmaktadır (Shiklomanov 1998). Kuzey yarımkürede 155 milyon km²'lik alan sular ile kaplı iken, ki bu kuzey yarımkürenin % 61'ine tekabül etmektedir, güney yarımkürenin % 81'i yani 206 milyon km²'lik alanı sularla kaplıdır (Rodda ve Shiklomanov 2003).

Bir ülkenin siyasi sınırları veya bir havzanın topografik hudutları ile tanımlanan alana düşen yağış miktarı ile o bölgedeki doğal su yüzeylerinde, toprakta ve bitkisel örtüde yaşanan buharlaşma-terleme kayıplarının uzun yıllar süresince gerçekleşen ortalamaları arasındaki fark, yüzeysel ve yeraltı suyu olarak toplam su miktarına yani, yıllık iç su kaynaklarına eşdeğerdir. Su çevrimi unsurlarının uzun yıllar ortalamaları dikkate alınarak hesaplanan, yüzeysel akış ile yeraltı suyunun toplamından oluşan iç su kaynaklarına, komşu ülkelerden veya havzalardan intikal eden dış su kaynakları ilave edilerek toplam tatlı su kaynakları bulunmaktadır (Bilen 2008).

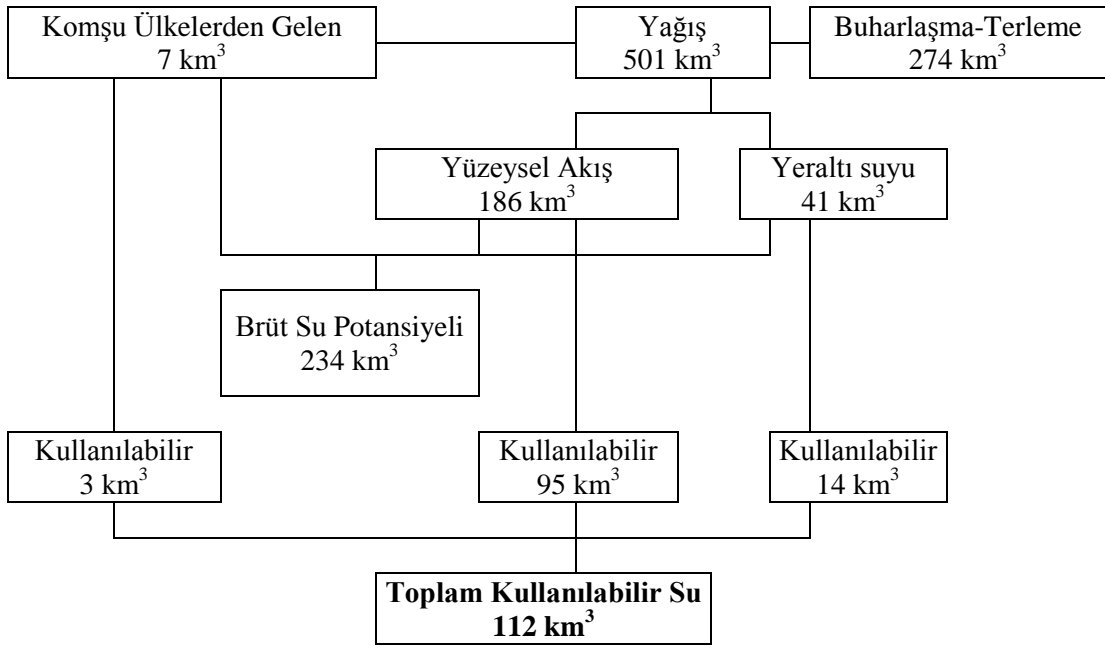
Dünya'da bölgelere göre, iç ve toplam yenilenebilir su kaynaklarının nüfusa bölünmesi ile hesaplanan, bölgelere göre kişi başına düşen su değerleri Çizelge 2.1'de verilmiştir. Kişi başına düşen yenilenebilir su kaynağı değeri, Güney Amerika'da 42943 m³/kişi-yıl iken, Orta Asya'da bu değer 2934 m³/kişi-yıl olduğu görülmektedir. Dünya'daki toplam yenilenebilir su kaynaklarının nüfusa bölünmesi ile, dünya genelinde ortalama kişi başı yenilenebilir su kaynağı değeri 7455 m³/kişi-yıl olarak hesaplanmıştır. Kişi başına düşen iç ve toplam yenilenebilir su kaynakları değerleri karşılaştırıldığında, bölgelere göre önemli ölçüde değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 km³ olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 km³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 km³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 km³'tür. 14 km³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 km³ olup, 44 km³'ü kullanılmaktadır (DSİ 2014). Türkiye'nin su potansiyeli Şekil 2.1'de şematik olarak gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Dünya’da suyun bölgelere göre dağılımı (AQUASTAT 2017)

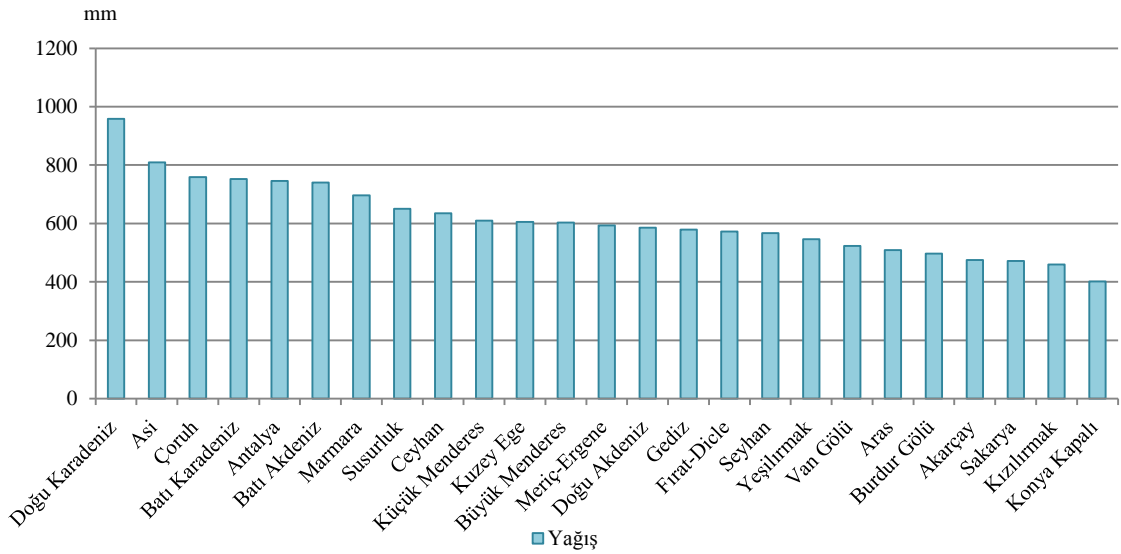
Bölge	Toplam Alan ¹	Nüfus ²	Toplam Yenilenebilir İç Su Kaynağı ¹	Toplam Yenilenebilir Su Kaynağı ¹	Kişi Başı Toplam Yenilenebilir İç Su Kaynağı	Kişi Başı Toplam Yenilenebilir Su Kaynağı
	km ²	kişi	km ³ /yıl		m ³ /kişi-yıl	
Afrika	30067241	1184500770	3931	5631	3319	4754
Orta Amerika ve Karayipler	741810	83798870	727	777	8681	9270
Kuzey Amerika	21780560	484731000	6077	6433	12537	13271
Güney Amerika	17708000	418177100	12724	17958	30428	42943
Orta Doğu	6565591	335174000	484	575	1444	1717
Orta Asya	4654590	99841000	242	293	2420	2934
Güney ve Doğu Asya	21209829	3964734700	11139	14374	2809	3625
Okyanusya	8074590	30872710	902	902	29225	29225
Batı ve Merkez Avrupa	4947956	531316510	2129	2945	4006	5544
Doğu Avrupa	18118260	208007000	4448	4843	21383	23282
Toplam	133868427	7341153660	42803	54731	5831	7455

¹ 2014 yılına ait değerleri göstermektedir.² 2015 yılına ait değerleri göstermektedir.



Şekil 2.1. Türkiye'nin su potansiyeli (DSİ 2014)

Türkiye 25 hidrolojik havzaya bölünmüş olup, bu havzalarda gerçekleşen toplam ortalama yıllık akış 186 milyar m³'tür. DSİ verilerine göre bunun yaklaşık üçte biri, ülkenin doğusunda yer alan Fırat-Dicle Nehir Havzasına aittir. Alansal büyüklük olarak bunu Kızılırmak ve Sakarya Nehir Havzaları izlerken, ortalama yıllık akış miktarı olarak Fırat-Dicle Nehir Havzasından sonra Doğu Karadeniz, Doğu Akdeniz ve Antalya Nehir Havzaları gelmektedir (OSB 2014) (Çizelge 2.2). Türkiye'nin ortalama yağış değerlerinin nehir havzalarına göre dağılımı Şekil 2.2'de sunulmuştur. Ortalama yağış değerinin 959 mm ile 452 mm arasında değiştiği görülmektedir.



Şekil 2.2. Türkiye'nin ortalama yağış değerlerinin nehir havzalarına göre dağılımı (MGM 2016)

Çizelge 2.2. Türkiye'nin su potansiyelinin nehir havzalarına göre dağılımı

Havza No	Nehir Havzası Adı	Yağış ¹	Yağış Alanı ²		Yıllık Ortalama Akış ²	
		mm	(km ²)	%	(km ³)	(%)
1	Meriç-Ergene Havzası	593,6	14,6	1,9	1,3	0,7
2	Marmara Havzası	695,8	24,1	3,1	8,3	4,5
3	Susurluk Havzası	650,6	22,4	2,9	5,4	2,9
4	Kuzey Ege Havzası	605,4	10,0	1,3	2,1	1,1
5	Gediz Havzası	578,4	18,0	2,3	2,0	1,1
6	Küçük Menderes Havzası	609,6	6,9	0,9	1,2	0,6
7	Büyük Menderes Havzası	603,0	25,0	3,2	3,0	1,6
8	Batı Akdeniz Havzası	740,1	21,0	2,7	8,9	4,8
9	Antalya Havzası	745,4	19,6	2,5	11,1	5,9
10	Burdur Gölü Havzası	497,0	6,4	0,8	0,5	0,3
11	Akarçay Havzası	474,5	7,6	1,0	0,5	0,3
12	Sakarya Havzası	472,0	58,2	7,5	6,4	3,4
13	Batı Karadeniz Havzası	752,2	29,6	3,8	9,9	5,3
14	Yeşilirmak Havzası	546,1	36,1	4,6	5,8	3,1
15	Kızılırmak Havzası	458,9	78,2	10	6,5	3,5
16	Konya Kapalı Havzası	401,8	53,9	6,9	4,5	2,4
17	Doğu Akdeniz Havzası	585,1	22,0	2,8	11,1	6,0
18	Seyhan Havzası	566,7	20,5	2,6	8,0	4,3
19	Asi Havzası	809,1	7,8	1,0	1,2	0,6
20	Ceyhan Havzası	634,7	22,0	2,8	7,2	3,9
21	Fırat-Dicle Havzası	572,7	184,9	23,7	52,9	28,5
22	Doğu Karadeniz Havzası	958,8	24,1	3,1	14,9	8,0
23	Çoruh Havzası	758,5	19,9	2,6	6,3	3,4
24	Aras Havzası	508,5	27,5	3,5	4,6	2,5
25	Van Gölü Havzası	522,6	19,4	2,5	2,4	1,3
TOPLAM			779,5	100	186,1	100

¹ MGM 2016² OSB 2014

2.2. Su Kullanımı

Avrupa Çevre Ajansı (EEA), “su kullanım göstergesini” bir ülkede kullanılan su miktarı ile söz konusu ülkenin toplam su kaynakları arasındaki oran olarak tanımlamaktadır. Su kullanım göstergesi, mevcut brüt su kaynakları ile brüt su kullanımı arasındaki oransal ilişkiyi ortaya koyarak, artan su talebinin su kaynakları üzerinde oluşturduğu baskıyı değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Bilen 2008).

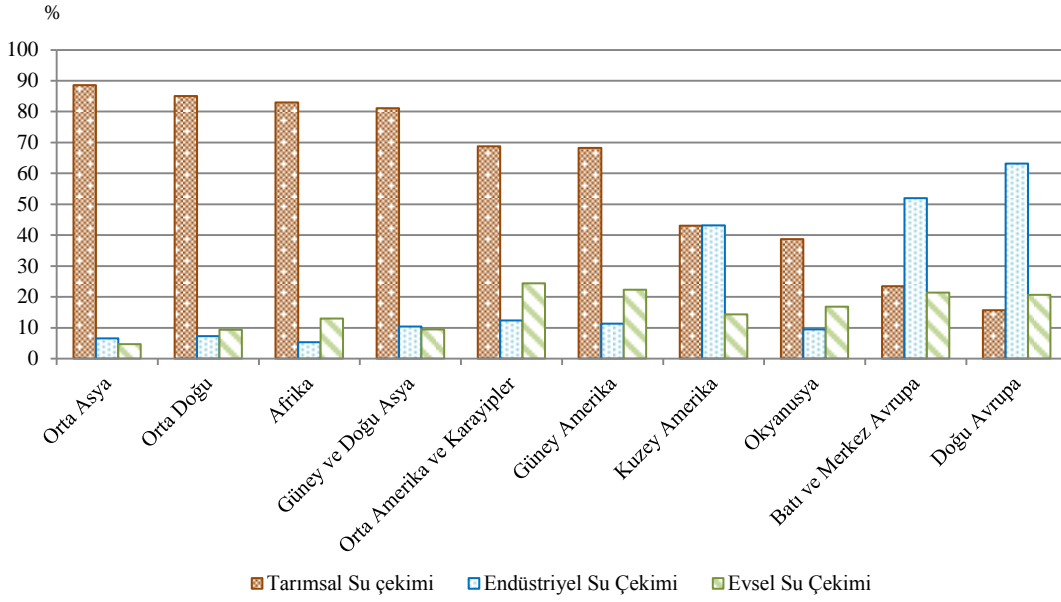
Dünya’da kullanılan tatlı su kaynaklarının % 70’i tarım, % 20’si sanayi ve % 10’u evsel kullanım alanlarında tüketilmektedir (UNWWAP 2014).

Gelişmiş ülkelerde sanayi alanında su tüketimi, tarım sektörünün baskın olduğu az gelişmiş ülkelere göre daha fazladır. Birçok az gelişmiş ülkede tarımsal su çekimi % 90’ının üzerindedir. 2050 yılına kadar dünya çapında tarımda kullanılan suyun % 20 artması beklenmektedir. Ekonomik ve sosyal olarak gelişen şehirlerde ve ülkelerde endüstriyel ve evsel su kullanımlarının artacağı öngörülmektedir (UNWWAP 2014).

Dünya üzerinde, bölgesel ölçekte sektörel su çekimi, AQUASTAT (2014) verilerine göre Çizelge 2.3’de verilmiştir. Orta Asya ve Orta Doğu’da tarımsal su çekimi toplam su çekiminin % 80 ile % 90’ı arasında değişirken, bu oran Avrupa’da % 20 ile % 10’a tekabül etmektedir. Sektörel su çekiminin bölgelere göre değişim grafiği Şekil 2.3’de verilmiştir.

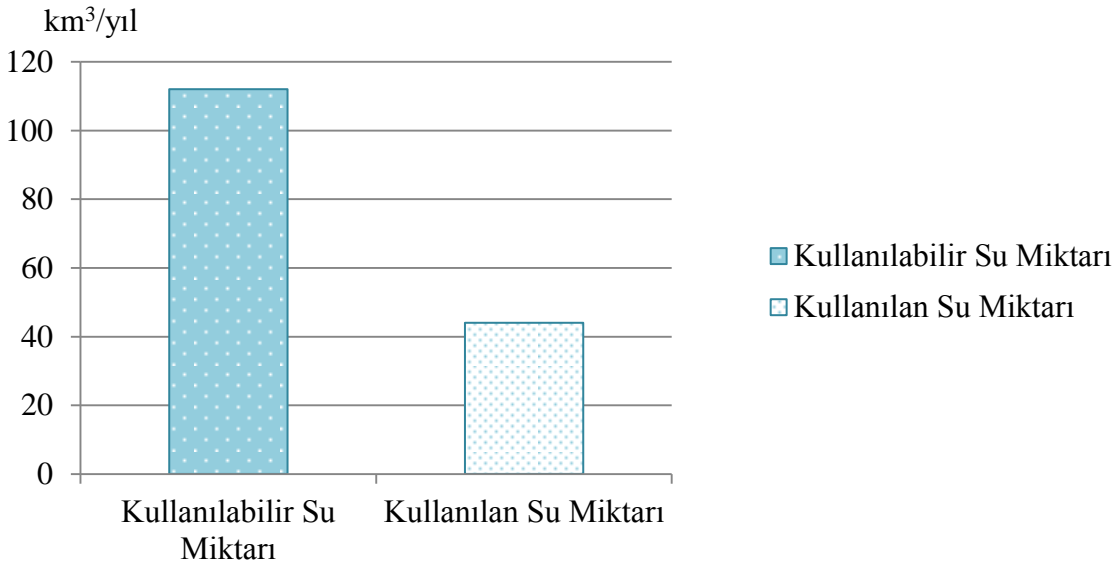
Çizelge 2.3. Dünya’da bölgelere göre sektörel su çekimi (AQUASTAT 2014)

Bölge	Tarımsal Su çekimi	Endüstriyel Su Çekimi	Evsel Su Çekimi	Toplam Su Çekimi
	km ³ /yıl			
Afrika	173.6	11.1	27.2	209.4
Orta Amerika ve Karayipler	20.0	3.6	7.1	29.1
Kuzey Amerika	258.7	259.5	85.9	600.9
Güney Amerika	130.3	21.6	42.5	191.0
Orta Doğu	231.0	19.8	25.4	271.8
Orta Asya	128.3	9.5	6.8	144.9
Güney ve Doğu Asya	1676.1	214.5	195.9	2068.1
Okyanusya	10.6	2.6	4.6	27.4
Batı ve Merkez Avrupa	57.7	128.1	52.7	246.4
Doğu Avrupa	14.9	60.2	19.7	95.4

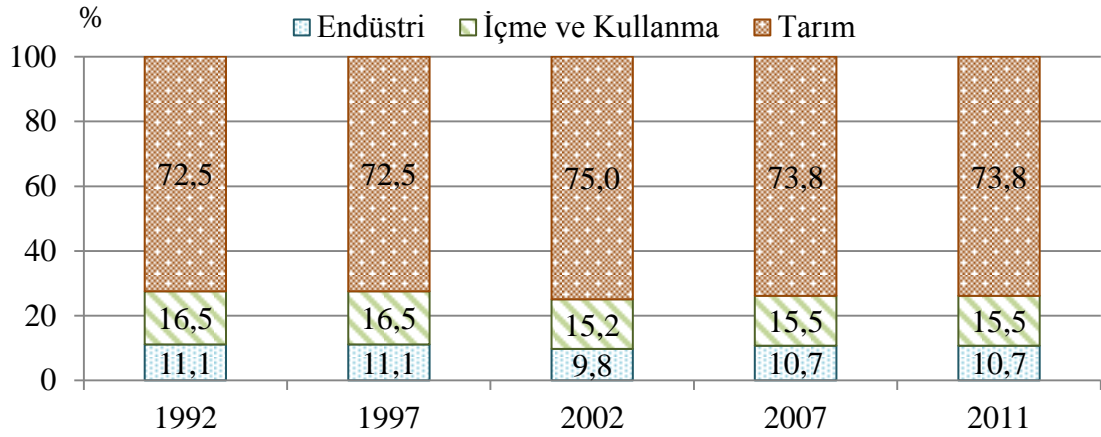


Şekil 2.3. Dünya’da bölgelere göre sektörel su çekiminin değişimi (AQUASTAT 2014)

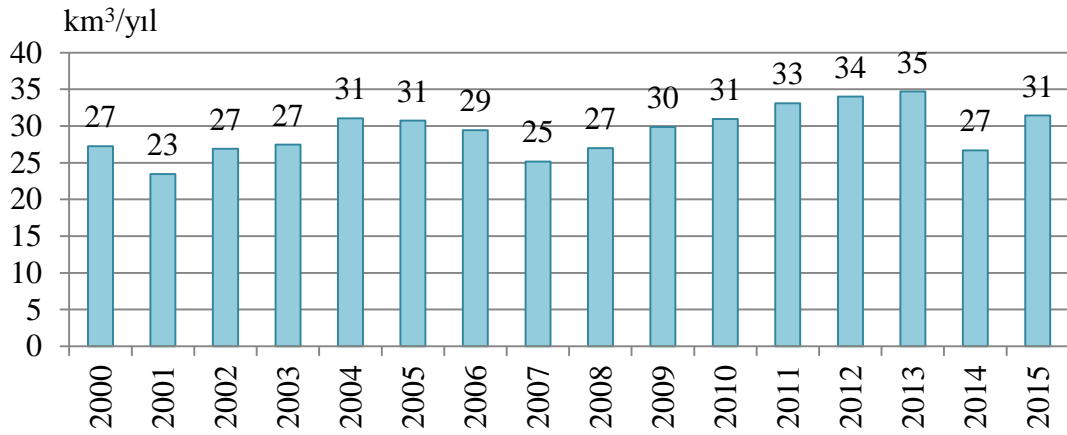
Türkiye’de 2011 yılı sonu itibarıyla mevcut su potansiyelinin, 7 km³’ü içme ve kullanma amacıyla, 5 km³’ü endüstri amacıyla, 32 km³’ü tarımsal kullanım amacıyla olmak üzere toplam 44 km³’ü tüketim amaçlı kullanılmaktadır (DSİ 2011) (Şekil 2.4). Şekil 2.5’de yıllara göre Türkiye’de sektörel su kullanımının değişimi Dünya Bankası verilerine dayanarak yüzde olarak verilmiştir. Şekil 2.6’da DSİ (2015) verilerine göre, yıllara göre tarımsal su kullanım değişimi gösterilmiştir. 15 yıllık veriler değerlendirildiğinde, tarımsal su kullanım miktarının 27 km³/yıl ile 35 km³/yıl arasında değiştiği görülmektedir.



Şekil 2.4. Türkiye’de kullanılabilir su miktarı ve kullanılan su miktarı (DSİ 2011)



Şekil 2.5. Türkiye’de sektörel su kullanımının yıllara göre değişimi (WB 2014)



Şekil 2.6. Türkiye’de tarımsal su kullanımının yıllara göre değişimi (DSİ 2015)

2.3. Suyun Yeterliliği

Nicelik yönünden bakıldığında su politikalarına şekil veren çeşitli unsurlardan ikisi, iklim koşullarının bir ülkede su miktarı yönünden ortaya çıkardığı sorunlar ile ülkelerin sosyo-ekonomik kalkınma düzeyidir. Uzun yılları kapsayan ortalama toplam su miktarını bir ülkenin nüfusuna bölerek, kişi başına yıllık ortalama su varlığını bulmak ve belirli eşik değerlerle karşılaştırarak o ülkenin su zengini veya su fakiri olduğu hususunda bir yargıya varmak özellikle popüler su bilimi yayınlarında ve medyada yaygın olarak görülmektedir (Bilen 2008).

Shiklomanov’un verdiği eşik değerler çok daha farklı ve standart hidrolojik göstergeye göre çok yüksektir. Shiklomanov’a göre; 1000 m³/kişi-yıl olağanüstü az, 1000 - 2000 m³/kişi-yıl çok az, 2000 - 5000 m³/kişi-yıl az, 5000 - 10000 m³/kişi-yıl vasat, 10000 - 20000 m³/kişi-yıl vasat üstü su miktarına karşıt gelmektedir (Bilen 2008) (Çizelge 2.4).

Falkenmark göstergesi (Çizelge 2.5), temel ihtiyaçlar için gerekli asgari su miktarını 1700 m³/kişi/yıl olarak tespit ederek, belirtilen değere göre bir sınıflandırma

yapılmasını önermektedir. Shiklomanov ise; ihtiyaçlardan bağımsız olarak, iklim koşullarına bağlı brüt su potansiyelini dikkate alarak su arzı imkânlarını ortaya koymaktadır. Su zengini bir ülke altyapı yetersizliği veya su israfı gibi sebeplerle talebi yönlendiremediği için, Falkenmark'ın verdiği eşik değerlerin altına düşebilir. Belirtilen nedenler ile iki göstergenin kullanım amaçları birbirinden farklıdır. Ancak “popüler su yayınları”nda ve hatta bazı su uzmanlarınca iki kavram sık sık karıştırılmaktadır (Bilen 2008).

Çizelge 2.4. Shiklomanov göstergesi (Bilen 2008)

Sınıflandırma	Su miktarı (m ³ /kişi-yıl)
Olağanüstü az	<1000
Çok az	1000-2000
Az	2000-5000
Vasat	5000-10000
Vasat üstü	10000-20000
Yüksek	20000-50000
Çok yüksek	>50000

Çizelge 2.5. Falkenmark göstergesi (Bilen 2008)

Sınıflandırma	Su miktarı (m ³ /kişi-yıl)
Su baskısı yok	>1700
Su baskısının başlaması	1700-1000
Yoğun su baskısı	1000-500
Yoğun su sorunlarının yaşanması	<500

Dünya genelinde yaklaşık 1,2 milyar insan, dünya nüfusunun beşte biri, fiziksel olarak suyun kıt olduğu bölgelerde yaşarken, 500 milyon insan da bu duruma yaklaşmaktadır. 1,6 milyar insan, ya da dünya nüfusunun neredeyse dörtte biri, ekonomik su sıkıntısı (su almak için gerekli altyapının eksik olduğu) ile karşı karşıyadır (FAO 2007).

Türkiye’de 25 nehir havzasına ait 2000 yılı nüfus verileri (DSİ 2011) ve 20 havza için 2040 yılı nüfus projeksiyonları (TUBİTAK MAM) Çizelge 2.6’da verilmiştir. 2040 yılı nüfus projeksiyonu verileri TUBİTAK MAM tarafından hazırlanan nihai ve taslak raporlardan temin edilmiştir. Havza toplam akış değerlerinin nüfus değerlerine bölünmesi ile kişi başı düşen ortalama akış değerleri hesaplanarak Çizelge 2.7’de sunulmuştur. Bulunan değerler Shiklomanov ve Falkenmark göstergelerine göre su yeterliliği bakımından karşılaştırılmıştır (Çizelge 2.7). 2000 yılı nüfus verilerine göre hesaplanan kişi başı akış değerleri Shiklomanov göstergesi ile değerlendirildiğinde, dört havzada kişi başı düşen ortalama akış miktarı yıllık 1000 m³’ün altında kalmaktadır. Altı havzada 1000-2000 m³/kişi-yıl ile çok az olarak sınıflandırılmaktadır. Genel olarak bakıldığında Çoruh Havzası 14325 m³/kişi-yıl ile Türkiye’nin kişi başı en çok su düşen havzası olarak görülmektedir. Havzalarda, 2000 yılı nüfusu ve 2040 yılı tahmini nüfusuna göre hesaplanan kişi başı ortalama akış değerlerinin Falkenmark göstergesine göre durumu Şekil 2.7’de sunulmuştur.

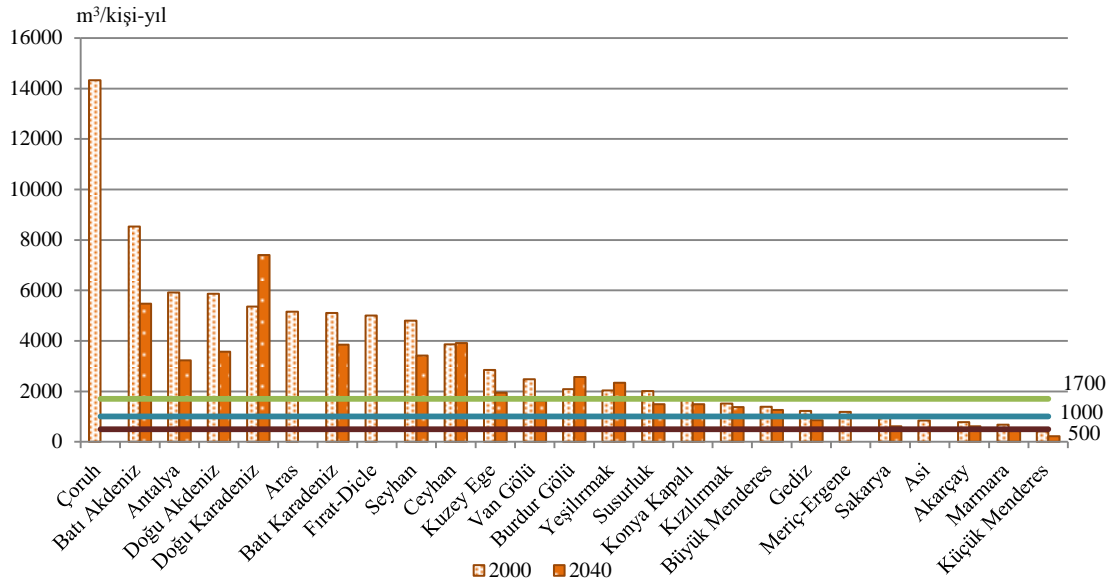
Çizelge 2.6. Nehir havzaların 2000 yılı nüfusları ve 2040 yılı nüfus projeksiyonları

Havza No	Nehir Havzası Adı	Nehir Havzası Nüfusu ¹	Nehir Havzası Nüfus Tahmini
		2000	2040
1	Meriç-Ergene	1125463	-
2	Marmara	12256768	19867765 ²
3	Susurluk	2698030	3660498 ²
4	Kuzey Ege	733593	1075234 ²
5	Gediz	1588561	2283362 ³
6	Küçük Menderes	2862675	5354575 ²
7	Büyük Menderes	2187726	2415135 ²
8	Batı Akdeniz	1046911	1631109 ³
9	Antalya	1871317	3433872 ³
10	Burdur Gölü	240212	194838 ²
11	Akarçay	630792	797679 ³
12	Sakarya	6385895	10394027 ³
13	Batı Karadeniz	1943862	2580633 ³
14	Yeşilırmak	2849760	2478568 ²
15	Kızılırmak	4287943	4706230 ²
16	Konya Kapalı	2597425	3050028 ²
17	Doğu Akdeniz	1887884	3100377 ³
18	Seyhan	1670696	2346696 ²
19	Asi	1396301	-
20	Ceyhan	1863150	1834166 ²
21	Fırat-Dicle	10597073	-
22	Doğu Karadeniz	2779222	2013696 ³
23	Çoruh	439799	-
24	Aras	899295	-
25	Van Gölü	963574	1484866 ³

¹ DSİ 2011² TUBİTAK MAM Nihai Havza Yönetim Planlarından alınan veriler(Plan raporları ile ilgili bilgiler havza adına göre kaynaklarda verilmiştir).³ TUBİTAK MAM Taslak Havza Yönetim Planlarından alınan veriler(Plan raporları ile ilgili bilgiler havza adına göre kaynaklarda verilmiştir).

Çizelge 2.7. Shiklomanov ve Falkenmark göstergelerine göre Türkiye nehir havzalarının su yeterliliği

Nehir Havzası Adı	Kişi başına düşen ortalama akış m ³ /kişi		Shiklomanov Göstergesi		Falkenmark Göstergesi	
	2000	2040	2010	2040	2010	2040
	Meriç-Ergene	1182	-	Çok Az	-	Su baskısının başlaması
Marmara	680	419	Olağanüstü az	Olağanüstü az	Yoğun su baskısı	Yoğun su sorunlarının yaşanması
Susurluk	2013	1483	Az	Çok Az	Su baskısı yok	Su baskısının başlaması
Kuzey Ege	2849	1944	Az	Çok Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Gediz	1228	854	Çok Az	Olağanüstü az	Su baskısının başlaması	Yoğun su baskısı
Küçük Menderes	416	222	Olağanüstü az	Olağanüstü az	Yoğun su sorunlarının yaşanması	Yoğun su sorunlarının yaşanması
Büyük Menderes	1385	1255	Çok Az	Çok Az	Su baskısının başlaması	Su baskısının başlaması
Batı Akdeniz	8530	5475	Vasat	Vasat	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Antalya	5910	3221	Vasat	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Burdur Gölü	2081	2566	Az	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Akarçay	777	614	Olağanüstü az	Olağanüstü az	Yoğun su baskısı	Yoğun su baskısı
Sakarya	1002	616	Çok Az	Olağanüstü az	Su baskısının başlaması	Yoğun su baskısı
Batı Karadeniz	5108	3848	Vasat	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Yeşilırmak	2035	2340	Az	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Kızılırmak	1511	1377	Çok Az	Çok Az	Su baskısının başlaması	Su baskısının başlaması
Konya Kapalı	1740	1482	Çok Az	Çok Az	Su baskısı yok	Su baskısının başlaması
Doğu Akdeniz	5864	3571	Vasat	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Seyhan	4794	3413	Az	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Asi	838	-	Olağanüstü az	-	Yoğun su baskısı	-
Ceyhan	3854	3915	Az	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Fırat-Dicle	4996	-	Az	-	Su baskısı yok	-
Doğu Karadeniz	5361	7399	Vasat	Az	Su baskısı yok	Su baskısı yok
Çoruh	14325	-	Vasat üstü	-	Su baskısı yok	-
Aras	5148	-	Vasat	-	Su baskısı yok	-
Van Gölü	2480	1610	Az	Çok Az	Su baskısı yok	Su baskısının başlaması



Şekil 2.7. Havzalarda kışı başı su miktarının Falkenmark göstergesine göre değerlendirilmesi

2.4. Sürdürülebilir Su Yönetiminin Esasları

Genel tanımı ile sürdürülebilirlik kavramı ekosistem kapsamında tüm elemanların (su kaynakları, bitki örtüsü, hayvanlar vb.) bağılı buldukları ortamlarda sistemin işleyişinde istenmeyen değişiklikler yaratılmadan, en iyi koşullarda gelecek nesillere devredilmesi prensibini içermektedir. Tüm dünyada yaygın olarak kullanımı, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun "Ortak Geleceğimiz", WCED (1987) yayını ile tanımlanması ile başlayan sürdürülebilir kalkınma kavramı; bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını elinden almadan karşılamak olarak belirtilmiştir (Meriç 2004)

“Sürdürülebilir Su Yönetimi” kavramı temel olarak 1992 yılında Dublin’de yapılan Uluslararası Su ve Çevre Konferansı ilkelerine dayanmaktadır:

- Hayatın, kalkınmanın ve çevrenin sürdürülebilirliğinde temel rol oynayan tatlı su kaynakları sonsuz ve bozulmaz değildir.
- Su yönetimi, tüm paydaşların katılımıyla gerçekleştirilmelidir.
- Kadınlar, suyun temini, yönetimi ve korunmasında önemli role sahiptir.
- Su, tüm yararlı kullanımları ile ekonomik bir değere sahiptir ve ekonomik bir mal olarak değerlendirilmelidir (Orhon vd. 2002).

Su kaynakları yönetim çalışmalarında temel amaç, kaynak üzerinde kalıcı zararlar oluşturmadan, hidrolojik sistemin işleyişini değiştirmeyecek ama günümüzün ve geleceğin gereksinimlerini de göztecek bir sürdürülebilir potansiyelin belirlenmesi olmalıdır. Belirlenen sürdürülebilir potansiyel, yasal çerçeveler doğrultusunda su hakları gözetilerek ve sosyal ve ekonomik koşullar altında kullanım önceliği ve türüne göre en uygun tahsisata da sahip olmalıdır. Bu kapsamda yönetimin sürdürülebilir

olmasının yanında diğer önemli bir faktör de etkin olması yani en uygun kullanımın gerçekleştirilmesidir (Meriç 2004).

2.5. Sanal Su ve Su Ayak İzi Kavramları

2.5.1. Sanal su

Sanal su terimi ilk olarak 1990'ların başında Tony Allan tarafından kullanılmıştır. Mal veya hizmetin üretimi için ihtiyaç duyulan su miktarı olarak tanımlanmıştır (Chapagain ve Hoekstra 2003).

Neredeyse tüm ürünlerin üretiminde su gereklidir. Tarımsal veya endüstriyel ürünlerin üretim sürecinde kullanılan su, ürünün su içeriği "sanal su" olarak adlandırılır. Örneğin 1 kg tahıl üretimi için elverişli iklim koşulları altında yaklaşık olarak 1 m³ ile 2 m³ suya gereksinim duyulurken, aynı miktardaki tahıl üretimi kurak bölgelerde yapıldığında uygun olmayan iklim koşulları altında su ihtiyacı 3 ila 5 m³ arasında değişmektedir (Hoekstra ve Hung 2002).

Bir ülke su yoğun bir ürünü başka bir ülkeye ihraç ederse sanal formada su ihracatı yapmış olur. Bu yolla, bazı ülkeler diğer ülkelerin su ihtiyacını karşılamış olur. Su kıtlığı çeken ülkeler su yoğun ürünleri ithal ederek yerel su tüketimini azaltıp, su güvenliğini sağlayabilme konusunda başarılı olabilirler. Tersine çevirirsek de su zengini ülkeler su yoğun ürünleri ihraç ederek bol su kaynaklarından kar sağlayabilirler. Su zengini ve su fakiri bölgeler arasında gerçek su ticareti mesafelerin uzun ve maliyetlerin yüksek olmasından dolayı genelde imkansızdır, fakat su yoğun ürünlerin ihracatı/ithalatı yani sanal su ticareti daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Ülkeler, hatta kıtalar arasında sanal su ticareti, küresel su kullanım verimini arttırmak ve dünyadaki su kıtlığı çeken bölgelerde su güvenliğini sağlamak için bir araç olarak kullanılabilir (Hoekstra ve Hung 2002)

Allan tarafından 1990'ların başında ortaya atılan sanal su kavramı ile Orta Doğu'nun su kıtlığı problemlerinin çözümü için sanal su ithalatının çözümün bir parçası olabileceği, sanal su ithalatı ile bölgedeki yerel su kaynaklarına baskının azaltılabileceği belirtilmiştir. Böylece sanal su ithalatı alternatif bir su kaynağı haline gelmiş ve dış kaynaklı su olarak da tanımlanmıştır (Chapagain ve Hoekstra 2004).

2.5.2. Su ayak izi

Su ayak izi kavramı su kullanımının insanların tüketimi ile ilgili bir gösterge olarak kullanılmaktadır (Chapagain ve Hoekstra 2004).

Su ayak izi kavramı, Hoekstra (2002) tarafından su tüketimi için geleneksel olarak ifade edilen su tüketim göstergelerine ek olarak, tüketim odaklı bir gösterge olarak ortaya atılmıştır. Geleneksel olarak su kullanım verileri, evsel, tarımsal ve endüstriyel sektörler için çekilen su miktarı olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu o ülkenin bireyleri tarafından tüketilen ürünlerin farklılığı ile bağlantılı su tüketimi miktarı açısından yeterli bir gösterge değildir. Gerçekte o ülkede tüketilen ürünlerin bir kısmı başka ülkelerde üretilmektedir. Bu da o ulusun su talebinin çekilen su miktarından daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. Tam tersi yaklaşımda da ulusal çekilen su

miktarları önemli miktarlarda olabilir fakat ürünlerin büyük bir kısmı başka yerde tüketim için ihraç ediliyor olabilir (Chapagain ve Hoekstra 2004).

Su ayak izi kavramı üreticiler veya tüketiciler tarafından temiz su kaynağı kullanımının yalnızca doğrudan su kullanımının değil, dolaylı su kullanımının da bir göstergesidir (Hoekstra vd. 2009).

Bir ürünün su ayak izi o ürünün üretimi için doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılan temiz su kaynağı miktarı olarak ifade edilir. Üretim zincirinin her basamağında tüketilen ve kirletilen su miktarı göz önüne alınır. Bir ürünün su ayak izi yeşil, mavi ve gri bileşenlerden oluşur. Alternatif olarak bir ürünün su ayak izi o ürünün sanal su içeriği ile aynıdır. Ancak ikinci terimin anlamı daha dardır (Hoekstra vd. 2009)

Sanal su bir ürünün üretim sürecinde kullanılan su miktarını belirtirken su ayak izi kavramı sadece miktarı değil, kullanılan suyun türünü (mavi, yeşil, gri) ve ne zaman, nerede kullanıldığında ifade eder. Bu yüzden su ayak izi kavramı sanal su kavramına göre çok daha detaylı bilgi veren bir göstergedir. Su ayak izi kavramı aynı zamanda tüketici ve üreticiden bahsederken daha kullanışlı bir kavramdır. Bir üreticinin ya da tüketicinin sanal su içeriği ifadesi tuhaf karşılanmaktadır. Sanal su kavramı daha çok uluslararası su akışını ifade etmek için kullanılmaktadır. Eğer bir ulus ya da bölge bir ürünü ihraç/ithal ediyorsa suyu da sanal olarak ihraç/ithal ediyor demektir. Bu bağlamda sanal su ihracat veya ithalat veya daha genel olarak su akışı veya ticareti hakkında konuşulurken kullanılmaktadır (Hoekstra vd. 2009).

Bir tüketicinin su ayak izi tüketici tarafından kullanılan tüm mal ve hizmetlerin üretimi aşamasında kullanılan ve kirletilen temiz su kaynağı miktarı olarak ifade edilir (Hoekstra vd. 2009).

Bir bölgenin su ayak izi sınırları belli bir bölge için tüketilen ve kirletilen toplam temiz su kaynağı miktarı olarak tanımlanmaktadır (Hoekstra vd. 2009).

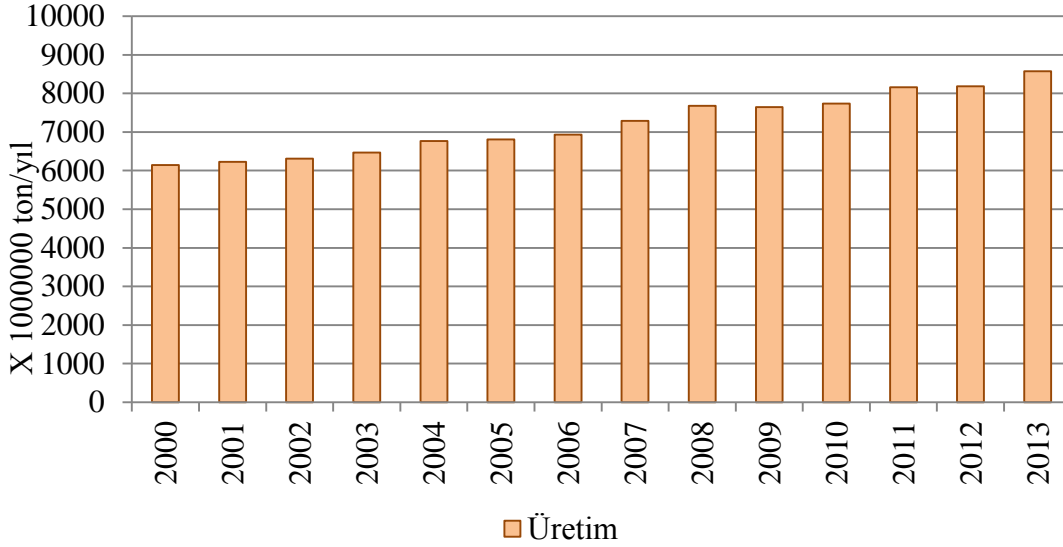
Bir ulusun su ayak izi, iç su ayak izi ve dış su ayak izi olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. İç su ayak izi o ulusun bireyleri tarafından tüketilen mal ve hizmetlerin ülke içerisinde üretim süreçlerinde kullanılan toplam temiz su kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Dış su ayak izi ise yine o ulusun bireyleri tarafından tüketilen diğer ülkelerden temin edilen mal ve hizmetlerin üretim sürecinde kullanılan su ayak izi olarak tanımlanmaktadır (Hoekstra vd. 2009).

Bir iş kolunun su ayak izi o iş kolunun oluşturulması ve devamlılığı için kullanılan ve kirletilen temiz su kaynağı miktarıdır (Hoekstra vd. 2009).

Mavi su ayak izi bir malın üretim sürecinde kullanılan yeraltı ve yüzey sularının miktarını gösterirken, yeşil su ayak izi kullanılan yağmur suyu miktarını göstermektedir (Mekonnen ve Hoekstra 2010). Gri su ayak izi bir ürünün üretim sürecinde kirletilen temiz su kaynağının miktarını ifade etmektedir (Hoekstra vd. 2009).

2.6. Tarım

Dünya’da tarımsal üretim miktarı, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için nüfusa paralel olarak artış göstermektedir. 2000 ile 2013 yılları arasında, Dünya ölçeğinde tarımsal üretim miktarının değişimi Şekil 2.8’de sunulmuştur (FAO 2017). 2013 yılında tarımsal üretim, 2000 yılına göre yaklaşık % 39,5 oranında artış göstermiştir. Tarımsal üretimin artışı ile tarımsal su tüketimi de paralel olarak artış göstermektedir.



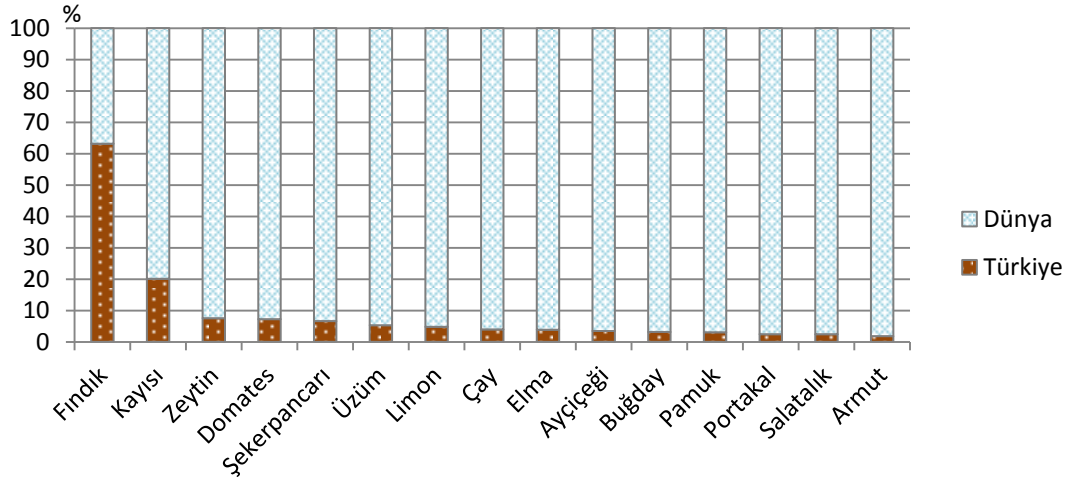
Şekil 2.8. Dünya ölçeğinde tarımsal üretim miktarlarının yıllara göre değişimi (FAO 2017)

2.6.1. Türkiye’de tarımsal faaliyetler

Türkiye’nin Dünya tarımsal üretimindeki yerinin belirlenmesi amacıyla FAO’dan alınan 2013 yılına ait veriler değerlendirildiğinde; 2013 yılı Dünya toplam tarımsal üretim miktarı 8571999568 ton iken, Türkiye’nin tarımsal üretim miktarının, 110192208 ton/yıl ile dünya üretiminin % 1,3’ünü oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2.8). Türkiye’deki 2013 yılında üretimi gerçekleştirilen tarımsal ürünlerden bazıları seçilerek, Türkiye ve Dünya ölçeğinde değerlendirilmiştir. Türkiye’de üretilen fındığın, Türkiye toplam tarımsal üretimdeki payı % 0,5 iken, dünyadaki toplam fındık üretiminde % 63,2’lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. Türkiye’de üretilen kayısının ise, dünya ölçeğinde toplam kayısı üretiminin % 20,1’ini oluşturduğu görülmektedir. Seçilen tarım ürünlerinin 2013 yılına ait üretim miktarları ve dünya üretimindeki payı Şekil 2.9’da ayrıca sunulmuştur. Zeytin, domates ve şekerpancarı gibi bazı tarım ürünlerinin de dünya toplam tarımsal üretiminde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.8. 2013 yılı tarımsal üretim miktarları (FAO 2017)

Ürün	Üretim		Dünya'daki
	Dünya	Türkiye	payı
	ton/yıl		%
Toplam Tarımsal Üretim	8571999568	110192208	1,3
Armut	25103685	461826	1,8
Ayçiçeği	44326690	1523000	3,4
Buğday	710957970	22050000	3,1
Çay	5349088	212400	4,0
Domates	163719357	11820000	7,2
Elma	81854991	3128450	3,8
Fındık	869159	549000	63,2
Kayısı	4034231	811609	20,1
Limon	15231292	726283	4,8
Pamuk	73108941	2250000	3,1
Portakal	71909516	1781258	2,5
Salatalık	72059494	1754613	2,4
Şekerpancarı	247965990	16488590	6,6
Üzüm	76446193	4011409	5,2
Zeytin	22105362	1676000	7,6

**Şekil 2.9.** 2013 yılı Türkiye’de üretilen bazı tarımsal ürünlerin Dünya üretimindeki payı

Dünya ölçeğinde, üretimde önemli paya sahip olan fındık ve kayısının ihracat miktarları ile ilgili bilgiler Çizelge 2.9’da sunulmuştur (ITC 2017). Türkiye’nin % 55,4 ile dünya toplam fındık ihracatında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. 2013 yılında Türkiye’den ihraç edilen fındık miktarı, Türkiye fındık üretiminin % 30’unu oluşturmaktadır. Aynı şekilde kuru ve taze kayısının toplamının dünya kayısı ihracatında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.9. 2013 yılı kayısı ve fındık ihracatı (ITC 2017)

Ürün	İhracat Miktarı		Dünya İhracatındaki Payı
	Dünya	Türkiye	
	ton/yıl		%
Kayısı (taze)	541040	42391	7,8
Kayısı (kuru)	172580	112429	65,1
Kayısı (toplam)	713620	154820	21,7
Fındık (kabuklu)	57330	1067	1,9
Fındık (kabuksuz)	238708	162932	68,3
Fındık (toplam)	296038	163999	55,4

2.6.2. Antalya’da tarımsal faaliyetler

Antalya toplam tarımsal üretim miktarının (süs bitkileri dahil edilmemiştir), TÜİK’den alınan 2015 yılına ait verilerine göre, 6361059 ton/yıl olduğu görülmektedir (Çizelge 2.10). 2015 yılına ait veriler değerlendirildiğinde, Antalya’da tarımsal üretim yapılan alan, Türkiye’de üretim yapılan toplam alanın % 1,7’sini oluştururken, Antalya’nın, Türkiye’nin toplam tarımsal üretimindeki payının yaklaşık % 4 olduğu görülmektedir.

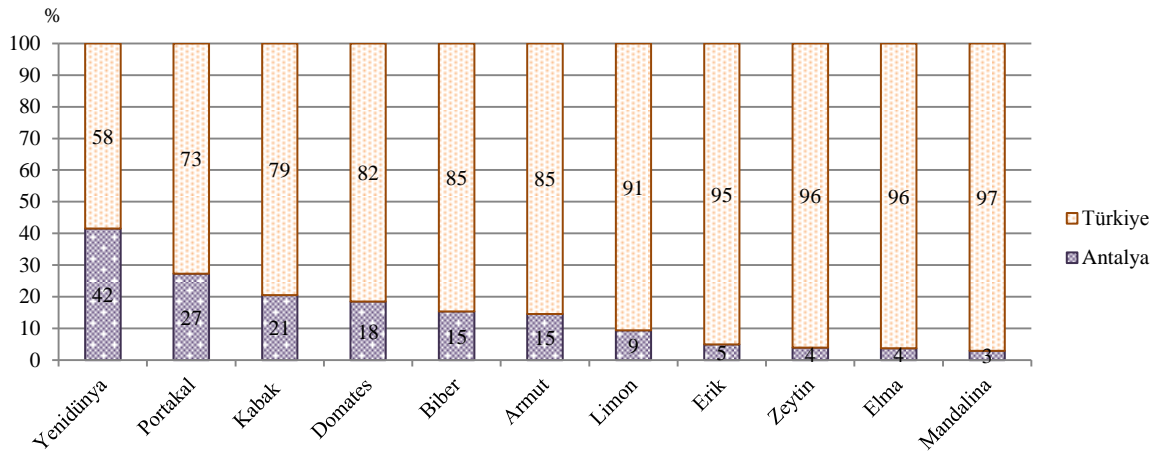
Çizelge 2.10. Antalya ve Türkiye’nin 2015 yılı tarımsal üretim verileri (TÜİK 2017)

Üretim Yeri	Ekilen Alan	Toplam Üretim
	ha	ton/yıl
Türkiye	20405918	157602703
Antalya	340704	6361059

Antalya’da üretimi yapılan bazı tarımsal ürünlerin, Türkiye üretimindeki yeri Çizelge 2.11’de sunulmuştur. Antalya’da yenidoğru üretimi, Türkiye toplam yenidoğru üretiminin yaklaşık % 42’sini oluşturmaktadır. Antalya’da portakal üretimi ise Türkiye geneli portakal üretiminin yaklaşık % 27’sini oluşturmaktadır. Antalya’da üretimde en üst sırada yer alan domatesin, Türkiye toplam domates üretiminin % 19’unu oluşturduğu görülmektedir. Şekil 2.10’da seçilen ürünlerin Türkiye üretimindeki payı gösterilmiştir. Antalya biber üretiminin Türkiye biber üretimindeki payı % 15, armut üretiminin % 15, limon üretiminin % 9 olduğu görülmektedir. Türkiye tarım üretiminin % 4’ünün gerçekleştirildiği Antalya’nın özellikle bazı tarım ürünlerinin üretiminde, Türkiye ölçeğinde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.11. Seçilen tarımsal ürünlerin Antalya ve Türkiye'deki üretim miktarı (TÜİK 2017)

Ürün adı	Üretim		Türkiye Üretimindeki Payı
	Türkiye	Antalya	
	ton		%
Armut	463623	67508	14,6
Biber	2307456	355435	15,4
Domates	12615000	2329263	18,5
Elma	2569759	96360	3,7
Erik	279761	13952	5,0
Kabak	312923	64286	20,5
Limon	750550	71046	9,5
Mandalina	1156365	33750	2,9
Portakal	1816798	496487	27,3
Yenidünya	12717	5290	41,6
Zeytin	1700000	67807	4,0

**Şekil 2.10.** Antalya'da üretilen bazı tarımsal ürünlerin Türkiye üretimindeki payı

2.6.3. Tarım Sektöründe Su Tüketimi

Fader vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada, mevcut ve muhtemel iklim değişimleri durumunda, tahıl ve mısır için sanal su içeriğinin bölgesel dağılımının, küresel ölçekte incelendiği belirtilmiştir. Ekinlerin sanal su içeriğinin bilinmesinin ve bunun gelecekte göstereceği gelişimin, küresel çapta artan gıda ihtiyacı, mevcut ve muhtemel su kıtlığının engellenmesi için gerekli olan su verimliliğini ve su yönetimi politikalarını geliştirmede faydalı olacağı belirtilmiştir. Mevcutta sanal su içeriğinin, belirgin bölgesel farklılıklar gösterdiği, en yüksek değerlerin Afrika'nın genelinde görüldüğü, suyun etkin kullanımının daha yüksek olduğunu gösteren en düşük değerlerin ise Orta Avrupa'da görüldüğü vurgulanmıştır. En yüksek sanal su içeriği değerlerinin Afrika ve Güneydoğu Asya'da olması sebebiyle, tropik ve yarı-tropik bölgelerde sulama suyu verimliliğinin iyileştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bölgesel olarak, ürün gelişim sürelerinin farklılığının da sanal su içeriği ile ilişkili olduğu

belirtilmiştir. Yapılan çalışmaya göre, iklim değişikliği nedeniyle, bazı bölgelerde su verimliliğinin azalma riski altında olduğu belirtilmiştir (Fader vd. 2010).

Montesinos vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada; İspanya'nın Guadalquivir Nehir Havzasında yetiştirilen ürünlerin mavi sanal su içeriğini hesaplayarak, sulama suyu ihtiyacını belirlemiş ve aynı zamanda ithalat ve ihracata bağlı sanal su transferini hesaplamaya çalışmışlardır. Bu amaçla öncelikle havzada üretilen ürünlerin yetiştirildiği bölgelere göre alan ve üretim verilerini belirlemişler ve daha sonra mavi sanal su içeriklerini hesaplamışlardır. İthalat ve ihracat verilerine ulaşamadıkları ürünlerinin hesaplamalara dahil edilmediğini belirtmişlerdir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, zeytinin yağmur suyuyla beslenebilen bir tarım ürünü olmasına rağmen, havzadaki tarım alanının % 45'ini kapladığı ve toplam sulama suyunun % 30'unu kullandığını belirtmişlerdir. Ayrıca, mısır, pamuk ve pirincin sulama suyu ihtiyacının diğer ürünlere göre oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir. İthalat ve ihracat ile ilgili yapılan hesaplamalar için iki farklı hipotez oluşturulduğu, birinci hipoteze göre ihracatın ithalattan daha yüksek olduğu, ikinci hipoteze göre de ithalat odaklı olduğu varsayılmıştır. İhracat ile 532 Mm³ su ihraç ettiği, bunun da havzada kullanılan sulama suyunun % 30'unu oluşturduğu belirtilmiştir. Zeytin, pamuk ve pirinç ihracatı, su ihracatının en büyük bölümünü oluştururken, diğer yandan birinci hipoteze göre zeytin, ayçiçeği ve pirinç ithalatının, toplam ithal edilen sanal suyun en büyük kısmını oluşturduğu belirtilmiştir. Pirinç ve pamuk ihracatının, toplam ihraç edilen sanal suyun sırasıyla % 31 ve % 11'ini oluşturduğu belirtilmiştir. Sosyo-ekonomik olarak önem arz eden zeytin için uzun yıllara dayalı ekonomik karı arttırmak için, yağmur suyu ve sulama suyu ihtiyacına göre bölge dağılımı yapılmasının önemli olduğu ve mevcut alanlarının genişlememesinin önerildiği belirtilmiştir (Montesinos vd. 2011).

Atabarut vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye, Suriye ve Irak tarafından paylaşılan, Ortadoğu'nun iki büyük su kaynağı olan Fırat-Dicle nehir havzasında su ayak izi metodu kullanılarak tarımsal ürünlerin su ayak izi belirlenmiş ve su yönetimi uygulamalarına çözüm önerileri getirilmiştir. Fırat-Dicle havzası üç bölüme ayrılarak tarımsal üretim verileri değerlendirilmiştir. Öncelikle havzanın kuzeyinde yer alan Türkiye'de, havza içerisinde kalan iller belirlenmiş ve tarımsal üretim verileri değerlendirilmiştir. Irak ve Suriye'de de tarımsal üretim verileri değerlendirilerek, havzadaki toplam tarımsal üretimin yaklaşık % 68-74'ünü oluşturan on tarım ürünü için çalışma yapılmıştır. Toplam üretim ve toplam su ayak izi bileşenleri (mavi ve yeşil) hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Tarımsal üretim miktarının en yüksek olduğu Türkiye'de mavi su ihtiyacının, Suriye ve Irak'a göre daha düşük olduğunun tespit edildiği belirtilmiştir. Belirlenen tarım ürünlerinin su ayak izi değerlerinin, her ülke için karşılaştırıldığı ve özellikle mavi su içeriği, yani sulama suyu ihtiyacı yüksek olan ürünlerin bölgelere göre tespit edildiği belirtilmiştir. Havzada su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için su kayıplarının minimize edilmesi ve tüm havzada tarımsal su talebine göre yönetim şekli oluşturulması gerektiği belirtilmiştir. Su kaybının küresel ısınmaya bağlı olarak su depolama alanlarında gerçekleşen buharlaşma ve sulama yöntemleri ile olan kayıplar olmak üzere iki ana etmene bağlı olduğu belirtilmiştir. Buharlaşma oranının düşürülmesi için önerilerde bulunulmuştur. Daha iyi sulama tekniklerinin uygulanması ile su kayıplarının % 10-20 oranında düşürülebileceği belirtilmiştir. Tarımsal su ihtiyacının belirlenmesi için su ayak izi kavramının uygulanması ile mevcut ekim şekillerinin uygun olanlarıyla değiştirilerek havzada su

tasarrufu sağlanabileceği belirtilmiştir. Özet olarak bölgede arazi kullanımının ve özellikle tarım sektörünün su ihtiyacı ile ilgili envanter çalışması yapılması ve su ayak izi kavramının bir araç olarak kullanımıyla stratejik su yönetimi ile bölgenin gelecekte su sıkıntısı yaşamamasının önlenebileceği belirtilmiştir (Atabarut vd. 2014).

Şahin vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada; Akdeniz'e kıyısı bulunan toplam 18 ülkede başlıca tarım ürünlerinin su ayak izi hesaplanmış ve bu verilere dayanarak sürdürülebilir su yönetimi önerileri geliştirilmiştir. Bu ülkeler Akdeniz'in kuzeyi ve güneyinde bulunanlar olarak iki bölgeye ayrılarak değerlendirilmiştir. İki bölgede de tarımsal üretim miktarı yüksek olarak belirtilmiş, kuzeyde tarım sektörünün su tüketimi % 45 oranında iken, güney ülkelerinde bu oranın % 82 olduğu belirtilmiştir. Ülkelerin yenilenebilir toplam su kaynakları ve kullanılabilir su kaynaklarının miktarı ile 2050 yılına kadar tarımsal su ihtiyacı projeksiyonu su ayak izi kavramı kullanılarak yapılmış ve tarımsal su tüketiminin mevcut kaynaklara etkisinin değerlendirildiği belirtilmiştir. Her ülkede tarımsal üretimde ilk sıralarda yer alan on ürün belirlenerek kuzey ve güneyde yer alan ülkeler için mavi ve yeşil su ayak izi hesaplamaları yapılmış ve karşılaştırılmıştır. Mavi su ayak izinin güney ülkelerinde kuzey ülkelerine göre daha yüksek oranlarda olduğu belirtilmiştir. Tarımsal su ayak izi projeksiyonuyla, kullanılabilir su kaynaklarının gelecek yıllarda yetersiz kalmasının beklendiği, böyle bir sıkıntıyla karşılaşılması için sürdürülebilir su yönetim politikalarının geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu amaçla kullanılabilir su kaynaklarının miktarının artırılması ve tarımsal su ayak izinin azaltılması gerektiği belirtilmiştir. Tarımsal su ayak izinin azaltılmasının uzun vadede daha sürdürülebilir bir yönetim seçeneği olduğu, su tüketimi yoğun tarımsal ürünler yerine, su tüketimi düşük olan ürünlerin üretimi ile su tasarrufu sağlanabileceği belirtilmiştir. Su ayak izi kavramının sürdürülebilir su yönetimi politikalarının belirlenmesinde ve uygulanmasında iyi bir araç olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Şahin vd. 2014).

Chukalla vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; kurak, yarı kurak, yarı nemli ve nemli ortamlar olarak belirlenen, İsrail, İspanya, İtalya ve İngiltere'de, üç farklı toprak tipinde mısır, patates ve domates üretimi, Aquacrop modeli ve su ayak izi kavramı kullanılarak, tarım sulama yönetimi uygulamalarının, evapotranspirasyon, verim ve su ayak izine etkilerini değerlendirmişlerdir. Uygulamalara göre, yeşil, mavi ve toplam su ayak izi değerleri belirlenerek karşılaştırmaların yapıldığı belirtilmiştir. En çok su ayak izi, yağmurlama sulama ile yapılan üretim yönteminde belirlenirken, bunu sırasıyla karık, damlama ve yeraltı damlama sulamayla yapılan üretim yöntemlerinin takip ettiği ifade edilmiştir. Mavi su ayak izi azalma oranının, toplam su ayak izi azalma oranından daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Sulama yöntemlerinin ve stratejilerinin su ayak izini düşürmeye yönelik potansiyellerinin belirlenmesinin, su verimliliği ve su ayak izi üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir (Chukalla vd. 2015).

De Miguel vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; İspanya'da bulunan, Duero Nehir Havzasında, geliştirdikleri bitki su kullanımı modeli ile tarımsal ürünlerin su ayak izi bileşenlerinin değerleri tespit edilmiştir. Havzada tarım üretiminin toplam su tüketiminin, % 59'unu yeşil, % 20'sini mavi ve % 21'ini gri su ayak izinin oluşturduğu belirtilmiştir. Yağışlı bölgelerdeki yeşil su ayak izi oranının, mavi su ayak izi oranından, sulama yapılan alanlarda ise mavi su ayak izi oranının, yeşil su ayak izinden yüksek olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek toplam su ayak izi değerinin arpaaya ait olduğunu,

bunu sırasıyla, buğday ve mısırın takip ettiğini belirtmişlerdir. Mavi su ayak izinin, üretim ve ekonomik açıdan tarıma ana etken olduğunu, ayrıca yılın belli dönemlerinde bölgede su stresi yarattığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, ulusal veya büyük ölçekli modeller yerine, iklim veya bölgesel değişkenlerin göz önüne alınarak, havza bazında su dengesinin modellenmesi ile envanter sağlanabileceği, su verimliliğinin artırılabilceği, tarımın su ayak izinin azaltılarak, sürdürülebilir tarım üretiminin sağlanabileceği belirtilmiştir (De Miguel vd. 2015).

Papadopoulou vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada; Girit Adası'nda bulunan, iki önemli tarım alanı olan Messara ve Chania'da, su ayak izi kavramı kullanarak tarımın su kaynaklarına ve çevreye olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. 2100 yılına kadar iklim değişikliği senaryosu oluşturularak, yağış ve sıcaklığın tarım ürünlerinin verimine ve su kaynaklarına olan etkisini belirlemek için modelleme çalışması yapıldığı belirtilmiştir. Bölgelerdeki üretimi yapılan ürünlere karşılık birim su ayak izi değerleri ve ürünlerin üretim miktarlarının belirlendiği, iklim değişikliğinin, tarımsal üretime olan etkisinin, tatlı su kaynaklarının tüketim durumu ile değerlendirildiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada, ürün verimi sabit ve değişken olmak üzere, 2100 yılına kadar iki farklı senaryo oluşturulmuş, iklim değişikliğine bağlı olarak, iki bölgedeki yağış ve sıcaklığın, uzun vadeli ve on yıllık periyotlardaki değişimi belirlenmiş ve karşılaştırılmış, iklim değişikliğinin mavi ve yeşil su ayak izine olan etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, su ayak izi kavramı kullanılarak, iklim değişikliğinin, tarımsal üretime ve tatlı su kaynaklarına etkilerinin belirlenmesi için izleme çalışmalarının yapılabilceği, tarımsal üretim ve çiftçilerin gelirlerini garantiye almak için, iklim değişikliğinin, tatlı su kaynaklarının yeterliliğine ve kalitesine etkilerinin acilen değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Papadopoulou vd. 2016).

Blas vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada; nüfus büyümesi ile birlikte artan yiyecek ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal üretimin de artması gerekliliğinin ortaya çıktığı belirtilmiştir. Akdeniz ve Amerikan beslenme biçimlerinin su ayak izinin karşılaştırılması yapılmış ve İspanya ve ABD'de beslenme şekillerinin olası değişim senaryosu ile ne kadar su tasarrufu sağlanabileceği hesaplanması amaçlanmıştır. Çalışmada, her iki beslenme şekline göre, öğünlerde bulunan ürünlerin; (1) et, balık ve hayvansal yağlar, (2) süt ürünleri (3) sıvı ve bitkisel yağlar, (4) bakliyat ve kuruyemişler, (5) tahıllar ve patates, (6) yumurta, (7) sebze, (8) şeker, (9) kakao, çikolata ve vanilya, (10) meyve, (11) içecek ve diğer gıdalar olmak üzere 11 ana gruba ayrıldığı belirtilmiştir. Yerel olarak üretilen ürünlerin ülke ölçeğindeki su ayak izi değerlerine, ithal edilen ürünler için de ithalatın yapıldığı ülkelere göre ağırlıklı ortalama su ayak izi değerlerine göre hesaplamaların yapıldığı belirtilmiştir. İspanya'da Akdeniz beslenme şekline göre, kişi başı su ayak izi değerinin 5276 l/gün, ABD'de Amerikan beslenme şekline göre ise, kişi başı su ayak izi değerinin 5632 l/gün olarak hesaplandığı belirtilmiştir. İspanya'da Amerikan beslenme şekli uygulanması durumunda kişi başı su ayak izi değerinin % 29 artarak 6780 l/gün'e yükseldiği, ABD'de ise Akdeniz beslenme şeklinin uygulanması durumunda bu değer 1392 l/gün azalarak, 4003 l/gün'e kadar düştüğü belirtilmiştir. Çalışma sonucunda; beslenme şeklinin Akdeniz beslenme şekli olması durumunda su ayak izinin azalacağı ve böylece su tasarrufu sağlayarak sürdürülebilir çevre yönetimine katkı sağlanacağı belirtilmiştir. Sadece tüketim şeklinin değil, aynı zamanda ürünün üretildiği bölgenin iklim

koşullarının ve üretim şeklinin de su ayak izinin minimize edilmesinde önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir (Blas vd. 2016).

Casolani vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada; İtalya’da farklı bölgelerde, 2011 ile 2015 yılları arasındaki durum buğdayının üretim verileri kullanılarak su tüketimi değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Hoekstra ve Mekonnen (2011) tarafından yapılan çalışmada belirlenen birim su ayak izi değerleri kullanılarak hesaplamaların yapıldığı belirtilmiştir. Birim su ayak izi değerlerinin (m^3/ton), verim (ton/ha) ile çarpılmasıyla üretim yapılan alanlarda, hektar başına su ayak izi bileşenlerinin hesaplanarak, bölgelere göre birim su tüketimi değerlerinin karşılaştırıldığı belirtilmiştir. Yeşil su ayak izi en yüksek Umbria’da $6525 m^3/ha$ olarak hesaplanırken, en düşük değer Sardunya’da $3125 m^3/ha$ olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Mavi su ayak izi değerinin de $42 m^3/ha$ ile $88 m^3/ha$ arasında değiştiği belirtilmiştir. Su ayak izi ve karbon ayak izi gibi araçların kullanımının giderek arttığı ve bu araçların kullanımının, toprak ve üretim yönetimi politikalarının belirlenmesine fayda sağlayacağı belirtilmiştir (Casolani vd. 2016).

Salmoral vd. (2017) yapılan çalışmada, İspanya’nın güneyinde bulunan Genil Havzasında tarımın temiz su kaynakları üstünde büyük baskı oluşturduğu belirtilmiştir. Su ayak izi kavramı da kullanılarak modelleme çalışması yapılmıştır. Bölgede üretim yapılan tarım alanları ve üretilen ürünlerin dağılımının belirlendiği, oluşturulan farklı senaryolara göre evapotranspirasyon ve toprak buharlaşması değerleri ve su ayak izi kavramı kullanarak mavi, yeşil ve gri su ayak izi bileşenleri hesaplamalarının yapıldığı belirtilmiştir. Farklı senaryolara göre, su erişilebilirliği ve kirliliği ile ilgili sonuçlar belirlenmiş, havzadaki su dağılımının büyük oranda iklim, toprak yapısı, yükseklik gibi fiziksel etkenlere göre dağılım gösterdiği, aynı zamanda sosyo-ekonomik ve politik davranışlara göre de değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Uzun vadeli toprak ve su değerlendirme modellemesi ile su ayak izi yönetiminin birlikte kullanılarak sürdürülebilir su ve arazi yönetimi planlamalarının yapılarak, genel tarım politikalarının ve tarım uygulamalarının çevreye uyumlu olarak düzenlenmesi önerisinde bulunulmuştur (Salmoral vd. 2017).

Yousefi vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, İran’ın batısında bulunan Kirmanşah İlinde ayçiçeği üretiminin su ayak izi, karbon ayak izi ve enerji gereksiniminin hesaplanması amacıyla, 2012 yazında 70 ayrı tarım alanından rastgele örnekleme metoduyla verilerin toplandığı belirtilmiştir. CROPWAT programı kullanılarak evapotranspirasyon ve efektif yağış hesaplarının yapıldığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada, yeşil ve mavi su ayak izi hesaplamalarının yapıldığı, gri su ayak izi hesabının yapılmadığı belirtilmiştir. Yeşil su ayak izi $0,63 m^3/kg$ (%18), mavi su ayak izi $2,78 m^3/kg$ (%82) olmak üzere, toplam su ayak izinin $3,41 m^3/kg$ olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Çevresel etkilerin azaltılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla su kaynaklarının etkin kullanılması için elverişli ve yeterli sulama sistemlerinin kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Yousefi vd. 2017).

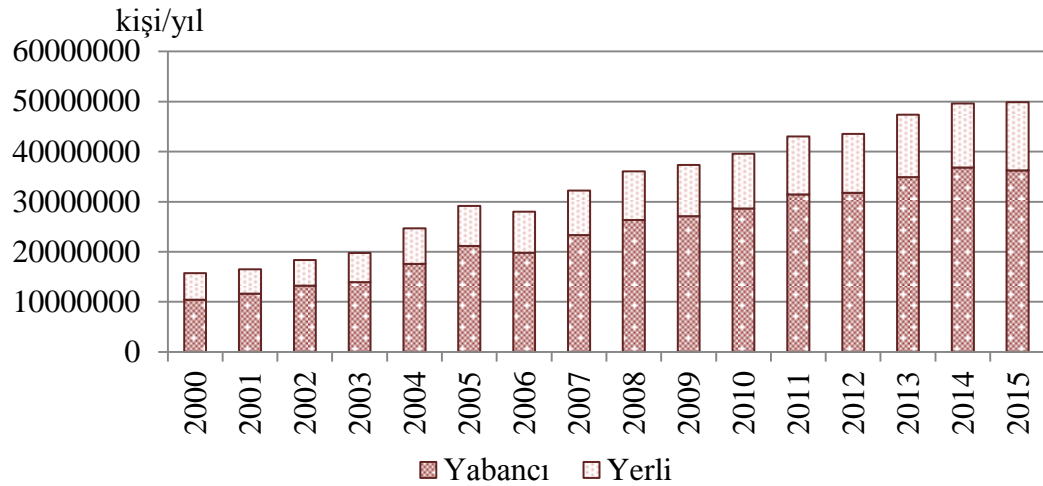
2.7. Turizm

2.7.1. Türkiye’de turizm faaliyetleri

Türkiye İstatistik Kurumu turizm verilerine göre 2000 ile 2015 yılları arasında Türkiye’ye giriş yapan yerli ve yabancı turist sayısının değişimi Şekil 2.11’de verilmiştir (TUİK 2016). 2000 yılında yaklaşık 16 milyon turist Türkiye’ye giriş yapmış olup, bunun yaklaşık % 66’sını yabancı turist oluşturmaktadır. Türkiye’ye giriş yapan toplam turist sayısı 2010 yılında 40 milyon iken, bunun yaklaşık 29 milyonu yabancı turist oluşturulmuştur. 2015 yılında toplam giriş yapan turist sayısı yaklaşık 50 milyon iken bunun yaklaşık % 73’ü yabancı turisttir. 2000 ile 2015 yılları arasında Türkiye’ye giriş yapan yerli ve yabancı turist verileri değerlendirildiğinde 15 yıllık ortalamaya göre bunun % 72’sini yabancı turistlerin oluşturduğu görülmektedir (TUİK 2016) (Çizelge 2.12).

Çizelge 2.12. Türkiye’ye giriş yapan yerli ve yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi (TUİK 2016)

Yıl	Yabancı	Yerli
2000	10428153	5314884
2001	11619909	4892641
2002	13248176	5059422
2003	13956405	5817368
2004	17548384	7097473
2005	21124886	8045085
2006	19819833	8167369
2007	23340911	8854788
2008	26336677	9690814
2009	27077114	10242183
2010	28632204	10921427
2011	31456076	11592653
2012	31782832	11731463
2013	34910098	12474218
2014	36837900	12768914
2015	36244632	13617038



Şekil 2.11. Türkiye'ye giriş yapan yerli ve yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi

Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan alınan, bakanlık belgeli turizm tesisleri ve yatak kapasitesi verilerine göre 2015 yılında Türkiye'nin yatak kapasitesi 2005 yılına göre yaklaşık % 52,8 oranında artış göstermiştir (KTB 2016) (Çizelge 2.13).

Çizelge 2.13. Türkiye tesis ve yatak kapasitesi (KTB 2016)

Yıl	Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı
2005	3451	359128	761585
2006	3344	365028	783319
2007	3290	364528	786453
2008	3338	382120	825757
2009	3379	392502	840221
2010	3524	414392	882449
2011	3705	441683	936729
2012	3830	463039	979896
2013	4038	497368	1051161
2014	4248	530102	1116872
2015	4434	550624	1164283

21.6.2005 tarih ve 25852 sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan "Turizm Tesislerinin Belgelendirilmesine ve Niteliklerine İlişkin Yönetmelik"e göre Tesis sınıflandırılmasında belirlenen kriterler Çizelge 2.14'de verilmiştir.

Çizelge 2.14. Özelliklerine göre tesislerin sınıflandırılması

Özellikler	1 Yıldızlı	2 Yıldızlı	3 Yıldızlı	4 Yıldızlı	5 Yıldızlı
Oda sayısı	≥10	≥10	≥10	≥10	≥20
Aşağıda belirtilen tesisler	-	-	* en az 1 adedi	* en az 3 adedi	* en az 6 adedi
1 -Çok amaçlı salon ve fuaye	-	-	* kba ¹ ≥1.2 m ² k ² ≥50 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi
2 -Toplantı salonu	-	-	* kba≥1.2 m ² k≥50 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi
3- Kapalı salon	-	-	-	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi
4- Konferans Salonu	-	-	-	* kba≥1.2 m ² k≥200 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥200 kişi
5- Gece kulübü/diskotek	-	-	-	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi
6- Bar	-	-	-	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi
7- Pasta salonu	-	-	-	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi	* kba≥1.2 m ² k≥100 kişi
8- Lokanta	-	-	* Asgari 2. sınıf lokanta	* Türk mutfağı mönüsü olan ve alakart hizmeti veren asgari 2. sınıf	* Türk mutfağı mönüsü olan ve alakart hizmeti veren asgari 2. sınıf
	-	-	-	* Diğer mutfaklardan birine ait mönüsü olan ve alakart hizmeti veren asgari 2. sınıf	* Diğer mutfaklardan birine ait mönüsü olan ve alakart hizmeti veren asgari 2. sınıf
9- SPA	-	-	-	* Yönetmelikte belirtilen tesislerden en az 4	* Yönetmelikte belirtilen tesislerden en az 4
10- Eğlence/Aktivite salonu	-	-	-	* Yönetmelikte belirtilen tesislerden en az 4 adedi	* Yönetmelikte belirtilen tesislerden en az 4 adedi
11- Açık yüzme havuzu	-	-	*	*	*
12- Kapalı yüzme havuzu	-	-	*	*	*

¹ kba : Kişi başına düşen alan² k: Kapasite

Çizelge 2.14'ün devamı

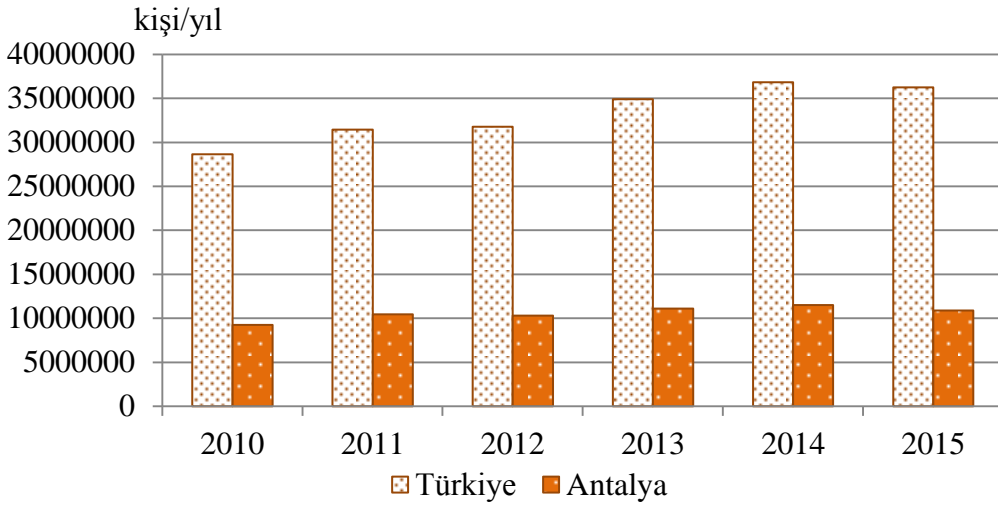
Özellikler	1 Yıldızlı	2 Yıldızlı	3 Yıldızlı	4 Yıldızlı	5 Yıldızlı
Lokanta	-	-	-	k \geq 100 kişi asgari 2. sınıf lokanta	alakart hizmeti veren k \geq 100 kişi asgari 2. sınıf lokanta
Kahvaltı salonu	+	+	+	+	+
Büfe	6:00-24:00 arası	6:00-24:00 arası	24 saat	24 saat	24 saat
Klima	-	İklim koşullarına göre genel mahallerde	İklim koşullarına göre genel mahallerde ve odalarda klima	Genel mahallerde ve odalarda klima	Genel mahallerde ve odalarda klima
Saç Kurutma Makinesi	-	+	+	+	+
Odalara içecek hizmeti	-	+	+	+	+
TV	-	-	+	+	+
Mini bar	-	-	+	+	+
Çamaşır yıkama ve ütüleme	-	-	+	+	+
Oda servisi	-	-	-	6:00-24:00	24 saat
Kuru temizleme ve terzi	-	-	-	+	+
Odalarda kişisel temizlik malzemeleri	-	-	-	-	\geq 5
Garaj veya kapalı otopark	-	-	-	-	+
İnternet	-	-	-	-	+
Kuaför	-	-	-	-	+

2.7.2. Antalya’da turizm faaliyetleri

Antalya iklim koşulları, ekolojik ve arkeolojik zenginlikleri ile hem yerli hem yabancı turistlerin oldukça ilgisini çeken bir konumdadır. Kültür ve Turizm Bakanlığı, (2016) verilerine göre Türkiye ve Antalya’ya gelen yabancı turist sayısının 2010 ile 2015 yılları arasındaki değişimi Şekil 2.12’de verilmiştir. Son 5 yılın verileri değerlendirildiğinde, Antalya’ya gelen yabancı turist sayısı ortalama 10,5 milyon civarında olup, bunun da Türkiye’ye gelen toplam yabancı turist sayısının yaklaşık % 32’sini oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2.15) (Yerli turist verilerine il bazında ulaşılamadığı için bu çalışmada Antalya’ya gelen yabancı turist verilerine göre hesaplamalar yapılmıştır.)

Çizelge 2.15. Türkiye ve Antalya yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi (KTB 2016)

Yıl	Türkiye	Antalya
2010	28632204	9246814
2011	31456076	10464425
2012	31782832	10298769
2013	34910098	11120730
2014	36837900	11498519
2015	36244632	10874093



Şekil 2.12. Türkiye ve Antalya yabancı turist sayısının yıllara göre değişimi (KTB 2016)

Kültür ve Turizm Bakanlığı (2016) verilerine göre, Antalya’da bakanlık belgeli turizm tesisleri ve yatak kapasitesinin yılları göre değişimi Çizelge 2.16’da verilmiştir. Veriler, Türkiye geneli göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde Antalya’da bulunan bakanlık belgeli tesislerin yatak kapasitesinin, Türkiye geneli yatak kapasitesinin yaklaşık % 42’sini oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2.16).

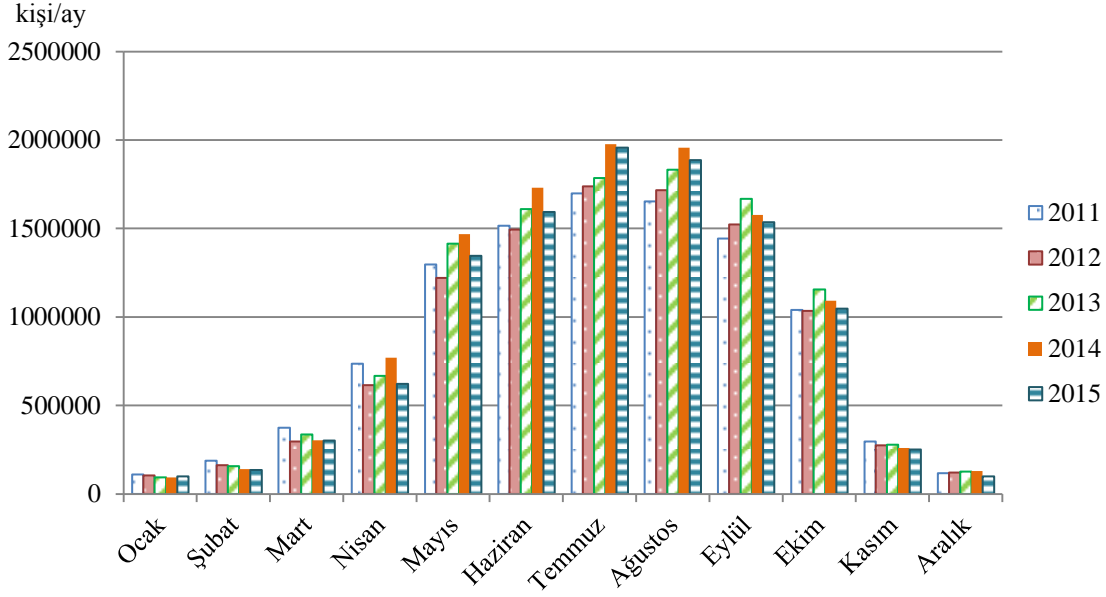
Çizelge 2.16. Antalya’da bulunan bakanlık belgeli tesislerin ve yatak kapasitelerinin sayısı ve Türkiye’ye göre durumu (KTB 2016)

Yıl	Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı	Türkiye'deki Toplam Yatak Sayısına Oranı (%)
2005	916	151714	325788	42.8
2006	892	157549	340566	43.5
2007	837	156260	337843	43.0
2008	812	160820	346517	42.0
2009	785	160658	343340	40.9
2010	815	169726	363900	41.2
2011	847	183619	394073	42.1
2012	855	192256	413356	42.2
2013	870	204041	439593	41.8
2014	898	218641	468776	42.0
2015	889	225329	488126	41.9

Antalya’ya gelen toplam yabancı turist sayısının aylara göre 2011 ile 2015 yılları arasındaki değerleri Çizelge 2.17’de sunulmuştur. Gelen yabancı turist sayısının 5 yıllık, aylara göre değişimi Şekil 2.13’de sunulmuştur. Turist sayısının yaklaşık % 85’inin Mayıs ve Ekim ayları arasında geldiği görülmektedir (Şekil 2.13).

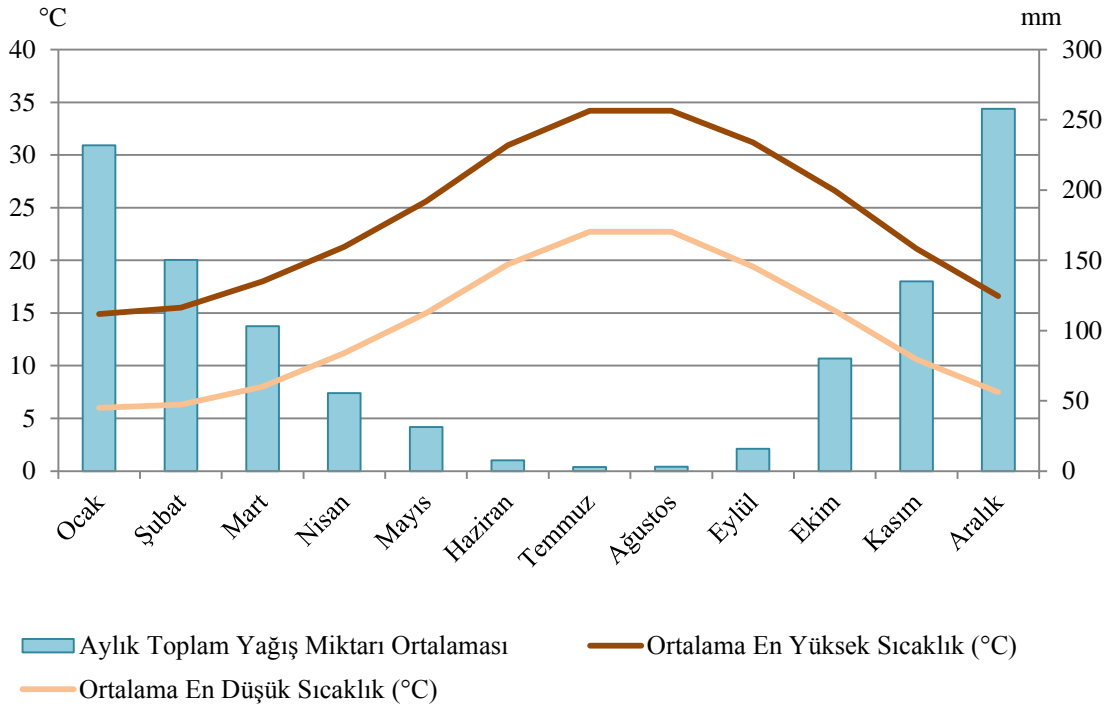
Çizelge 2.17. Antalya’ya gelen yabancı turist sayısının yıllar ve aylara göre değişimi (KTB 2016)

Ay\Yıl	2011	2012	2013	2014	2015
Ocak	110176	105335	94026	93771	98604
Şubat	187131	162857	157314	139873	135736
Mart	373780	296420	336060	304231	301344
Nisan	735233	614860	667258	769397	622623
Mayıs	1296872	1219630	1414756	1468917	1345783
Haziran	1515467	1492881	1609005	1729724	1593283
Temmuz	1697739	1737281	1784229	1975694	1956711
Ağustos	1653337	1717009	1831985	1955780	1886432
Eylül	1442266	1521767	1666419	1576966	1535252
Ekim	1039042	1035119	1155154	1092765	1047709
Kasım	296240	275176	278655	260873	251551
Aralık	117142	120434	125869	130528	99065
Toplam	10464425	10298769	11120730	11498519	10874093



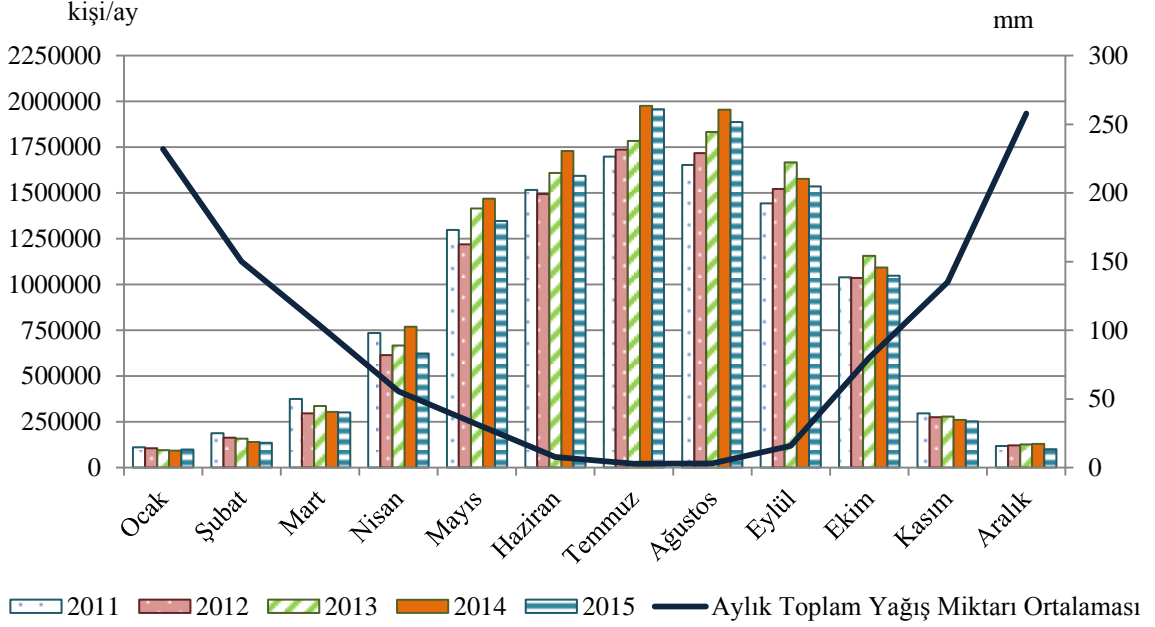
Şekil 2.13. Antalya'ya gelen yabancı turist sayısının yıllar ve aylara göre değişimi (TUİK 2016)

Turizm yoğunluğunun yüksek olduğu Antalya, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olarak ifade edilen iklim tipi olan Akdeniz iklimi özelliklerini taşımaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2016) verilerine göre, Antalya uzun yıllar iklim verileri değerlendirildiğinde, kış aylarında yağış miktarının yüksek olmasına rağmen, yaz aylarında oldukça düşük olduğu görülmektedir (Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Antalya uzun yıllar ortalama iklim verileri (MGM 2016)

Türkiye İstatistik Kurumu adrese dayalı nüfus verilerine göre 2015 Antalya nüfusu 2228456'dır (TUİK 2016). Aylara göre yabancı turist sayısındaki artışa bakıldığında, bu değer yaz aylarında yaklaşık iki katına çıkmaktadır. Antalya iklim diyagramında verilen değerler göz önüne alındığında, yaz aylarında yağışın düşük olması ve turizm yoğunluğunun artması, su kaynaklarındaki baskının artmasına sebep olmaktadır (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Antalya gelen yabancı turist sayısının ve yağışın aylara göre değişimi (TUİK 2016) (MGM 2016)

2.7.3. Turizm sektöründe su tüketimi

Gössling (2001) tarafından yapılan çalışmada, Tanzanya'nın Zanzibar adasının doğu kıyısında turizm faaliyetlerine bağlı su tüketimi değerlendirilmiştir. Su fakiri olan bölgede 2001 yılında yapılan çalışmaya göre o dönemde dahi su tüketiminin mevcut su kaynaklarına baskı yaptığı ve ilerleyen yıllarda bu baskının büyük su sorunlarına yol açacağı vurgulanmıştır. Yüksek sezonda, çalışma alanındaki turizm tesislerinde 100-2000 l/kişi-gün arasında değişen su tüketiminin günlük ortalama 685 l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. Otellerde kişi başı su tüketimi ortalama 930,9 l/kişi-gün iken az yataklı pansiyon tarzı turizm tesislerinde bu miktarın ortalama 247,5 l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. Su tüketimi; duş, tuvalet kullanımı, el yıkama vs.'den kaynaklı su tüketimi doğrudan, sulama, havuz, temizlik, restoran ve çamaşırhane kaynaklı su tüketimi dolaylı su tüketimi olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Buna göre pansiyon tarzı turizm tesislerinde su kullanımının büyük kısmını doğrudan su kullanımı oluştururken, otellerde dolaylı su kullanımı olduğu belirtilmiştir. Otellerde kişi başına düşen sulama suyu ihtiyacı 465 l/kişi-gün iken, pansiyonlarda bu değer ortalama 37 l/kişi-gün olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak; turizm sektöründeki artışa paralel olarak yıllık su tüketimini % 3 oranında artıracığı öngörülmüştür. Su yönetimi açısından mevcut turizm faaliyetlerinin sürdürülebilir olmadığı ve gelecekte daha da kötüleşeceği belirtilmiştir. Turizmde yeşil alan sulamalarından kaynaklı su tüketiminin toplamın büyük kısmını

oluşturduğu, bu sebeple yeşil alan yapılaşmalarının tekrar gözden geçirilmesi, su ihtiyacı az olan bitkilerin bu alanlarda kullanılması önerilmiştir. Atık suyun tekrar kullanılarak ya da yağmur suyunun depolanarak yeşil alan sulamasında kullanılması önerilmiştir. Diğer bir öneri otellerde kullanılan musluk, duş başlıklarında değişiklik yapılarak kullanılan su miktarlarının düşürülmesidir. Personelin su kullanımı konusunda bilgilendirilmesi ve turistlerin su sıkıntısı konusunda bilgilendirilerek bilinçli su tüketimine teşvik edilmesi önerilmiştir. Bazı turistik tesislerde kontrolsüz yeraltı suyu çekildiği gözlemlenmiştir. Bunların izlenerek aylık ücrete tabii tutulması önerilmiştir (Gössling 2001).

Schachtschneider (2002) tarafından yapılan çalışmada, Namibya'da turizm sektöründeki su yönetiminin düzenlenmesi incelenmiştir. 6 farklı tesis tipinde su yönetim politikaları incelenmiştir. Ülke bazında su yönetim politikalarının iyileştirilerek her alana uygulanması gerektiği vurgulanmıştır. Turizm sektöründe su talebi yönetiminin sürdürülebilir olması için 3 etkili faktörün belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Dış kontroller (su kıtlığı seviyelerinin belirlenmesi ve kontrolü için dış kuruluşların denetimi), ekonomik düzenlemeler (su fiyatlandırması) ve etik (yönetim ve personelin sürdürülebilir su yönetimi açısından bilinçli davranması) gerektiği belirtilmiştir (Schachtschneider 2002).

Warnken vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada, Avusturalya, Queensland'da 3 temel turizm alanında çeşitli tesislerde kişi başı enerji ve su tüketimi değerleri karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirmelere göre ölçüm yapılabilen 10 otelde kişi başı ortalama su tüketimi 621 l/kişi-gün iken minimum 390 l/kişi-gün ve maksimum 1410 l/kişi-gün olarak belirtilmiştir. 4 eko-tatil yerinden elde edilen verilere göre kişi başı ortalama su tüketiminin 653 l/kişi-gün, minimum 390 l/kişi-gün ve maksimum 1090 l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. 6 karavan parkında bu değerlerin sırası ile l/kişi-gün, l/kişi-gün ve l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. Tesis planlamasında erken aşamada kaynak kullanım verimliliği planlamasının etkin olduğu sonucuna ulaşıldığı belirtilmiştir. Bina yaşı, boyu ve tasarımı, tesis boyutları gibi binaların karakteristik özelliklerinin tüketim oranlarında önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir. Turizm sektörünün daha sürdürülebilir olması için, bazı sanayi yönetim süreçlerinde uygulanan yeşil akreditasyon programlarına ve bu konudaki rollerine daha çok vurgu yapılması gerektiği belirtilmiştir (Warnken vd. 2005).

Rico-Amoros vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada, yüksek yoğunluklu turizm merkezlerinin, düşük yoğunluklu yayılı turizm alanlarına göre daha az kaynak tüketimini sağladığı konuşulduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada turizmden kaynaklı su tüketimi değerlendirilmek amacıyla İspanya'da yer alan Benidorm turizm merkezi ve Alicante sahili örnek olarak ele alınmıştır. Tesis tipine göre turistlerin suyu 140 l/kişi-gün ile 600 l/kişi-gün aralığında oldukça farklı şekillerde su tükettiği gözlemlendiği belirtilmiştir. Kamp alanları ve otellerde su tüketiminin toplamda daha düşükken, apart evler ve tatil köylerinde su tüketimi oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir. Yaygınlaşan golf otelleri, tatil evleri, apartlar, özel havuzlu ve bahçeli evlerin sadece su tüketimi açısından değil aynı zamanda su ihtiyacını karşılamak için gerekli olan hizmetin götürülmesi içinde ayrıca ekonomik olarak yüksek maliyetli olduğu belirtilmiştir. Genel olarak kitle turizminin olduğu bölgelerde sürdürülebilir su yönetiminin daha kolay

olacağı, bireysel, özel turizm tesislerinde daha zor olacağından çevresel etkilerinin toplamda daha fazla olacağı belirtilmiştir (Rico-Amoros vd. 2009).

Hof ve Schmitt (2011) tarafından yapılan çalışmada, Mallorca Adasının güneybatısında yer alan Calvia Bölgesi'nde turizmin arazi kullanım deseni ve su tüketimi incelenmiştir. 1995 yılında "kaliteli turizm" yani bireysel lüks yazlık ev, golf sahası, yat turizmi gibi alanları kapsayan turizm gelişim politikası ile Calvia Bölgesi'nde turizmin arazi kullanımının düşük yoğunluklu olarak dağılmaya başlaması ve buna bağlı olarak da su kullanımının kitlesel turizme göre, yani yüksek yoğunluklu arazi kullanımına göre karşılaştırılmasının amaçlandığı belirtilmiştir. Calvia'da kitlesel turizmin yanında yazlık ev, villa ve yerleşkelerin oranının önemli ölçüde arttığı belirtilmiştir. 1994 ile 2008 yılları arasında resmi turistik tesislerin yatak kapasitesinin sadece % 4,5 oranında artmasına karşın, kaliteli turizm kapsamında gelen turist ve yerleşik nüfusun % 71,5 oranında arttığı belirtilmiştir. Kitlesel turizm ve kaliteli turizm ile sabit nüfusun bulunduğu bölgeler belirlenerek 6 farklı çalışma alanı seçilmiş ve bu bölgelerde kişi başı su tüketimi hesaplandığı belirtilmiştir. Bahçe, havuz, arazi kullanımı gibi kriterler belirlenerek, havuz kullanımı, bahçe sulamasına bağlı su tüketimi ile toplam kişi başı su tüketimi verilerinin hesaplandığı belirtilmiştir. İç mekan su kullanımının tüm bölgelerde sabit 142 l/kişi-gün alındığı belirtilmiştir. Buna göre örneğin kitle turizminin yoğun olduğu Santa Posa'da bahçe sulaması ve havuz kullanımı da dahil kişi başı su tüketimi 210 l/kişi-gün olarak hesaplanırken, kaliteli turizm alanı olarak nitelenen lüks yazlık tipinin yoğun olduğu Sol de Mallorca'da bu değer 1181 l/kişi-gün olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Bu bölgelerde havuz kullanıma bağlı kişi başı su tüketiminin 7,3 l/gün, 108,2 l/gün, bahçe sulamasına bağlı kişi başı su tüketiminin sırasıyla 60,6 l/gün ve 930,9 l/gün olduğu belirtilmiştir. Düşük yoğunluklu arazi kullanımının olduğu kaliteli turizmin alanlarında kişi başı su tüketiminin kitle turizmine göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bunun sebebi olarak yazlık ev sayısındaki artış ile beraber, bu yazlık evlerin büyük bir kısmında özel bahçe ve havuz bulunduğu ve bu alanlarda kullanılan suyun kişi başına düşen su tüketiminde önemli bir orana sahip olduğu sonucuna ulaşıldığı belirtilmiştir. Havuz alanı, bahçe düzenleme ve sulama farklılıklarına göre su tüketiminin turist arazi kullanımı ile bağlantılı olarak çok büyük farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir. Turizm politika ve stratejileri belirlenirken su konusunun göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu vurgulanmıştır (Hof ve Schmitt 2011).

Tortella ve Tirado (2011) tarafından yapılan çalışmada, dünyanın birçok bölgesinde turizmin ekonomik gelişim açısından önemli iken, aynı zamanda özellikle su kaynakları üzerine olmak üzere olumsuz birçok çevresel etkisinin bulunduğu, özellikle su sıkıntısı çeken sahil şeritleri ve küçük adalarda turistlerin su talebinin sürdürülebilirlik açısından önemli problem teşkil ettiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada İspanya, Balear Adaları içerisinde toplam turist sayısının % 74,2'sini alan Mallorca Adasında turizmin su tüketimi değerlendirilmiştir. Yıllık 8,6 milyon turist 23,7'si düşük sezonda gelirken, % 76,3'ünün yüksek sezonda (Mayıs - Ekim) geldiği belirtilmiştir. Balear Adaları'nın toplam kapasitesinin; 2623 konaklama tesisi, 195177 oda ve 422918 yatak ve konaklama tesislerinin % 75,3'ünü otellerin oluşturduğu belirtilmiştir. Mallorca'nın turizm kapasitesi açısından 136956 oda ile Balear Adaları'nın % 70,2'sini, 285065 yatak ile Balear Adaları'nın % 67,4'ünü oluşturduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada Mallorca'da bulunan 200 otelden veri toplanmış 196

otelin verileri güvenilir bulunmuştur. Oteller bölge ve yıldız sayısına göre iki ayrı kategoride değerlendirilmiştir. Veriler değerlendirildiğinde su tüketiminin yıllık 900 m³ ile 99500 m³ arasında değiştiği ortalama 24814 m³ olduğu belirtilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre kişi başı günlük su tüketiminin 156 l ile 2425 l arasında değiştiği ortalama 541 l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. 3 yıldızlı otellerde ortalama su tüketimi 541 l/kişi-gün iken 4 ve 5 yıldızlı otellerde ortalama su tüketiminin sırasıyla 548 l/kişi-gün ve 701 l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak küçük otellerde su tüketiminin büyük (yıldız kategorisine göre) su tüketiminin daha düşük olduğu belirtilmiştir. Her şey dahil sistemlerde özellikle mutfak tesis ve hizmetlerinde su tüketim yoğunluğunun yüksek olduğu belirtilmiştir (Tortella ve Tirado 2011).

Yang vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, Çin'de Yunnan'ın kuzeybatısında yer alan 316 km² genişliğindeki Liming Vadisi'nde su ayak izi kavramı kullanılarak turizmin su tüketimi değerlendirilmiştir. 2005 yılında Mayıs ve Ekim ayları arasında 24 hafta boyunca turizm sezonunda toplanan veriler değerlendirilerek doğrudan su tüketiminin kişi başı ortalama 144,1 l/gün olarak hesaplandığı, bunun en büyük kısmını % 28,3 ile duş/banyoda su kullanımının oluşturduğu belirtilmiştir. Tuvaletlerde su tüketimi % 20,3 ile ikinci sırada yer alırken mutfak ve çamaşırhanenin % 18,9 ile üçüncü sırada yer aldığı belirtilmiştir. Lavabolarda su tüketiminin toplam içindeki payı % 9,8 olarak belirtilirken, içme suyunun % 1,2 ve oda temizliği, araç yıkama, sulama faaliyetleri için % 2,2 su talebi olduğu belirtilmiştir. Ortalama kişi başı günlük gıda tüketimi 2236 g olarak hesaplanarak buna karşılık üretim ve yetiştirme aşamasında 3587,3 l su tüketimi olduğu belirtilmiştir. Tüm veriler değerlendirildiğinde turist başına günlük 5207,6 l su tüketildiği bunun % 2,8'ini doğrudan su tüketimi, % 68,9'ünü yerel yemeklerin üretim ve yetiştirilme aşamasında harcadığı ve % 28,3'ünün de kirletilen su olduğu belirtilmiştir. 2005 yılı için yapılan çalışmada bir turistin ortalama 2,8 gün bölgede geçirdiği kabul edilmiş ve gelen 12290 turistin su tüketimi sezonluk 0,18 milyon m³ olarak hesaplanmıştır. Bunun, bölgede yaşayan 745 yerlinin 2005 yılı içerisinde evsel ve tarımsal su tüketimine karşılık geldiği belirtilmiştir. Öneri olarak birinci adımda, doğrudan su kullanımının azaltılması için yönetim veriminin artırılması önerilmiştir. Turistlerin su sıkıntısı hakkında bilgilendirilerek sorumlu davranmaya teşvik edilmesi, ayrıca su tasarrufu sağlanması için su akımı minimum düzeyde olan ekipman kullanılması önerilmiştir. İkinci olarak yemek üretiminde kullanılan suyun azaltılması önerilmiştir. Az su talep eden gıda malzemelerinin kullanılması, öğünlerin buna göre oluşturulması ve gıdaların su tüketimi hakkında turistlerde farkındalık yaratılması önerilmiştir. Bölgedeki tarım faaliyetlerinde sulama suyunun efektif kullanılması için yöntemler geliştirilmesi, ayrıca tarımda pestisit ve suni gübre kullanımı konusunda bilinçli hareket edilerek kirletilen su miktarının azaltılması önerilmiştir. Üçüncü olarak da bölgede atıksu arıtma tesisleri kurularak atıksu miktarlarının düşürülmesi önerilmiştir (Yang vd. 2011).

Gössling vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada, turizmde doğrudan ve dolaylı su kullanımı incelenmiştir. Bu amaçla farklı bölgelerde bulunan turizm merkezlerinde konaklama şekline bağlı olarak kişi başı su tüketim verileri derlenmiştir. Turizmin doğrudan su kullanımının küresel ölçekte kullanılan toplam suyun yaklaşık % 1'ini oluşturduğu bu sebeple yeterli derecede önemli görülmediği, ancak dolaylı su kullanımının doğrudan su kullanımından daha fazla olduğu belirtilmiştir. Dolaylı su tüketiminin de dahil edilerek değerlendirme yapılması amacıyla turizmde su kullanım

alanları konaklama, aktiviteler, yemek, altyapı, yakıt kullanımı olarak beş ana başlık altında toplanarak değerlendirme yapılmıştır. Günlük turist başına düşen su tüketimi miktarları bu alanlar ve çevresel ve iklim koşulları dikkate alınarak hesaplandığında 2000-7500 l/kişi-gün arasında değişiklik göstermektedir. Dolaylı su kullanımı bölgesel su yönetimi ile daha çok ilişkili iken, dolaylı su kullanımının toplam kullanılan su miktarına katkısı daha fazla olduğu belirtilmiştir. Özellikle gıda ve yakıt tüketiminden kaynaklı su ayak izinin oldukça yüksek miktarlarda olduğu belirtilmiştir. Su tüketiminin azaltılması için alınacak önlemler ile sürdürülebilir su yönetiminin sağlanmasının hem gelecekteki su sorunları açısından, hem de turizmin geleceği açısından faydalı olacağı belirtilmiştir. Su koruma yönetimlerinin uygulanabilmesi için sürdürülebilir teknolojilerin kullanılması gerektiği bu amaçla ekonomik olarak yatırımcılarında teşvik edileceği uygulanabilir güçlü çevresel politikalar geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Gössling vd. 2012).

Hadjikakou vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada, Akdeniz Bölgesinde farklı tatil tiplerine göre su ayak izi kavramı kullanılarak turizmin doğrudan ve dolaylı su tüketimi değerlendirilmiştir. Buna göre lüks golf oteli, kamp, pansiyon, 4 yıldızlı otel ve sırt çantalı olmak üzere beş farklı senaryo oluşturulmuştur. Konaklama tipi haricinde ulaşım ve diyet şekilleri de göz önüne alınarak tatil tipine göre su tüketimi hesaplamaların yapıldığı belirtilmiştir. Çalışmaya göre tatil tipindeki farklılıklara göre su ayak izinin 5790- 8940 l/kişi-gün arasında değiştiği belirtilmiştir. Buna göre kişi başı günlük su tüketimi et ağırlıklı beslenme şekli uygulanan Kıbrıs'ta, lüks golf otelinde 8940 l/kişi-gün ile birinci sırada yer alırken, Suriye'de ev tatil tipi 8290 l/kişi-gün ile ikinci sırada yer aldığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada su ayak izinin Kıbrıs'ta kamp tipi tatil 7080 l/kişi-gün, Bodrum, Türkiye'de 2 yıldızlı apart otel için 5790 l/kişi-gün ve Mikanos, Yunanistan'da 4 yıldızlı otel için 5460 l/kişi-gün olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Tüm senaryolarda dolaylı su ayak izinin toplam su ayak izi içerisindeki payının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Konaklama tipinin, toplam su ayak izinin % 1-7'ini etkilerken, beslenme şeklinin % 75-95 aralığında bir kısmını etkilediği belirtilmiştir. Konaklama tipine göre su tüketiminin mevcut su kaynaklarından karşılanmasından dolayı önemli olduğu vurgulanmıştır. Turizmin su ayak izi değerlendirilirken beslenme ve ulaşım şekli, konaklama tipine göre doğrudan ve dolaylı su ayak izi verilerinin bölgesel ve küresel ölçekte su tüketimine etkilerinin belirlenebileceği belirtilmiştir (Hadjikakou vd. 2013).

Cazcarro vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada, İspanya'da turizm sektörünün su ayak izi değeri hesaplanmıştır. Gayri safi yurtiçi hasılanın % 10'unu oluşturan turizm faaliyetlerinden kaynaklı su ayak izinin 6,9 km³/yıl olduğu, bu değerın 3,2 km³/yıl'ının yerel turizmden kaynaklanırken 3,7 km³/yıl'ının yabancı turizmden kaynaklandığı hesaplanmıştır. Turizmin su ayak izinin azaltılması amacıyla öncelikli adımın sulama teknolojilerinin geliştirilmesi olduğu vurgulanmıştır. Su ayak izinin azaltılması amacıyla ekonomik teşvik, çevre konularında vergilerde düzenlemeler yapılarak turizmde su yönetim politikalarının geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Cazcarro vd. 2014).

Becken (2014) tarafından yapılan çalışmada, 21 ülkede turizmde günlük kişi başı su tüketimi verileri değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda turizmin su tüketiminin İspanya'da kamp tatil tipinde en düşük 84 l/kişi-gün olan su tüketiminin

Filipinlerde otelde konaklamalı tatil tipine göre 1802 l/kişi-gün'e kadar geniş bir aralıkta değişim gösterdiği belirtilmiştir. Su tüketiminin tesis tipine göre, havuz, mutfak, ve su tasarruf yöntemlerine ve özellikle iklim koşullarına göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Avrupa ülkelerinde tipik olarak yaklaşık 200 l/kişi-gün olarak efektif su kullanımı olduğu, fakat Asya ülkelerinde su tüketiminin 900 l/kişi-gün civarında en yüksek tüketim bölgeleri olduğu belirtilmiştir. Turizmin günlük kişi başı su tüketiminin yerel halkın günlük kişi başı su tüketimine göre 3 ila 8 kat daha fazla oldu belirtilmiştir. Ülkelerin gelişmişlik seviyesinin de su tüketiminde rol oynadığı belirtilmiştir. Su tüketim yoğunluğunun ve farklılıklarının gelişmiş ülkelerde en fazla olduğu belirtilmiştir. Endüstrileşmiş ülkelerde turizmde su kullanımının daha verimli olduğu belirtilmiştir. Ülkelerin temiz su kaynakları ile turizmde su kullanım verim oranının ilişkili olmadığı belirtilmiştir. Bölgesel ve sezona bağlı olarak farklılıkların belirlenerek ileriye dönük çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir. Üçüncü olarak su kısıtı yaşanan ülkelerde turizm ve kentsel su kullanımı arasındaki farklılıkların önemli sorunlara yol açabileceği vurgulanmıştır (Becken 2014).

Gössling (2015) tarafından yapılan çalışmada, büyüyen turizm sektörünün su tüketimi değerlendirilirken çoğu zaman doğrudan su tüketiminin değerlendirildiği vurgulanarak hizmet, gıda ve yakıt tüketimi gibi dolaylı yollardan su tüketimi incelenmiştir. Yunanistan'ın Rodos Adasında ikisi 5 yıldızlı biri 4 yıldızlı olmak üzere toplam üç otelde su tüketim parametreleri incelenmiş, kişi başı su tüketim değerleri hesaplanmıştır. Yeşil alan genişliği, oda sayısı ve geceleme sayısı verileri alınarak, sulama, oda, havuz ve çamaşırhane hizmetlerinden kaynaklı doğrudan su tüketim değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca 5 yıldızlı bir otelde gıda ve enerji tüketiminden kaynaklı dolaylı su tüketimi değerleri hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalara göre doğrudan ve dolaylı su tüketimi, ortalama su ayak izi değeri şeklinde 6575 l/geceleme olarak belirtilmiştir. Turizmde sürdürülebilir su yönetiminin geliştirilmesi için su tüketimi konaklama, altyapı ve operasyon kısmı olarak 3 ana başlıkta, toplamda sekiz alt başlığa ayrılarak, bu alanlarda iyileştirme yapılarak, gecelik kişi başı su tüketim değerlerinin % 20 oranında azaltılabileceği belirtilmiştir. Sonuç olarak turizmde sadece konaklama ve aktivitelere bağlı doğrudan su tüketiminin değil, dolaylı su tüketiminin de göz önüne alınarak bütünsel su yönetiminin zorunlu olduğu belirtilmiştir (Gössling 2015).

Styles vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada, turizm işletmelerinde kullanılan su yönetimi uygulamaları karşılaştırılarak en iyi performansın alındığı kriterler belirlenmiş ve en iyi metoda göre toplam su tüketimi her şey dahil otellerde ≤ 140 l/kişi-gün, pansiyonlarda ≤ 100 l/kişi-gün, her şey dahil 4 ve 5 yıldızlı kamp alanlarında ≤ 94 l/kişi-gün, diğer kamp alanlarında ≤ 58 l/kişi-gün olduğu belirtilmiştir. Buna göre çalışmaya konu olan otel ve kamp alanında sırasıyla en az 228 l/kişi-gün ve 127 l/kişi-gün su tasarrufu sağlanabileceği belirtilmiştir. Bu şekilde tüm Avrupa'da 422 milyon m³ su tasarrufu sağlanabileceği belirtilmiştir (Styles vd. 2015).

Konaklama tesislerinde su kullanımı tesis tipine ve bulunduğu bölgeye göre farklılık göstermektedir. Dünya'nın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalar değerlendirilerek farklı tip turizm tesislerinde suyun kullanım alanları ile ilgili belirlenen değerler Çizelge 2.18'de sunulmuştur.

Çizelge 2.18. Turizm tesislerinde suyun kullanım alanları ve dağılımı

Bölge/Ülke	Akdeniz (Lizbon, Portekiz) ¹	ABD ²	Rodos, Yunanistan ³	Yunnan, Çin ⁴	Zanzibar, Tanzanya ⁵	
Tesis Tipi	5 Yıldızlı Otel	Otel	5 Yıldızlı Otel	Otel/ Pansiyon	Pansiyon	Otel
Kullanım Alanı	%					
Bahçe sulama	4,2	16	22,2	2,2	15	50
Temizlik	-	-	-		-	-
Havuz	Doldurma	-	1	11,8	-	-
	Buharlaştırma			9,8		
	Geri yıkama			2,1		
	Spa			0,6		
Oda	Duş	33,3	30	21,6	28,3	55
	Tuvalet (sifon)			13,3		
	Musluk			2,4		
Çamaşırhane	4,7	16	8,9	18,9	10	5
Mutfak	20,2	14	7,4	19,3	15	5
Soğutma/Isıtma	2,8	12	-	-	-	-
Ortak alan tuvalet	16,1		-	-	-	-
Diğer	18,7	12	-	-	-	-

Yapılan kaynak taramaları sonucunda farklı bölgelerde yapılan çalışmalar incelenerek tesis tipine ve bulunduğu bölgeye göre turizm tesislerinde kişi başı su tüketimi değerleri Çizelge 2.19’da verilmiştir.

¹ GH 2008² USEPA 2016³ Gössling 2015⁴ Yang vd. 2011⁵ Gössling 2001

Çizelge 2.19. Farklı konaklama tipi ve bölgelere göre turizmin su tüketimi

İl/Ülke	Tesis Tipi	Kişi Başı Su Tüketimi	Kaynak
		l/kişi-geceleme	
Zanzibar	Pansiyon	248	Gössling 2001
	Otel	931	
Queensland, Avustralya	Otel (4-5 yıldızlı)	621 (390-1410)	Warnken 2005
	Eko-Resort (4-5 yıldızlı)	653 (390-1090)	
	Karavan Parkı	558 (307- 996)	
Lizbon, Portekiz	5 Yıldızlı Otel	819	Green Hotelier 2008
Almanya	5 Yıldızlı Otel	620	
Endonezya	5 Yıldızlı Otel (lüks)	820	
Benidorm, İspanya	1 Yıldızlı Otel	174	Rico-Amoros 2009
	2 Yıldızlı Otel	194	
	3 Yıldızlı Otel	287	
	4 Yıldızlı Otel	361	
Almanya	Lüks Otel	600	Eurostat 2009
	Otel	375	
	Basit Otel	150	
Yunnan, Çin	Otel, Pansiyon	144	Mingyu 2011
Mallorca, İspanya	Genel	541.6 (156.6-2425.3)	Tortella 2011
	3 Yıldızlı Otel	516	
	4 Yıldızlı Otel	548	
	5 Yıldızlı Otel	701	
Akdeniz	Otel	250	
	Kamp Alanı	145	
	Genel	440-880	
Benidorm, İspanya	Kamp Alanı	84	
Tunus	Otel	466	
Fas	Daire	180	
	3 Yıldızlı Otel	300	
	4 Yıldızlı Otel	400	
	5 Yıldızlı Otel	500	
	5 Yıldızlı Otel (lüks)	600	
Sarıgerme, Türkiye	4 Yıldızlı Otel	400-1000	
Şarm El-Şeyh, Mısır	Otel	≤500	Gössling 2012
	5 Yıldızlı Otel	1410-2190 l/oda-gün	
	Otel	400	
Filipinler	4 Yıldızlı Otel	1802 l/oda-gün	
	Belirtilmemiş	1499 l/oda-gün	
Almanya	Belirtilmemiş	340 (90-900)	
Almanya	Belirtilmemiş	275	
Zanzibar, Tanzanya	Pansiyon	248	
	Otel	931	
	Otel&Pansiyon	685	
Jamaika	Belirtilmemiş	980 (547-1596)	
Tayland	Belirtilmemiş	913-3423 l/oda-gün	
Honkong	Otel	336-3198 l/oda-gün	
Avustralya	Otel	750 l/oda-gün	
	Büyük Otel	300 l/oda-gün	
Melbourne, Avustralya	Otel (çeşitli)	227-435	

devamı sayfa 39'da

Çizelge 2.19'un devamı

İl/Ülke	Tesis Tipi	Kişi Başı Su Tüketimi	Kaynak
		l/kişi-geceleme	
ABD	Belirtilmemiş	382-787 l/oda-gün	Gössling 2012
Las Vegas, ABD	Otel/Resort	303	
Seattle, ABD	Otel (çeşitli)	378-1514 l/oda-gün	
İskandinavya	Hilton	516	
	Skandik	216	
Normandiya, Fransa	Yazlık Ev	102	
	Kamp Alanı	92	
	Otel-Restoran	259	
	Otel	175	
	Diğer	115	
Ev	114		
Baf, Kıbrıs	5 Yıldızlı Golf Oteli	8940 ¹	Hadjikakou 2013
Mikanos, Yunanistan	4 Yıldızlı Otel	5460 ¹	
Bodrum, Türkiye	2 Yıldızlı Apart	5790 ¹	
Suriye	Ev	8290 ¹	
Polis, Kıbrıs	Kamp	7080 ¹	
Avustralya	Belirtilmemiş	332	Becken 2014
Çin		956	
Mısır		717	
Fiji		716	
Fransa		169	
Almanya		198	
Hindistan		830	
Endonezya		860	
İtalya		264	
Jamaika		849	
Japonya		437	
Malezya		914	
Meksika		568	
Yeni Zelandya		295	
Filipinler		981	
Singapur		530	
İspanya		188	
Sri Lanka		901	
Tayland		716	
BAE		679	
Birleşik Krallık	178		
Rodos, Yunanistan	5 Yıldızlı Otel	6575 ¹ (4600-12000) l/kişi-gece	Gössling 2015
	5 Yıldızlı Otel	338	
	5 Yıldızlı Otel	675	
	4 Yıldızlı Otel	234	

Hoesktra ve Mekonnen (2010a, b) tarafından yapılan çalışmalarda tarımsal ve hayvansal kökenli gıda malzemelerinin birim su ayak izi bileşenlerinin değerleri, küresel ölçekte, ülkeler ve iller bazında hesaplanmıştır. Bu tez çalışmasında, tarım ve turizm sektörünün su tüketiminin belirlenmesi amacıyla, tarımsal ve hayvansal kökenli yiyecek ve içecek malzemelerine bağlı su ayak izi hesaplamalarında ağırlıklı olarak Hoesktra ve Mekonnen (2010a,b) tarafından yapılan çalışmalarda hesaplanan birim su ayak izi değerleri kullanılmıştır.

¹ Doğrudan ve dolaylı su tüketimini, toplam su ayak izi olarak vermektedir.

Uluslararası literatürde dünyanın farklı bölgelerinde turizm ve tarım sektörlerinde su tüketiminin belirlenmesi amacıyla su ayak izi kavramı kullanılarak yapılmış çalışmalar mevcuttur. Ancak Türkiye’de bu alanlarda su ayak izi kavramı kullanılarak yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Su ayak izi kavramı bir ürün, birey, ulus veya iş sektörünün su tüketiminin ve buna bağlı kullanılan su kaynağının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Su ayak izi suyun tüketildiği kaynağın belirlenmesi açısından önemli bir kavramdır. Aynı zamanda sadece doğrudan su tüketiminin değil dolaylı su tüketiminin de belirlenmesi için bir araç olarak kullanılmaktadır.

Dünya genelinde su kaynaklarının dağılımı değerlendirildiğinde kişi başına düşen yenilenebilir su kaynağı miktarı en düşük bölge Orta Doğu bölgesidir. Bununla birlikte tarımsal su tüketim oranının en yüksek olduğu bölgelerden birisi yine bu bölgedir. Türkiye’de su tüketiminin yaklaşık % 74’ü tarım sektörüne aittir. Bu çalışmada su ayak izi kavramı kullanılarak tarım sektöründe, tarımsal ürüne göre sulama suyu ihtiyacının miktarı ve tarımsal ürünün üretildiği yere göre bu miktarın farklılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Antalya turizm sektöründe Türkiye ölçeğinde önemli bir yere sahiptir. Yıl bazında gelen yabancı turistlerin yaklaşık % 32’si Antalya’ya gelmektedir. Türkiye genelinde konaklama tesisi yatak kapasitesinin % 42’si Antalya’ya aittir. Turizm sektöründe konaklama tesislerinde çeşitli sertifikalandırma çalışmaları ile doğrudan su tüketiminin azaltılması amacıyla yapılan bazı uygulamalar mevcuttur. Ancak dolaylı su tüketimi dikkate alınmamaktadır. Konaklama tesislerinde dolaylı su tüketimi, tüketim malzemelerinin üretim süreçlerinde kullanılan su miktarı ve kullanıldığı kaynak bazında su ayak izi kavramı ile tespit edilerek, bir tesisin gerçekte oluşan su ayak izi olarak hesaplanmıştır.

Bu tez çalışması ile Türkiye ve Antalya’da önemli bir yere sahip olan tarım ve turizm sektörlerinin su tüketimi miktarları su ayak izi kavramı ile birlikte değerlendirilerek, gelecekte su kaynaklarının kontrolsüz kullanımı sonucu oluşması muhtemel su sıkıntılarının önlenmesi amacıyla, sürdürülebilir su yönetim çalışmalarına örnek teşkil edilmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Tarımsal Su Tüketimi

3.1.1. Türkiye’de tarımsal su tüketiminin belirlenmesi

Türkiye’de tarımsal ürünlerin 2015 yılına ait üretim verileri TÜİK’den temin edilmiştir. Üretimin % 65’ini oluşturan on ürün belirlenerek, bölgelere göre birim su ayak izi değerlerinin farklılığının belirlenmesi amacıyla, Hoekstra ve Mekonnen (2010a) tarafından yapılan çalışmada hesaplanan birim su ayak izi değerleri değerlendirilmiş ve il bazında belirlenmiştir. Sulama suyu ihtiyacının göstergesi olan mavi su ayak izi değerlerinin illere göre değişimi değerlendirilmiştir. Ayrıca seçilen ürünlerin Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır.

3.1.2. Antalya’da tarımsal su tüketiminin belirlenmesi

Antalya’da tarımsal üretimin su ayak izi değerinin hesaplanması amacıyla, 2015 yılına ait tarımsal üretim verileri, TÜİK’den temin edilmiştir. Üretimi yapılan tarımsal ürünlerin en çok üretimi yapılan ürüne göre büyükten küçüğe sıralaması yapılarak, toplam üretimdeki payı % 91 olan ürünler belirlenmiştir. Belirlenen ürünlerin Antalya ve Türkiye’deki 2015 yılı üretim miktarlarının, üretim yapılan alan değerine bölünmesiyle verim değerleri hesaplanmıştır.

Seçilen ürünlerin Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama birim su ayak izi karşılıkları Hoekstra ve Mekonnen (2010a) tarafından yapılan çalışmada hesaplanan değerler incelenerek belirlenmiştir. Birim su ayak izi Dünya, Türkiye ve Antalya ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Antalya’da yapılan tarımsal üretimin % 91’ini oluşturan ürünlerin 2015 yılı su tüketimini belirlemek amacıyla birim su ayak izi değerleri ile tüketim miktarları çarpılarak toplam su ayak izi bileşenlerinin değerleri hesaplanmıştır.

3.1.3. Tarım ürünleri ile gerçekleşen sanal su akışının hesaplanması

Tarımsal ürünlerin ihracatı ile ihraç edilen sanal su değerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, Antalya’da üretimde ilk beşte yer alan ürünler seçilmiş, bu ürünlerin 2015 yılı Türkiye ve Dünya’daki toplam ihracat miktarları belirlenmiştir. Belirlenen ürünlerin dünya toplam ihracat miktarları ile dünya ortalama birim su ayak izi değerlerinin çarpılmasıyla, bu ürünler ile 2015 yılında dünyada gerçekleşen sanal su akışı değerleri teorik olarak hesaplanmıştır. Aynı ürünler için Türkiye ihracat miktarları ile Türkiye ortalama birim su ayak izi değerlerinin çarpılmasıyla Türkiye’nin bu ürünlerin ihracatına bağlı olarak teorik sanal su içeriği hesaplanması yapılmıştır.

3.2. Antalya’da Turizm Sektörünün Su Tüketimi

Antalya’da turizmin su tüketimi doğrudan ve dolaylı olarak iki farklı şekilde incelenmiştir. Doğrudan su tüketimi; mutfak, çamaşırhane, duş ve tuvalet kullanımı vb.

alanları belirtmektedir. Dolaylı su tüketimi ise yiyecek, içecek, elektrik tüketimi gibi kaynak tüketimine bağlı olarak oluşan su ayak izini ifade etmektedir.

3.2.1. Doğrudan su tüketimi

Yapılan çalışmada, tesis tipine bağlı olarak doğrudan su tüketimi farklılıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda Antalya’da farklı ilçelerde bulunan, 3 tane 5 yıldızlı tatil köyü, 7 tane 5 yıldızlı otel, 8 tane 4 yıldızlı otel, 1 tane müstakil apart otel ve 1 tane apart otel olmak üzere toplam 20 tane konaklama tesisinde aylara göre doğrudan su tüketimi verileri tesislerden temin edilmiştir. Toplam su tüketimi değerleri, geceleme sayısına bölünerek, geceleme başına su tüketimi hesaplamaları yapılmıştır.

Doğrudan su tüketiminin değerlendirilmesi amacıyla, Antalya Kundu Bölgesi’nde bulunan 5 yıldızlı bir konaklama tesisinde, TFM1100-P modeli portatif ultrasonik debimetre ile 3 gün boyunca 15 dakika arayla debi ölçümü gerçekleştirilmiştir. Ölçüm yapılan debimetreye ait genel fotoğraf Şekil 3.1’de sunulmuştur. Tesiste uzun dönemli ölçüm için müsaade alınamamış, 3 günlük ölçüm yapılması için izin alınmış olup, yapılan ölçümler gün içerisindeki su tüketiminin değişkenliğinin anlaşılabilmesi amacıyla değerlendirilmiştir.



Şekil 3.1. TFM110-P modeli portatif ultrasonik debimetre

Tesis bünyesinde gün ve ay bazında su tüketimi bölümlere göre ölçülmekte olup, bu veriler otelden temin edilmiş, doğrudan su tüketiminin bölümlere göre dağılımı ayrıca değerlendirilmiştir.

Tesisten alınan müsaade ve mevcut ekipman ile 3 ayrı boru üzerinde ölçüm yapılmış olup bunlar; çamaşırhane ve mutfak bölümlerine giden ortak su borusu, odalara giden sıcak ve soğuk su borularıdır. Boru dağılımının gerçekleştiği kazan dairesinde çamaşırhane ve mutfak su borusu ortak olup, bölüm girişlerinde su boruları ayrılmakta ve tesis bünyesinde ayrıca ölçümler yapılmaktadır. Bu tez çalışması için

tesiste yapılan ölçümlerde kazan dairesinde ana boru dağılımı alanında ölçüme müsaade edildiği için bu bölümde çamaşırhane ve mutfak su tüketimi birlikte değerlendirilmiştir. Odalara giden sıcak ve soğuk su boruları üzerinde ayrı ayrı eş zamanlı ölçüm yapılmış olup odalardaki toplam su tüketimi olarak değerlendirilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında tesiste yapılan ölçümlere ait fotoğraflar Şekil 3.2’de sunulmuştur.



Şekil 3.2. Doğrudan su tüketimi belirlenmesi amacıyla 5 yıldızlı bir konaklama tesisinde yapılan ölçümler ait fotoğraflar; a) Ölçüm yapılan borulara ait genel fotoğraf; b) Transdüser; c) Odalar sıcak su borusuna ait bir ölçüm sonucu (31.12.2015, 14:45); d) Odalar soğuk su borusuna ait bir ölçüm sonucu (02.01.2016, 22:15)

3.2.2. Dolaylı su tüketimi

Dolaylı su tüketimi tespiti amacıyla, Antalya Kundu Bölgesi’nde bulunan 5 yıldızlı bir konaklama tesisine ait aylara göre yiyecek, içecek ve elektrik tüketim verileri temin edilmiştir. Ocak ayından Kasım ayı sonuna kadar veriler temin edilmiştir. Aralık ayında otelin kapalı olmasından dolayı bu aya ait veri temin edilememiştir. Verilerin

bulduğu 11 aylık dönem, yıl olarak değerlendirilmiştir. Yiyecek, içecek ve elektrik tüketimi su ayak izi değerleri ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Daha sonra hesaplanan, dolaylı su tüketimi ve doğrudan su tüketimi değerleri birlikte değerlendirilerek, geceleme başına su ayak izi belirlenmiştir.

Hoekstra ve Mekonnen (2010a, b) tarafından yapılan çalışmalarda hayvansal ve tarımsal ürünler için dünya, ülke ve il ortalamalarına göre birim su ayak izi değerleri belirlenmiştir. İklim koşullarının ve üretim yöntemlerinin farklı olması sebebiyle, tarımsal ve hayvansal tüketim malzemelerinin su ihtiyacının, üretimin yapıldığı bölgelere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu sebeple tesiste yiyecek ve içecek tüketim malzemelerinden kaynaklı su ayak izinin belirlenmesi amacıyla yapılan hesaplamalarda Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama birim su ayak izi verileri kullanılmış ve her kategori için hesaplamalar ayrı ayrı yapılmıştır.

3.2.2.1. Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesaplama yöntemi

Tüketim malzemelerinin su ayak izi karşılıklarının belirlenmesi amacıyla tesisten alınan ham veriler, ana ve alt gruplara ayrılmıştır. Hoekstra ve Mekonnen (2010a, b) tarafından yapılan çalışmalarda hayvansal ve tarımsal gıda ürünlerinin ayrı ayrı değerlendirilerek birim su ayak izi değerlerinin belirlendiği görülmektedir. Hoekstra ve Mekonnen (2010a) çalışmasında tarımsal ürünlerin birim su ayak izi değerleri dünya, ülke ve il ortalamasına göre belirlenmiştir. Hoekstra ve Mekonnen (2010b) çalışmasına göre ise, hayvansal gıda ürünlerinin, üretim yöntemi de dikkate alınarak, dünya ve ülke bazında birim su ayak izi değerlerinin belirlendiği görülmektedir. Hoekstra ve Mekonnen (2010b) tarafından yapılan çalışmada, hayvansal gıda ürünlerinin birim su ayak izi değerlerinin, hayvan yetiştirilme yöntemine bağlı olarak farklı olacağı belirtilmiş; otlak, endüstriyel ve karışık (otlak ve endüstriyel) olmak üzere 3 farklı yetiştirilme yöntemine bağlı olarak birim su ayak izi değeri hesaplamaları yapılmıştır. Aynı çalışmada, bu 3 yönteme bağlı olarak ülke bazında ağırlıklı ortalama hesaplamaları yapılarak birim su ayak izi değerleri belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında ağırlıklı ortalama birim su ayak izi değerleri kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır.

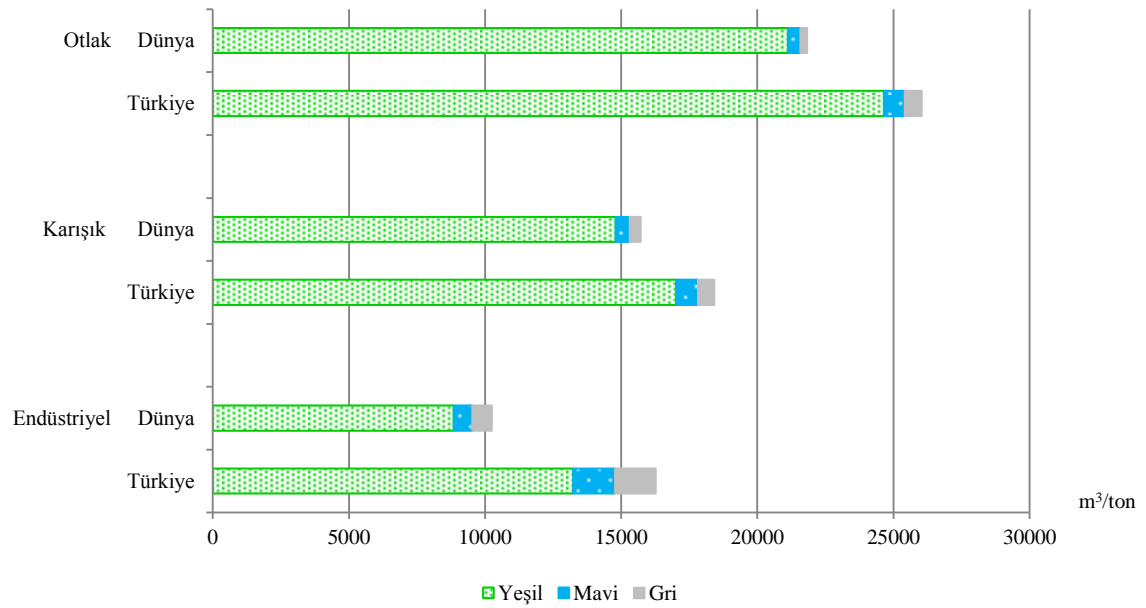
Hayvansal gıda ürünlerinin üretim yöntemine göre belirlenen birim su ayak izi değerlerinin farklılığı örnek verilerek açıklanacak olursa; Hoekstra ve Mekonnen (2010b) tarafından yapılan çalışmada belirlenen, kırmızı etin yetiştirilme yöntemine göre Dünya ve Türkiye ortalama su ayak izi bileşenleri ve toplam su ayak izi değerleri Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Üretim yöntemine göre kırmızı etin Dünya ve Türkiye su ayak izi değerleri (Hoekstra ve Mekonnen 2010b)

Üretim Yöntemi	Dünya Ortalaması				Türkiye Ortalaması			
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam
	m ³ /ton							
Otlak	21121	465	243	21829	24650	759	623	26032
Karışık	14803	508	401	15712	17025	792	599	18416
Endüstriyel	8849	683	712	10244	13239	1536	1494	16268

Otlak yöntemine göre birim su ayak izi değerleri Dünya ve Türkiye ölçeğinde karşılaştırıldığında, Türkiye’de kırmızı et toplam birim su ayak izi değerinin Dünya ortalamasına göre % 16 daha fazla olduğu görülmektedir. Karışık yetiştirme yönteminde ise Türkiye toplam birim su ayak izi değerinin Dünya ortalamasına göre % 15 daha fazla olduğu görülmektedir. Endüstriyel yöntemde ise Türkiye toplam birim su ayak izi değeri Dünya ortalamasının yaklaşık % 37 fazlasıdır.

Kırmızı et için belirlenen Dünya ve Türkiye ortalama birim su ayak izi değerlerinin, üretim yöntemine göre farklılıkları Şekil 3.3’de verilmiştir. Türkiye’de kırmızı etin tüm üretim yöntemlerine göre birim su ayak izi değerinin Dünya ortalaması değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 3.3. Üretim yöntemine göre kırmızı etin Dünya ve Türkiye ortalaması su ayak izi bileşenleri

Tüketim malzemelerinin birim su ayak izi değerleri belirlendikten sonra aylara göre tüketim miktarları ile çarpılarak aylara göre su ayak izi hesabı yapılmıştır. Ayrıca tesis geceleme sayıları aylara göre temin edilerek, aylık olarak hesaplanan su ayak izi değerleri, geceleme sayısına bölünerek, geceleme başına yiyecek tüketiminden kaynaklı su ayak izi hesaplanmıştır. Daha sonra yıl boyunca toplam tüketimin, toplam su ayak izi ve geceleme başı su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

3.2.2.2. İçecek tüketiminin su ayak izi hesaplama yöntemi

Tesisten temin edilen, içecek tüketim miktarlarının aylara göre değişimini gösteren veriler incelenerek ana ve alt gruplar oluşturulmuş ve bunların birim su ayak izi değerleri belirlenmiştir. Su ayak izi belirlenemeyen bazı ürünler için literatürdeki ilgili çalışmalardan faydalanılarak birim su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

İçecek malzemelerinde alkollü içecekler ile şekerli gazlı ve gazsız alkolsüz içecekler için birim su ayak izi hesaplamaları yapılmıştır.

Alkollü içecekler birim su ayak izi hesabı;

Öncelikle birim su ayak izi hesabı yapılacak alkollü içeceklerin alkol oranları ve üretimlerinin yapıldığı tarımsal ürünler belirlenmiştir. Tarımsal kökenli alkol olarak tanımlanan etanol üretimi için, kullanılan tarımsal ürüne bağlı birim su ayak izi değerleri, Hoekstra ve Mekonnen (2010a) çalışmasından alınmıştır (Çizelge 3.2). Her bir alkollü içecek için, üretildiği tarımsal üründen 1 l etanol üretimi için belirlenen birim su ayak izi değeri ile içecek alkol oranı çarpılarak, içecek maddesinin o üründen elde edilmesi durumunda, içeriğindeki alkolün su ayak izi değerleri hesaplanmıştır. Üretimde kullanılan her tarımsal ürün için yapılan bu hesaplama sonucunda bulunan değerlerin her içecek için ortalaması alınarak, ortalama birim su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

Alkol oranı haricinde geriye kalan miktar, birim su ayak izi hesabı yapıldığı için, 1 litre alkollü içecekten alkol oranı çıkartılarak, bulunan aradaki fark daha önce hesaplanan ortalama birim mavi su ayak izine eklenmiştir. Yapılan hesaplamalar aşağıda verilen bağıntı 3.1, 3.2 ve 3.3 ile özetlenmiştir.

WF(Aİ) : Alkollü içecek su ayak izi (l/l)
 AO : Alkol oranı (%)
 WF(Ü) : Üretimde kullanılan tarımsal ürün su ayak izi (l/l etanol)
 n : Ürün sayısı

$$WF(Aİ)_{yeşil} = \frac{\sum_{n:1}^{\infty} (WF(\ddot{U})_{yeşil(n)} \times AO)}{n} \quad (3.1)$$

$$WF(Aİ)_{mavi} = \frac{\sum_{n:1}^{\infty} (WF(\ddot{U})_{mavi(n)} \times AO)}{n} + (1 - AO) \quad (3.2)$$

$$WF(Aİ)_{gri} = \frac{\sum_{n:1}^{\infty} (WF(\ddot{U})_{gri(n)} \times AO)}{n} \quad (3.3)$$

Çizelge 3.2. Etanol su ayak izi (litre/litre etanol) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

Ürün Tanımı	Dünya			Türkiye			Antalya		
	litre/litre (l/l) etanol								
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
Buğday	2943	789	478	4778	300	451	5308	616	492
Arpa	2796	182	302	3304	39	285	3761	100	311
Mısır	2212	190	453	1508	485	646	1291	914	654
Çavdar	3271	58	229	2617	-	382	2761	-	416
Patates	1458	251	483	433	582	102	302	959	89
Şeker Kamışı	1400	575	132	-	-	-	-	-	-

Şekerli içecekler su ayak izi hesabı;

Aldaya vd. (2009) tarafından, şeker içerikli gazlı içeceklerin su ayak izinin hesaplanması amacıyla yapılan çalışmadan faydalanarak, bu tez çalışmasında şekerli gazlı ve gazsız içecek birim su ayak izi hesabı yapılmıştır. Bu tez çalışmasında içecek içerisinde şeker, kafein ve vanilya ekstratı değerleri hesaplamalarda dikkate alınmıştır. Dikkate alınan malzemelerin, Adalya vd. (2009) tarafından yapılan çalışmaya göre 0,5 l içecek içerisindeki miktarları Çizelge 3.3’de verilmiştir. Bu ürünlerin 1 l içecek içeriğindeki miktarları hesaplandıktan sonra, birim su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 3.3. Şekerli içecek içerisinde bulunan ürünlerin içerik miktarları (Aldaya vd. 2009)

Ürün	İçerik miktarı
	g/0,5 litre
Kafein	0,05
Vanilya ekstratı	0,01
Şeker	50,00

Aldaya vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada 0,5 l içecek için kullanılan, kafein ve vanilya ekstratı miktarına göre su ayak izi değerleri sırasıyla 52,8 l ve 79,8 l olarak verilmiştir (Çizelge 3.4)

Çizelge 3.4. Vanilya ve kafein su ayak izi değerleri (Aldaya vd. 2009)

Ürün	Su ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	l (0,5 litre içecek için)		
Kafein	52,8	0	0
Vanilya ekstratı	79,8	0	0

Adalya vd. (2009) çalışmasında, içecek içeriğinde kullanılmak üzere, şekerpancarından 1 kg şeker elde edilmesi için birim su ayak izi hesabı, şekerpancarı birim su ayak izi değerinin, değer fraksiyonu (vf) ile çarpılıp, üretim fraksiyonuna (pf) bölünmesiyle bulunmaktadır. İçecek içeriğinde bulunan şeker miktarı, bu değer ile çarpıldığında içekte kullanılan şekerin su ayak izi hesabı yapılmaktadır. Bu tez çalışmasında, yapılan hesaplamalarda kabul edilen pf ve vf değerleri Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5. İçekte kullanılan şekerin su ayak izinin hesaplanmasında kabul edilen pf ve vf değerleri (Gerbens-Leenes ve Hoekstra 2009)

Ürün	pf	vf
Şekerpancarından elde edilen şeker için	0,16	0,89

Çizelge 3.5’de verilen 0,5 l içecek için kafein ve vanilya ekstratı su ayak izi değerleri, 1 l içecek için hesaplandıktan sonra, şeker için hesaplanan su ayak izi değerine ilave edilerek, şekerli içecek için nihai yeşil ve gri birim su ayak izi değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Aynı hesap mavi su ayak izi içinde yapılarak, 1 l içecek içeriğindeki ürünler haricinde geriye kalan kısmı % 90 su olarak kabul edilmiş olup, 1 l içecek için 0,9 l mavi su ayak izine eklenerek mavi birim su ayak izi değeri bulunmuştur. Yapılan hesaplamalar aşağıda verilen bağıntı 3.4, 3.5 ve 3.6 ile ayrıca özetlenmiştir.

WF(Sİ) : şekerli içecek su ayak izi (litre/litre)
 WF_{řP} : şeker pancarı su ayak izi (litre/kg)
 WF_{kafein} : Kafein su ayak izi (litre/ 0,0001g kafein)
 WF_{vanilya} : Vanilya su ayak izi (litre/0,00002 g vanilya)
 m_ř : Kullanılan şeker miktarı (kg)

$$WF(Si)_{yeşil} = \left[\frac{(WF_{řP,yeşil} \times vf)}{pf} \times m_{ř} \right] + WF_{kafein,yeşil} + WF_{vanilya,yeşil} \quad (3.4)$$

$$WF(Si)_{mavi} = \left[\frac{(WF_{řP,mavi} \times vf)}{pf} \times m_{ř} \right] + WF_{kafein,mavi} + WF_{vanilya,mavi} + 0,9 \quad (3.5)$$

$$WF(Si)_{gri} = \left[\frac{(WF_{řP,gri} \times vf)}{pf} \times m_{ř} \right] + WF_{kafein,gri} + WF_{vanilya,gri} \quad (3.6)$$

3.2.2.3. Elektrik tkretiminin su ayak izini hesaplama yöntemi

Elektrik üretiminin yapıldığı kaynağa göre birim su ayak izi değerleri farklılık göstermektedir. Çizelge 3.6’da kaynaklara göre belirlenen dünya su ayak izi ortalama değerleri sunulmuştur. 1 GJ eşdeğeri 277,7 kWh olarak kabul edilerek, kWh birim dönüşüm hesabı yapılarak izelge 3.6’da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Kaynaklara göre birim su ayak izi değerleri (WFN 2016)

Kaynak	Dünya Su Ayak izi Ortalaması	
	(m ³ /GJ)	m ³ / kWh
Kömür	0,16	0,0006
Doğalgaz	0,11	0,0004
Hidroelektrik	22,00	0,0792
Rüzgar	0,00	0,0000
Güneş	0,27	0,0010
Petrol	1,06	0,0038

Üretim kaynağına göre birim su ayak izi değerlerinin farklı olması sebebiyle, tesis elektrik tüketiminin, üretim kaynaklarına göre dağılımı yapılması amaçlanmıştır. Buna göre Çizelge 3.7’de verilen, EÜAŞ (2017) tarafından belirlenen Türkiye elektrik üretiminin kullanılan kaynak türüne dağılım oranları, tesiste gerçekleşen aylara göre elektrik tüketim miktarları ile çarpılarak, elektrik tüketiminin kaynak dağılımı hesaplanmıştır. Bulunan değerler Çizelge 3.6’da verilen birim su ayak izi değerleri ile çarpılarak elektrik tüketiminin kaynağına göre su ayak izi hesabı yapılmıştır. Kaynağına göre hesaplanan su ayak izi değerleri toplanarak toplam elektrik tüketiminin aylara göre su ayak izi hesaplanmıştır. Ayrıca aylara göre tüketimin, geceleme sayısına bölünmesi ile geceleme başına su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 3.7. Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı (EÜAŞ 2017)

Kaynak	Türkiye Elektrik Üretiminin Kaynaklara Dağılımı
	%
Kömür	33,9
Doğalgaz	32,2
Hidroelektrik	24,7
Rüzgar	5,7
Güneş + Biyoyakıt + Jeotermal	2,6
Petrol	1,0

Tesiste elektrik, aydınlatma, makine ve ekipman, iklimlendirme gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. İklimlendirme için tüketilen elektrik su ayak izinin belirlenmesi amacıyla, elektrik tüketimi iklimlendirme ve diğer olarak iki farklı gruba ayrılarak değerlendirilmiştir.

İklimlendirme için kullanılan elektrik miktarının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalar doğrultusunda, kış sezonunda iklimlendirmenin toplam tüketimin % 20’sini, yaz sezonunda ise % 70’ini oluşturduğu kabul edilmiştir (İbrahim Atmaca 2017) (Çizelge 3.8). Antalya ortalama sıcaklık değerlerine göre 20 °C’nin altı kış, 20 °C’nin üstü yaz sezonu kabul edilerek iklimlendirme için tüketilen elektrik miktarları ve su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 3.8. Sezona göre iklimlendirme elektrik tüketim oranı¹

Sezon	İklimlendirme	Diğer
	%	
Kış	20	80
Yaz	70	30

¹ Doç. Dr. İbrahim ATMACA (sözlü görüşme), 2017, Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

4. BULGULAR

4.1. Tarım Sektörünün Su Tüketimi

4.1.2. Türkiye’de tarımsal su tüketimi hesabı

Türkiye 2015 yılına ait tarımsal ürün verileri, TÜİK’den temin edilmiştir. 2015 yılına ait tarımsal üretim verileri, üretim sıralamasına göre Ek-1’de sunulmuştur. Bazı ürünlere ait veriler ana grup başlıkları altında sunulmuştur. Oluşturulan ana gruplar ve alt grupları Ek-2’de sunulmuştur. Türkiye’de 2015 yılında toplam 157602703 ton tarımsal üretim gerçekleşmiş olup, bu 162 tarım ürünü içerisinde, üretimin yaklaşık % 65’ini oluşturan tarımsal ürünlere ait üretim miktarı, ekilen alan ve toplam üretimdeki payı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Üretim sıralamasında en üstte yer alan ilk 10 ürün için mavi su ayak izi değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Dördüncü sırada yer alan yonca ve onuncu sırada yer alan üzümüne ait birim mavi su ayak izi verilerine ulaşılamadığından, bu ürünler yerine üretim sıralamasında bunları takip eden elma ve biber değerlendirmede kullanılmıştır.

Çizelge 4.1. Seçilen tarımsal ürünlerin üretim verileri (TÜİK 2017)

Ürün	Ekilen alan	Üretim	Toplam üretimdeki payı
	ha	ton/yıl	%
Mısır	1111293	26320004	16,7
Buğday	7881505	22692610	14,4
Şekerpancarı	274487	16022783	10,2
Domates	186996	12615000	8,0
Arpa	2786961	8046649	5,1
Patates	154080	4763060	3,0
Pamuk	434013	4001600	2,5
Karpuz	93546	3918558	2,5
Elma	171409,8	2569759	1,6
Biber	79261,7	2307456	1,5
Toplam	13173553	103257479	65,5

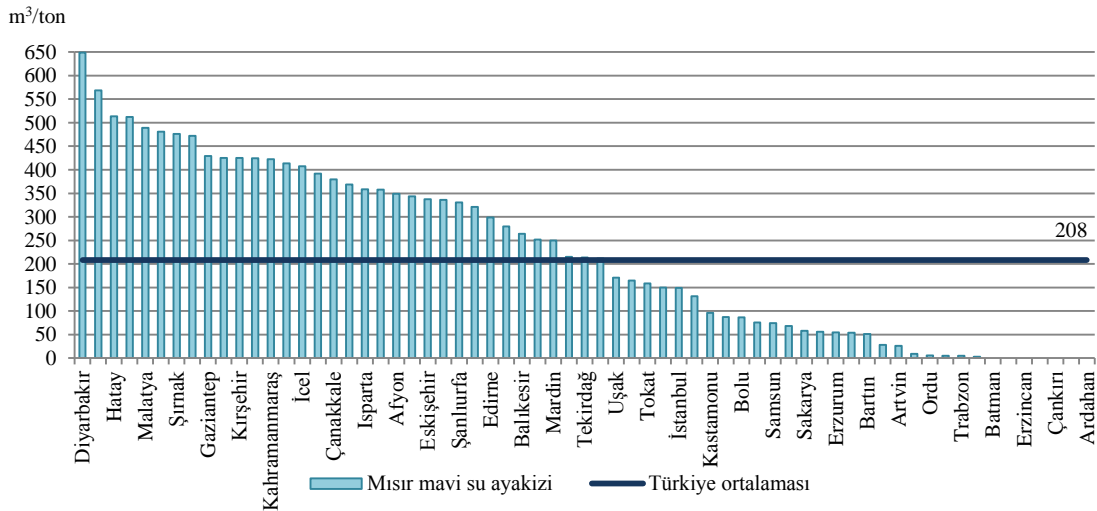
Üretimin yaklaşık % 65’ini oluşturan; mısır, buğday, şekerpancarı, domates, arpa, patates, pamuk, karpuz, elma ve bibere ait, Hoekstra ve Mekonnen (2010a) tarafından yapılan çalışmada hesaplanan, il bazında birim su ayak izi değerleri belirlenerek Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5, Ek-6, Ek-7, Ek-8, Ek-9, Ek-10, Ek-11 ve Ek-12’de sunulmuştur. Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10’da seçilen ürünlerin mavi birim su ayak izi değerlerinin illere göre değişimi verilmiştir.

Seçilen ürünler arasında, Türkiye ortalama mavi su ayak izi değeri, yani sulama suyu ihtiyacı en yüksek olan tarım ürünü pamuk olarak belirlenmiştir. İl bazında değerlendirildiğinde pamuk üretimi için birim mavi su ayak izi değerinin 3116 m³/ton ile 1114 m³/ton arasında değişiklik gösterdiği, Türkiye ortalaması değerinin 2330 m³/ton olduğu görülmektedir. Mardin, Şanlıurfa, Adıyaman, Gaziantep, Şırnak,

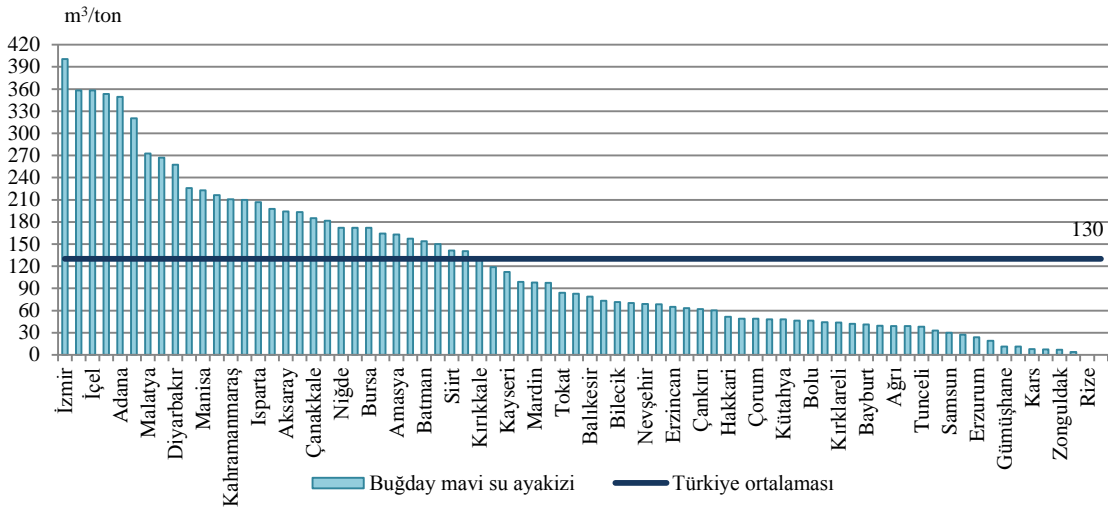
Diyarbakır, Batman ve Siirt'te pamuk üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının Türkiye ortalaması değerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Mısırın sulama suyu ihtiyacı 34 ilde Türkiye ortalamasının üstünde kalmaktadır. Diyarbakır'daki sulama suyu ihtiyacı Türkiye ortalamasının % 212 daha fazlasıdır. 13 ilde mısır için Türkiye ortalaması değerinin 2 katından fazla sulama suyu ihtiyacı olduğu görülmektedir. Buğdayın sulama suyu ihtiyacı ise 30 ilde Türkiye ortalamasının üstündedir. İzmir Aydın, İçel, Hatay, Adana, Iğdır, Malatya ve Antalya'da buğday üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı Türkiye ortalamasının 2 katından daha fazladır. Şekerpancarı üretiminde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı 27 ilde Türkiye ortalamasının üstünde kalmaktadır. Domates üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı 28 ilde Türkiye ortalamasının üstünde kalırken, 10 ilde bu değer Türkiye ortalamasının yaklaşık 1,5 katından daha fazla olduğu görülmektedir. Diyarbakır'da domates üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı Türkiye ortalamasının % 83 daha fazlası iken, Antalya'da % 49 daha fazladır. Arpa üretiminde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı Iğdır, İçel, İzmir, Hatay ve Adana'da Türkiye ortalaması değerine göre % 258 ile % 325 oranında daha fazladır.

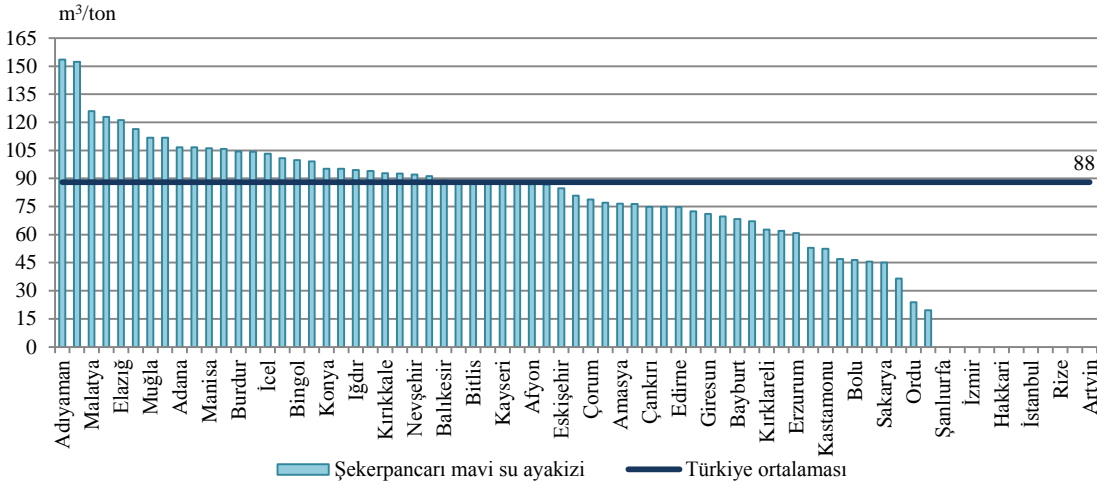
Patates üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı Türkiye ortalaması değeri 76 m³/ton iken, Antalya'da ise 126 m³/ton ile Türkiye ortalamasının yaklaşık % 65 daha fazlası olduğu görülmektedir. 31 ilde patates üretiminde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı Türkiye ortalamasının üstünde kalmaktadır. Karpuz üretiminde 13 ilde sulama suyu ihtiyacının Türkiye ortalaması değerinin 1,5 katından fazla olduğu görülmektedir. 16 ilde elma üretimi için sulama suyu ihtiyacı Türkiye ortalamasının yaklaşık 1,5 ile 2,5 katı arasında değişmektedir. Biber üretimi için Türkiye ortalaması sulama suyu ihtiyacı 92 m³/ton iken, bu değer Gaziantep'te 130 m³/ton, Antalya'da 135 m³/ton, Manisa'da 141 m³/ton, Diyarbakır'da 159 m³/ton olduğu görülmektedir. 11 ilde biber üretiminde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının Türkiye ortalaması değerinden % 42 ile % 73 daha fazla olduğu görülmektedir.



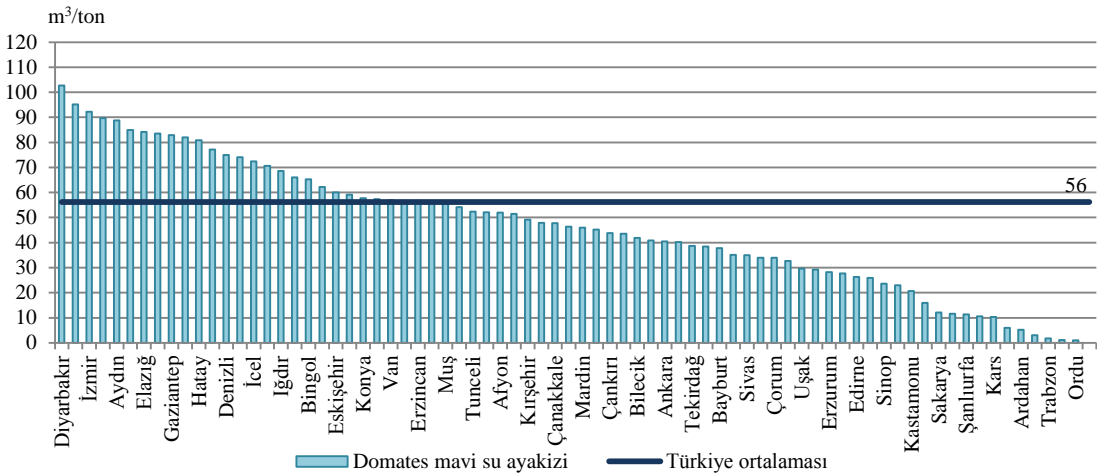
Şekil 4.1. “Mısır” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



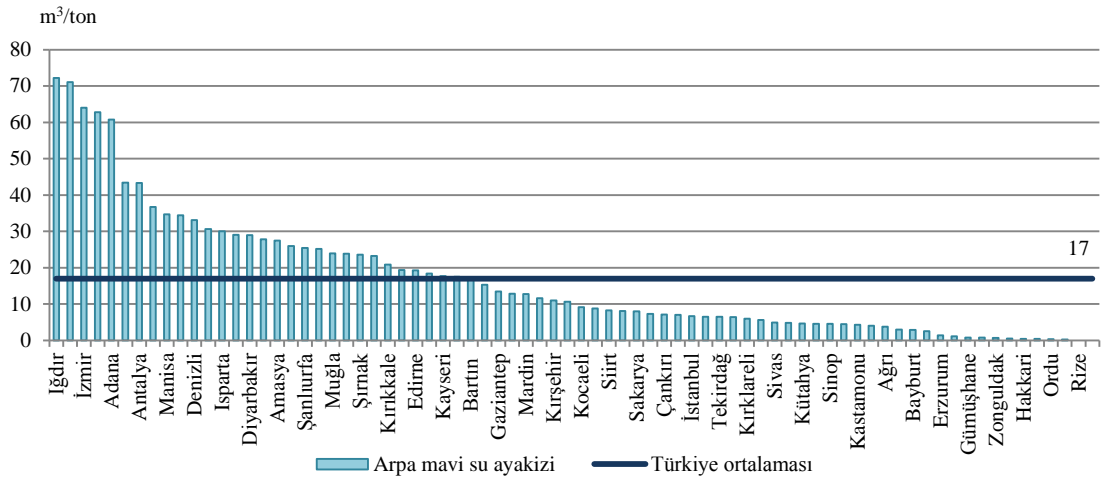
Şekil 4.2. “Buğday” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



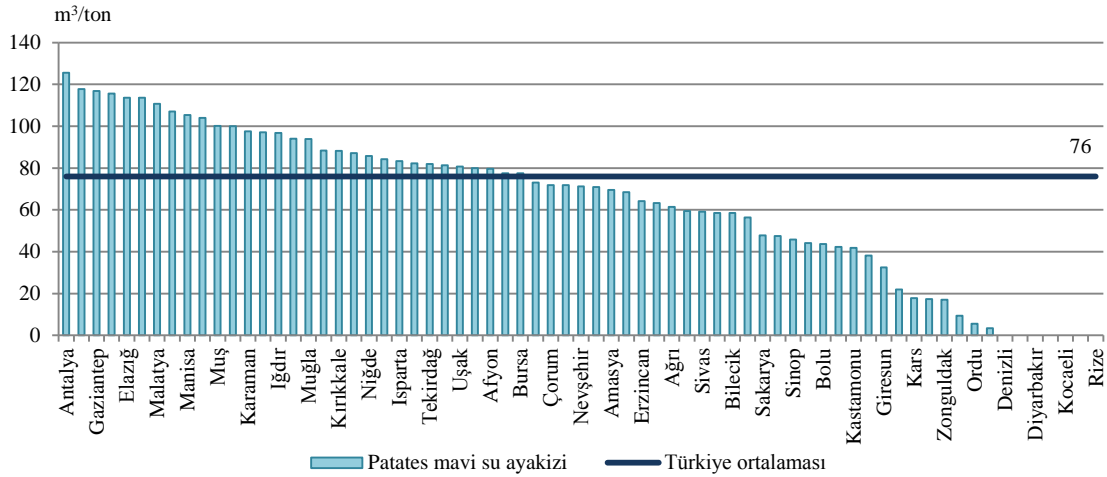
Şekil 4.3. “Şekerpancarı” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



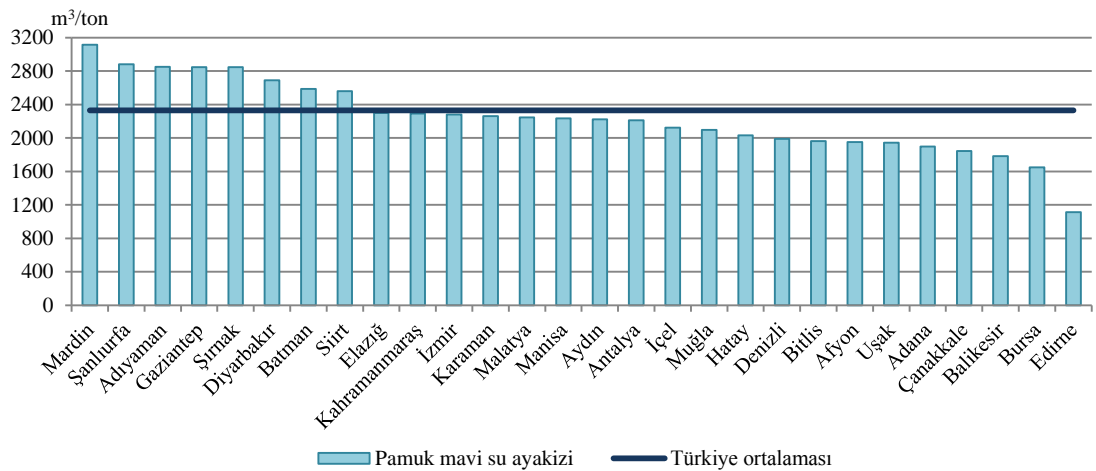
Şekil 4.4. “Domates” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoesktra ve Mekonnen 2010a)



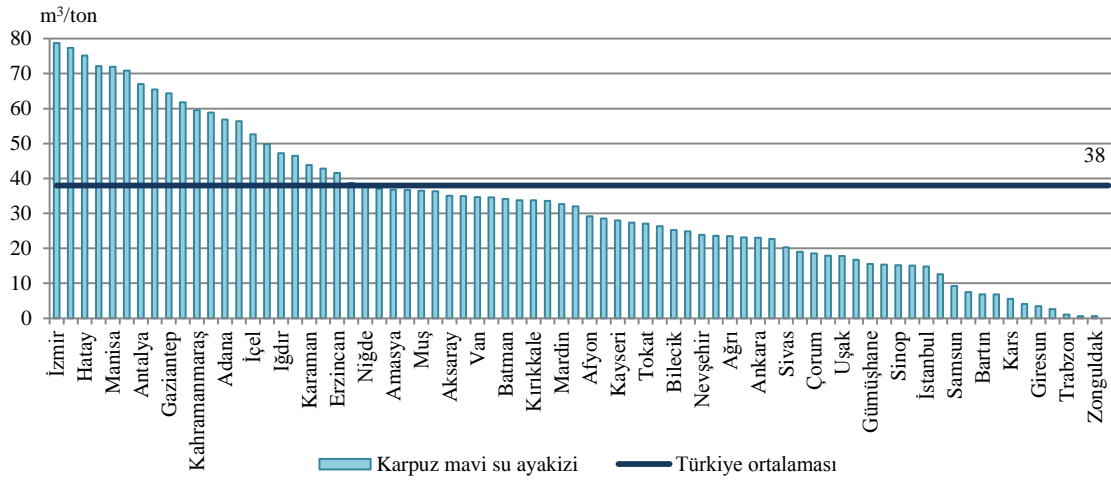
Şekil 4.5. “Arpa” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



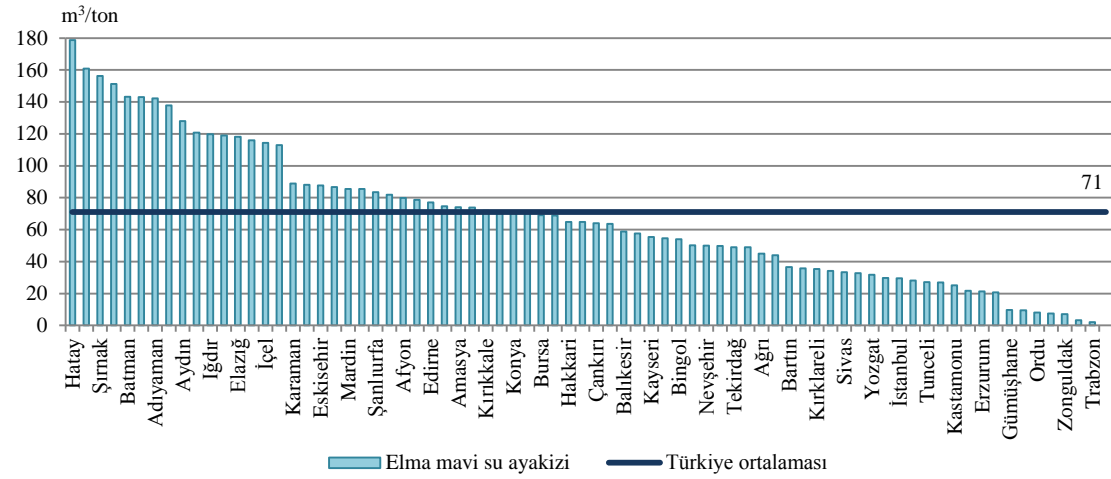
Şekil 4.6. “Patates” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



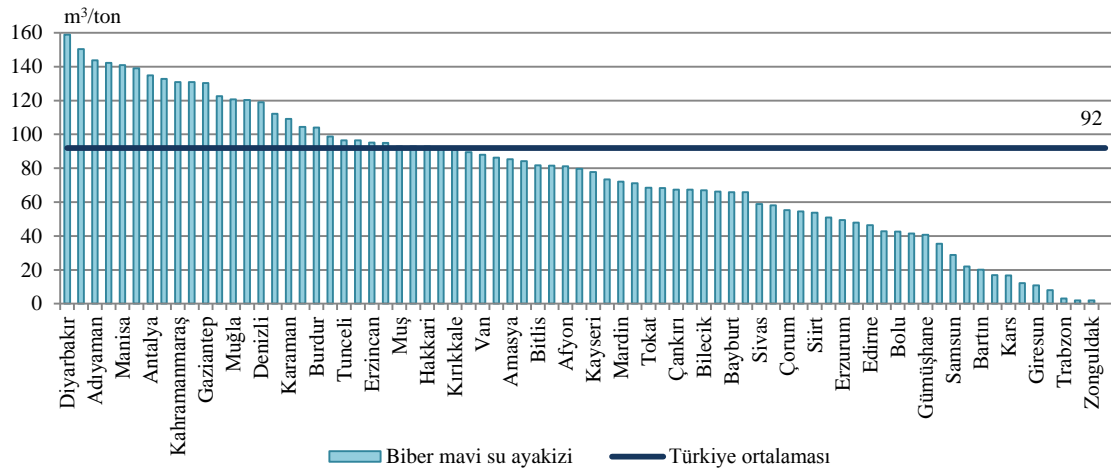
Şekil 4.7. “Pamuk” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



Şekil 4.8. “Karpuz” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



Şekil 4.9. “Elma” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)



Şekil 4.10. “Biber” mavi su ayak izi değerinin illere göre değişimi (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

Seçilen ürünlerin, Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Üretimin % 65’ini oluşturan seçilen 10 ürün içerisinde pamuğa ait Türkiye ortalama birim mavi su ayak izi değerinin 2330 m³/ton en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Pamuğun dünya ortalama birim mavi su ayak izi değerinin ise Türkiye ortalama değerinden yaklaşık % 44 daha az olduğu görülmektedir. Türkiye’de 2015 yılında üretimde birinci sırada yer alan mısırın mavi birim su ayak izi değeri, Türkiye ölçeğinde 208 m³/ton iken, Dünya ölçeğinde 81 m³/ton’dur. Yani, Türkiye’de 1 ton mısır için harcanan sulama suyu miktarı, Dünya ortalamasına göre 126 m³ daha fazladır. Buğday için ise tam tersi bir durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Türkiye’de 1 ton buğday üretimi için harcanan sulama suyu miktarı 130 m³ iken, Dünya ortalamasının 342 m³ olduğu görülmektedir. Arpanın ise Türkiye ve Dünya ortalama birim mavi su ayak izi değerlerinin sırasıyla 17 m³/ton ve 78 m³/ton olduğu görülmektedir. Yani arpanın Dünya ortalaması sulama suyu ihtiyacı Türkiye ortalamasına göre daha % 359 daha fazladır. Şekerpancarı Türkiye ortalama sulama suyu ihtiyacının 88 m³/ton ile Dünya ortalamasından yaklaşık % 246 daha fazla olduğu görülmektedir. Patates için ise Türkiye ortalama sulama suyu ihtiyacı Dünya ortalamasından yaklaşık olarak % 131 daha fazladır.

Çizelge 4.2. Seçilen tarım ürünlerinin Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

Ürün	Su Ayak izi					
	Türkiye			Dünya		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton					
Arpa	1434	17	124	1213	79	131
Biber	101	92	40	240	42	97
Buğday	2074	130	196	1277	342	207
Domates	60	56	21	108	63	43
Elma	217	71	36	561	133	127
Karpuz	98	38	29	150	25	63
Mısır	646	208	277	947	81	194
Pamuk	476	2330	216	2282	1306	440
Patates	57	76	13	191	33	63
Şekerpancarı	56	88	11	82	26	25

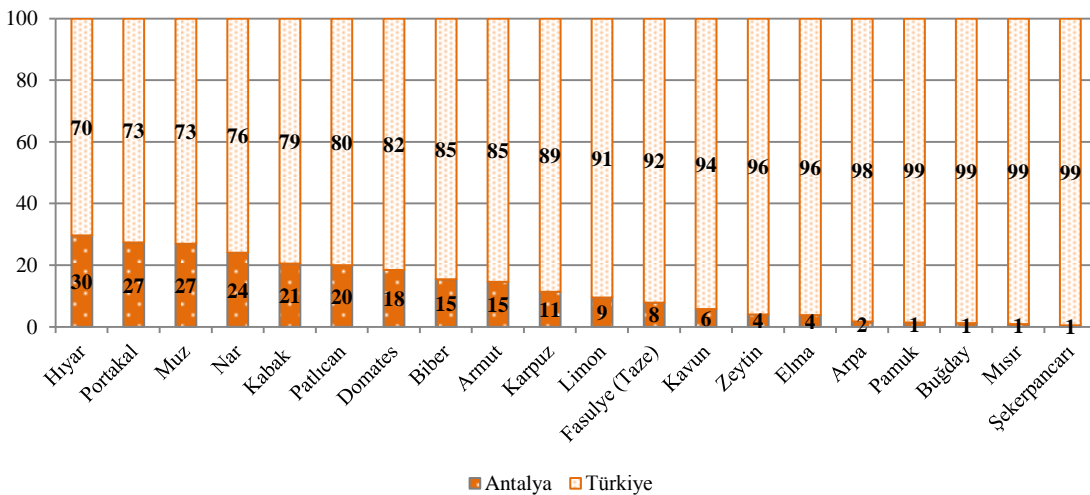
4.1.3. Antalya’da tarımsal su tüketimi hesabı

Antalya’da tarımsal üretimin su ayak izi değerinin hesaplanması amacıyla, TÜİK’den temin edilen 2015 yılına ait tarımsal üretim verileri, üretim sıralamasına göre Ek-13’de sunulmuştur. Bazı ürünlere ait veriler ana grup başlıkları altında sunulmuştur. Oluşturulan ana gruplar ve alt grupları Ek-14’de sunulmuştur. Toplam 111 tarım ürünü içerisinde toplam üretimde yaklaşık % 91’lik paya sahip olan tarımsal üretim sıralamasındaki ilk 20 ürünün, Türkiye ve Antalya’ya ait üretim miktarları ile verim değerleri ve toplam üretimdeki oranları hesaplanarak Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Antalya’da üretimin % 91’ini oluşturan tarım ürünlerin Türkiye ve Antalya’daki üretim verileri (TUİK 2017)

Ürün adı	Ekilen alan		Üretim		Verim		Üretimdeki Oranı	
	Türkiye	Antalya	Türkiye	Antalya	Türkiye	Antalya	Türkiye	Antalya
	ha		ton		ton/ha		%	
Armut	24967	4174	463623	67508	18,6	16,2	0,3	1,1
Arpa	2786961	49653	8046649	137024	2,9	2,8	5,1	2,2
Biber	79262	4649	2307456	355435	29,1	76,5	1,5	5,6
Buğday	7881505	105871	22692610	265186	2,9	2,5	14,4	4,2
Domates	186996	19645	12615000	2329263	67,5	118,6	8,0	36,6
Elma	171410	13631	2569759	96360	15,0	7,1	1,6	1,5
Fasulye (Taze)	50122	2933	640836	50582	12,8	17,2	0,4	0,8
Hıyar	37643	4389	1822636	540223	48,4	123,1	1,2	8,5
Kabak	9210	1249	312923	64286	34,0	51,5	0,2	1,0
Karpuz	93546	7954	3918558	443882	41,9	55,8	2,5	7,0
Kavun	79052	2623	1719620	99365	21,8	37,9	1,1	1,6
Limon	28570	1778	750550	71046	26,3	40,0	0,5	1,1
Mısır	1111293	11645	26320004	244150	23,7	21,0	16,7	3,8
Muz	5838	2381	270500	72865	46,3	30,6	0,2	1,1
Nar	30751	5737	445750	107237	14,5	18,7	0,3	1,7
Pamuk	434013 ¹	6229	4001600	58273	9,2	9,4	2,5	0,9
Patlıcan	23421	2183	805259	160999	34,4	73,8	0,5	2,5
Portakal	54298	13038	1816798	496487	33,5	38,1	1,2	7,8
Şekerpancarı	274487	1400	16022783	83008	58,4	59,3	10,2	1,3
Zeytin	836935	16657	1700000	67807	2,0	4,1	1,1	1,1

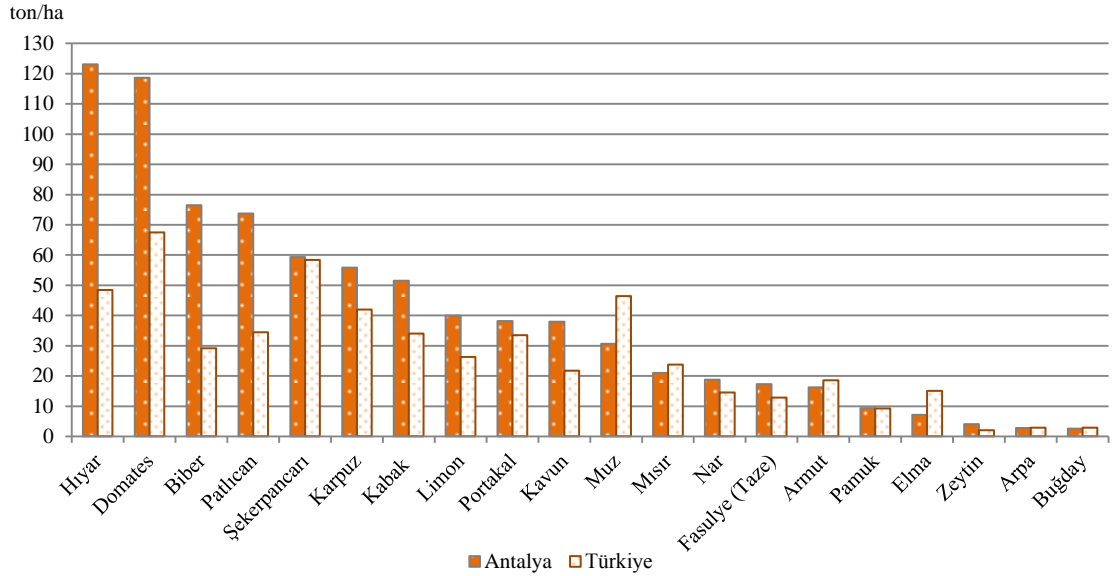
Antalya’da toplam üretimin % 36,6’sını oluşturan domates, üretimi, Türkiye’nin toplam üretiminde % 18’lik paya sahiptir. Antalya tarımsal üretim sıralamasında ikinci sırada yer alan hıyar üretimi, Türkiye’deki toplam hıyar üretiminin % 30’unu oluşturmaktadır. Antalya’daki üretimde % 7,8’lik paya sahip olan portakal ise Türkiye’nin toplam portakal üretiminde % 27’lik paya sahiptir. Seçilen tarımsal ürünlerin Türkiye üretimindeki durumu Şekil 4.11’de sunulmuştur.



Şekil 4.11. Antalya tarımsal üretiminde seçilen ürünlerin Türkiye’deki payı

¹ TUİK’ten temin edilen verilerde kütlü, çiğ ve lif pamuk Türkiye ölçeğinde ekilen alan değerleri 434013 ha olarak hepsi için aynı verilmiştir. Ekilen alan değeri sabit olmak üzere sadece üretim değerleri toplanmıştır.

Antalya’da üretimin yaklaşık % 91’ini oluşturan ürünlerin, Türkiye ve Antalya’ya göre verim değerlerinin değişimi Şekil 4.12’de sunulmuştur. Bu ürünler içinde, Antalya’da verimi en yüksek olan tarım ürünü sofralık hıyar iken, buğdayın veriminin en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Verim değerlendirmesinde hıyardan sonra domates yer almaktadır. Bunu biber ve patlıcan izlemektedir. Şekerpancarı üretiminde Türkiye genel verimi ile Antalya’nın değerlerinin çok yakın olduğu görülmektedir. Muz, mısır, armut, elma, arpa ve buğdayın Antalya verim değerlerinin, Türkiye ortalamasına göre daha düşük olduğu görülmektedir.



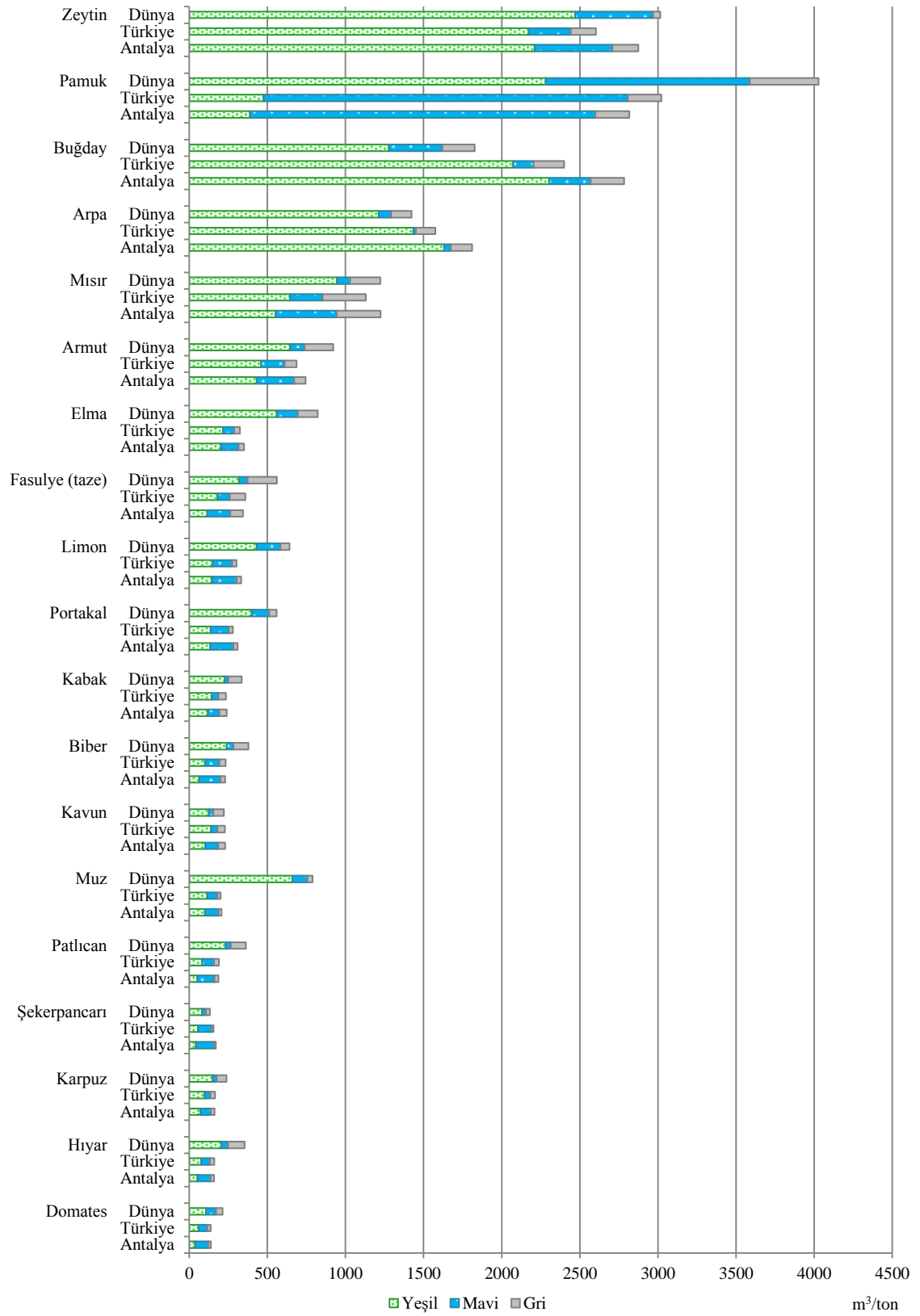
Şekil 4.12. Seçilen tarım ürünlerinin Türkiye ve Antalya’daki verim değerleri

Antalya’da üretimin % 91’ini oluşturan ürünler için, Dünya, Türkiye ve Antalya birim su ayak izi değerleri belirlenerek Çizelge 4.4’de verilmiştir. Antalya tarımsal üretiminin % 91’ini oluşturan ürünler içerisinde, toplam birim su ayak izi değeri Antalya ölçeğinde en yüksek ürünün 2785 m³/ton ile zeytin olduğu görülmektedir. Türkiye ve Dünya ölçeğinde bu değer sırasıyla, 2603 m³/ton ve 3015 m³/ton’dur. Zeytinin Antalya ve Dünya ortalama mavi su ayak izi değerlerinin 499 m³/ton ile aynı olduğu, Türkiye ortalaması mavi su ayak izi değerinin ise 299 m³/ton olduğu görülmektedir. Seçilen ürünler arasında, toplam birim su ayak izi sıralamasında zeytinden sonra gelen pamuk için ise, Antalya, Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri sırasıyla, 2816 m³/ton, 3022 m³/ton ve 4029 m³/ton iken, mavi su ayak izi değerlerinin sırasıyla, 2210 m³/ton, 2330 m³/ton ve 1306 m³/ton olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4. Seçilen tarım ürünlerinin birim su ayak izi değerleri (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

Ürün adı	Su Ayak izi											
	Dünya				Türkiye				Antalya			
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam
	m ³ /ton											
Armut	645	94	183	922	460	150	76	687	431	240	73	745
Arpa	1213	79	131	1423	1434	17	124	1575	1632	43	135	1810
Biber	240	42	97	379	101	92	40	234	65	135	31	231
Buğday	1277	342	207	1827	2074	130	196	2399	2303	267	214	2784
Domates	108	63	43	214	60	56	21	137	38	84	17	139
Elma	561	133	127	822	217	71	36	323	203	113	34	350
Fasulye (Taze)	320	54	188	561	180	80	99	359	116	146	81	343
Hıyar	206	42	105	353	76	55	28	160	53	84	23	159
Kabak	228	24	84	336	143	43	48	234	119	75	47	240
Karpuz	150	25	63	238	98	38	29	165	71	67	24	163
Kavun	125	29	67	221	140	41	49	229	103	83	44	229
Limon	432	152	58	642	149	125	28	302	145	160	28	333
Mısır	947	81	194	1222	646	208	277	1130	553	392	280	1225
Muz	660	97	33	790	116	63	21	201	101	88	18	206
Nar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pamuk	2282	1306	440	4029	476	2330	216	3022	389	2210	216	2816
Patlıcan	234	33	95	362	82	76	31	189	50	112	25	187
Portakal	401	110	49	560	138	116	26	280	134	148	26	308
Şekerpancarı	82	26	25	132	56	88	11	155	43	116	11	170
Zeytin	2470	499	45	3015	2172	270	160	2603	2211	499	165	2875

Buğdayın toplam birim su ayak izi değerleri incelendiğinde, Türkiye ve Dünya ortalamasına göre, Antalya ortalamasının 2784 m³/ton ile en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Buğdayın Dünya ortalama birim mavi su ayak izi değeri 342 m³/ton iken, Antalya ortalamasının 267 m³/ton olduğu, Türkiye ortalamasının 130 m³/ton olduğu görülmektedir. Üretim verimi sıralamasında en üstte yer alan hıyar için Antalya, Türkiye ve Dünya ortalama birim mavi su ayak izi değerlerinin sırasıyla 84 m³/ton, 55 m³/ton ve 42 m³/ton olduğu görülmektedir. Domates için ise aynı değerlerin sırasıyla 84 m³/ton, 56 m³/ton ve 63 m³/ton olduğu görülmektedir. Mısırın Antalya, Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri sırasıyla 1225 m³/ton, 1130 m³/ton ve 1222 m³/ton'dur. Antalya, Türkiye ve Dünya ortalaması mavi su ayak izi değerleri ise sırasıyla 312 m³/ton, 208 m³/ton, ve 81 m³/ton'dur. Şekerpancarı Antalya, Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri sırasıyla 170 m³/ton 155 m³/ton ve 132 m³/ton iken, mavi su ayak izi değerlerinin sırasıyla 116 m³/ton, 88 m³/ton ve 26 m³/ton olduğu görülmektedir. Antalya'da şekerpancarı üretiminin mavi su ayak izi değeri Dünya ortalamasının yaklaşık 4,5 katıdır. Şekil 4.13'de seçilen tarım ürünlerinin birim su ayak izi bileşenleri karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.13. Seçilen tarım ürünlerinin Dünya, Türkiye ve Antalya birim su ayak izi değerleri

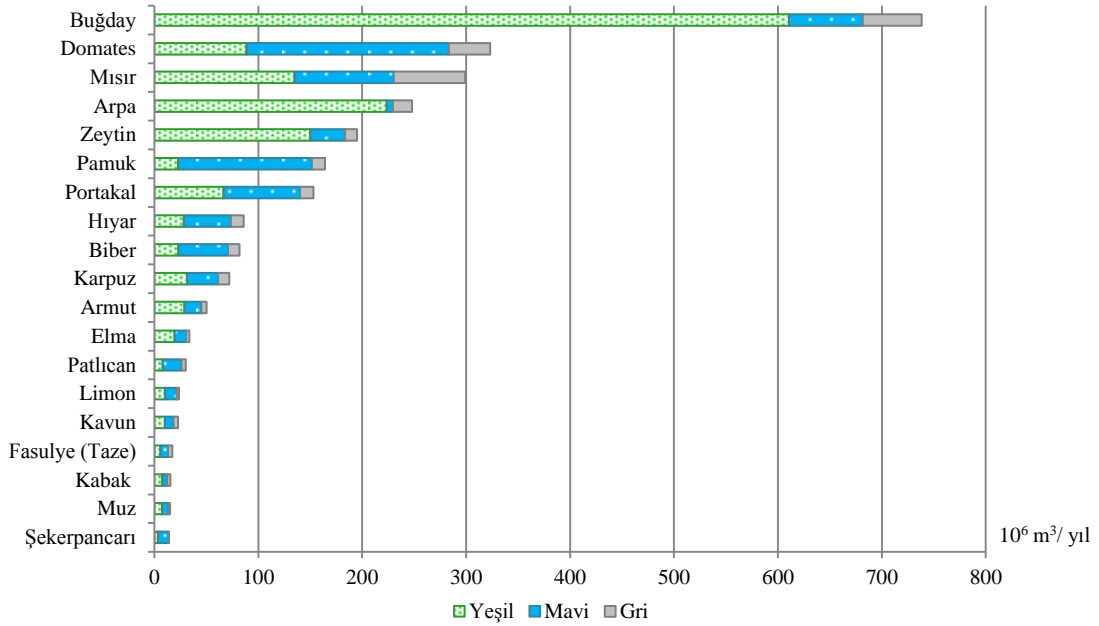
Antalya’da 2015 yılında üretimin % 91’ini oluşturan ürünler için belirlenen birim su ayak izi değerleri ile üretim miktarları çarpılarak hesaplanan toplam su ayak izi değerleri Çizelge 4.5’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Seçilen tarım ürünlerinin 2015 yılı üretim miktarına bağlı hesaplanan toplam su ayak izi değerleri

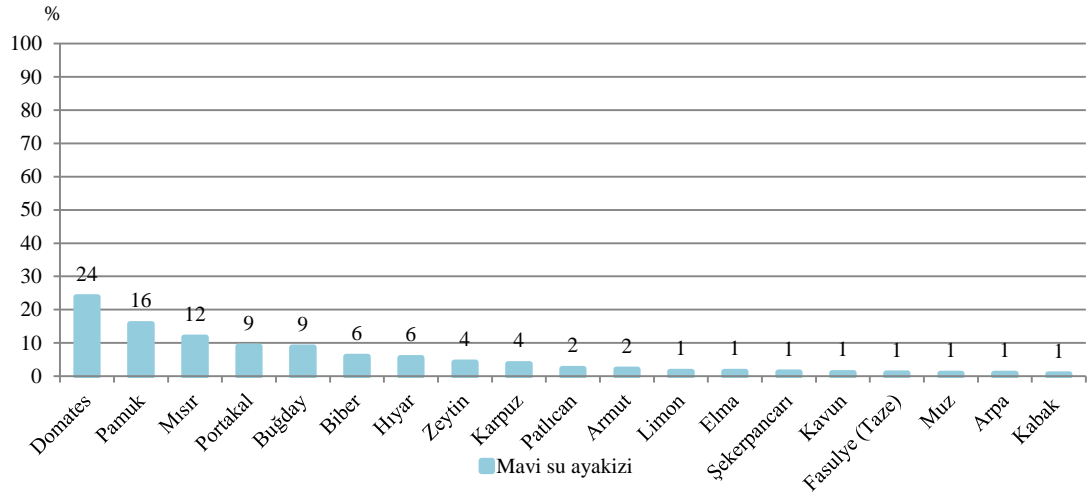
Ürün adı	Su Ayak izi			
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam
	10 ⁶ m ³ /yıl			
Armut	29	16	5	50
Arpa	224	6	18	248
Biber	23	48	11	82
Buğday	611	71	57	738
Domates	89	195	40	323
Elma	20	11	3	34
Fasulye (Taze)	6	7	4	17
Hıyar	28	45	12	86
Kabak	8	5	3	15
Karpuz	32	30	11	72
Kavun	10	8	4	23
Limon	10	11	2	24
Mısır	135	96	68	299
Muz	7	6	1	15
Nar	-	-	-	
Pamuk	23	129	13	164
Patlıcan	8	18	4	30
Portakal	67	73	13	153
Şekerpancarı	4	10	1	14
Zeytin	150	34	11	195
Toplam	1482	819	282	2583

Veriler incelendiğinde, toplam su ayak izi en yüksek olan ürün, 738 milyon m³/yıl ile buğday, en düşük olan ise 14,1 milyon m³/yıl ile şekerpancarı olarak belirlenmiştir. Üretimde birinci sırada yer alan domatesin birim su ayak izi değerinin diğer ürünler içerisinde en düşük olmasına karşın toplam üretimin su ayak izi değeri 323 milyon m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu değer yaklaşık % 60’ını oluşturan mavi su ayak izi değeri (195 milyon m³) ile domatesin belirlenen ürünler içerisinde üretime bağlı mavi su ayak izi değeri en yüksek olan ürün olduğu gözlemlenmiştir. Domatesin toplam mavi su ayak izi değeri, belirlenen ürünler için 819 milyon m³/yıl olarak hesaplanan toplam mavi su ayak izi değerinin yaklaşık % 24’ünü oluşturmaktadır. Yani buna göre, 2015 yılında Antalya’da üretimin % 91’ni oluşturan tarım ürünlerinin üretiminde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının % 24’ü domates üretimi için gerekmektedir. Şekil 4.14’de hesaplanan toplam su ayak izi değerlerinin (mavi, yeşil, gri) ürünlere göre değişim grafiği sunulmuştur. Şekil 4.15’de seçilen tarım ürünlerinin 2015 yılında Antalya’da gerçekleşen üretime bağlı hesaplanan mavi su ayak izi

değerlerinin, toplam mavi su ayak izi (819 milyon m³) içindeki payı ürün bazında sunulmuştur.



Şekil 4.14. Antalya 2015 yılı tarımsal üretimin % 91'ini oluşturan ürünlerin toplam su ayak izi bileşenleri



Şekil 4.15. Seçilen tarım ürünlerinin üretim miktarına bağlı hesaplanan mavi su ayak izi değerlerinin toplam mavi su ayak izi içerisindeki payı

4.1.4. Tarım ürünleri ile gerçekleşen sanal su akışı hesabı

Antalya tarımsal üretim sıralamasında ilk beşte yer alan; domates, hıyar, portakal, karpuz ve biber için, ihracat miktarlarına bağlı sanal su akışının teorik olarak hesaplanması amaçlanmıştır. Tarımsal ürünlerin ihracat miktarlarına Antalya ölçeğinde ulaşamadığından, Türkiye ve Dünya ihracat miktarları için hesaplamalar yapılmıştır. Ayrıca, bibere ait ihracat verilerine Türkiye ve Dünya ölçeğinde de net olarak ulaşamamasından dolayı, üretim sıralamasında biberden sonra gelen buğday için ihracat miktarlarına bağlı teorik sanal su akışı hesaplanmıştır. Antalya 2015 yılı üretim

sıralamasında ilk altıda yer alan domates, salatalık, karpuz, portakal ve buğdayın Türkiye ve Dünya 2015 yılı ihracat verileri Çizelge 4.6.'da sunulmuştur (ITC 2017).

Çizelge 4.6. Seçilen tarımsal ürünlerin ihracat miktarları (ITC 2017)

Ürün	İhracat		Dünya Toplam İhracatındaki Payı
	Dünya	Türkiye	
	ton/yıl		%
Domates	7560431	541355	7,16
Hıyar	2686091	69654	2,59
Karpuz	3283262	54833	1,67
Portakal	6740784	331926	4,92
Buğday	170850802	68798	0,04

Çizelge 4.7'de seçilen tarım ürünlerinin ihracatına bağlı toplam su ayak izi değerleri, Türkiye ve Dünya ortalama birim su ayak izi değerlerinin (Hoekstra ve Mekonnen 2010a), ihracat miktarlarıyla çarpılması ile hesaplanmıştır.

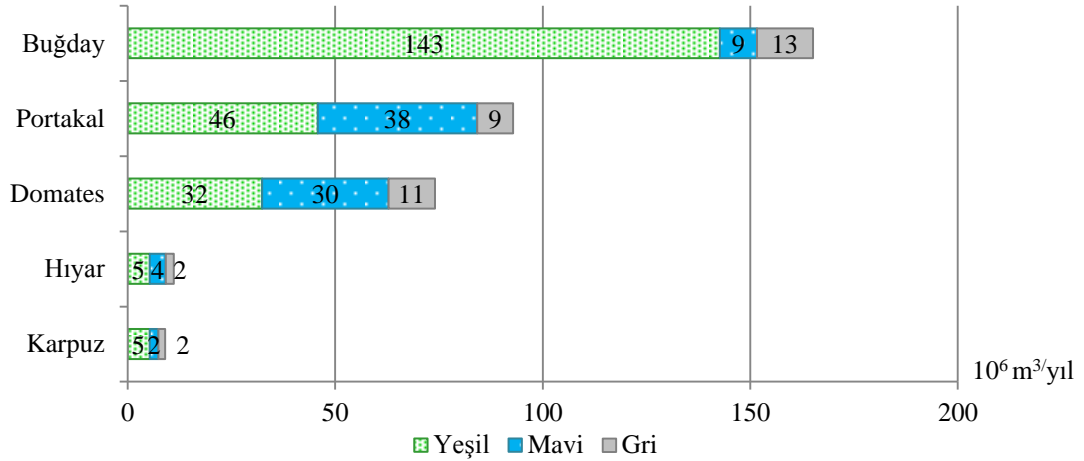
Seçilen beş tarım ürününün Dünya ortalama birim su ayak izi değerleri ve 2015 yılında Dünya'daki ihracat miktarına bağlı toplam su ayak izi yaklaşık olarak 319,3 km³ olarak hesaplanmıştır. Aynı ürünlerin Türkiye ortalama birim su ayak izi ve Türkiye ihracat miktarına bağlı toplam su ayak izi ise 352 milyon m³/yıl (0,35 km³/yıl) olarak hesaplanmıştır. Allan tarafından tanımlanan, sanal su kavramı ile ifade edilecek olursa; küresel ölçekte, seçilen tarım ürünlerinin 2015 yılındaki ihracatı ile teorik olarak 319,3 km³ sanal su akışı gerçekleşmiştir. Gerçekte ise uygulanan sulama yöntemlerine göre bu değerlerin daha yüksek olması yani harcanan su miktarlarının daha yüksek olması muhtemeldir. Yapılan domates ihracatı ile teorik su ihtiyacı verilerine göre hesaplanan sanal su akışı değeri 1,6 km³/yıl olarak hesaplanmıştır. Türkiye 2015 yılında gerçekleştirdiği domates ihracatı ile yapılan teorik hesaplamalara göre 74 milyon m³ sanal su ihraç etmiştir. Gerçekte ise kullanılan sulama yöntemine göre bu değerlerin daha yüksek olması muhtemeldir.

Çizelge 4.7. Seçilen tarım ürünlerinin ihracat miktarlarına bağlı su ayak izi değerleri

Ürün	Su ayak izi							
	Dünya				Türkiye			
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam
	10 ⁶ m ³ /yıl							
Domates	816	478	323	1616	32	30	11	74
Hıyar	555	114	281	949	5	4	2	11
Karpuz	492	82	208	782	5	2	2	9
Portakal	2702	738	332	3773	46	38	9	93
Buğday	218213	58509	35438	312159	143	9	13	165
Toplam	222778	59921	36582	319280	232	84	37	352

Şekil 4.16'da Türkiye ihracat miktarlarına bağlı olarak hesaplanan toplam yeşil, mavi ve gri su ayak izi bileşenleri sunulmuştur. Mavi su ayak izi, bitki su ihtiyacını

karşılama için kullanılan sulama suyu miktarını göstermektedir. Kabul edilen birim su ayak izi değerlerine göre yapılan hesaplamalar değerlendirildiğinde, teorik olarak Türkiye 2015 yılı buğday ihracatı ile 9 milyon m³, portakal ihracatı ile 38 milyon m³, domates ihracatı ile 30 milyon m³, hıyar ihracatı ile 4 milyon m³ ve karpuz ihracatı ile 2 milyon m³ sulama suyu ihraç etmiştir. Seçilen beş ürünün ihracatı ile 2015 yılında Türkiye toplam 84 milyon m³ sulama suyu ihraç etmiştir. Gerçekte ise kullanılan su miktarının daha yüksek olması muhtemeldir.



Şekil 4.16. Seçilen tarım ürünlerinin Türkiye ihracat miktarlarına bağlı su ayak izi

Tarım sektöründe su tüketimi için yapılan hesaplamalar değerlendirildiğinde; Türkiye ölçeğinde, üretilen tarım ürünlerinin su ayak izi değerlerinin illere göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği görülmektedir. Antalya ölçeğinde yapılan hesaplamalara göre seçilen tarım ürünlerinin genel olarak birim mavi su ayak izi değerlerinin Türkiye ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İhracata bağlı sanal su akışı değerlendirildiğinde, seçilen ürünler ile 2015 yılında teorik olarak 84 milyon m³ sulama suyu ihraç edildiği hesaplanmıştır.

4.2. Turizm Sektörünün Su Tüketimi

4.2.1. Farklı tip konaklama tesislerinde doğrudan su tüketimi

Doğrudan su tüketiminin tesis tipine göre farklılığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, Antalya’da bulunan 3 tane 5 yıldızlı tatil köyü, 7 tane 5 yıldızlı otel, 8 tane 4 yıldızlı otel, 1 tane müstakil apart otel ve 1 tane apart otel su tüketim verileri değerlendirilmiştir. Oteller ait işletme belgelerinde belirtilen tesis tipi ve kapasite bilgileri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çalışma yapılan tesislerde aylara göre doğrudan toplam su tüketimi Çizelge 4.9’da verilmiştir. Toplam su tüketimi değerlerinin, Çizelge 4.10’de verilen geceleme sayılarına bölünmesi ile geceleme başı doğrudan su tüketimi hesaplanmıştır (Çizelge 4.11). Yıl ortalaması geceleme başı doğrudan su tüketim değerleri, yıl boyunca toplam su tüketiminin, toplam geceleme sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında incelenen otellerin çalışma dönemleri farklılık gösterebildiğinden otel bazında, bazı aylara ait veriler bulunmamaktadır.

5 farklı tip tesisin bulunduğu 20 tane otel için yapılan hesaplamalar değerlendirildiğinde, otel başına hesaplanan geceleme başı doğrudan su tüketiminin yıl ortalamasının 103 l ile 1209 l arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.8. Tesis tipi ve kapasiteleri

No	Mevkii	Yıldız	Yatak	Havuz
			adet	
Otel 1	Kemer	5 Yıldızlı Tatil Köyü	1034	2
Otel 2	Manavgat	5 Yıldızlı Tatil Köyü	1184	4
Otel 3	Alanya	5 Yıldızlı Tatil Köyü	1138	9
Otel 4	Kundu	5 Yıldızlı Otel	785	8
Otel 5	Manavgat	5 Yıldızlı Otel	800	4
Otel 6	Kemer	5 Yıldızlı Otel	330	2
Otel 7	Kemer	5 Yıldızlı Otel	508	2
Otel 8	Kemer	5 Yıldızlı Otel	1090	2
Otel 9	Kemer	5 Yıldızlı Otel	478	3
Otel 10	Antalya	5 Yıldızlı Otel	388	2
Otel 11	Alanya	4 Yıldızlı Otel	336	2
Otel 12	Kundu	4 Yıldızlı Otel	544	2
Otel 13	Alanya	4 Yıldızlı Otel	412	2
Otel 14	Manavgat	4 Yıldızlı Otel	498	2
Otel 15	Manavgat	4 Yıldızlı Otel	288	3
Otel 16	Alanya	4 Yıldızlı Otel	450	4
Otel 17	Alanya	4 Yıldızlı Otel	144	1
Otel 18	Kemer	4 Yıldızlı Otel	196	1
Otel 19	Alanya	Müstakil Apart Otel	346	2
Otel 20	Antalya	Apart Otel	164	-

Otel 1, Otel 2 ve Otel 3 için, yıl ortalaması geceleme başı doğrudan su tüketim değerleri sırasıyla 1052 l, 1209 l ve 1202 l olarak bulunmuştur. Otel 4,5,6,7,8,9 ve 10 olarak adlandırılan 5 yıldızlı konaklama tesislerinde, yıl ortalaması geceleme başı doğrudan su tüketiminin ise 458 l ile 810 l arasında değiştiği görülmektedir. Çalışma kapsamında incelenen 4 yıldızlı otellerde, yıl ortalaması geceleme başı doğrudan su tüketim değerlerinin ise, 240 l ile 459 l arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Alanya'da bulunan Otel 19 olarak adlandırılan müstakil apart otelde yıl ortalaması geceleme başına doğrudan su tüketimi 539 l olarak hesaplanırken, Antalya merkezde bulunan Otel 20 olarak adlandırılan apart otelde bu değer 103 l olarak hesaplanmıştır.

Tüm tesislerdeki geceleme başı doğrudan su tüketimleri aylara göre değerlendirildiğinde Otel 1, 2, 6, 8, 9, 12, 15 ve 16'nın açılış ve kapanış dönemlerinde bu değerlerinin diğer aylara göre oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Otellerde havuz doldurma, boşaltma ve geri yıkama işlemlerinin genelde kış aylarında yapıldığı sonucuna varılmıştır. Tesisler ile görüşülerek bu bilgi doğrulanmıştır. Yıl ortalaması geceleme başı doğrudan su tüketimi hesabı yapılırken bu değerler de toplam içerisinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.9. İncelenen tesislerde gerçekleşen doğrudan su tüketimi (m³)

Otel No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tesis Tipi	5 Yıldızlı Tatil Köyü			5 Yıldızlı							4 Yıldızlı							Müstakil Apart	Apart	
Veri Yılı	2013	2013	2014	2016	2013	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2015	2013	2013	2014	2014	2014	2013	2014
Ay	m ³																			
Ocak	-	-	11900	5520	-	-	-	-	-	2861	-	-	-	-	-	-	-	-	335	300
Şubat	-	-	12450	6088	2908	-	-	-	-	2792	-	-	-	-	-	-	-	-	409	244
Mart	-	-	15120	10259	7523	3650	-	-	-	2661	-	4558	-	-	-	-	-	-	286	308
Nisan	11465	4833	18490	7703	7065	4284	5338	4858	4260	2944	1150	5808	-	3831	3978	-	-	-	494	297
Mayıs	23423	10709	26405	11423	9845	6524	5682	9933	6030	4363	1600	6619	4520	5170	4267	4267	761	1820	3465	336
Haziran	30614	16309	36812	12830	10650	7920	6735	14920	7787	4228	1800	7131	5156	5544	4276	6254	745	2190	5468	499
Temmuz	27170	23289	39240	14974	10796	8100	7727	15877	5791	4557	2000	7942	6063	6461	4309	7165	1033	2500	6285	301
Ağustos	27838	45662	40414	15442	12206	9800	8196	16960	14209	6889	2600	8918	6084	6428	5232	7365	792	2436	5216	325
Eylül	27838	36295	37635	13272	10273	10098	8034	14567	6716	4452	2900	7021	5504	6163	5187	5978	981	2032	4956	358
Ekim	22272	17408	32057	10784	7551	10125	8199	12086	5629	4931	1600	7284	4033	6368	3470	3865	-	1054	1493	-
Kasım	-	-	18363	7980	5873	-	4656	2330	1209	2241	-	5482	-	-	2076	-	-	-	512	-
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yıl	170620	154505	288886	116274	84690	60501	54567	91531	51631	46063	13650	60763	31360	39965	32795	34894	4312	12032	28919	2968

Çizelge 4.10. İncelenen tesislerde geceleme sayıları

Otel No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tesis Tipi	5 Yıldızlı Tatil Köyü			5 Yıldızlı							4 Yıldızlı							Müstakil Apart	Apart	
Veri Yılı	2013	2013	2014	2016	2013	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2015	2013	2013	2014	2014	2014	2013	2014
	geceleme																			
Ocak	-	-	7040	10380	-	-	-	-	-	6429	-	-	-	-	-	-	-	-	602	2608
Şubat	-	-	4764	10140	11389	-	-	-	-	6545	-	-	-	-	-	-	-	-	658	2558
Mart	-	-	7331	16065	16259	3775	-	-	-	6531	-	3228	-	-	-	-	-	-	519	2903
Nisan	3768	809	12954	12588	10565	6094	13096	4109	563	7521	4472	14648	-	7635	4581	-	-	-	926	3296
Mayıs	26325	7419	30222	19444	17692	9965	15344	24123	9564	9337	6268	17210	15394	11598	9921	8722	2590	6015	6358	3887
Haziran	27208	13972	33724	20881	21332	10548	15610	31662	11803	9477	8717	17675	16990	10656	9953	17005	3559	7650	10263	4526
Temmuz	26292	19938	39513	25784	25564	11731	16970	31332	12255	11846	9282	22229	21101	13866	12050	19142	3682	8393	10438	2903
Ağustos	29512	35912	38697	26045	26641	12602	17108	34764	15414	12395	10099	22512	21196	16550	12456	21276	4274	8719	10292	3050
Eylül	28459	31482	31101	20391	20577	11351	15443	34464	11398	10096	9007	15599	16040	14416	9755	15363	3891	7816	10085	3198
Ekim	20624	18249	29613	18962	19648	8621	13997	28693	7387	9114	7912	17491	14297	13429	11261	10510	-	3824	2657	-
Kasım	-	-	5325	11675	14709	-	11570	1336	144	5633	-	8670	-	-	1410	-	-	-	859	-
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yıl	162188	127781	240284	192355	184376	74687	119138	190483	68528	100324	55757	139262	105018	88150	71387	92018	17996	42417	53657	28929

Çizelge 4.11. Tesislerde geceleme başı doğrudan su tüketimi (l/geceleme)

Otel No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tesis Tipi	5 Yıldızlı Tatil Köyü			5 Yıldızlı							4 Yıldızlı							Müstakil Apart	Apart	
Veri Yılı	2013	2013	2014	2016	2013	2013	2013	2013	2014	2014	2014	2014	2015	2013	2013	2014	2014	2014	2013	2014
Ay	l/geceleme																			
Ocak	-	-	1690	532	-	-	-	-	-	445	-	-	-	-	-	-	-	-	557	115
Şubat	-	-	2613	600	255	-	-	-	-	427	-	-	-	-	-	-	-	-	621	96
Mart	-	-	2062	639	463	967	-	-	-	407	-	1412	-	-	-	-	-	-	550	106
Nisan	3043	5974	1427	612	669	703	408	1182	7567	391	257	397	-	502	868	-	-	-	533	90
Mayıs	890	1443	874	587	556	655	370	412	630	467	255	385	294	446	430	489	294	303	545	86
Haziran	1125	1167	1092	614	499	751	431	471	660	446	206	403	303	520	430	368	209	286	533	110
Temmuz	1033	1168	993	581	422	690	455	507	473	385	215	357	287	466	358	374	281	298	602	104
Ağustos	943	1271	1044	593	458	778	479	488	922	556	257	396	287	388	420	346	185	279	507	107
Eylül	978	1153	1210	651	499	890	520	423	589	441	322	450	343	428	532	389	252	260	491	112
Ekim	1080	954	1083	569	384	1174	586	421	762	541	202	416	282	474	308	368	-	276	562	-
Kasım	-	-	3448	683	399	-	402	1744	8396	398	-	632	-	-	1472	-	-	-	596	-
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-	-	582	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yıl	1052	1209	1202	604	459	810	458	481	753	459	245	436	299	453	459	379	240	284	539	103

4.2.2. Doğrudan ve dolaylı su tüketimi

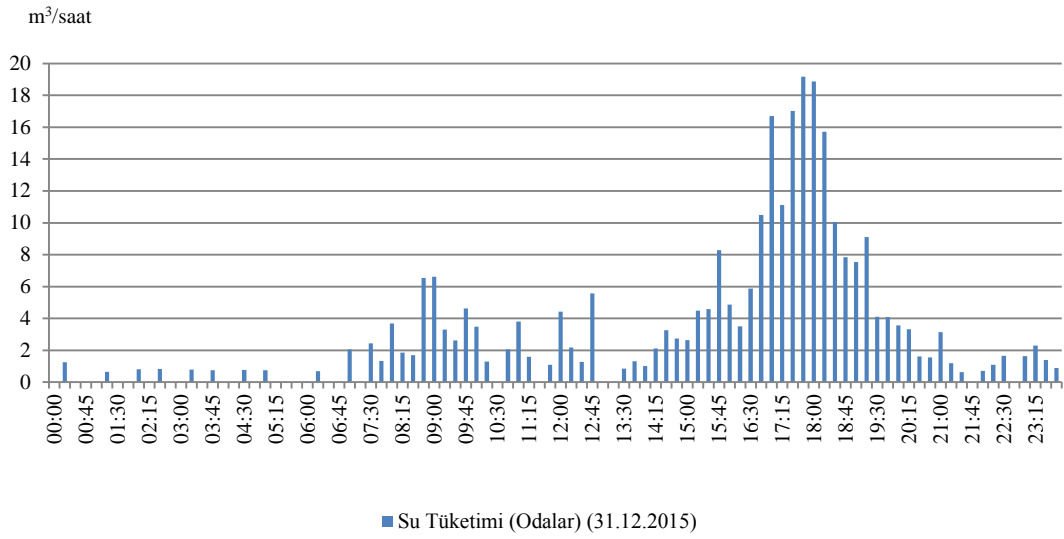
Antalya, Kundu bölgesinde yer alan 5 yıldızlı bir konaklama tesisi için doğrudan ve dolaylı su tüketimi hesaplamaları yapılmıştır. Bölüm 4.1’de farklı tip konaklama tesislerinde doğrudan su tüketimi hesaplamasında Otel 4 olarak adlandırılan 5 yıldızlı konaklama tesisi için 2016 yılı, aylara göre doğrudan su tüketimi verileri Ocak ayından Kasım ayı sonuna kadar bulunmaktadır. Aralık ayında tesisin çalışmamasından dolayı bu aya ait veriler mevcut değildir. Bu bölümde doğrudan su tüketiminin otel içerisindeki kullanım alanları ayrıca hesaplanmıştır. Ayrıca tesiste 3 gün boyunca yapılan doğrudan su tüketimi ölçümleri değerlendirilmiştir. Dolaylı su tüketimi hesabı için otel yiyecek, içecek ve elektrik tüketimi su ayak izi hesabı yapılmıştır. Doğrudan ve dolaylı su tüketim miktarları hesaplanarak konaklama tesisinin toplam su ayak izi değeri belirlenmiştir.

4.2.2.1. Doğrudan su tüketimi hesabı

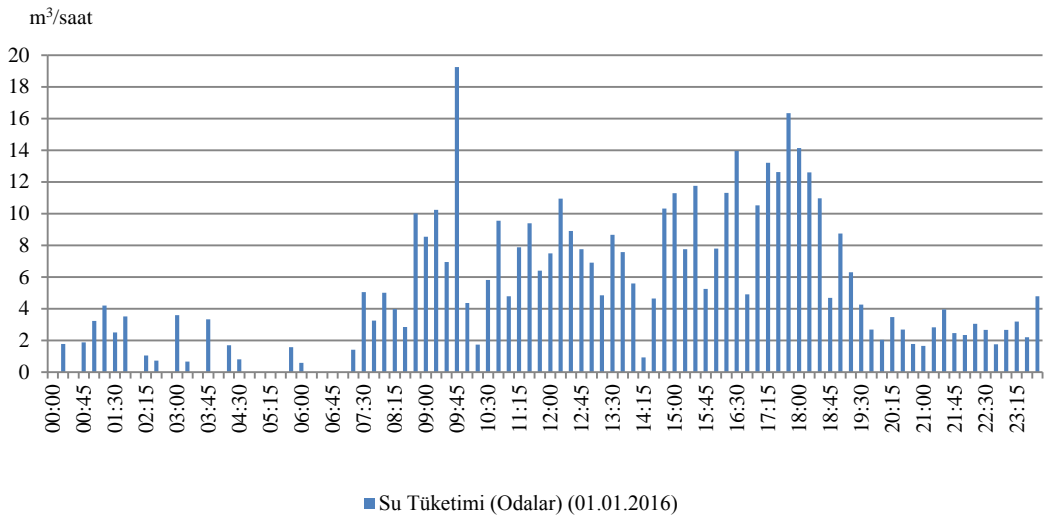
Doğrudan su tüketiminin gün içerisindeki değişiminin anlaşılabilmesi amacıyla, TFM1100-P modeli portatif ultrasonik debimetre Otel 4 olarak adlandırılan 5 yıldızlı bir konaklama tesisinde 3 gün boyunca ölçüm yapılmıştır.

Odalara giden su boruları ise sıcak ve soğuk su boruları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Odalara giden sıcak ve soğuk su boruları üzerinde ölçümler yapıp odalardaki toplam su tüketimi olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.17, 4.18 ve 4.19). Çamaşırhane ve mutfak bölümlerine giden su borusu ortak olup, bölüm girişlerinde ayrılmaktadır. Tesis bölüm girişlerinde ölçüm yapmaktadır. Bu bölümde, mutfak ve çamaşırhane ortak su borusu üzerinde ölçüm yapılmış ve birlikte değerlendirilmiştir (Şekil 4.20, 4.21 ve 4.22).

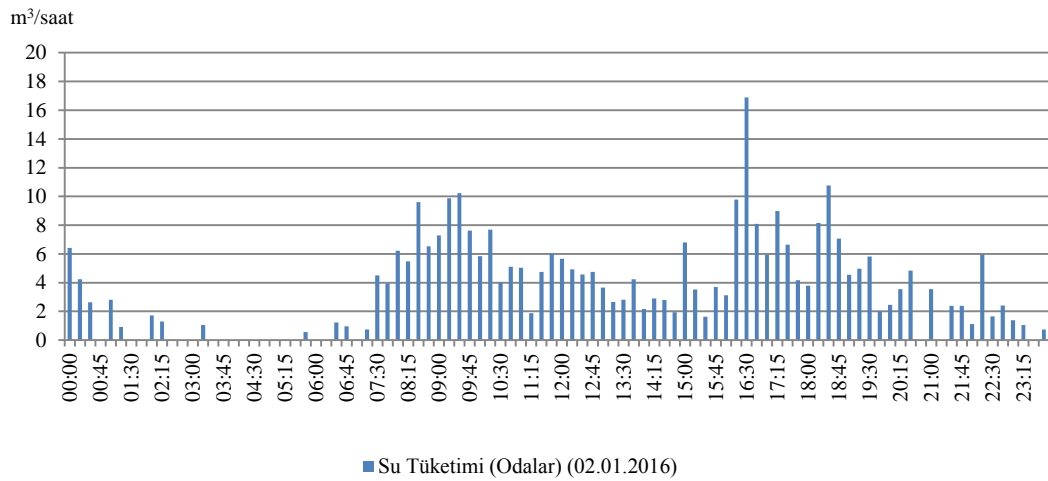
Ölçümler yılbaşı programı sebebiyle otelin doluluk oranının yüksek olduğu 31.12.2015-02.01.2016 tarihleri arasında yapılmıştır. Odalarda su tüketiminin 08:00 ile 10:00 arasında ve 17:00 ile 18:30 arasında artış gösterdiği görülmektedir. Otelden alınan bilgilere göre 1 Ocak tarihinde geceleme sayısı 31 Aralık tarihine göre yaklaşık 2 kat artmıştır. Buna paralel olarak da su tüketimi de artış göstermiştir. Yılbaşı programı öncesinde (31 Aralık 2015) odalarda gerçekleşen doğrudan su tüketiminde diğer günlere nazaran artış görülmektedir. 1 Ocak tarihinde çamaşırhane ve mutfak toplam su tüketiminin gece saatlerinde, diğer günlere göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Yılbaşı programına bağlı olarak mutfakta su tüketiminde artış olduğu sonucuna varılmıştır. Genel olarak, ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, su tüketiminin günlere göre benzerlik gösterdiği görülmektedir.



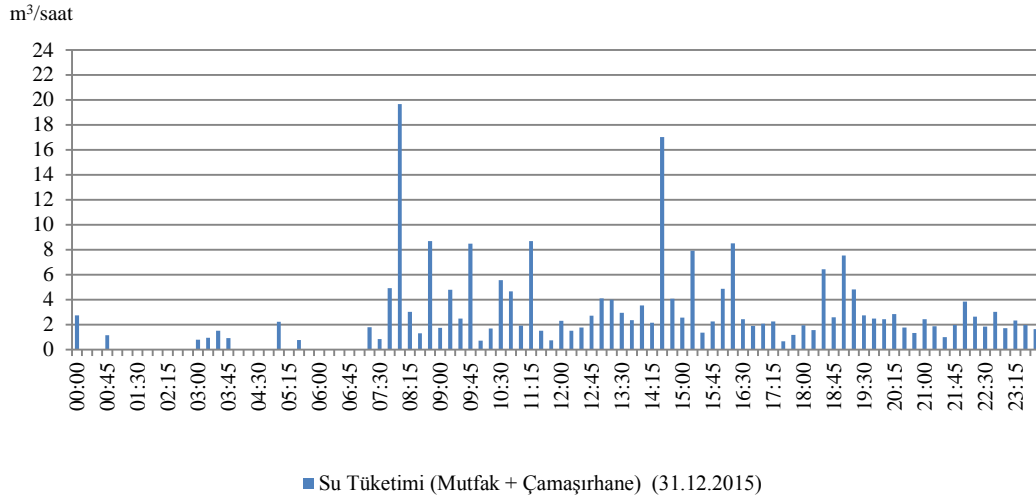
Şekil 4.17. Odalardaki su tüketimi (31.12.2015)



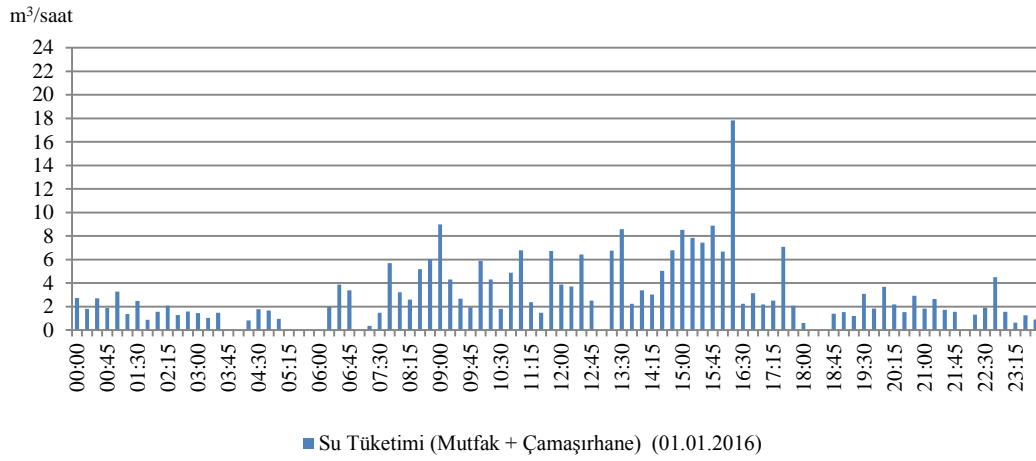
Şekil 4.18. Odalardaki su tüketimi (01.01.2016)



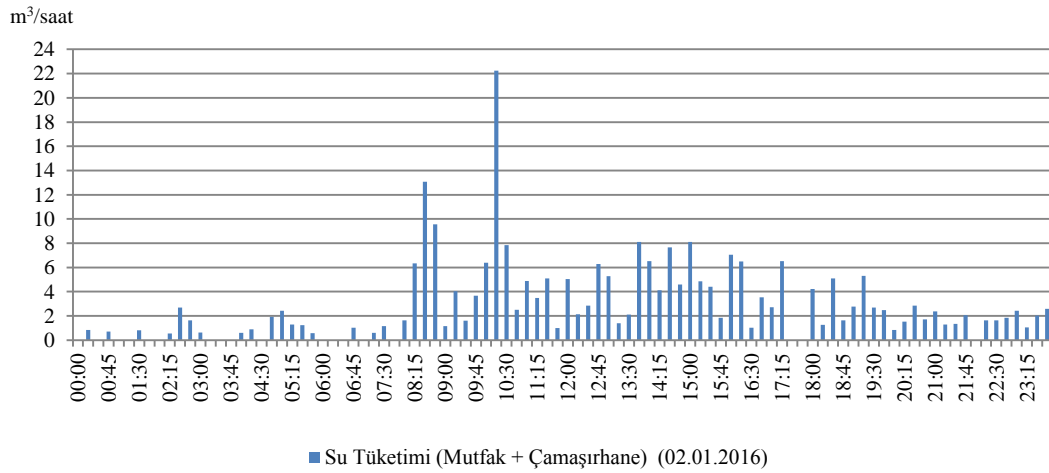
Şekil 4.19. Odalardaki su tüketimi (02.01.2016)



Şekil 4.20. Mutfak ve çamaşırhanenin su tüketimi (31.12.2015)



Şekil 4.21. Mutfak ve çamaşırhanenin su tüketimi (01.01.2016)



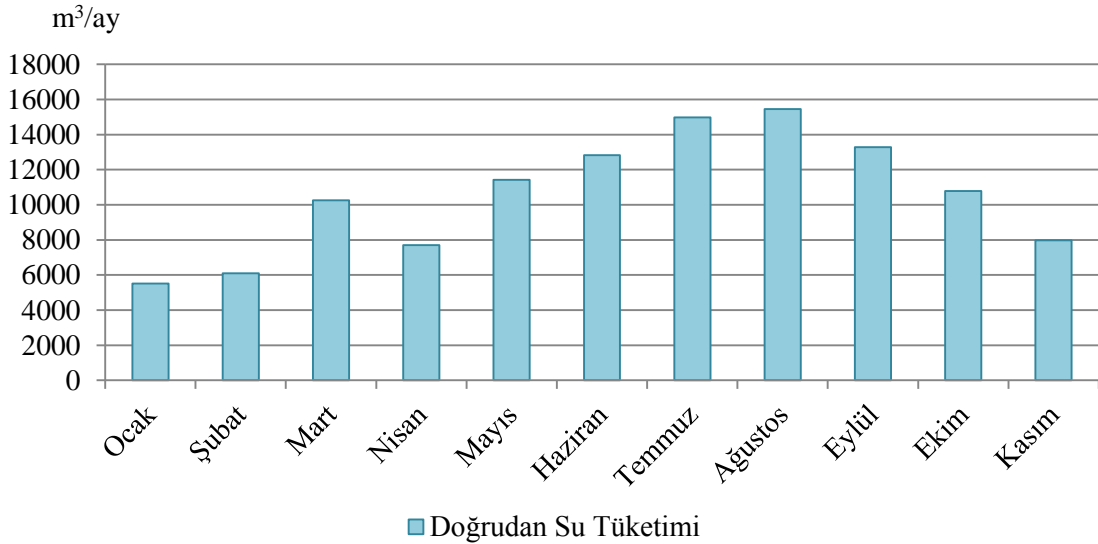
Şekil 4.22. Mutfak ve çamaşırhanenin su tüketimi (02.01.2016)

Otel içerisinde bölümlere göre yıl boyunca günlük su tüketim değerleri ölçülmektedir. Temin edilen veriler bölümlere göre gruplandırılmıştır. Daha sonra aylara göre toplam doğrudan su tüketimi hesaplanarak Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Konaklama tesisinde aylara göre doğrudan su tüketiminin kullanım alanları ve tüketim miktarları

Ay	Geceleme	Çamaşırhane	Mutfak	Havuz	Odalar	Genel Mekan	Sulama	Toplam
Ocak	10380	411	718	392	1485	383	2131	5520
Şubat	10140	369	888	341	1464	475	2551	6088
Mart	16065	470	1316	398	2504	520	5051	10259
Nisan	12588	497	1589	377	1755	403	3082	7703
Mayıs	19444	691	2156	413	3189	556	4418	11423
Haziran	20881	728	2714	437	3240	489	5222	12830
Temmuz	25784	787	3350	626	3643	637	5932	14974
Ağustos	26045	904	3172	847	3804	693	6023	15442
Eylül	20391	772	3160	618	2622	843	5257	13272
Ekim	18962	642	2284	101	1528	606	5623	10784
Kasım	11675	401	1412	301	1352	529	3984	7980
Toplam	192355	6671	22759	4851	26586	6134	49274	116274
Oran	%	5,7	19,6	4,2	22,9	5,3	42,4	

Aylara göre toplam su tüketimi değerleri incelendiğinde yaz sezonunda tüketimin yükseldiği görülmektedir (Şekil 4.23). Ocak ayında doğrudan su tüketimi 5220 m³ iken, Ağustos ayında bu değer 15442 m³ kadar çıktığı görülmektedir.



Şekil 4.23. Konaklama tesisinde doğrudan su tüketiminin aylara göre değişimi

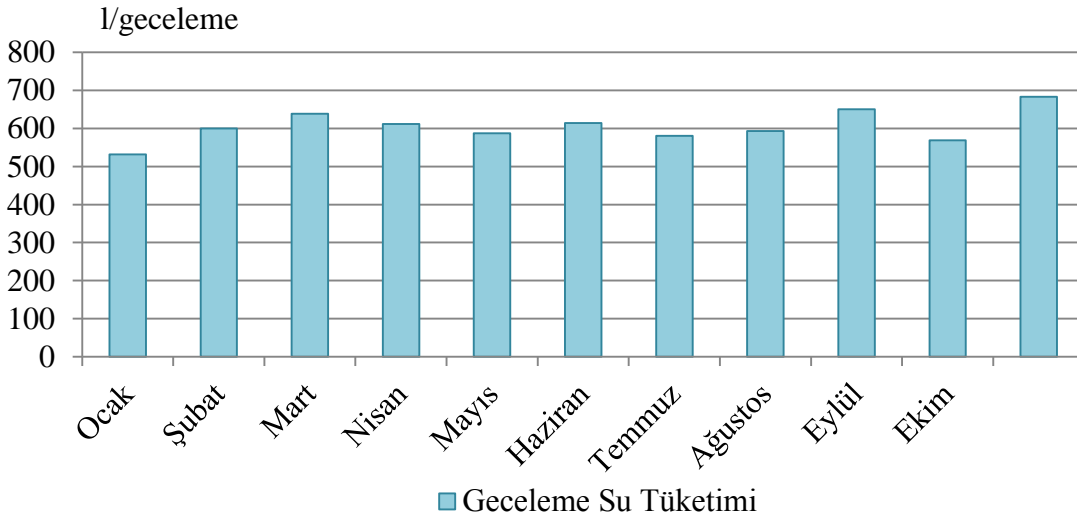
Doğrudan su tüketiminin bölümlere göre dağılımı incelendiğinde; sulama suyu % 42,4 ile en üst sırada yer almaktadır. Odalarda duş ve tuvalet kullanımından kaynaklı su tüketimi % 22,9 ile ikinci sırada yer alırken, mutfaktan kaynaklı su tüketimi % 19,6 ile üçüncü, çamaşırhane % 5,7 ile dördüncü, genel mekan % 5,3 ile beşinci, havuz ise % 4,2 ile son sırada yer almaktadır.

Aylara göre doğrudan su tüketim değerlerinin, geceleme sayısına bölünmesi ile ay bazında, geceleme başı doğrudan su tüketiminin, bölümlere dağılım hesabı yapılmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Tesis doğrudan su tüketiminin bölümlere göre geceleme başına değişimi

Ay	Çamaşırhane	Mutfak	Havuz	Odalar	Genel Mekan	Sulama	Toplam
	l/geceleme						
Ocak	39,6	69,2	37,8	143,1	36,9	205,3	531,8
Şubat	36,4	87,6	33,6	144,4	46,8	251,6	600,4
Mart	29,2	81,9	24,8	155,9	32,4	314,4	638,6
Nisan	39,5	126,2	29,9	139,4	32,0	244,8	611,9
Mayıs	35,5	110,9	21,2	164,0	28,6	227,2	587,5
Haziran	34,9	130,0	20,9	155,2	23,4	250,1	614,4
Temmuz	30,5	129,9	24,3	141,3	24,7	230,1	580,7
Ağustos	34,7	121,8	32,5	146,1	26,6	231,3	592,9
Eylül	37,9	155,0	30,3	128,6	41,3	257,8	650,9
Ekim	33,9	120,4	5,3	80,6	32,0	296,5	568,7
Kasım	34,4	121,0	25,8	115,8	45,3	341,2	683,5

Şekil 4.24’de aylara göre geceleme başına doğrudan su tüketim miktarlarının değişim görülmektedir. Konaklama tesisi için 2016 yılı verileri ile yapılan hesaplamalar neticesinde, geceleme başı doğrudan su tüketiminin 531,8 l ile 683,5 l arasında değiştiği gözlenmiştir. Yıl boyunca toplam doğrudan su tüketiminin, geceleme sayısına bölünmesi ile ortalama doğrudan su tüketimi geceleme başı 604,5 l olarak bulunmuştur.



Şekil 4.24. Geceleme başı su tüketiminin aylara göre değişimi

4.2.2.2. Dolaylı su tüketimi hesabı

Otel 4 olarak adlandırılan konaklama tesisinin dolaylı su tüketiminin hesaplanması amacıyla, 2016 yılına ait, aylara göre yiyecek, içecek ve elektrik tüketim verileri temin edilmiştir. Öncelikli olarak, tüketim miktarları her bir tüketim kaynağının türüne göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daha sonra su ayak izi hesaplamaları her tüketim kaynağı için ayrı ayrı yapılmıştır.

Yiyecek tüketiminin su ayak izi

Konaklama tesisi yiyecek su ayak izi hesabının yapılabilmesi için, öncelikle aylara göre yiyecek tüketim miktarları tesisten temin edilmiştir. Tesisten temin edilen yiyecek tüketim malzemeleri, ana ve alt gruplara ayrılarak Ek-15 ve Ek-16'da sunulmuştur. Oluşturulan grupların aylara göre tüketim miktarları hesaplamaları yapılmış ve Çizelge 4.14'de verilmiştir. Her ana grup kendi içerisinde alt gruplara ayrılarak, gıda malzemesine ait birim su ayak izi değeri Hoekstra ve Mekonnen (2010a,b) tarafından yapılan çalışmalara göre belirlenmiştir. Ek-15 ve Ek-16'da yiyecek malzemelerinin Dünya, Türkiye ve Antalya ortalaması birim su ayak izi bileşenlerinin(yeşil, mavi ve gri su ayak izi) değerleri verilmiştir. Su ayak izi değeri bulunmayan ürünler Çizelge 4.14'de "Diğer" olarak belirtilmiş olup, Ek-15 ve Ek-16'da alt grupları ayrıca belirtilmiştir.

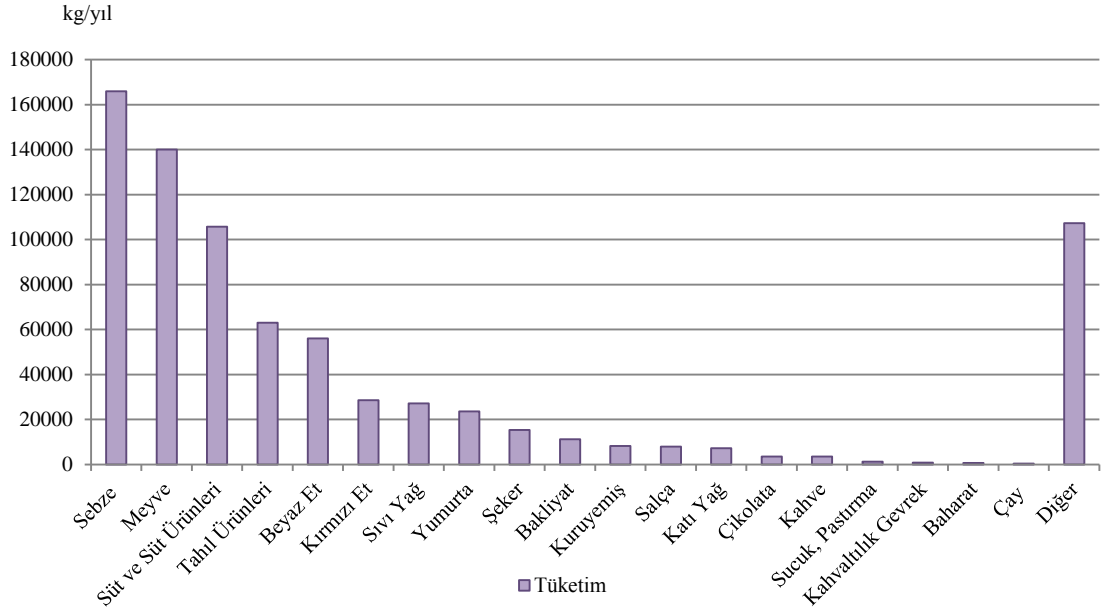
Yıl boyunca tüketilen toplam yiyecek miktarının, toplam geceleme sayısına bölünmesi ile hesaplanan, ortalama geceleme başı tüketim değerleri incelendiğinde, geceleme başı yiyecek tüketimi ortalaması 4,042 kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). Ürün gruplarının geceleme başı miktarları değerlendirildiğinde, sebze % 21,3 ile birinci sırada yer almaktadır. Bunu, % 18 ile meyve, % 13,6 ile süt ve süt ürünleri, % 8,1 ile tahıl ürünleri, % 7,2 ile beyaz et ve % 3,7 ile kırmızı et tüketimi izlemektedir.

Çizelge 4.14. Aylara göre yiyecek tüketim miktarları

Geceleme	10380	10140	16065	12588	19444	20881	25784	26045	20391	18962	11675	192355		Oran
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam		
Yiyecek \ Ay	kg/ay											kg/yıl	kg/geceleme	%
Sebze	9558	9540	13297	11617	18330	18274	20824	21809	18077	15037	9565	165928	0,863	21,3
Meyve	6520	6695	10656	7622	14509	17088	22960	21248	15947	10295	6484	140023	0,728	18,0
Süt ve Süt Ürünleri	4974	12648	8607	7629	11417	11582	13464	14897	9161	5444	5920	105743	0,550	13,6
Tahıl Ürünleri	3149	3343	5716	4007	6721	6872	8059	7903	6772	6197	4335	63074	0,328	8,1
Beyaz Et	2367	3038	4738	3892	6696	6372	6857	7363	5881	5510	3315	56029	0,291	7,2
Kırmızı Et	1508	1937	1696	1703	3154	3153	3605	4466	3136	2509	1781	28649	0,149	3,7
Sıvı Yağ	1335	1434	2219	1930	2945	2923	3313	3486	2966	2710	1839	27100	0,141	3,5
Yumurta	1613	700	2672	1978	3169	2343	1583	3183	1389	2990	1922	23542	0,122	3,0
Şeker	966	1037	1316	1193	1628	1602	1799	1688	1639	1448	959	15275	0,079	2,0
Bakliyat	699	761	974	882	1213	1169	1278	1403	1191	1011	683	11264	0,059	1,4
Kuruyemiş	624	565	818	640	759	780	920	993	881	709	600	8289	0,043	1,1
Salça	406	363	529	521	783	843	1044	1128	894	858	541	7911	0,041	1,0
Katı Yağ	551	360	557	491	761	751	844	892	696	734	531	7170	0,037	0,9
Çikolata	195	228	329	188	326	334	393	549	414	341	247	3543	0,018	0,5
Kahve	155	223	354	268	424	361	328	347	374	381	319	3535	0,018	0,5
Sucuk, Pastırma	60	69	127	55	112	122	152	180	161	97	54	1187	0,006	0,2
Kahvaltılık Gevrek	38	50	63	48	92	94	109	134	102	104	41	875	0,005	0,1
Baharat	49	30	62	44	83	77	80	68	64	45	36	637	0,003	0,1
Çay	66	52	46	43	37	30	25	44	32	26	18	418	0,002	0,1
Diğer ¹	5719	5886	8739	8244	11276	12368	15592	13372	10506	9905	5747	107357	0,558	13,8
Toplam	40552	48959	63515	52995	84435	87137	103230	105155	80282	66350	44938	777548	4,042	100

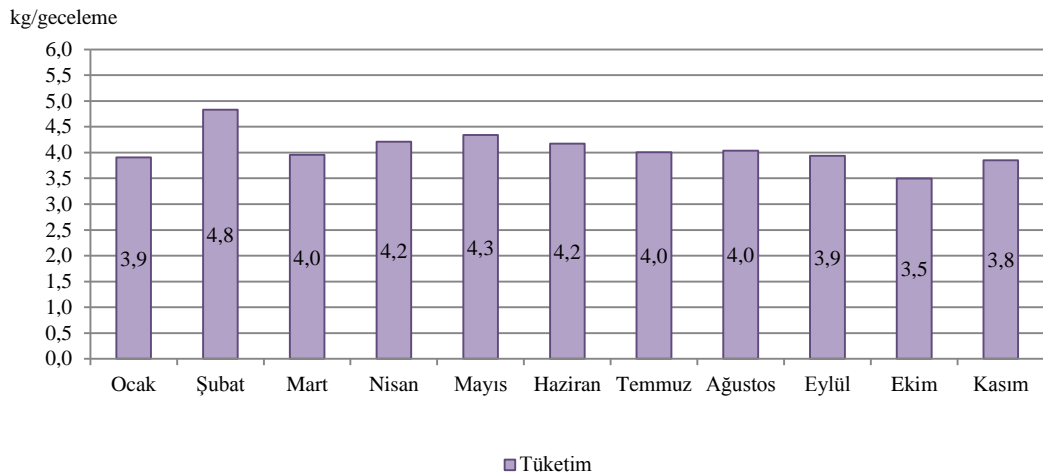
¹ Birim su ayak izi verileri olmadığı için su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Şekil 4.25’de yıl boyunca tüketilen toplam gıda malzemelerinin, oluşturulan ana gruplar bazında tüketimi verilmiştir. Geceleme başı tüketimde birinci sırada yer alan sebzenin yıl boyunca tüketim miktarı yaklaşık olarak 166 ton olarak hesaplanmıştır. Süt ve süt ürünlerinin tüketim miktarı yaklaşık olarak 105,7 ton/yıl, beyaz etin yaklaşık 56 ton/yıl ve kırmızı etin tüketim miktarı ise 28,6 ton/yıl olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.25. Yiyecek tüketiminin gruplara göre değişimi

Aylara göre geceleme başı tüketim miktarları, aylık tüketim miktarlarının, geceleme sayısına bölünmesi ile hesaplanarak Çizelge 4.15’de verilmiştir. Aylara göre geceleme başı tüketim değerleri incelendiğinde, tüketimin 3,5 kg/geceleme ile 4,8 kg/geceleme arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Şekil 4.26’da aylara göre geceleme başı yiyecek tüketim miktarlarının değişimi görülmektedir.



Şekil 4.26. Geceleme başına yiyecek tüketiminin aylara göre değişimi

Çizelge 4.15. Aylara göre geceleme başına yiyecek tüketim miktarları

Yiyecek \ Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
	kg/geceleme										
Sebze	0,921	0,941	0,828	0,923	0,943	0,875	0,808	0,837	0,887	0,793	0,819
Meyve	0,628	0,660	0,663	0,606	0,746	0,818	0,890	0,816	0,782	0,543	0,555
Süt ve Süt Ürünleri	0,479	1,247	0,536	0,606	0,587	0,555	0,522	0,572	0,449	0,287	0,507
Tahıl Ürünleri	0,303	0,330	0,356	0,318	0,346	0,329	0,313	0,303	0,332	0,327	0,371
Beyaz Et	0,228	0,300	0,295	0,309	0,344	0,305	0,266	0,283	0,288	0,291	0,284
Kırmızı Et	0,145	0,191	0,106	0,135	0,162	0,151	0,140	0,171	0,154	0,132	0,153
Sıvı Yağ	0,129	0,141	0,138	0,153	0,151	0,140	0,128	0,134	0,145	0,143	0,157
Yumurta	0,155	0,069	0,166	0,157	0,163	0,112	0,061	0,122	0,068	0,158	0,165
Şeker	0,093	0,102	0,082	0,095	0,084	0,077	0,070	0,065	0,080	0,076	0,082
Bakliyat	0,067	0,075	0,061	0,070	0,062	0,056	0,050	0,054	0,058	0,053	0,059
Kuruyemiş	0,060	0,056	0,051	0,051	0,039	0,037	0,036	0,038	0,043	0,037	0,051
Salça	0,039	0,036	0,033	0,041	0,040	0,040	0,040	0,043	0,044	0,045	0,046
Katı Yağ	0,053	0,036	0,035	0,039	0,039	0,036	0,033	0,034	0,034	0,039	0,046
Çikolata	0,019	0,022	0,020	0,015	0,017	0,016	0,015	0,021	0,020	0,018	0,021
Kahve	0,015	0,022	0,022	0,021	0,022	0,017	0,013	0,013	0,018	0,020	0,027
Sucuk, Pastırma	0,006	0,007	0,008	0,004	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,005	0,005
Kahvaltılık Gevrek	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004
Baharat	0,005	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003
Çay	0,006	0,005	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002
Diğer ¹	0,551	0,581	0,544	0,655	0,580	0,592	0,605	0,513	0,515	0,522	0,492
Toplam	3,907	4,828	3,954	4,210	4,342	4,173	4,004	4,037	3,937	3,499	3,849

Her ürün için belirlenen Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama yeşil, mavi ve gri birim su ayak izi değerleri tarımsal kökenli gıda malzemeleri için Ek-15'da, hayvansal kökenli gıda malzemeleri için Ek-16'da verilmiştir. Bazı ürünler için Türkiye ve Antalya birim su ayak izi değerleri mevcut değildir. Bu sebeple bu ürünler için su ayak izi hesaplamalarında, dünya ortalaması birim su ayak izi değerleri kullanılmıştır. Hayvansal kökenli gıda malzemeleri için, Dünya ve Türkiye birim su ayak izi değerleri mevcuttur. Bu sebeple, Antalya ortalama birim su ayak izi değerlerine göre yapılan hesaplamalarda Türkiye ortalama değerleri kullanılmıştır. Bu ürünler ayrıca belirtilmiştir.

Yiyecek malzemelerinin üretim yerine göre su ayak izi değerleri farklılık göstermektedir. Bu çalışmada yiyecek malzemelerinin Dünya, Türkiye ve Antalya'da üretildiği varsayımına dayalı 3 farklı senaryoya göre hesaplamalar yapılmış ve farklılıkları değerlendirilmiştir. Tüketim malzemelerinin birim su ayak izi değerleri belirlendikten sonra, tüketim miktarları ile çarpılarak ay bazında yeşil, mavi ve gri su ayak izi değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalar Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama birim su ayak izi değerlerine göre ayrı ayrı yapılmış olup, aylar için yapılan hesaplamalar Ek-17, Ek-18 ve Ek-19'da verilmiştir. Geceleme başı yiyecek tüketiminin su ayak izi, tüketilen yiyecek malzemeleri için yapılan toplam su ayak izi hesaplamasında bulunan değerlerin, aylara göre geceleme sayısına bölünmesiyle hesaplanarak Ek-20, Ek-21 ve Ek-22'de sunulmuştur. Yiyecek malzemelerinin Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama birim su ayak izi değerleri belirlendikten sonra aylara göre hesaplanan değerler toplanarak yıl bazında yiyecek tüketiminin su ayak izi değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.16, 4.17 ve 4.18)

¹ Birim su ayak izi verileri olmadığı için su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Çizelge 4.16. Dünya ortalaması değerlerine göre yiyecek tüketiminin su ayak izi

Geceleme	192355									
	Su Ayak izi (Dünya ortalaması)								Oranı	
	Yıl								Su ayak izi	Tüketim
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam		
m ³ /yıl				l/geceleme				%		
Kırmızı Et	387134	15603	10817	413554	2013	81	56	2150	23,4	4,3
Beyaz Et	198645	17556	26140	242342	1033	91	136	1260	13,7	8,4
Süt ve Süt Ürünleri	213685	21500	17903	253088	1111	112	93	1316	14,3	15,8
Tahıl Ürünleri	82495	20239	12337	115071	429	105	64	598	6,5	9,4
Sıvı Yağ	169947	9829	10837	190613	884	51	56	991	10,8	4,0
Yumurta	61024	5739	10091	76854	317	30	52	400	4,3	3,5
Meyve	67237	19273	10367	96877	350	100	54	504	5,5	20,9
Kahve	64166	490	2237	66893	334	3	12	348	3,8	0,5
Çikolata	59533	701	683	60917	309	4	4	317	3,4	0,5
Katı Yağ	33660	3337	2820	39817	175	17	15	207	2,3	1,1
Sebze	38275	8808	14454	61537	199	46	75	320	3,5	24,8
Kuruyemiş	37876	16492	6350	60718	197	86	33	316	3,4	1,2
Şeker	18085	7432	1699	27216	94	39	9	141	1,5	2,3
Sucuk, Pastırma	20761	789	649	22199	108	4	3	115	1,3	0,2
Bakliyat	21015	4820	3750	29586	109	25	19	154	1,7	1,7
Salça	2744	1609	1086	5438	14	8	6	28	0,3	1,2
Kahvaltılık Gevrek	2414	84	6	2504	13	0	0	13	0,1	0,1
Baharat	2629	450	235	3315	14	2	1	17	0,2	0,1
Çay	3023	375	303	3701	16	2	2	19	0,2	0,1
Toplam	1481326	154753	132462	1768541	7701	805	689	9194		

Çizelge 4.17. Türkiye ortalaması değerlerine göre yiyecek tüketiminin su ayak izi

Geceleme	192355									
	Su Ayak izi (Türkiye ortalaması)								Oranı	
	Yıl								Su ayak izi	Tüketim
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam		
m ³ /yıl				l/geceleme				%		
Kırmızı Et	504435	23459	17505	545399	2622	122	91	2835	28,4	4,3
Beyaz Et	272051	27197	28241	327490	1414	141	147	1703	17,1	8,4
Süt ve Süt Ürünleri	225506	29088	25308	279903	1172	151	132	1455	14,6	15,8
Tahıl Ürünleri	128291	8105	11768	148164	667	42	61	770	7,7	9,4
Sıvı Yağ	94603	14879	12147	121629	492	77	63	632	6,3	4,0
Yumurta	81913	8303	8734	98950	426	43	45	514	5,2	3,5
Meyve	43426	16982	7690	68098	226	88	40	354	3,5	20,9
Kahve	64166	490	2237	66893	334	3	12	348	3,5	0,5
Çikolata	59533	701	683	60917	309	4	4	317	3,2	0,5
Katı Yağ	35522	4532	3987	44041	185	24	21	229	2,3	1,1
Sebze	18513	13867	5907	38288	96	72	31	199	2,0	24,8
Kuruyemiş	25960	4771	2043	32774	135	25	11	170	1,7	1,2
Şeker	18085	7432	1699	27216	94	39	9	141	1,4	2,3
Sucuk, Pastırma	24950	1129	931	27010	130	6	5	140	1,4	0,2
Bakliyat	8809	10976	3234	23019	46	57	17	120	1,2	1,7
Salça	1523	1431	525	3479	8	7	3	18	0,2	1,2
Kahvaltılık Gevrek	2414	84	6	2504	13	0	0	13	0,1	0,1
Baharat	1044	489	131	1663	5	3	1	9	0,1	0,1
Çay	959	307	67	1334	5	2	0	7	0,1	0,1
Toplam	1611703	174224	132843	1918770	8379	906	691	9975		

Çizelge 4.18. Antalya ortalaması değerlerine göre yiyecek tüketiminin su ayak izi

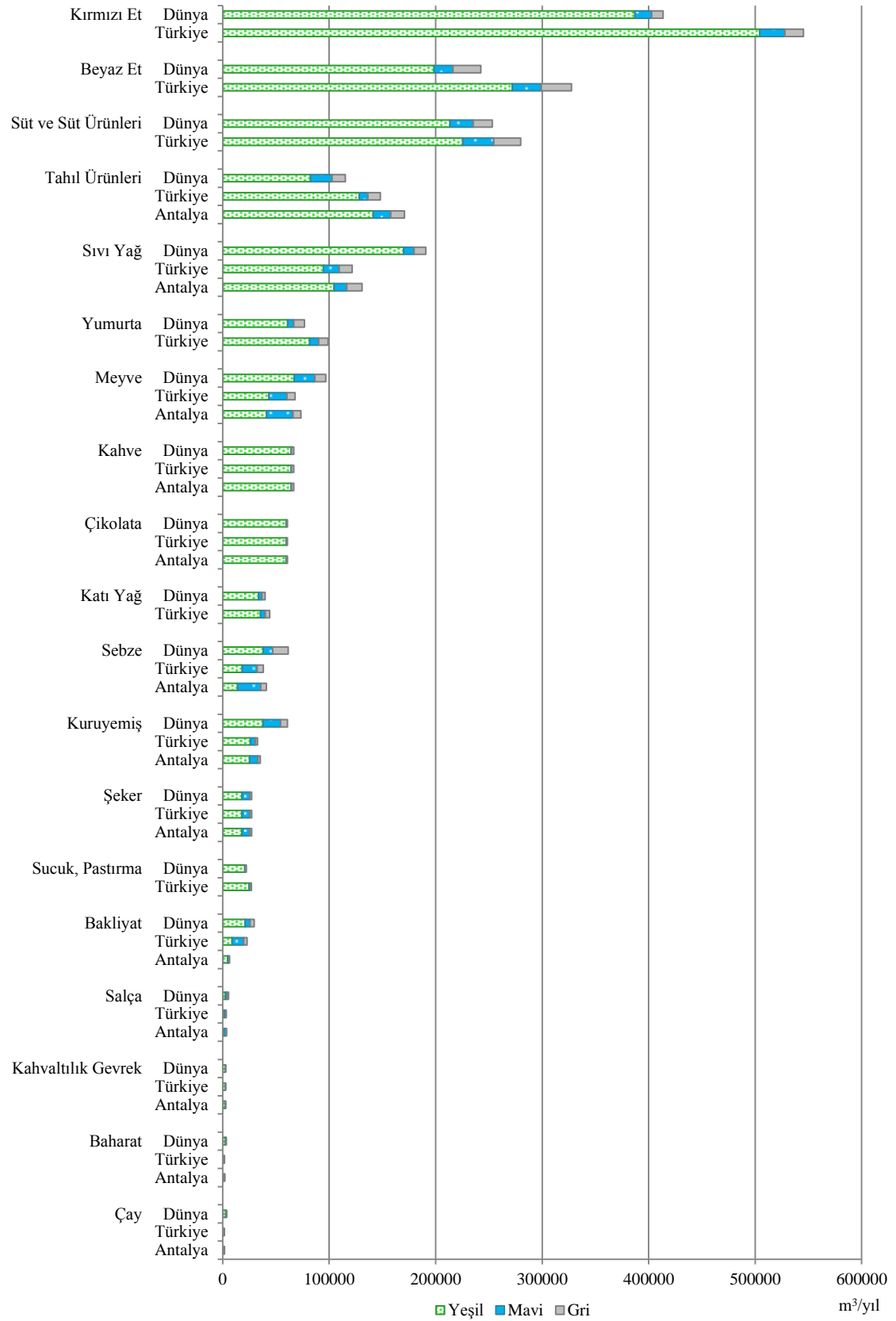
Geceleme	192355									Oranı	
	Su Ayak izi (Türkiye Ortalaması)									Su ayak izi	Tüketim
	Yıl										
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	%		
	m ³ /yıl				l/geceleme						
Kırmızı Et ¹	504435	23459	17505	545399	2622	122	91	2835	28,0	4,3	
Beyaz Et ¹	272051	27197	28241	327490	1414	141	147	1703	16,8	8,4	
Süt ve Süt Ürünleri ¹	225506	29088	25308	279903	1172	151	132	1455	14,4	15,8	
Tahıl Ürünleri	141486	16310	12821	170617	736	85	67	887	8,8	9,4	
Sıvı Yağ	104627	12032	14286	130944	544	63	74	681	6,7	4,0	
Yumurta ¹	81913	8303	8734	98950	426	43	45	514	5,1	3,5	
Meyve	41396	24696	7488	73580	215	128	39	383	3,8	20,9	
Kahve	64166	490	2237	66893	334	3	12	348	3,4	0,5	
Çikolata	59533	701	683	60917	309	4	4	317	3,1	0,5	
Katı Yağ ¹	35522	4532	3987	44041	185	24	21	229	2,3	1,1	
Sebze	14244	21587	5110	40941	74	112	27	213	2,1	24,8	
Kuruyemiş	25433	7858	2134	35425	132	41	11	184	1,8	1,2	
Şeker	18085	7432	1699	27216	94	39	9	141	1,4	2,3	
Sucuk, Pastırma ¹	24950	1129	931	27010	130	6	5	140	1,4	0,2	
Bakliyat	4652	1396	521	6569	24	7	3	34	0,3	1,7	
Salça	968	2126	434	3528	5	11	2	18	0,2	1,2	
Kahvaltılık Gevrek	2414	84	6	2504	13	0	0	13	0,1	0,1	
Baharat	854	767	110	1731	4	4	1	9	0,1	0,1	
Çay	943	464	66	1473	5	2	0	8	0,1	0,1	
Toplam	1623178	189652	132301	1945130	8438	986	688	10112			

Sebze tüketimi için yapılan hesaplamalar sonucunda, Türkiye ortalamasına göre yeşil, mavi ve gri su ayak izi değerleri sırasıyla, 18513 m³/yıl, 13867 m³/yıl ve 5907 m³/yıl olarak bulunmuştur. Dünya ortalaması verilerine göre ise bu değerler sırasıyla 38275 m³/yıl, 8808 m³/yıl ve 1454 m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Sebze, tüketim malzemeleri içerisinde, tüketim miktarı olarak en üst sırada yer alırken, Türkiye ortalamasına göre hesaplanan su ayak izi değerinin, yiyecek malzemeleri içerisinde, on birinci sırada yer aldığı görülmektedir.

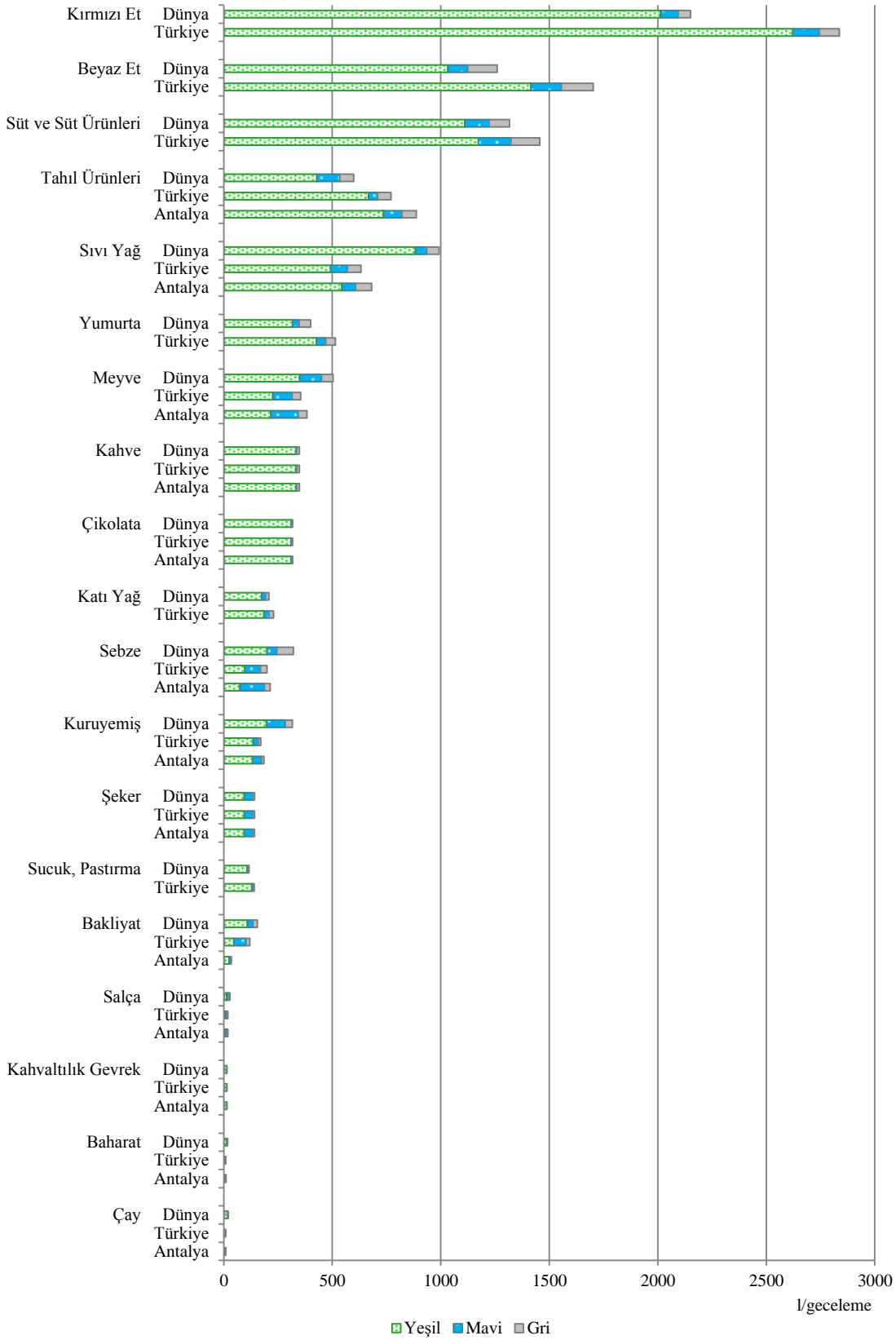
Kırmızı et ise tüketimde yedinci sırada yer alırken, Türkiye ortalamasına göre hesaplanan su ayak izi değeri en üst sırada yer almaktadır. Konaklama tesisinde kırmızı et tüketiminin, dünya ortalaması birim su ayak izi değerlerine göre hesaplanan, yeşil su ayak izi değeri 387134 m³/yıl, mavi su ayak izi 15603 m³/yıl ve gri su ayak izi 10817 m³/yıl olarak bulunmuştur. Türkiye ortalaması birim su ayak izi değerlerine göre yapılan hesaplamalarda ise bu değerler sırasıyla 504435 m³/yıl, 23459 m³/yıl ve 17505 m³/yıl olarak bulunmuştur.

Şekil 4.27'de Dünya, Türkiye ve Antalya birim su ayak izine göre hesaplanan, 2016 yılı yiyecek tüketiminin su ayak izi bileşenlerinin farklılıkları gösterilmektedir. Şekil 4.28'de Dünya, Türkiye ve Antalya birim su ayak izine göre hesaplanan, 2016 yılı yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi bileşenlerinin farklılıkları gösterilmektedir.

¹ Türkiye birim su ayak izi değerlerine göre hesaplanan değerler.



Şekil 4.27. Toplam yiyecek tüketiminin su ayak izi (Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde) (m³/yıl)



Şekil 4.28. Toplam yiyecek tüketiminin geceleme başına su ayak izi (Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde) (l/geceleme)

İçecek tüketiminin su ayak izi hesabı

Konaklama tesisi yiyecek su ayak izi hesabının yapılabilmesi için, öncelikle aylara göre yiyecek tüketim miktarları Otel 4'den temin edilmiştir.

Konaklama tesisinden aylara göre temin edilen tüketim ürünleri, ana ve alt gruplar şeklinde Ek-23'de sunulmuştur. Oluşturulan gruplara göre içecek tüketim miktarlarının aylara göre değişimi Çizelge 4.19'da verilmiştir. Su ayak izi verisi bulunmayan içecekler Çizelge 4.19'da ayrıca belirtilmiş, ancak su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Yapılan hesaplamalara göre içecek olarak su tüketimi 497,3 m³/yıl ile toplam içecek tüketiminde birinci sırada yer almaktadır. Toplam yerli alkollü içecek 115,8 m³/yıl ile ikinci sırada yer almaktadır. İçecek tüketiminin, gruplara göre değişim grafiği Şekil 4.29'da verilmiştir.

Tüketim verileri değerlendirildiğinde, alkolsüz içecekler, toplam içecek tüketimi içerisinde % 82,5 ile en üst sırada yer almaktadır. Yerli alkollü içecekler % 14,3 ile ikinci sırada yer alırken, ithal alkollü içecekler % 3,2 ile son sırada yer almaktadır.

Çizelge 4.20'de aylara göre geceleme başı içecek tüketim miktarları verilmiştir. Ay bazında toplam içecek tüketiminin, geceleme başı 3,6 l ile 4,6 l arasında değiştiği görülmektedir. Şekil 4.30'da aylara göre toplam içecek tüketiminin geceleme başı değişim grafiği verilmiştir.

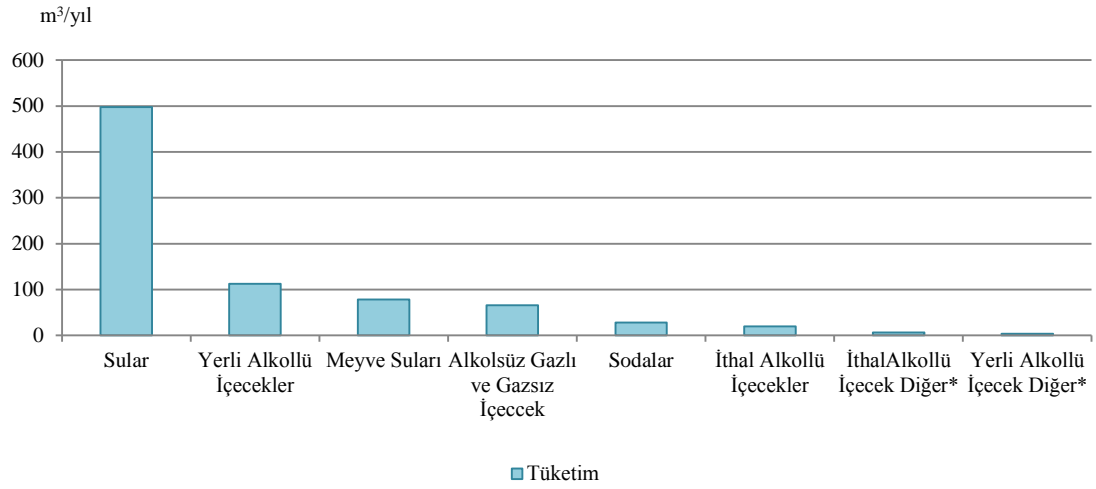
Çizelge 4.19. İçecek tüketim miktarlarının aylara göre değişimi

Geceleme	10380	10140	16065	12588	19444	20881	25784	26045	20391	18962	11675	192355			
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Yıl			
	l/ay											l/yıl	m ³ /yıl	%	l/geceleme
Sular	25981	28945	36714	36799	46184	51862	66836	73198	57119	44307	29369	497313	497,3	61,3	2,59
Yerli Alkollü İçecekler	4731	6039	7945	7062	13386	12120	12180	11840	15069	14076	7763	112212	112,2	13,8	0,58
Meyve Suları	3301	2618	5046	4316	7724	9573	13399	13795	7886	7687	3170	78515	78,5	9,7	0,41
Alkolsüz Gazlı ve Gazsız İçecek	2904	3153	3908	4237	7070	7836	9976	10077	7381	6202	2849	65592	65,6	8,1	0,34
Sodalar	1512	1768	1670	1288	2566	3050	4130	4256	3210	2954	1627	28028	28,0	3,5	0,15
İthal Alkollü İçecekler	593	892	1688	1317	2497	2291	2348	2117	2453	1885	1516	19597	19,6	2,4	0,10
İthal Alkollü İçecek Diğer ¹	246	248	466	422	734	747	870	753	910	748	526	6670	6,7	0,8	0,03
Yerli Alkollü İçecek Diğer ¹	317	309	304	253	372	306	262	261	405	375	358	3521	3,5	0,4	0,02
TOPLAM	39584	43971	57741	55692	80534	87785	110001	116296	94433	78234	47178	811449	811,4		

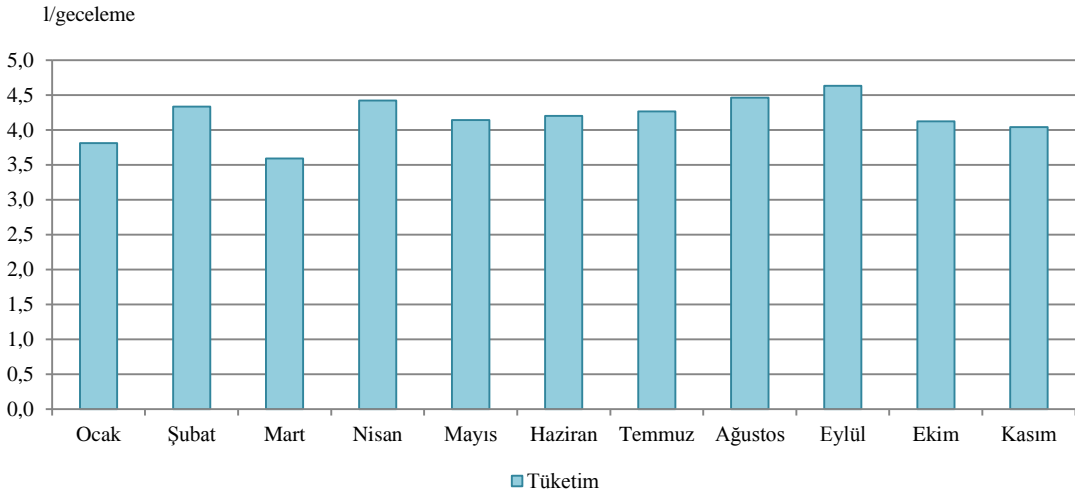
Çizelge 4.20. Geceleme başı içecek tüketim miktarlarının aylara göre değişimi

İçecek \ Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
	l/geceleme										
Sular	2,50	2,85	2,29	2,92	2,38	2,48	2,59	2,81	2,80	2,34	2,52
Meyve Suları	0,46	0,60	0,49	0,56	0,69	0,58	0,47	0,45	0,74	0,74	0,66
Yerli Alkollü İçkiler	0,32	0,26	0,31	0,34	0,40	0,46	0,52	0,53	0,39	0,41	0,27
Alkolsüz Gazlı ve Gazsız İçecek	0,28	0,31	0,24	0,34	0,36	0,38	0,39	0,39	0,36	0,33	0,24
Sodalar	0,15	0,17	0,10	0,10	0,13	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14
İthal Alkollü İçkiler	0,06	0,09	0,11	0,10	0,13	0,11	0,09	0,08	0,12	0,10	0,13
İthal Diğer ¹	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
Yerli Diğer ¹	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
TOPLAM	3,8	4,3	3,6	4,4	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,1	4,0

¹ Birim su ayak izi verileri olmadığı için su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.



Şekil 4.29. İçecek tüketim malzemelerinin yıl boyunca tüketim miktarları



Şekil 4.30. İçecek tüketiminin geceleme başına aylara göre değişimi

İçecek tüketim ürünlerinin su ayak izi hesabı, alkolsüz içecekler, yerli alkollü içecekler ve ithal alkollü içecekler olarak üç ana gruba ayrılarak yapılmıştır. Öncelikle alt grupların birim su ayak izi değerleri belirlenmiştir. Birim su ayak izi değeri olmayan bazı alkollü içeceklerin ve şekerli gazlı ve gazsız alkolsüz içeceklerin birim su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

Alkollü içecekler içerisinde birim su ayak izi hesabı yapılacak ürünler belirlenmiştir. Alkollü içecek çeşidine bağlı olarak üretildikleri tarımsal ürünler ve alkol oranları tespit edilmiştir. Belirlenen alkollü içecek çeşidi ve üretildiği tarımsal ürün ve alkol oranı değerleri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Alkollü içecek çeşidine göre üretildiği tarımsal ürün ve alkol oranı

İçecek	Üretiminde Kullanılan Tarımsal Ürün	Alkol Oranı (%)
Rom	Şeker Kamışı	37,5
Votka	Patates	40
	Çavdar	
	Buğday	
Viski	Arpa	43
	Buğday	
	Mısır	
	Çavdar	

Kullanılan tarımsal ürüne göre, 1 l etanol üretimi için oluşan birim su ayak izi değerleri(litre/litre) Çizelge 3.2’de verilmiştir. Bağntı 3.1, 3.2 ve 3.3 kullanılarak, belirlenen alkollü içecekler için, Dünya, Türkiye ve Antalya ortalaması birim su ayak izi değerleri hesaplanmıştır.

Votka için Türkiye birim su ayak izi örnek hesaplaması bağntı 3.1, 3.2 ve 3.3 kullanılarak aşağıda verilmiştir. Hesaplanan ortalama birim su ayak izi değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir.

$$WF_{V_{yeşil}} = \frac{(433 \times 0,4) + (2617 \times 0,4) + (4778 \times 0,4)}{3} \quad WF_{V_{yeşil}} = 1044 \frac{1}{l}$$

$$WF_{V_{mavi}} = \frac{(582 \times 0,4) + (300 \times 0,4) + (0 \times 0,4)}{3} + (1 - 0,4) \quad WF_{V_{mavi}} = 118 \frac{1}{l}$$

$$WF_{V_{gri}} = \frac{(102 \times 0,4) + (451 \times 0,4) + (382 \times 0,4)}{3} \quad WF_{V_{gri}} = 125 \frac{1}{l}$$

Çizelge 4.22. Alkollü içecek birim su ayak izi değerleri

İçecek	Dünya			Türkiye			Antalya		
	litre/litre (l/l)								
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
Rom	525	216	49	-	-	-	-	-	-
Votka	1023	147	159	1044	118	125	1116	211	133
Viski	1206	132	157	1312	89	190	1410	176	201

Şekerli gazlı ve gazsız alkolsüz içecek için, bağıntı 3.4, 3.5 ve 3.6 kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Şekerli içecek üretiminde kullanılan ana maddeler şeker, kafein, vanilya ekstratı ve su olarak kabul edilmiştir.

Aldaya vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada, 0,5 l içecek için kabul edilen içerik malzemelerinin miktarı, 1 l içecek için hesaplanarak Çizelge 4.23’de verilmiştir. Aynı çalışmada, 0,5 l içecek için, kabul edilen vanilya ekstratı ve kafein su ayak izi değerleri, 1 l içecek için hesaplanarak Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. 1 litre içecek içeriğinde bulunan malzemelerin miktarı

Ürün	İçerik miktarı		
	g/0,5 litre ¹	g/litre	kg/litre
Kafein	0,05	0,1	0,00010
Vanilya ekstratı	0,01	0,02	0,00002
Şeker	50,00	100,00	0,10000

Çizelge 4.24. 1 litre içecek içerisinde bulunan kafein ve vanilya ekstratı su ayak izi

Ürün	Su ayak izi					
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	1 (0,5 litre içecek için) ¹			1 (1 litre içecek için)		
Kafein	52,8	0	0	105,6	0	0
Vanilya ekstratı	79,8	0	0	159,6	0	0

Şeker pancarından şeker elde edilmesi sonucu oluşan birim su ayak izi hesabında kullanılan, üretim fraksiyonu (pf) ve değer fraksiyonu (vf) değerleri Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Kabul edilen değerlere göre, Türkiye birim su ayak izi için yapılan hesaplama örneği aşağıda verilmiştir.

$$WF(Si)_{yeşil} = \left[\frac{(56 \times 0,89)}{0,16} \times 0,1 \right] + 105,6 + 159,6 \quad WF(Si)_{yeşil} = 296,4 \frac{1}{l}$$

$$WF(Si)_{mavi} = \left[\frac{(88 \times 0,89)}{0,16} \times 0,1 \right] + 0 + 0 + 0,9 \quad WF(Si)_{mavi} = 49,9 \frac{1}{l}$$

$$WF(Si)_{gri} = \left[\frac{(11 \times 0,89)}{0,16} \times 0,1 \right] + 0 + 0 \quad WF(Si)_{gri} = 6,1 \frac{1}{l}$$

Şekerpancarı, Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama birim su ayak izi değerlerine göre yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.25’de sunulmuştur. Bu değerler, şekerli gazlı ve gazsız alkolsüz içecek birim su ayak izi değerleri kabul edilerek, içecek tüketimi su ayak izi hesabında kullanılmıştır.

¹ Aldaya vd. 2009

Çizelge 4.25. Şekerli içecek birim su ayak izi

Ürün	Su ayak izi								
	Dünya			Türkiye			Antalya		
	litre/litre (l/l)								
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
Şekerpancarı	82	26	25	56	88	11	43	116	11
Şekerli İçecek	311	15	14	296	50	6	289	66	6

Hoekstra ve Mekonnen (2010a) tarafından yapılan çalışmaya göre kabul edilen birim su ayak izi değerleri ve şekerli içecek ve alkollü içecekler için yapılan hesaplamalar sonucu bulunan birim su ayak izi değerleri, Dünya, Türkiye ve Antalya ortalama birim su ayak izi değerleri olarak Ek-23'de verilmiştir. İthal alkollü içecekler için dünya ortalaması birim su ayak izi değerleri kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır.

İçecek malzemelerinin su ayak izi değerleri yiyecek malzemelerinde olduğu gib üretim yerine göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada içecek malzemelerinin Dünya, Türkiye ve Antalya'da üretildiği varsayımına dayalı 3 farklı senaryoya göre hesaplamalar yapılmış ve farklılıkları değerlendirilmiştir. 3 senaryoda da ithal alkollü içeceklerin üretim yeri Türkiye olmadığı kabulü ile ithal alkollü içecekler için dünya ortalama birim su ayak izi değerleri kullanılarak toplam su ayak izi hesaplamaları yapılmıştır.

Birim su ayak izi değerleri, aylara göre tüketim miktarları ile çarpılarak ay bazında içecek tüketiminin yeşil, mavi ve gri su ayak izi hesaplanmıştır (Ek-24, Ek-25 ve Ek-26). Aylara göre hesaplanan içecek tüketiminin toplam su ayak izi değerleri, geceleme sayılarına bölünerek, ay bazında içecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi değerleri hesaplanarak Ek-27, Ek-28 ve Ek-29'da sunulmuştur. Dünya, Türkiye ve Antalya ortalaması için, aylara göre hesaplanan değerler toplanarak, yıl bazında yiyecek tüketiminin su ayak izi hesaplanmıştır. (Çizelge 4.26, 4.27 ve 4.28)

Çizelge 4.26. Dünya ortalaması değerlerine göre içecek tüketiminin su ayak izi

Geceleme	192355										
	Su Ayak izi (Dünya ortalaması)									Oranı	
	Yıl									Su ayak izi	Tüketim
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam			
	m ³ /yıl				l/geceleme				%		
Alkolsüz İçecekler	133019	7735	4452	145206	692	40	23	755	69,0	87,7	
Yerli Alkollü İçecekler	35296	4571	5162	45029	183	24	27	234	21,4	8,6	
İthal Alkollü İçecekler	14730	2991	2383	20105	77	16	12	105	9,6	3,7	
Toplam	183045	15298	11997	210340	952	80	62	1093			

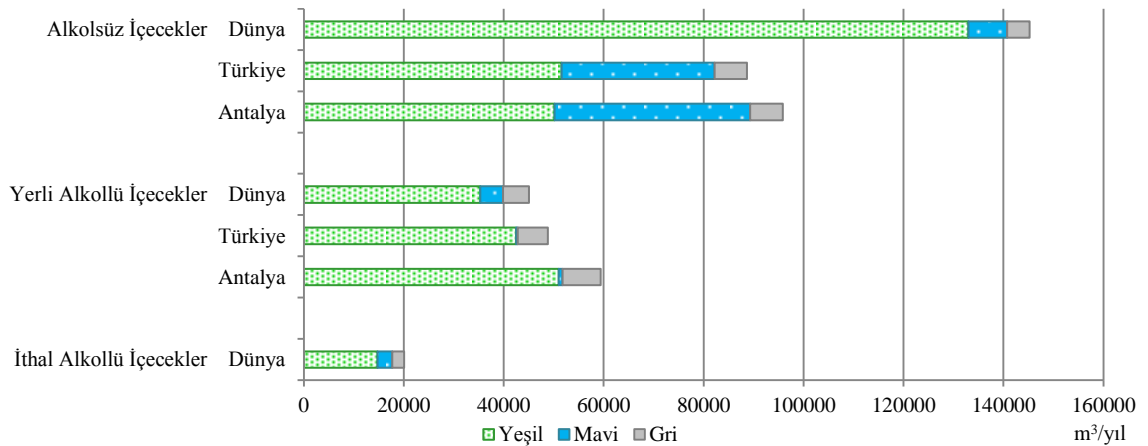
Çizelge 4.27. Türkiye ortalaması değerlerine göre içecek tüketiminin su ayak izi

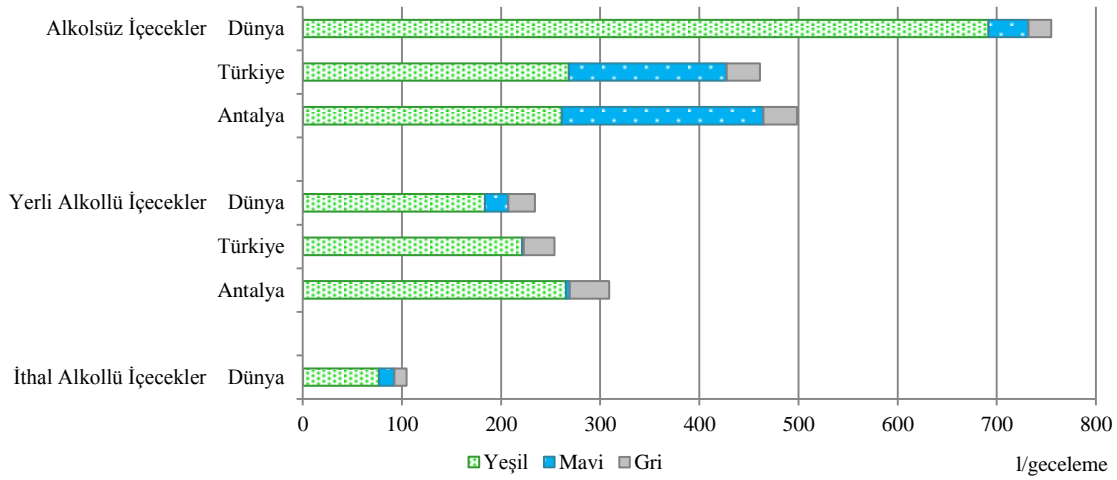
İçecek \ Ay	Yıl								Oranı	
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Su ayak izi	Tüketim
	m ³ /yıl				l/geceleme					
Alkolsüz İçecekler	51606	30578	6504	88687	268	159	34	461	56,3	87,7
Yerli Alkollü İçecekler	42520	306	5984	48810	221	2	31	254	31,0	8,6
İthal Alkollü İçecekler	14730	2991	2383	20105	77	16	12	105	12,8	3,7
Toplam	108857	33875	14871	157603	566	176	77	819		

Çizelge 4.28. Antalya ortalaması değerlerine göre içecek tüketiminin su ayak izi

İçecek \ Ay	Yıl								Oranı	
	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Su ayak izi	Tüketim
	m ³ /yıl				l/geceleme					
Alkolsüz İçecekler	50206	39120	6530	95855	261	203	34	498	54,7	87,7
Yerli Alkollü İçecekler	51012	760	7617	59390	265	4	40	309	33,9	8,6
İthal Alkollü İçecekler	14730	2991	2383	20105	77	16	12	105	11,5	3,7
Toplam	115948	42871	16530	175350	603	223	86	912		

Yıl boyunca tüketilen içecek malzemeleri için Dünya, Türkiye ve Antalya ortalamasına göre yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen su ayak izi değerleri Şekil 4.31’de verilmiştir. Buna göre, alkolsüz içeceklerin Dünya ortalamasına göre yeşil su ayak izi değeri 133019 m³/yıl olarak bulunurken, Türkiye için bu değer 51606 m³/yıl, Antalya için ise 50206 m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Mavi su ayak izi değerleri karşılaştırıldığında ise, yeşil su ayak izinin tam tersi bir durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Alkolsüz içecekler için dünya mavi su ayak izi ortalamasına göre hesaplanan değer 7735 m³/yıl iken, Türkiye için 30578 m³/yıl, Antalya için ise 39120 m³/yıl olarak bulunmuştur. Şekil 4.32’de toplam içecek tüketiminin Dünya, Türkiye ve Antalya ortalamasına göre yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen geceleme başı su ayak izi değerleri sunulmuştur.

**Şekil 4.31.** Toplam içecek tüketiminin su ayak izi (Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde) (m³/yıl)

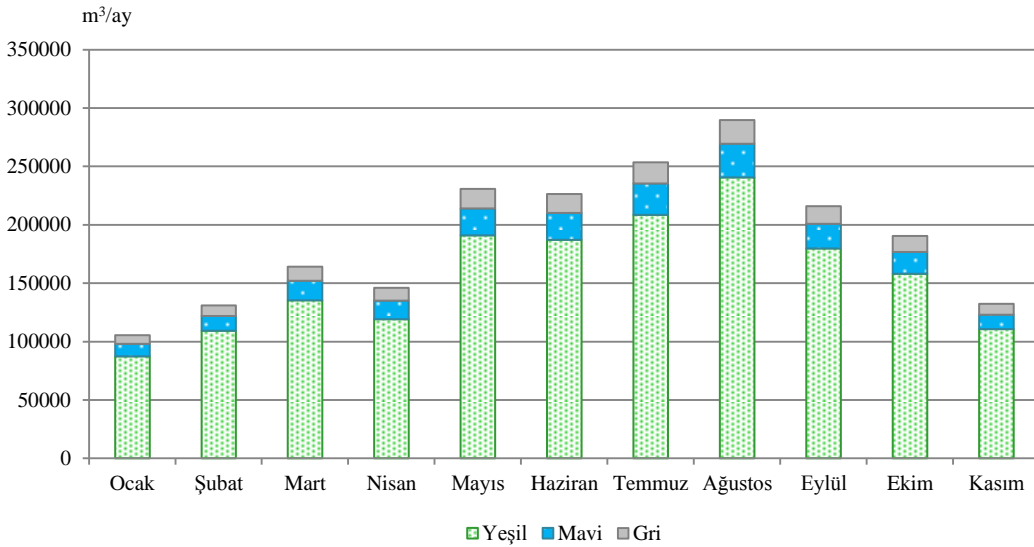


Şekil 4.32. Toplam içecek tüketiminin geceleme başına su ayak izi (Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde) (l/geceleme)

Yiyecek ve içecek tüketiminin su ayak izi

Yiyecek ve içecek, Türkiye ortalama birim su ayak izine göre ayrı ayrı hesaplanan su ayak izi değerleri, aylara göre toplanarak, yiyecek ve içecek tüketiminin toplam su ayak izi değerleri Çizelge 4.29’de sunulmuştur. Şekil 4.33’de toplam yeşil, mavi ve gri su ayak izi değerlerinin aylara göre değişim grafiği verilmiştir.

Aylara göre hesaplanan toplam su ayak izi değerlerinin, geceleme sayısına bölünmesi ile geceleme başı su ayak izi hesaplanmıştır (Çizelge 4.30).



Şekil 4.33. Yiyecek ve içecek toplam su ayak izi bileşenlerinin aylara göre değişimi

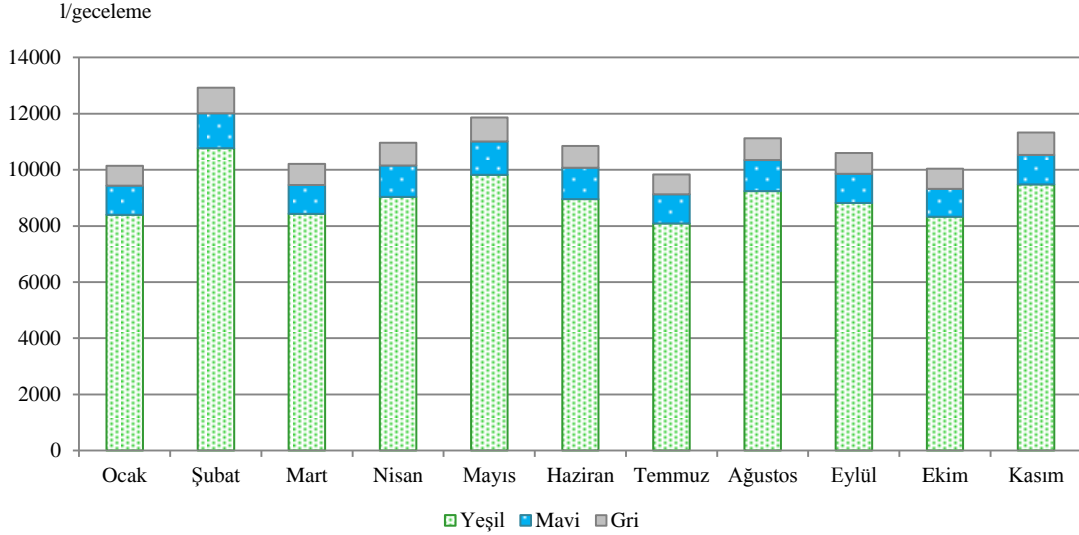
Çizelge 4.29. Yiyecek ve içecek tüketiminin su ayak izi (m³)

Ay	Geceleme	Yiyecek Su Ayak izi				İçecek Su Ayak izi				Toplam Su Ayak izi			
		Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam
m ³													
Ocak	10380	82595	9320	6806	98721	4572	1368	613	6553	87166	10688	7420	105274
Şubat	10140	104114	11376	8542	124032	5088	1195	690	6973	109203	12571	9232	131005
Mart	16065	127613	14332	10972	152917	7775	2183	1127	11086	135388	16516	12099	164003
Nisan	12588	106897	12275	9173	128345	12329	3461	1716	17506	119226	15736	10889	145851
Mayıs	19444	178652	19520	14892	213065	12329	3461	1716	17506	190981	22981	16609	230571
Haziran	20881	174483	19048	14503	208035	12527	4121	1711	18359	187010	23169	16214	226394
Temmuz	25784	194002	21158	16069	231228	14588	5587	1949	22125	208590	26745	18018	253353
Ağustos	26045	225818	23326	18053	267197	14613	5699	1970	22282	240431	29025	20023	289479
Eylül	20391	166799	17614	13414	197827	12851	3545	1727	18123	179651	21159	15141	215950
Ekim	18962	146366	15472	11995	173833	11550	3319	1552	16421	157916	18791	13548	190255
Kasım	11675	104363	10784	8423	123570	6233	1485	888	8606	110596	12269	9312	132176
Toplam	192355	1611703	174224	132843	1918770	114454	35425	15661	165540	1726157	209649	148504	2084310

Çizelge 4.30. Yiyecek ve içecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi (l/geceleme)

Ay	Geceleme	Yiyecek Su Ayak izi				İçecek Su Ayak izi				Toplam Su Ayak izi			
		Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam	Yeşil	Mavi	Gri	Toplam
l/geceleme													
Ocak	10380	7957	898	656	9511	440	132	59	631	8398	1030	715	10142
Şubat	10140	10268	1122	842	12232	502	118	68	688	10769	1240	910	12920
Mart	16065	7944	892	683	9519	484	136	70	690	8427	1028	753	10209
Nisan	12588	8492	975	729	10196	535	152	74	760	9027	1127	802	10956
Mayıs	19444	9188	1004	766	10958	634	178	88	900	9822	1182	854	11858
Haziran	20881	8356	912	695	9963	600	197	82	879	8956	1110	776	10842
Temmuz	25784	7524	821	623	8968	566	217	76	858	8090	1037	699	9826
Ağustos	26045	8670	896	693	10259	561	219	76	856	9231	1114	769	11115
Eylül	20391	8180	864	658	9702	630	174	85	889	8810	1038	743	10590
Ekim	18962	7719	816	633	9167	609	175	82	866	8328	991	714	10033
Kasım	11675	8939	924	721	10584	534	127	76	737	9473	1051	798	11321
Toplam	192355	8379	906	691	9975	595	184	81	861	8974	1090	772	10836

Şekil 4.34’de aylara göre, yiyecek ve içecek tüketiminin, geceleme başı su ayak izi bileşenleri değişim grafiği verilmiştir. Yiyecek ve içecek tüketimi geceleme başı su ayak izi değerinin, 9826 l ile 12920 l arasında değiştiği görülmektedir. Yıl bazında toplam tüketimin, geceleme sayısına bölünmesi ile yiyecek ve içecek tüketiminin, geceleme başı ortalama su ayak izi 10836 l olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.34. Aylara göre yiyecek ve içecek tüketimi geceleme başına su ayak izi bileşenleri

Elektrik tüketiminin su ayak izi hesabı

Elektrik tüketiminin su ayak izi değerinin hesaplanması amacıyla, tesiste aylara göre elektrik tüketim verileri temin edilmiştir.

Elektrik üretiminin, yapıldığı kaynağa göre birim su ayak izi değerleri Çizelge 3.6’da verilmiştir. Üretim kaynağına göre birim su ayak izi değerlerinin farklı olmasından dolayı, tesiste tüketilen elektrik miktarı için kaynak dağılımı hesaplaması yapılmıştır. Çizelge 3.7’de verilen Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı oranları kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır. Üretim kaynağına dağılım oranı ile toplam elektrik tüketim değeri çarpılarak, tesiste tüketilen elektrik miktarının kaynak dağılım hesabı yapılmıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Elektrik tüketiminin üretim kaynaklarına dağılımı

Aylar	Toplam Elektrik Tüketimi	Kaynak Dağılımı					
		Kömür	Doğalgaz	Hidroelektrik	Rüzgar	Sıvı Yakıt	Güneş
kWh							
Ocak	330928	112251	106459	81706	18830	3177	8505
Şubat	239134	81114	76929	59042	13607	2296	6146
Mart	272704	92501	87729	67331	15517	2618	7008
Nisan	303654	102999	97685	74972	17278	2915	7804
Mayıs	379958	128882	122232	93812	21620	3648	9765
Haziran	480287	162913	154508	118583	27328	4611	12343
Temmuz	612538	207773	197053	151236	34853	5880	15742
Ağustos	645590	218984	207686	159396	36734	6198	16592
Eylül	486720	165096	156578	120171	27694	4673	12509
Ekim	398227	135079	128110	98322	22659	3823	10234
Kasım	283156	96047	91091	69911	16112	2718	7277
Toplam	4432896	1503638	1426063	1094482	252232	42556	113925

Çizelge 3.6'da verilen kaynaklara göre birim su ayak izi değerleri ile Çizelge 4.31'de hesaplanan, tüketiminin kaynak dağılımı değerleri çarpılarak, tesis elektrik tüketiminin, kaynağa göre su ayak izi hesabı yapılmıştır. Hesaplanan kaynağa göre su ayak izi değerleri toplanarak, elektrik tüketimin aylara göre toplam su ayak izi bulunmuştur (Çizelge 4.32).

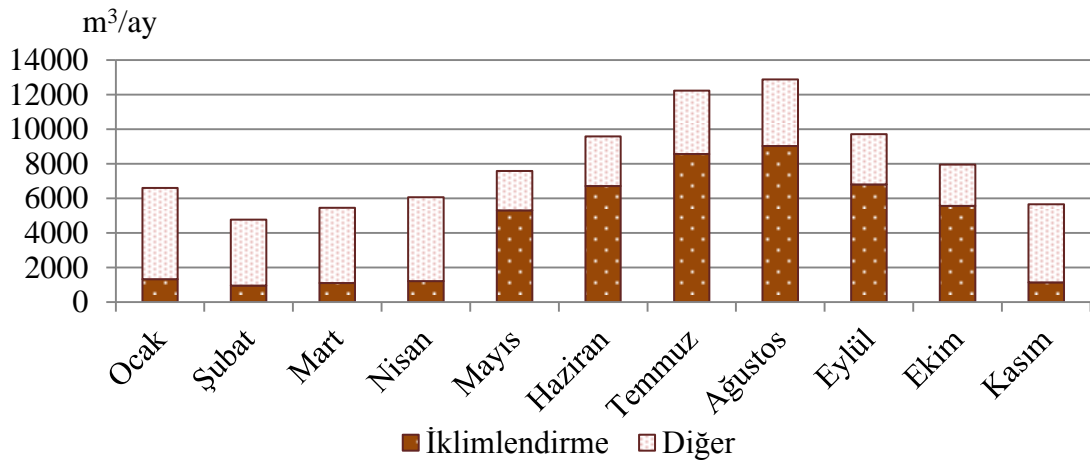
Çizelge 4.32. Elektrik tüketiminin kaynak dağılımına göre su ayak izi hesabı

Aylar	Kaynaklara Göre Su Ayak izi Hesabı						Toplam Su Ayak izi
	Kömür	Doğalgaz	Hidroelektrik	Rüzgar	Petrol	Güneş	
m ³ /ay							
Ocak	64,7	42,2	6472,9	0	12,1	8,3	6600,2
Şubat	46,7	30,5	4677,5	0	8,8	6,0	4769,4
Mart	53,3	34,8	5334,1	0	10,0	6,8	5438,9
Nisan	59,3	38,7	5939,5	0	11,1	7,6	6056,2
Mayıs	74,3	48,4	7432,0	0	13,9	9,5	7578,1
Haziran	93,9	61,2	9394,4	0	17,6	12,0	9579,1
Temmuz	119,7	78,1	11981,2	0	22,4	15,3	12216,7
Ağustos	126,2	82,3	12627,7	0	23,7	16,1	12875,9
Eylül	95,1	62,0	9520,2	0	17,8	12,2	9707,4
Ekim	77,8	50,7	7789,3	0	14,6	10,0	7942,4
Kasım	55,3	36,1	5538,5	0	10,4	7,1	5647,4
Toplam	866,3	564,9	86707,3	0	162,4	110,8	88411,7

Elektrik tüketimine bağlı olarak, iklimlendirme için tüketilen elektrik miktarı ve iklimlendirme su ayak izi değeri hesaplaması yapılmıştır. Antalya’da 20 °C’nin altı kış sezonu, 20 °C’nin üstü yaz sezonu kabul edilmiş olup, Çizelge 3.8’de verilen, iklimlendirmenin sezona göre elektrik tüketim oranları dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Buna göre, iklimlendirmenin, yaz sezonunda toplam elektrik tüketiminin %70’ini, kış sezonunda ise %20’sini oluşturduğu kabul edilmiştir. Toplam tüketim ve hesaplanan su ayak izi değerleri, Çizelge 3.8’de belirtilen oranlar ile çarpılarak, iklimlendirme ve diğer elektrik tüketiminin su ayak izi değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.33). Şekil 4.35’de iklimlendirme için tüketilen elektriğin aylara göre değişim grafiği verilmiştir.

Çizelge 4.33. İklimlendirmenin su ayak izi

Sezon	Aylar	Elektrik Tüketimi		Su Ayak izi	
		İklimlendirme	Diğer	İklimlendirme	Diğer
		kWh		m ³	
Kış	Ocak	66186	264742	1320	5280
Kış	Şubat	47827	191307	954	3816
Kış	Mart	54541	218163	1088	4351
Kış	Nisan	60731	242923	1211	4845
Yaz	Mayıs	265971	113987	5305	2273
Yaz	Haziran	336201	144086	6705	2874
Yaz	Temmuz	428777	183761	8552	3665
Yaz	Ağustos	451913	193677	9013	3863
Yaz	Eylül	340704	146016	6795	2912
Yaz	Ekim	278759	119468	5560	2383
Kış	Kasım	56631	226525	1129	4518
Toplam		2388239	2044657	47632	40780



Şekil 4.35. İklimlendirme ve diğer amaçlar için gerçekleşen elektrik tüketiminin aylara göre su ayak izi değerleri

4.2.2.3. Turizmin toplam su ayak izi

Yiyecek, içecek ve elektrik tüketiminin hesaplanan su ayak izi değerleri ile doğrudan su tüketimi değerleri aylara göre Çizelge 4.34’de verilmiştir. Doğrudan su tüketiminin toplam içindeki oranı % 5,1 olarak hesaplanırken, yiyecek tüketiminden kaynaklı dolaylı su tüketimi % 83,8 olarak hesaplanmıştır. Elektrik tüketiminin su ayak izi % 3,9 iken, yiyecek tüketiminin su ayak izi % 7,2 olarak hesaplanmıştır.

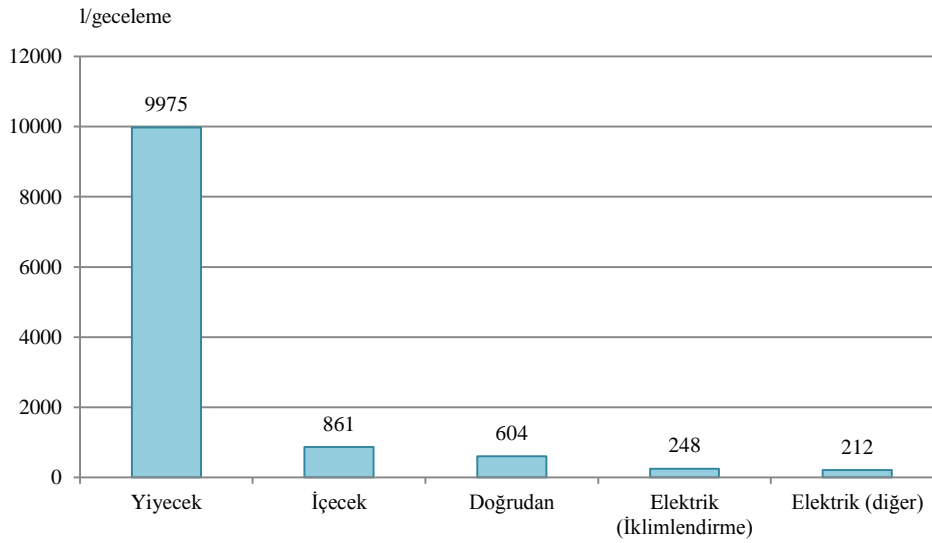
Çizelge 4.34. Doğrudan ve dolaylı su tüketiminin kaynaklara göre dağılımı (m³)

Ay	Su Ayak izi					
	Doğrudan Su Tüketimi	Yiyecek	İçecek	Elektrik		Toplam
				İklimlendirme	Diğer	
m ³						
Ocak	5520	98721	6553	1320	5280	117394
Şubat	6088	124032	6973	954	3816	141862
Mart	10259	152917	11086	1088	4351	179701
Nisan	7703	128345	17506	1211	4845	159611
Mayıs	11423	213065	17506	5305	2273	249572
Haziran	12830	208035	18359	6705	2874	248803
Temmuz	14974	231228	22125	8552	3665	280544
Ağustos	15442	267197	22282	9013	3863	317797
Eylül	13272	197827	18123	6795	2912	238929
Ekim	10784	173833	16421	5560	2383	208981
Kasım	7980	123570	8606	1129	4518	145803
Toplam	116274	1918770	165540	47632	40780	2288997
Oran (%)	5,1	83,8	7,2	2,1	1,8	

Çizelge 4.35’de geceleme başına doğrudan ve dolaylı su tüketiminin kaynaklara göre dağılımı sunulmuştur. Aylara göre geceleme başına doğrudan ve dolaylı su tüketimi toplam olarak değerlendirildiğinde, 108881 l/geceleme ile 13990 l/geceleme arasında değişiklik gösterdiği yıl bazında ortalamasının da 11900 l/geceleme olduğu görülmektedir. Yıl bazında değerlendirildiğinde bir turistin bir geceleme başı su tüketiminin ortalama 604 l/geceleme doğrudan su tüketimi olduğu, 9975 l/geceleme yiyecek tüketimine, 861 l/geceleme içecek tüketimine, 460 l/geceleme elektrik tüketimine bağlı olduğu görülmektedir. Şekil 4.36’da geceleme başı su tüketimin kaynaklara göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 4.35. Doğrudan ve dolaylı su tüketiminin kaynaklara göre geceleme başına değişimi (l/geceleme)

Ay	Su Ayak izi					
	Doğrudan Su Tüketimi	Yiyecek	İçecek	Elektrik		Toplam
				İklimlendirme	Diğer	
l/geceleme						
Ocak	532	9511	631	127	509	11310
Şubat	600	12232	688	94	376	13990
Mart	639	9519	690	68	271	11186
Nisan	612	10196	1391	96	385	12680
Mayıs	587	10958	900	273	117	12835
Haziran	614	9963	879	321	138	11915
Temmuz	581	8968	858	332	142	10881
Ağustos	593	10259	856	346	148	12202
Eylül	651	9702	889	333	143	11717
Ekim	569	9167	866	293	126	11021
Kasım	683	10584	737	97	387	12489
Toplam	604	9975	861	248	212	11900
Oran (%)	5,1	83,8	7,2	2,1	1,8	



Şekil 4.36. Geceleme başı su tüketiminin tüketim kaynaklarına göre dağılımı

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

5.1. Tarım Sektörünün Su Tüketimi

Bu tez çalışmasında; tarımsal su tüketiminin hesaplanabilmesi amacıyla; öncelikle seçilen bazı tarım ürünlerinin Türkiye ölçeğinde sulama suyu ihtiyacı farklılıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye’de gerçekleşen tarımsal üretimde, önemli bir yere sahip olan Antalya’da üretimin % 91’ini oluşturan tarım ürünlerinin, üretim miktarına bağlı su tüketimi hesaplanmıştır. Ayrıca tarım ürünlerinin birim su ayak izi değerleri Dünya, Türkiye ve Antalya ölçeğinde karşılaştırılmıştır. Belirlenen bazı tarım ürünleri için Türkiye toplam ihracatı ile gerçekleşen sanal su transferi hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

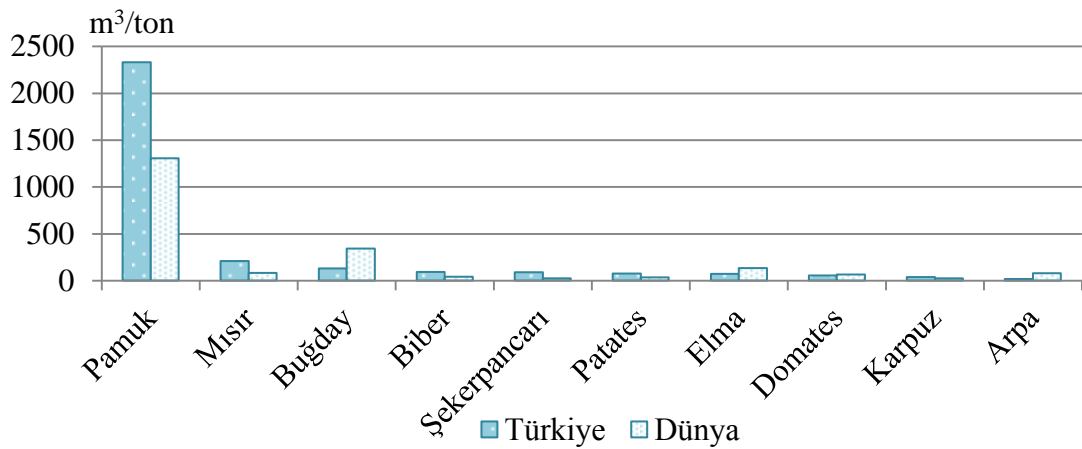
Türkiye ölçeğinde, 2015 yılında tarımsal üretimin % 65’ini oluşturan tarım ürünlerinin birim mavi su ayak izi değerleri belirlenmiştir. Belirlenen tarım ürünleri; mısır, buğday, şekerpancarı, domates, arpa, patates, pamuk, karpuz, elma ve biberin Türkiye ortalama birim mavi su ayak izi değerleri, yani 1 ton üretim için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarları il bazında ve Türkiye ile Dünya ölçeğinde karşılaştırılmıştır. İl bazında yapılan karşılaştırmalara göre, seçilen tarım ürünlerinin sulama suyu ihtiyacının önemli ölçüde farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Örneğin buğday için İzmir’de sulama suyu ihtiyacı değeri 401 m³/ton iken, bu değer Çankırı’da 62 m³/ton olduğu, Kars’ta ise 8 m³/ton olduğu gözlemlenmiştir. Yani, İzmir’de buğdayın sulama suyu ihtiyacının Kars’a göre 50 kat fazla olduğu görülmektedir. Domates sulama suyu ihtiyacı Diyarbakır’da 103 m³/ton iken, Antalya’da bu değer 84 m³/ton, Ordu’da ise 1m³/ton’dur. Patatesin Antalya’daki sulama suyu ihtiyacı 126 m³/ton iken Zonguldak’ta bu değer 17 m³/ton’dur.

Seçilen ürünlerin Türkiye ve Dünya ölçeğinde birim mavi su ayak izi değerleri, yani 1 ton üretim için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarları karşılaştırılmıştır (Şekil 5.1). Yapılan değerlendirmelere göre; pamuğun Türkiye ortalama birim mavi su ayak izi değerinin 2330 m³/ton ile seçilen diğer ürünler arasında en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Pamuğun Dünya ortalama birim mavi su ayak izi değeri ise 1306 m³/ton’dur. Yani Türkiye’de 1 ton pamuk üretimi için dünya ortalamasına göre % 78 daha fazla sulama suyuna ihtiyaç duyulmaktadır. Seçilen ürünler arasında mavi su ayak izi değeri pamuktan sonra gelen mısır üretimi için Türkiye ortalama sulama suyu ihtiyacı 208 m³/ton iken dünya ortalaması değerinin 81 m³/ton olduğu görülmektedir. Yani Türkiye’de mısır üretimi için dünya ortalaması değerine göre yaklaşık % 156 daha fazla sulama suyu kullanılmaktadır. Biber üretimi için sulama suyu ihtiyacı Dünya değeri 42 m³/ton iken, Türkiye’de bu değer 92 m³/ton ile Dünya ortalamasına göre % 118 daha fazladır. Şekerpancarı üretiminde ise Türkiye sulama suyu ihtiyacı değeri 88 m³/ton ile dünya ortalaması 26 m³/ton değerinin yaklaşık % 246 daha fazlasıdır. Patates üretiminde Türkiye ölçeğinde ihtiyaç duyulan sulama suyu ihtiyacı 76 m³/ton ile dünya ortalaması 33 m³/ton değerinin %131 daha fazlasıdır. Karpuz üretiminde de Türkiye geneli sulama suyu ihtiyacı 38 m³/ton ile dünya ortalamasının % 52 fazlasıdır.

Türkiye’de buğday üretimi için 130 m³/ton sulama suyuna ihtiyaç duyulurken, dünya ortalamasına göre bu değer 342 m³/ton’ dur. Yani Dünya genelinde 1 ton buğday üretimi için Türkiye ortalama değerinin % 163 daha fazlası sulama suyuna ihtiyaç

duyulmaktadır. Elma üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu Türkiye ortalaması değeri 71 m³/ton iken, dünya ortalaması değeri 133 m³/ton'dur. Yani dünya genelinde elma üretimi için Türkiye ortalamasına göre % 47 daha fazla sulama suyuna ihtiyaç duyulmaktadır. Benzer durum arpa ve domates için de geçerlidir. Domates üretimi için Dünya genelinde ihtiyaç duyulan ortalama sulama suyu miktarı Türkiye ortalama değerinin % 11 daha fazlası iken, arpa için Dünya ortalama sulama suyu ihtiyacı Türkiye ortalama değerine göre % 78 daha fazladır.

Sonuç olarak, Türkiye 2015 yılı üretiminin % 65'ini oluşturan on üründen altısının sulama suyu ihtiyacının dünya geneli ortalamasına göre oldukça yüksek olduğu, diğer dört tarım ürünü için ise tam tersi bir durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Sulama suyu ihtiyacı tarım ürününe ve yetiştirildiği bölgelere göre önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir.



Şekil 5.1. Seçilen tarım ürünlerinin birim mavi su ayak izi değerlerinin karşılaştırılması

Antalya'da tarımsal su tüketiminin belirlenmesi amacıyla; öncelikle toplam üretimin % 91'ini oluşturan, üretim sıralamasında ilk yirmide yer alan tarımsal ürünlerin Dünya, Türkiye ve Antalya birim su ayak izi değerleri karşılaştırılmıştır. Bu ürünler içerisinde, Antalya ortalama birim su ayak izi değeri 2816 m³/ton ile Dünya ve Türkiye ortalama birim su ayak izi değerlerine göre daha düşük olan pamuğun, mavi su ayak izi değerinin 2210 m³/ton olduğu görülmektedir. Pamuk toplam birim su ayak izi değerleri karşılaştırıldığında, Antalya ortalaması en düşük değere sahip iken, mavi birim su ayak izi değerleri karşılaştırıldığında, Türkiye ve Antalya ortalamasının sırasıyla 2330 m³/ton ve 2210 m³/ton ile Dünya ortalamasına (1306 m³/ton) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu, Türkiye ve Antalya'da pamuk üretimi için daha çok sulama suyuna ihtiyaç duyulduğu anlamına gelmektedir. Yani Antalya'da pamuk üretimi için dünya ortalaması değerine göre yaklaşık 1,7 kat daha fazla sulama suyu kullanılmaktadır.

Buğdayın Antalya, Türkiye ve Dünya ortalama mavi su ayak izi değerlerinin sırasıyla 264 m³/ton, 130 m³/ton ve 342 m³/ton olduğu görülmektedir. Türkiye ölçeğinde buğday üretimi için sulama suyu ihtiyacının dünya geneline göre daha düşük olduğu görülmektedir. Buğdayın Antalya'da üretim verimi Türkiye geneline göre daha

düşük iken, sulama suyu ihtiyacının Türkiye genelinin yaklaşık 2 katı olduğu görülmektedir.

Mısırın ortalama birim su ayak izi değerleri Antalya, Türkiye ve Dünya ölçeğinde birbirine çok yakın olmasına karşın, mavi su ayak izi değerlerinin sırasıyla 312 m³/ton, 208 m³/ton, ve 81 m³/ton olduğu görülmektedir. Yani bu, Antalya'da 1 ton mısır üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının, dünya genelinde üretimde ihtiyaç duyulan ortalama sulama suyu miktarının yaklaşık 4 katı olduğu anlamına gelmektedir. Türkiye'de ise mısır üretimi için Dünya ortalamasına göre 2,5 kat daha fazla sulama suyu kullanılması gerektiği anlamına gelmektedir.

Üretimin % 91'ini oluşturan tarım ürünlerinin, Antalya ortalama mavi su ayak izi değerlerinin, Türkiye ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Pamuk Antalya ve Türkiye mavi su ayak izi değerleri Dünya ortalamasının yaklaşık 1,7 katıdır. Narın birim su ayak izi değerlerine ulaşamadığından hesaplamalara dahil edilmemiştir). Bu da, Antalya'da tarımsal üretimin sulama suyu ihtiyacının daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

Antalya tarımsal üretim sıralamasında % 37'lik pay ile birinci sırada yer alan domatesin, 2015 yılı üretim miktarına bağlı olarak teorik mavi su ayak izi değeri 195 milyon m³ olarak hesaplanmıştır. Domatesin toplam mavi su ayak izi değeri, yani 2015 yılında domates üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı, seçilen ürünler için hesaplanan sulama suyu ihtiyacının (819 milyon m³/yıl) % 24'üdür. 2015 yılında Antalya üretimdeki payı % 0,9 olan pamuk için üretim miktarına bağlı toplam su ayak izi değeri ise 164 milyon m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Üretim miktarına bağlı mavi su ayak izi değeri 129 milyon m³/yıl olarak hesaplanmış olup, bu değer seçilen ürünlerin Antalya'da üretimi için ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının yaklaşık olarak % 16'sına karşılık gelmektedir.

Bunlara ek olarak tarım ürünleri ile gerçekleşen sanal su akışı değerlendirilmiştir. Türkiye'nin küresel ölçekte bazı tarım ürünlerinin ihracatında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. 2015 yılında Türkiye domates ihracatının mavi su ayak izi değeri 30 milyon m³ olarak hesaplanmıştır. Yani 2015 yılında yapılan domates ihracatı ile teorik olarak 30 milyon m³ sulama suyu ihraç edilmiştir. Seçilen beş ürün olan; buğday, domates, hıyar, karpuz ve portakalın 2015 yılında küresel ölçekte gerçekleşen ihracatının üretimden kaynaklı teorik mavi su ayak izi değeri 59,9 km³ olarak hesaplanmış olup, Türkiye'nin bu ürünlerin ihracatı ile teorik olarak 84 milyon m³ sulama suyu ihraç ettiği görülmektedir.

Yapılan hesaplamalarda birim su ayak izi değerlerine, yani bitki su ihtiyacı değerlerine göre hesaplamalar yapılmıştır. Ancak gerçekte harcanan su miktarı sulama yöntemine göre farklılık göstermektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, tarımsal ürünlerin ekonomik faydasının yanında, üretim verimi ve sulama suyu ihtiyacının birlikte değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Nüfusun artışı ile birlikte, gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal üretimde artış yaşanmaktadır. Bu da, yeraltı ve yüzey suyu kaynaklarından karşılanan sulama suyu ihtiyacının ve su kaynaklarına olan baskının artmasına sebep olmaktadır. Gelecekte yaşanması beklenen su sıkıntılarının önlenmesi için, küresel ölçekte su tüketiminde en büyük paya sahip olan tarım

sektöründe, su yönetimi politikalarının acilen uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Nehir havzaları yönetimi çalışmalarında, su ayak izi kavramının da kullanılarak, tarım ürünlerinin sulama suyu ihtiyacının daha düşük olduğu bölgelerin belirlenerek üretim planlaması yapılması ile su kaynaklarına olan baskının azaltılmasına ve sürdürülebilir su yönetimine fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Turizm Sektörünün Su tüketimi

Turizm yoğunluğunun yüksek olduğu Antalya’da, turizm faaliyetlerinin su tüketimi doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki şekilde değerlendirilmiştir.

Öncelikle tesis tipine göre su tüketim farklılıklarının belirlenmesi amacıyla 5 farklı tipte, 20 ayrı konaklama tesisinin doğrudan su tüketim verileri karşılaştırılmıştır. Konaklama tesislerinin aylara göre su tüketim değerleri ile geceleme başı su tüketim değerleri karşılaştırılmıştır. Buna göre geceleme başı doğrudan su tüketiminin 103 l ile 1209 l arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Tesis tipine göre 5 yıldızlı tatil köyü tipi konaklama tesislerinde geceleme başı su tüketimi 1052 l ile 1209 l arasında değişmektedir. 5 yıldızlı konaklama tesislerinde bu değer 458 l ile 810 l arasında değişiklik göstermektedir. 4 yıldızlı konaklama tesislerinde ise, 240 l/geceleme ile 459 l/geceleme arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Müstakil apart otelde ortalama su tüketimi 539 l/geceleme olarak hesaplanırken, apart otelde 103 l/geceleme olarak hesaplanmıştır.

Aylara göre hesaplanan değerler tesis bazında incelendiğinde, özellikle sezon açılış kapanış zamanlarında havuz doldurma boşaltma gibi işlemlere bağlı olarak bazı tesislerde su tüketiminin arttığı bu sebeple bu işlemlerin yapıldığı dönemlerde geceleme başına düşen su tüketiminde artış olduğu görülmektedir. Ancak genel olarak değerlendirilecek olursa, geceleme başı su tüketiminin sezona göre önemli bir farklılık göstermediği görülmektedir.

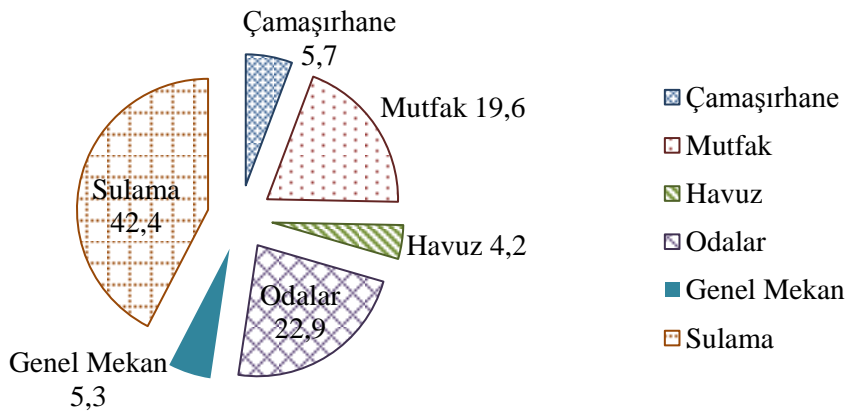
Akdeniz Bölgesi’nde turizm sektöründe doğrudan su tüketiminin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan çalışmalarda belirtilen değerler Çizelge 5.1’de sunulmuştur. 5 yıldızlı otel doğrudan su tüketiminin çeşitli kaynaklarda Akdeniz Bölgesi’ndeki farklı bölgelere göre belirtilen değerlerinin 338 l/geceleme ile 701 l/geceleme arasında değiştiği görülmektedir. Bu tez çalışmasında yapılan hesaplamalarda 5 yıldızlı tatil köyü ve 5 yıldızlı otel ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre, doğrudan su tüketiminin 5 yıldızlı tatil köyü konseptinde 1052 l/geceleme ile 1209 l/geceleme arasında, 5 yıldızlı otelde ise, 458 l/geceleme ile 810 l/geceleme arasında değiştiği görülmektedir. İki tesis tipi birlikte değerlendirilecek olursa, 5 yıldızlı konaklama tesislerinde doğrudan su tüketiminin 458 l/geceleme ile 1209 l/geceleme arasında değiştiği görülmektedir. Bu tez çalışmasında 4 yıldızlı otellerde doğrudan su tüketim değerinin 240 l/geceleme ile 459 l/geceleme arasında değiştiği hesaplanmıştır. Çeşitli kaynaklarda farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda ise 4 yıldızlı otellerde doğrudan su tüketimi değerlerinin 234 l/geceleme ile 548 l/geceleme arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda müstakil apart otel için belirtilmiş bir doğrudan su tüketimi verisi bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında, müstakil apart otel için geceleme başı su tüketimi 539 l olarak hesaplanmıştır. Antalya merkezde yer alan apart otel için ise 103 l/geceleme olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.1. Çeşitli kaynaklara göre turizm sektöründe doğrudan su tüketimi

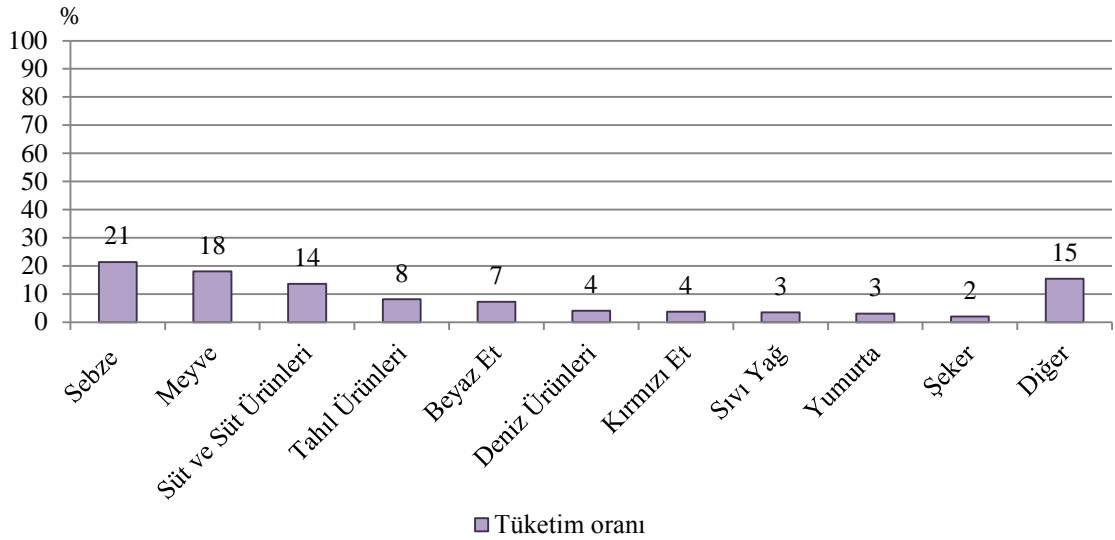
İl/Ülke	Tesis Tipi	Kişi Başı Su Tüketimi	Kaynak
		l/geceleme	
Mallorca, İspanya	5 Yıldızlı Otel	701	Tortella 2011
Fas		500	Gössling 2012
		600	
Rodos, Yunanistan		338	Gössling 2015
		675	
Benidorm, İspanya	4 Yıldızlı Otel	361	Rico-Amoros 2009
Mallorca, İspanya		548	Tortella 2011
Fas		400	Gössling 2012
Rodos, Yunanistan		234	Gössling 2015
Mallorca, İspanya	3 Yıldızlı Otel	516	Tortella 2011
Benidorm, İspanya		287	Rico-Amoros 2009
Fas		300	Gössling 2012
Benidorm, İspanya	2 Yıldızlı	194	Rico-Amoros 2009
Benidorm, İspanya	1 Yıldızlı	174	Rico-Amoros 2009
Fas	Apart Otel	250	Eurostat 2009
Antalya, Türkiye	5 Yıldızlı Tatil Köyü	1154 (1052-1209)	Bu tez çalışmasında hesaplanan değerler
	5 Yıldızlı Otel	575 (458-810)	
	4 Yıldızlı Otel	349 (240-459)	
	Müstakil Apart Otel	539	
	Apart Otel	103	

5 yıldızlı konaklama tesisi olan Otel 4 için doğrudan su tüketimi ve dolaylı su tüketimi birlikte değerlendirilmiştir.

Öncelikli doğrudan su tüketiminin tesis içerisinde kullanım alanları belirlenmiştir (Şekil 5.2). Doğrudan su tüketiminde en büyük paya sulama suyunun sahip olduğu görülmektedir. Bunu % 22,9 ile odalarda su tüketimi takip ederken, mutfak üçüncü sırada yer almaktadır. Ay bazında yapılan hesaplamalar değerlendirildiğinde, su tüketim alanlarının dağılımında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Su tüketiminin artışı geceleme sayısının artışına paralel olarak değişiklik göstermektedir.

**Şekil 5.2.** Doğrudan su tüketiminin bölümlere göre dağılımı

Dolaylı su tüketiminin hesaplanması amacıyla Otel 4'e ait yiyecek, içecek ve elektrik tüketim miktarları ay bazında konaklama tesisinden temin edilmiştir. Yiyecek ve içecek tüketiminin sezona göre geceleme başı önemli bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ay bazında geceleme başı tüketimin 3,5 kg ile 4,8 kg arasında değiştiği görülmektedir. Yıl bazında değerlendirildiğinde, geceleme başına ortalama 4,042 kg yiyecek malzemesinin tüketildiği hesaplanmıştır. Bunun içerisinde sebze tüketim oranının % 21 ile en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Sebze tüketimini, % 18 ile meyve, % 14 ile süt ve süt ürünleri, % 8 ile tahıl ürünleri, % 7 ile beyaz et takip etmektedir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Yiyecek malzemelerinin tüketim oranları

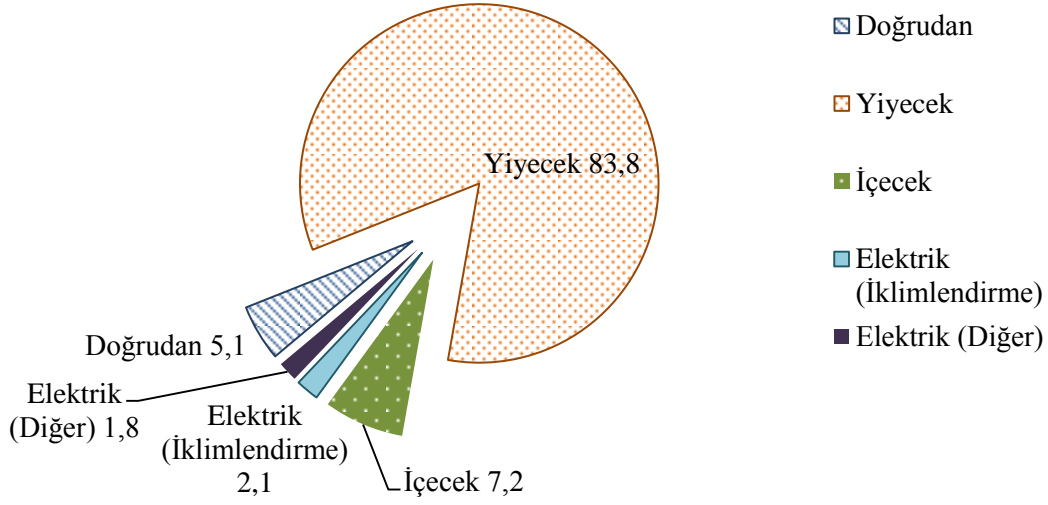
İçecek tüketiminin ay bazında, geceleme başı 3,6 l ile 4,6 l arasında değişiklik gösterdiği, yıl bazında ortalama tüketimin 4,2 l/geceleme olduğu hesaplanmıştır.

Yiyecek ve içecek tüketiminin su ayak izi hesaplamaları değerlendirildiğinde, yiyecek tüketiminin yıl bazında ortalama su ayak izi 9975 l/geceleme, içecek tüketiminin ise, 861 l/geceleme olarak hesaplanmıştır. Ay bazında yiyecek ve içecek tüketiminin toplam su ayak izinin 9826 l/geceleme ile 12920 l/geceleme arasında değiştiği görülmektedir. Yıl bazında yiyecek ve içecek tüketimine bağlı ortalama su ayak izi 10836 l/geceleme olarak hesaplanmıştır.

Elektrik tüketimine bağlı su ayak izi, iklimlendirme amaçlı tüketilen elektrik ve diğer alanlarda tüketilen elektrik olarak iki başlık altında değerlendirilmiştir. İklimlendirme amaçlı elektrik kullanımının özellikle yaz sezonunda yoğun olduğu ve su ayak izinin 273 l/geceleme ile 346 l/geceleme arasında değiştiği görülmektedir. Yıl bazında elektrik tüketiminin su ayak izi 459,6 l/geceleme olarak hesaplanmıştır.

Yiyecek, içecek ve elektrik tüketimine bağlı dolaylı su tüketimi ile doğrudan su tüketimi birlikte değerlendirildiğinde, ay bazında su ayak izi 108881 l/geceleme ile 13990 l/geceleme arasında değişiklik göstermektedir. Yıl bazında ortalama su ayak izi 11900 l/geceleme olarak hesaplanmıştır. Yiyecek tüketimine bağlı su ayak izi değerinin, toplam su ayak izi içerisinde yaklaşık % 84 ile en yüksek paya sahip olduğu

görülmektedir. Bunu içecek tüketimine bağlı su ayak izi takip etmektedir. Doğrudan su tüketimi ise toplam su ayak izinin % 5,1'ini oluşturmaktadır (Şekil 5.4)



Şekil 5.4. Su ayak izinin tüketim kaynaklarına dağılımı

Çalışma yapılan tesisin doğrudan ve dolaylı su tüketimi toplam 2288997 m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar dolaylı su tüketiminin, doğrudan su tüketiminin yaklaşık 20 katı olduğunu göstermektedir.

Akdeniz Bölgesinde turizm faaliyetlerine bağlı doğrudan ve dolaylı su tüketiminin birlikte değerlendirildiği diğer çalışmalara ait veriler ile bu tez çalışmasında hesaplanan değerler Çizelge 5.2'de sunulmuştur.

Çizelge 5.2. Çeşitli kaynaklara göre geceleme başı toplam doğrudan ve dolaylı su tüketimi

İl/Ülke	Tesis Tipi	Kişi Başı Su Tüketimi	Kaynak
		l/kişi-geceleme	
Rodos, Yunanistan	5 Yıldızlı Otel	6575 (4600-12000)	Gössling 2015
Baf, Kıbrıs	5 Yıldızlı Golf Oteli	8940	Hadjikakou 2013
Mikanos, Yunanistan	4 Yıldızlı Otel	5460	
Bodrum, Türkiye	2 Yıldızlı Apart	5790	
Suriye	Ev	8290	
Polis, Kıbrıs	Kamp	7080	
Antalya, Türkiye	5 Yıldızlı Otel	11900 (10881-13990)	Bu çalışmada hesaplanan değerler

Kişilere göre yeme içme alışkanlıkları, beslenme şekli ve miktarları farklılık gösterebilmektedir. Bu tez çalışmasında hesaplamalar bir turistin tükettiği malzeme ve kaynak olarak değil, bir turist için tüketilen malzeme ve kaynak olarak değerlendirilmiştir. Bu tez çalışmasında yapılan hesaplamalar sonucunda bir turist su ayak izi 10881 l/geceleme ile 13990 l/geceleme arasında değişiklik göstermekle birlikte, ortalama 11900 l/geceleme olarak hesaplanmıştır.

Su kaynaklarına olan baskının azaltılması için, su tüketiminin azaltılması gerektiği aşikardır. Turizm sektörünün su tüketiminin anlaşılması için bu tez çalışmasında yapılan hesaplamalar doğrultusunda; turizm faaliyetlerinin ekonomik faydasının yanında, su kaynaklarına olan baskısının da göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir. Bu amaçla turizm sektöründe su tüketiminin azaltılmasına yönelik, sektör çalışanları ve tüketicilerin dikkatini çekmek üzere, su ayak izi kavramı bir araç olarak kullanılarak farkındalık projeleri planlanabilir. Tüketim malzemelerin üretim süreçlerinde harcanan su miktarları konusunda tüketiciler bilgilendirilebilir. Turizmin ekonomik faydası ile birlikte su kaynaklarına olan etkisinin de değerlendirilerek sürdürülebilir turizm politikalarının belirlenmesi gerekmektedir. Ülkemizi ziyaret eden toplam turist sayısı ve geldikleri çeşitli ülkeler göz önüne alındığında, bilinçlendirme çalışmalarının küresel ölçekte yaygınlaşabileceği düşünülmektedir. Farkındalık yaratılması ile tüketicilerin sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarında rol alması sağlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Aldaya, M. M., Ercin, E. A. and Hoekstra, A. Y. 2009. A pilot in corporate water footprint accounting and impact assessment: The water footprint of a sugar-containing carbonated beverage. Value Of Water Research Report Series, No: 39
- AQUASTAT. 2014.
<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en> [Son erişim tarihi: 17.11.2017]
- AQUASTAT. 2017.
<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en> [Son erişim tarihi: 14.12.2017]
- Atabarut, T., Şahin, H. and Topkaya, B. 2014. Water Resources in the Middle East: Proposals for Sustainable Development in the Region. Fresenius Environmental Bulletin, 23 ((12)): 3077-3083
- Becken, S. 2014. Water equity – contrasting tourism water use with that of the local community. Water Resources and Industry, 7-8 9-22
- Bilen, Ö. 2008. Türkiye'nin Su Gündemi: Su Yönetimi ve AB Su Politikaları. DSİ İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı, Ankara, 328.
- Blas, A., Garrido, A. and Willaarts, B. A. 2016. Evaluating the Water Footprint of the Mediterranean and American Diets. Water 8(10):
- Casolani, N., Pattara, C. and Liberatore, L. 2016. Water and Carbon footprint perspective in Italian durum wheat production. Land Use Policy, 58 394-402
- Cazcarro, I., Hoekstra, A. Y. and Chóliz, J. S. 2014. The Water Footprint of Tourism in Spain. Tourism Management, 40 90-101
- Chapagain, A. K. and Hoekstra, A. Y. 2003. Virtual Water Flows Between Nations in Relation to Trade in Livestock and Livestock Products. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report Series, No: 13, Delft, The Netherlands
- Chapagain, A. K. and Hoekstra, A. Y. 2004. Water Footprints of Nations. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report, No: 16, Delft, The Netherlands
- Chukalla, A. D., Krol, M. S. and Hoekstra, A. Y. 2015. Green and blue water footprint reduction in irrigated agriculture: effect of irrigation techniques, irrigation strategies and mulching. Hydrology and Earth System Sciences, 19 (12): 4877-4891
- De Miguel, A., Kallache, M. and Garcia-Calvo, E. 2015. The Water Footprint of Agriculture in Duero River Basin. Sustainability 7(6): 6759-6780
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ). 2011. Haritalı İstatistik Bülteni, Kısım:I (Haritalı Bülten). G.Yayın No : 991, Grup No : VIII, Özel No : 177, Ankara

- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ). 2014. Toprak ve Su Kaynakları. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> [Son erişim tarihi: 04.12.2017]
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ). 2015. Resmi İstatistikler. <http://www.dsi.gov.tr/dsi-resmi-istatistikler> [Son erişim tarihi: 10.11.2017]
- Elektrik Üretim Anonim Şirketi, Araştırma Planlama ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı. 2017. 2016 Yılı Elektrik Üretim Sektör Raporu. 36,
- Fader, M., Rost, S., Muller, C., Bondeau, A. and Gerten, D. 2010. Virtual water content of temperate cereals and maize: Present and potential future patterns. *Journal of Hydrology*, 384 (3-4): 218-231
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2007. Coping with Water Scarcity: Challenge of the 21st Century.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Gerbens-Leenes, P. W. and Hoekstra, A. Y. 2009. The water footprint of sweeteners and bio-ethanol from sugar cane, sugar beet and maize. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report Series, Delft, The Netherlands
- Green Hotelier. 2008. Water Management and Responsibility in Hotels. <http://www.greenhotelier.org/know-how-guides/water-management-and-responsibility-in-hotels/> [Son erişim tarihi: 18.11.2017]
- Gössling, S. 2001. The Consequences of Tourism for Sustainable Water Use on a Tropical Island: Zanzibar. *Journal of Environmental Management*, 61 (2): 179-191
- Gössling, S. 2015. New Performance Indicators for Water Management in Tourism. *Tourism Management*, 46 233-244
- Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J., Dubois, G. and Scott, D. 2012. Tourism and Water Use: Supply, Demand, and Security. An International Review. *Tourism Management*, 33 (1): 1-15
- Hadjikakou, M., Chenoweth, J. and Miller, G. 2013. Estimating the Direct and Indirect Water Use of Tourism in the Eastern Mediterranean. *Journal of Environmental Management*, 114 548-556
- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M. and Mekonnen, M. M. 2009. Water Footprint Manual, State of the Art 2009. Waterfootprint Network, Enschede, The Netherlands
- Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q. 2002. Virtual Water Trade, A Quantification of Virtual Water Flows Between Nations in relation to International Crop Trade. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report Series, No:11, Delft, the Netherlands.

- Hoekstra, A. Y. and Mekonnen, M. M. 2010a. The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report Series, No: 47, Delft, The Netherlands.
- Hoekstra, A. Y. and Mekonnen, M. M. 2010b. The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report Series, No:48, Delft, The Netherlands.
- Hof, A. and Schmitt, T. 2011. Urban and Tourist Land Use Patterns and Water Consumption: Evidence From Mallorca, Balearic Islands. Land Use Policy, 28 (4): 792-804
- International Trade Center (ITC). 2017.
<http://www.trademap.org/Index.aspx> [Son erişim tarihi: 18.11.2017]
- Kültür ve Turizm Bakanlığı (KTB), Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü. 2016. Turizm İstatistikleri.
<http://yigm.kulturturizm.gov.tr/> [Son erişim tarihi: 10.11.2017]
- Mekonnen, M. M. and Hoekstra, A. Y. 2010. The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products. UNESCO-IHE, Value of Water Research Report Series, Delft, The Netherlands
- Meriç, B. T. 2004. Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 28 (1): 27-38
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). 2016.
<https://www.mgm.gov.tr/> [Son erişim tarihi: 11.11.2017]
- Montesinos, P., Camacho, E., Campos, B. and Rodriguez-Diaz, J. A. 2011. Analysis of Virtual Irrigation Water. Application to Water Resources Management in a Mediterranean River Basin. Water Resources Management, 25 (6): 1635-1651
- Orhon, D., Sözen, S., Üstün, B., Görgün, E. and Karahan, G. 2002. Su Yönetimi ve Sürdürülebilir Kalkınma. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli, İstanbul.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSB). 2014. Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023).
- Papadopoulou, M. P., Charchousi, D., Tsoukala, V. K., Giannakopoulos, C. and Petrakis, M. 2016. Water footprint assessment considering climate change effects on future agricultural production in Mediterranean region. Desalination and Water Treatment, 57 (5): 2232-2242
- Rico-Amoros, A. M., Olcina-Cantos, J. and Saurí, D. 2009. Tourist Land Use Patterns and Water Demand: Evidence from the Western Mediterranean. Land Use Policy, 26 (2): 493-501

- Rodda, J. C. and Shiklomanov, I. A. 2003. World Water Resources at the Beginning of the Twenty-First Century. International Hydrology Series, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom,
- Salmoral, G., Willaarts, B. A., Garrido, A. and Guse, B. 2017. Fostering integrated land and water management approaches: Evaluating the water footprint of a Mediterranean basin under different agricultural land use scenarios. Land Use Policy, 61 24-39
- Schachtschneider, K. 2002. Building new WDM Regulations for the Namibian Tourism Sector on Factors Influencing Current Water-Management Practices at The Enterprise Level. Physics and Chemistry of the Earth, 27 (11): 859-864
- Shiklomanov, I. A. 1998. World Water Resources A New Appraisal and Assessment for the 21st Century. State Hydrological Institute, St Petersburg, Russia.
- Styles, D., Schoenberger, H. and Galvez-Martos, J. L. 2015. Water Management in the European Hospitality Sector: Best Practice, Performance Benchmarks and Improvement Potential. Tourism Management, 46 187-202
- Şahin, H., Topkaya, B. and Atabarut, T. 2014. Water Footprint as decision Support Tool for Sustainable Water Management in the Mediterranean Region. Fresenius Environmental Bulletin, 23 ((12a)): 3123-3130
- Tortella, B. D. and Tirado, D. 2011. Hotel Water Consumption at A Seasonal Mass Tourist Destination. The Case of The Island of Mallorca. Journal of Environmental Management, 92 (10): 2568-2579
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Burdur Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Büyük Menderes Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Ceyhan Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Kızılırmak Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Konya Kapalı Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli

- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Kuzey Ege Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Küçük Menderes Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Marmara Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Seyhan Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Susurluk Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Yeşilirmak Havzası Nihai Raporu. Havza Koruma Eylem Final Raporları, Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Akarçay Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Antalya Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Batı Akdeniz Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Batı Karadeniz Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Doğu Akdeniz Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Doğu Karadeniz Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Gediz Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Sakarya Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli
- TUBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2013. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi: Van Havzası Proje Taslak Raporu. Kocaeli

- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). 2016.
<http://www.tuik.gov.tr/> [Son erişim tarihi 20.11.2017]
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). 2017.
<http://www.tuik.gov.tr/> [Son erişim tarihi 12.12.2016]
- United Nations World Water Assessment Programme (UNWWAP). 2014. Water and Energy, No: 1. UNESCO CLD, Paris
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2016.
www.epa.gov/watersense [Son erişim tarihi: 18.11.2017]
- Warnken, J., Bradley, M. and Guilding, C. 2005. Eco-Resorts vs. Mainstream Accommodation Providers: An Investigation of The Viability of Benchmarking Environmental Performance. *Tourism Management*, 26 (3): 367-379
- World Bank (WB). 2014.
<http://data.worldbank.org/> [Son erişim tarihi: 12.12.2017]
- Water Footprint Network (WFN). 2016.
<http://temp.waterfootprint.org/?page=files/Water-energy> [Son erişim tarihi: 11.12.2017]
- Yang, M., Hens, L., De Wulf, R. and Ou, X. 2011. Measuring Tourist's Water Footprint in a Mountain Destination of Northwest Yunnan, China. *Journal of Mountain Science*, 8 (5): 682-693
- Yousefi, M., Khoramivafa, M. and Damghani, A. M. 2017. Water footprint and carbon footprint of the energy consumption in sunflower agroecosystems. *Environmental Science and Pollution Research*, 24 (24): 19827-19834

7. EKLER

Ek-1 Türkiye 2015 yılı tarımsal üretim verileri

Ek-2 Türkiye 2015 yılı tarımsal üretiminde yer alan bazı ürünler için yapılan gruplandırma

Ek-3 “Mısır” su ayak izi değerleri

Ek-4 “Buğday” su ayak izi değerleri

Ek-5 “Şekerpancarı” su ayak izi değerleri

Ek-6 “Domates” su ayak izi değerleri

Ek-7 “Arpa” su ayak izi değerleri

Ek-8 “Patates” su ayak izi değerleri

Ek-9 “Pamuk” su ayak izi değerleri

Ek-10 “Karpuz” su ayak izi değerleri

Ek-11 “Elma” su ayak izi değerleri

Ek-12 “Biber” su ayak izi değerleri

Ek-13 Antalya 2015 yılı tarımsal üretim verileri

Ek-14 Antalya 2015 yılı tarımsal üretiminde yer alan bazı ürünler için yapılan gruplandırma

Ek-15 Tarımsal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri

Ek-16 Hayvansal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri

Ek-17 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Dünya Ölçeği)

Ek-18 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği)

Ek-19 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Antalya ölçeği)

Ek-20 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Dünya ölçeği)

Ek-21 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği)

Ek-22 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Antalya ölçeği)

Ek-23 İçecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri

Ek-24 İçecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Dünya ölçeği)

Ek-25 İçecek tkretimnin su ayak izi hesabı (Türkiye leği)

Ek-26 İçecek tkretimnin su ayak izi hesabı (Antalya leği)

Ek-27 İçecek tkretimnin geceleme başı su ayak izi (Dünya leği)

Ek-28 İçecek tkretimnin geceleme başı su ayak izi (Türkiye leği)

Ek-29 İçecek tkretimnin geceleme başı su ayak izi (Antalya leği)

Ek-1 Türkiye 2015 yılı tarımsal üretim verileri (Üretim sıralamasına göre) (TUİK 2017)

Sıra	Ürün	Ekilen alan	Üretim
		ha	ton/yıl
1	Mısır	1111293	26320004
2	Buğday	7881505	22692610
3	Şekerpancarı	274487	16022783
4	Yonca (Yeşil Ot)	662046	13949958
5	Domates	186996	12615000
6	Arpa	2786961	8046649
7	Patates	154080	4763060
8	Pamuk	434013 ¹	4001600
9	Karpuz	93546	3918558
10	Üzüm	461956	3650000
11	Fiğ (Adi) (Yeşil Ot)	277762	2721246
12	Elma	171410	2569759
13	Biber	79262	2307456
14	Soğan (Kuru)	57704	1879189
15	Hıyar	37643	1822636
16	Portakal	54298	1816798
17	Kavun	79052	1719620
18	Zeytin	836935	1700000
19	Ayçiçeği	685317	1680700
20	Korunga (Yeşil Ot)	191404	1655985
21	Çay (Yaş)	76207	1327934
22	Yulaf (Yeşil Ot)	82589	1180294
23	Mandalina	43510	1156365
24	Fiğ (Macar) (Yeşil Ot)	71907	935969
25	Çeltik	115856	920000
26	Patlıcan	23421	805259
27	Limon	28570	750550
28	Kayısı	122160	680000
29	Fındık	702628	646000
30	Fasulye (Taze)	50122	640836
31	Fiğ (Diğer) (Yeşil Ot)	86849	624044
32	Şeftali (Diğer)	39159	560800
33	Kiraz	81408	535600
34	Havuç	10100	534988
35	Lahana (Beyaz)	14223	514344
36	Armut	24967	463623
37	Nohut	359304	460000
38	Nar	30751	445750
39	Çilek	14189	375800
40	Mercimek (Kırmızı)	207469	340000
41	Çavdar	112313	330000
42	Yem Şalgamı	6800	329970
43	Kabak (Sakız)	9210	312923
44	İncir	49718	300600
45	Erik	20452	279761
46	Muz	5838	270500
47	Greyfurt (Altıntop)	6348	250025
48	Yulaf (Dane)	103457	250000
49	Fasulye (Kuru)	93584	235000
50	Pırasa	7991	231678
51	Marul (Göbekli)	10133	225021
52	İspanak	16579	208403
53	Kırmızı Biber (Baharatlık-İşlenmemiş)	11289	204131
54	Bezelye	16714	200584

devamı sayfa 113'de

¹ TUİK'ten temin edilen verilerde kütlü, çiğ ve lif pamuk Türkiye ölçeğinde ekilen alan değerleri 434013 ha olarak hepsi için aynı verilmiştir. Ekilen alan değeri sabit olmak üzere sadece üretim değerleri toplanmıştır.

Ek-1 Türkiye 2015 yılı tarımsal üretim verileri (Üretim sıralamasına göre) (devamı)

Sıra	Ürün	Ekilen alan	Üretim
		ha	ton/yıl
55	Ceviz	71820	190000
56	Vişne	21276	183500
57	Karnabahar	7608	182266
58	Turp (Kırmızı)	5748	179660
59	Lahana (Kırmızı)	4938	178679
60	Soya	36732	161000
61	Marul (Kıvırcık)	8752	157981
62	Yerfıstığı	37773	147537
63	Antep Fıstığı	291418	144000
64	Soğan (Taze)	9079	141691
65	Mürdümük (Yeşil Ot)	19573	138554
66	Tritikale (Dane)	37206	125000
67	Kolza (Kanola)	35082	120000
68	Hayvan Pancarı	2429	114165
69	Ayva	5915	112900
70	Balkabağı	4060	95363
71	Sarımsak (Kuru)	10808	94867
72	Tritikale (Yeşil Ot)	7658	90529
73	Şeftali (Nektarin)	5345	81927
74	Badem	29671	80000
75	Barbunya Fasulye (Taze)	8358	79704
76	Lahana (Karayaprak)	5673	71118
77	Aspir	43107	70000
78	Dut	2081	69334
79	Tütün	91969	67990
80	Marul (Aysberg)	2312	64490
81	Kestane	11108	63750
82	Sorgum (Yeşil Ot)	1680	59019
83	İtalyan çimi	1520	58046
84	Maydonoz	4964	57728
85	Bakla	9555	49215
86	Fiğ (Adi) (Dane)	41700	48271
87	Brokoli	2548	46353
88	Kivi	2411	41640
89	Kabak (Çerezlik)	61512	41612
90	Mantar (Kültür)	0	39495
91	Trabzon Hurması	2079	33725
92	Acur	1886	33082
93	Enginar	2572	32701
94	Haşhaş (Kapsül)	61592	30730
95	Haşhaş (Tohum)	61592	30730
96	Bamya	5818	30574
97	Burçak (Yeşil Ot)	3925	24849
98	Sarımsak (Taze)	2085	24356
99	Mercimek (Yeşil)	16388	20000
100	Börülce	3803	19652
101	Susam	28089	18530
102	Kimyon	27025	16897
103	Zerdali	1017	16100
104	Kereviz (Kök)	782	15801
105	Nane	1058	14945
106	Turp (Bayır)	714	14944
107	Fiğ (Macar) (Dane)	11446	14384
108	Kekik	10486	12992

devamı sayfa 114'de

Ek-1 Türkiye 2015 yılı tarımsal üretim verileri (Üretim sıralamasına göre) (devamı)

Sıra	Ürün	Ekilen alan	Üretim
		ha	ton/yıl
109	Keçi Boynuzu	524	12851
110	Yenidünya	976	12717
111	Kızılçık	144	10950
112	Gül (Yağlık)	2824	9483
113	Tere	665	9236
114	Roka	702	9110
115	Anason	13812	9050
116	Kırmızı Pancar	238	7028
117	Çavdar (Yeşil Ot)	765	6411
118	Darı	2691	6219
119	Semizotu	349	5878
120	Turp (Beyaz)	170	5645
121	Pazı	380	5594
122	Fiğ (Diğer) (Dane)	3412	4730
123	Kaplıca	2270	4700
124	Dereotu	478	4488
125	Ahududu	489	4320
126	İğde	15	4270
127	Muşmula	52	4205
128	Burçak (Dane)	3776	3765
129	Lahana (Brüksel)	149	2534
130	Böğürtlen	246	2425
131	Üçgül (Yeşil Ot)	405	2378
132	Turunç	15	2135
133	Elit (Şekerpancarı Tohumu)	1098	2106
134	Süpürge Otu	1504	2078
135	Şerbetçiotu	350	1869
136	Kereviz (Sap)	114	1855
137	Avokado	473	1850
138	Rezene	1551	1461
139	Şalgam	65	1393
140	Mürdümük (Dane)	1161	1202
141	Yonca (Tohum)	2018	1110
142	Mahlut	550	825
143	Yerelması	53	786
144	Buy (Çemen Otu)	483	491
145	Çörekotu	468	425
146	Acıbakla	374	409
147	Lavanta	322	400
148	Kuşyemi	239	390
149	Hünnap	67	302
150	Oğulotu (Melissa)	51	242
151	Yaban Mersini (Mavi Yemiş)	53	180
152	Şeker Kamışı	3	160
153	Pepino	1	100
154	Adaçayı	54	80
155	Kuşkonmaz	19	68
156	Korunga (Tohum)	50	42
157	Kişniş	15	11
158	Sorgum (Dane)	1	4
159	Kenevir (Lif)	1	1
160	Kenevir (Tohum)	1	1
161	Keten (Lif)	2	1
162	Kapari (Gebere Otu)	2	
Toplam		20405918	157602703

Ek-2 Türkiye 2015 yılı tarımsal üretiminde yer alan bazı ürünler için yapılan gruplandırma

Ana Grup	Alt Grup
Arpa	Arpa (Biralık)
	Arpa (Diğer)
	Arpa (Yeşil Ot)
Ayçiçeği	Ayçiçeği (Çerezlik)
	Ayçiçeği (Yağlık)
Bakla	Bakla (Hayvan Yemi)
	Bakla (Taze)
	Bakla (Yemeklik)
Bezelye	Bezelye
	Bezelye (Taze)
	Bezelye (Yemlik) (Yeşil Ot)
Biber	Biber (Çarliston)
	Biber (Dolmalık)
	Biber (Salçalık, Kapya)
	Biber (Sivri)
Börülce	Börülce
	Börülce (Taze)
Buğday	Buğday (Diğer)
	Buğday (Durum)
	Buğday (Yeşil Ot)
Domates	Domates (Salçalık)
	Domates (Sofralık)
Elma	Elma (Amasya)
	Elma (Diğer)
	Elma (Golden)
	Elma (Grannysmith)
	Elma (Starking)
Hıyar	Hıyar (Sofralık)
	Hıyar (Turşuluk)
Mandalina	Mandalina (Clementin)
	Mandalina (Diğer)
	Mandalina (King)
	Mandalina (Satsuma)
Mısır	Mısır (Dane)
	Mısır (Hasıl)
	Mısır (Silajlık)
Pamuk ¹	Pamuk (Kütlü)
	Pamuk (Lif)
	Pamuk Tohumu (Çiğit)
Patates	Patates (Diğer)
	Patates (Tatlı)
Portakal	Portakal (Diğer)
	Portakal (Washington)
	Portakal (Yafa)
Üzüm	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdekli)
	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdeksiz)
	Üzüm (Sofralık-Çekirdekli)
	Üzüm (Sofralık-Çekirdeksiz)
	Üzüm (Şaraplık)
Zeytin	Zeytin (Sofralık)
	Zeytin (Yağlık)

¹ TÜİK'ten temin edilen verilerde kütlü, çiğ ve lif pamuk Türkiye ölçeğinde ekilen alan değerleri 434013 ha olarak hepsi için aynı verilmiştir. Ekilen alan değeri sabit olmak üzere sadece üretim değerleri toplanmıştır.

Ek-3 “Mısır” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	465	414	222
Adıyaman	624	472	365
Afyon	437	349	193
Ağrı			
Aksaray	450	425	225
Amasya	446	279	189
Ankara	763	56	298
Antalya	553	392	280
Ardahan	602		186
Artvin	617	26	199
Aydın	504	481	264
Balıkesir	686	264	323
Bartın	642	51	226
Batman	1224		675
Bayburt	730	3	252
Bilecik	678	87	241
Bingöl			
Bitlis			
Bolu	609	86	214
Burdur	563	344	262
Bursa	505	252	213
Çanakkale	477	380	224
Çankırı	719		232
Çorum	809		294
Denizli	629	321	279
Diyarbakır	372	649	229
Edirne	422	299	175
Elazığ	356	568	209
Erzincan	922		382
Erzurum	681	54	248
Eskişehir	422	337	181
Gaziantep	686	429	379
Giresun	740	28	308
Gümüşhane	754	9	284
Hakkari			
Hatay	486	513	240
İğdır			
Isparta	434	359	202

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	555	407	289
İstanbul	586	149	217
İzmir	439	513	249
Kahramanmaraş	556	422	286
Karaman	897	212	409
Kars			
Kastamonu	592	96	211
Kayseri	971	54	425
Kırıkkale			
Kırklareli	621	132	238
Kırşehir	418	425	202
Kocaeli	635	68	216
Konya	478	358	222
Kütahya	570	215	239
Malatya	462	489	238
Manisa	641	369	314
Mardin	1001	250	518
Muğla	715	336	351
Muş	381	425	205
Nevşehir			
Niğde	921	150	424
Ordu	706	6	298
Rize	695		240
Sakarya	635	58	215
Samsun	636	74	235
Siirt			
Sinop	635	75	226
Sivas	627	164	275
Şanlıurfa	876	331	443
Şırnak	597	476	367
Tekirdağ	560	214	229
Tokat	582	159	247
Trabzon	706	5	262
Tunceli			
Uşak	812	171	338
Van			
Yozgat	934		362
Zonguldak	671	5	214

Ek-4 “Buğday” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	2080	350	170
Adıyaman	2855	141	271
Afyon	2060	98	190
Ağrı	1614	39	168
Aksaray	2139	194	216
Amasya	1809	163	175
Ankara	2087	46	202
Antalya	2303	267	214
Ardahan	1414	4	138
Artvin	1565	11	141
Aydın	2201	358	191
Balıkesir	2193	79	202
Bartın	1853	73	180
Batman	2422	154	218
Bayburt	1654	41	152
Bilecik	1894	72	176
Bingöl	1871	63	172
Bitlis	1867	28	172
Bolu	1772	46	166
Burdur	2144	210	207
Bursa	1875	172	170
Çanakkale	2126	185	193
Çankırı	1821	62	173
Çorum	1949	49	187
Denizli	2105	217	191
Diyarbakır	2368	257	218
Edirne	1997	119	199
Elazığ	2110	194	199
Erzincan	1832	65	169
Erzurum	1579	24	152
Eskişehir	1921	157	184
Gaziantep	2647	198	256
Giresun	1734	19	159
Gümüşhane	1742	11	161
Hakkari	1938	52	199
Hatay	2178	354	180
İğdir	1506	320	171
Isparta	1943	207	181

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	2266	358	202
İstanbul	1979	44	185
İzmir	2152	401	196
Kahramanmaraş	2127	211	204
Karaman	2307	164	218
Kars	1500	8	151
Kastamonu	1730	33	162
Kayseri	1858	112	181
Kırıkkale	1991	129	204
Kırklareli	1898	44	184
Kırşehir	2043	99	199
Kocaeli	1985	60	182
Konya	2081	150	206
Kütahya	1949	48	176
Malatya	1991	273	187
Manisa	2159	223	198
Mardin	3107	98	272
Muğla	2429	182	208
Muş	1710	70	168
Nevşehir	2148	69	212
Niğde	2094	172	207
Ordu	1734	7	161
Rize	1490		136
Sakarya	1887	68	178
Samsun	1900	30	177
Siirt	2428	142	210
Sinop	1857	42	173
Sivas	1827	39	173
Şanlıurfa	2909	172	265
Şırnak	2764	226	244
Tekirdağ	2021	48	194
Tokat	1798	84	174
Trabzon	1587		146
Tunceli	1990	38	185
Uşak	2168	39	193
Van	1704	83	179
Yozgat	1954	49	194
Zonguldak	1838	7	165

Ek-5 “Şekerpancarı” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	53	107	11
Adıyaman	40	153	12
Afyon	56	87	11
Ağrı	55	81	11
Aksaray	49	107	12
Amasya	57	77	11
Ankara	57	87	11
Antalya	43	116	11
Ardahan	93	20	12
Artvin	109		14
Aydın	58	106	12
Balıkesir	59	89	11
Bartın			
Batman	148		28
Bayburt	62	68	11
Bilecik	67	62	11
Bingöl	56	100	13
Bitlis	59	88	13
Bolu	77	46	11
Burdur	49	104	11
Bursa	63	73	11
Çanakkale	57	94	11
Çankırı	58	75	11
Çorum	60	79	11
Denizli	55	101	11
Diyarbakır	62	99	15
Edirne	62	75	11
Elazığ	45	121	11
Erzincan	54	88	12
Erzurum	69	61	12
Eskişehir	56	85	11
Gaziantep	37	152	11
Giresun	54	71	11
Gümüşhane	82	46	14
Hakkari	143		32
Hatay			
Iğdır	49	94	11
Isparta	53	91	11

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	53	103	12
İstanbul	134		19
İzmir	161		36
Kahramanmaraş	45	123	11
Karaman	44	112	11
Kars	85	37	13
Kastamonu	72	52	11
Kayseri	53	87	12
Kırıkkale	52	93	11
Kırklareli	67	63	11
Kırşehir	52	95	11
Kocaeli			
Konya	52	95	11
Kütahya	58	77	11
Malatya	42	126	11
Manisa	47	106	11
Mardin			
Muğla	52	112	13
Muş	51	93	12
Nevşehir	55	92	12
Niğde	48	104	11
Ordu	93	24	15
Rize	121		16
Sakarya	79	45	11
Samsun	77	47	12
Siirt	162		33
Sinop	73	53	11
Sivas	60	75	12
Şanlıurfa	199		48
Şırnak			
Tekirdağ	64	70	11
Tokat	59	67	11
Trabzon	122		17
Tunceli	140		26
Uşak	59	88	11
Van	49	87	11
Yozgat	65	76	13
Zonguldak	119		15

Ek-6 “Domates” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	43	77	15
Adıyaman	54	95	26
Afyon	58	52	19
Ağrı	64	41	21
Aksaray	64	57	24
Amasya	45	57	15
Ankara	72	40	22
Antalya	38	84	17
Ardahan	79	5	17
Artvin	87	3	18
Aydın	40	89	17
Balıkesir	60	54	21
Bartın	82	12	20
Batman	97	52	39
Bayburt	62	38	18
Bilecik	57	42	16
Bingöl	54	65	21
Bitlis	76	40	27
Bolu	69	26	17
Burdur	45	71	17
Bursa	50	52	15
Çanakkale	71	48	23
Çankırı	57	44	17
Çorum	73	34	20
Denizli	44	75	16
Diyarbakır	41	103	20
Edirne	79	26	22
Elazığ	42	84	18
Erzincan	53	57	19
Erzurum	71	28	20
Eskişehir	47	60	15
Gaziantep	63	83	29
Giresun	90	6	24
Gümüşhane	89	11	23
Hakkari	85	35	33
Hatay	44	81	15
İğdır	42	69	16
Isparta	46	62	17

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	51	72	21
İstanbul	78	23	19
İzmir	35	92	16
Kahramanmaraş	46	82	19
Karaman	56	66	21
Kars	85	10	21
Kastamonu	74	21	18
Kayseri	60	48	20
Kırıkkale	55	57	18
Kırklareli	73	28	20
Kırşehir	63	49	21
Kocaeli	64	33	15
Konya	56	58	20
Kütahya	59	45	18
Malatya	37	90	17
Manisa	41	85	17
Mardin	118	46	47
Muğla	50	74	19
Muş	55	56	21
Nevşehir	77	38	26
Niğde	58	59	22
Ordu	89	1	24
Rize	92		20
Sakarya	83	12	19
Samsun	79	16	19
Siirt	116	34	46
Sinop	72	24	18
Sivas	69	35	22
Şanlıurfa	156	11	57
Şırnak	100	46	45
Tekirdağ	65	39	19
Tokat	54	44	17
Trabzon	90	2	21
Tunceli	61	52	23
Uşak	89	30	27
Van	46	57	17
Yozgat	80	29	24
Zonguldak	92	1	20

Ek-7 “Arpa” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	1622	61	118
Adıyaman	1736	18	143
Afyon	1446	11	120
Ağrı	1090	4	106
Aksaray	1471	37	132
Amasya	1340	28	119
Ankara	1402	6	123
Antalya	1632	43	135
Ardahan	1006	0	102
Artvin	1118	1	103
Aydın	1633	43	124
Balıkesir	1485	9	122
Bartın	1312	17	122
Batman	1586	15	122
Bayburt	1180	3	104
Bilecik	1350	7	117
Bingöl	1295	3	106
Bitlis	1260	1	107
Bolu	1269	6	111
Burdur	1517	31	131
Bursa	1390	25	114
Çanakkale	1514	26	123
Çankırı	1294	7	112
Çorum	1345	8	119
Denizli	1521	33	122
Diyarbakır	1602	29	126
Edirne	1379	19	126
Elazığ	1465	18	119
Erzincan	1283	5	108
Erzurum	1098	1	102
Eskişehir	1396	19	120
Gaziantep	1793	14	169
Giresun	1231	1	107
Gümüşhane	1222	1	107
Hakkari	1287	0	116
Hatay	1902	63	165
Iğdır	1151	72	118
Isparta	1440	30	119

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	1676	71	135
İstanbul	1355	7	117
İzmir	1628	64	131
Kahramanmaraş	1467	28	124
Karaman	1564	29	133
Kars	1033	0	102
Kastamonu	1239	4	110
Kayseri	1311	18	115
Kırıkkale	1379	21	126
Kırklareli	1311	6	117
Kırşehir	1403	11	124
Kocaeli	1383	9	120
Konya	1443	24	127
Kütahya	1368	5	113
Malatya	1460	34	119
Manisa	1537	35	125
Mardin	1847	13	140
Muğla	1682	24	127
Muş	1167	5	105
Nevşehir	1431	12	126
Niğde	1455	23	126
Ordu	1234	0	110
Rize	1065		101
Sakarya	1340	8	120
Samsun	1326	4	117
Siirt	1614	8	121
Sinop	1307	5	116
Sivas	1269	5	111
Şanlıurfa	1848	25	155
Şırnak	1792	24	134
Tekirdağ	1371	7	121
Tokat	1292	13	115
Trabzon	1123		102
Tunceli	1331	3	110
Uşak	1468	4	118
Van	1162	7	110
Yozgat	1329	7	119
Zonguldak	1296	1	110

Ek-8 “Patates” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	38	100	10
Adıyaman	124		41
Afyon	49	80	11
Ağrı	61	61	13
Aksaray	53	88	14
Amasya	50	70	10
Ankara	63	71	14
Antalya	39	126	12
Ardahan	92	9	13
Artvin	89	17	13
Aydın	32	116	11
Balıkesir	50	84	14
Bartın	70	44	12
Batman	168		41
Bayburt	70	47	12
Bilecik	61	58	11
Bingöl			
Bitlis	75	63	19
Bolu	71	44	12
Burdur	42	94	12
Bursa	46	78	10
Çanakkale	37	97	10
Çankırı	51	69	10
Çorum	54	72	10
Denizli	171		41
Diyarbakır	156		41
Edirne	56	80	14
Elazığ	35	114	11
Erzincan	67	64	15
Erzurum	80	38	15
Eskişehir	45	81	10
Gaziantep	38	117	16
Giresun	85	32	17
Gümüşhane	101	22	18
Hakkari			
Hatay	36	107	12
İğdır	56	97	12
Isparta	47	83	12

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	34	104	11
İstanbul			
İzmir	29	118	11
Kahramanmaraş	35	114	11
Karaman	42	98	12
Kars	95	18	15
Kastamonu	72	42	12
Kayseri	56	73	13
Kırıkkale	40	88	9
Kırklareli	63	59	13
Kırşehir	51	82	12
Kocaeli	128		25
Konya	46	87	12
Kütahya	51	72	11
Malatya	37	111	11
Manisa	44	105	13
Mardin			
Muğla	45	94	14
Muş	30	100	9
Nevşehir	67	71	16
Niğde	52	86	13
Ordu	110	6	21
Rize	113		17
Sakarya	67	48	11
Samsun	72	42	13
Siirt	156		41
Sinop	70	46	13
Sivas	66	59	15
Şanlıurfa			
Şırnak			
Tekirdağ	38	82	9
Tokat	60	56	12
Trabzon	112	3	18
Tunceli			
Uşak	53	81	12
Van	44	78	11
Yozgat	74	59	16
Zonguldak	98	17	15

Ek-9 “Pamuk” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	700	1900	216
Adıyaman	314	2852	217
Afyon	512	1953	216
Ağrı			
Aksaray			
Amasya			
Ankara			
Antalya	389	2210	216
Ardahan			
Artvin			
Aydın	516	2222	217
Balıkesir	635	1784	216
Bartın			
Batman	421	2588	217
Bayburt			
Bilecik			
Bingöl			
Bitlis	562	1964	216
Bolu			
Burdur			
Bursa	717	1648	216
Çanakkale	630	1843	216
Çankırı			
Çorum			
Denizli	551	1992	216
Diyarbakır	366	2690	216
Edirne	701	1114	0
Elazığ	485	2300	216
Erzincan			
Erzurum			
Eskişehir			
Gaziantep	304	2848	217
Giresun			
Gümüşhane			
Hakkari			
Hatay	677	2033	216
İğdir			
Isparta			

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	466	2125	216
İstanbul			
İzmir	456	2279	217
Kahramanmaraş	451	2291	216
Karaman	413	2263	216
Kars			
Kastamonu			
Kayseri			
Kırıkkale			
Kırklareli			
Kırşehir			
Kocaeli			
Konya			
Kütahya			
Malatya	434	2246	216
Manisa	483	2236	216
Mardin	266	3116	216
Muğla	522	2098	216
Muş			
Nevşehir			
Niğde			
Ordu			
Rize			
Sakarya			
Samsun			
Siirt	436	2559	217
Sinop			
Sivas			
Şanlıurfa	174	2880	216
Şırnak	294	2848	217
Tekirdağ			
Tokat			
Trabzon			
Tunceli			
Uşak	554	1944	216
Van			
Yozgat			
Zonguldak			

Ek-10 “Karpuz” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	81	57	24
Adıyaman	104	72	40
Afyon	97	29	26
Ağrı	98	23	29
Aksaray	108	35	33
Amasya	79	37	21
Ankara	108	23	29
Antalya	71	67	24
Ardahan	93	3	21
Artvin	98	4	22
Aydın	77	71	26
Balıkesir	95	37	30
Bartın	102	7	25
Batman	147	34	53
Bayburt	87	27	23
Bilecik	88	25	22
Bingöl	87	50	28
Bitlis	98	34	31
Bolu	94	15	22
Burdur	81	47	24
Bursa	81	37	22
Çanakkale	107	34	32
Çankırı	93	24	23
Çorum	106	19	27
Denizli	80	56	23
Diyarbakır	93	77	32
Edirne	107	18	29
Elazığ	85	62	27
Erzincan	86	42	26
Erzurum	95	19	26
Eskişehir	87	36	22
Gaziantep	111	64	43
Giresun	108	3	31
Gümüşhane	99	16	27
Hakkari	104	35	36
Hatay	82	75	23
İğdir	81	47	23
Isparta	85	39	24

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	93	53	32
İstanbul	102	15	25
İzmir	70	79	25
Kahramanmaraş	90	60	30
Karaman	99	44	31
Kars	104	6	26
Kastamonu	96	13	23
Kayseri	98	28	28
Kırıkkale	96	34	27
Kırklareli	101	15	26
Kırşehir	103	29	29
Kocaeli	85	25	19
Konya	97	35	28
Kütahya	94	26	26
Malatya	79	65	25
Manisa	74	72	24
Mardin	172	33	61
Muğla	86	59	27
Muş	95	37	30
Nevşehir	113	24	34
Niğde	100	38	30
Ordu	104	1	30
Rize	106		25
Sakarya	103	7	24
Samsun	100	9	25
Siirt	164	23	60
Sinop	95	15	23
Sivas	101	20	29
Şanlıurfa	204	7	71
Şırnak	149	32	60
Tekirdağ	98	23	26
Tokat	85	27	24
Trabzon	105	1	27
Tunceli	89	43	29
Uşak	122	18	35
Van	81	35	24
Yozgat	111	17	31
Zonguldak	106	1	24

Ek-11 “Elma” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	202	116	29
Adıyaman	221	142	42
Afyon	197	80	31
Ağrı	200	45	36
Aksaray	224	74	41
Amasya	186	74	30
Ankara	227	50	38
Antalya	203	113	34
Ardahan	203	3	28
Artvin	218	9	28
Aydın	199	128	32
Balıkesir	226	59	36
Bartın	208	37	29
Batman	193	143	35
Bayburt	211	34	32
Bilecik	207	49	30
Bingöl	226	54	39
Bitlis	234	36	40
Bolu	216	27	31
Burdur	196	87	33
Bursa	195	69	28
Çanakkale	233	69	36
Çankırı	190	64	30
Çorum	211	55	34
Denizli	220	82	35
Diyarbakır	197	151	36
Edirne	194	77	30
Elazığ	185	118	33
Erzincan	217	50	37
Erzurum	216	21	34
Eskişehir	186	88	29
Gaziantep	217	143	41
Giresun	216	22	34
Gümüşhane	233	10	36
Hakkari	211	65	42
Hatay	260	179	30
Iğdır	198	120	35
Isparta	196	79	32

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	210	114	35
İstanbul	231	30	32
İzmir	189	138	31
Kahramanmaraş	193	119	34
Karaman	219	89	38
Kars	219	7	34
Kastamonu	213	25	30
Kayseri	212	55	37
Kırıkkale	205	72	35
Kırklareli	218	35	33
Kırşehir	206	71	35
Kocaeli	234	21	31
Konya	212	70	36
Kütahya	200	64	31
Malatya	179	121	32
Manisa	221	88	36
Mardin	305	85	56
Muğla	252	75	40
Muş	205	58	37
Nevşehir	233	50	42
Niğde	208	85	38
Ordu	221	8	34
Rize	225		31
Sakarya	214	33	29
Samsun	216	30	31
Siirt	182	161	33
Sinop	220	28	31
Sivas	222	33	37
Şanlıurfa	295	83	54
Şırnak	215	156	41
Tekirdağ	216	49	33
Tokat	204	44	33
Trabzon	229	2	32
Tunceli	236	27	41
Uşak	226	65	36
Van	170	70	31
Yozgat	234	32	40
Zonguldak	233	7	30

Ek-12 “Biber” su ayak izi değerleri (İl ölçeğinde) (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
Adana	76	123	29
Adıyaman	82	144	48
Afyon	103	81	37
Ağrı	114	66	43
Aksaray	115	95	49
Amasya	84	85	27
Ankara	127	67	45
Antalya	65	135	31
Ardahan	135	8	34
Artvin	139	12	35
Aydın	69	142	32
Balıkesir	101	90	42
Bartın	142	20	41
Batman	136	80	74
Bayburt	102	66	33
Bilecik	99	67	30
Bingöl	87	112	39
Bitlis	110	82	49
Bolu	118	43	34
Burdur	80	104	32
Bursa	86	86	29
Çanakkale	122	84	49
Çankırı	103	67	32
Çorum	129	55	41
Denizli	80	119	31
Diyarbakır	70	159	37
Edirne	138	46	48
Elazığ	72	133	32
Erzincan	90	95	36
Erzurum	121	49	39
Eskişehir	87	92	29
Gaziantep	94	130	54
Giresun	160	11	56
Gümüşhane	130	41	43
Hakkari	107	93	52
Hatay	72	131	28
İğdır	79	104	30
Isparta	84	96	32

İl	Su Ayak izi		
	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton		
İçel	85	120	40
İstanbul	131	43	40
İzmir	60	150	30
Kahramanmaraş	78	131	36
Karaman	98	109	43
Kars	148	17	44
Kastamonu	126	35	36
Kayseri	107	78	41
Kırıkkale	98	91	36
Kırklareli	125	48	41
Kırşehir	113	82	43
Kocaeli	105	58	29
Konya	100	93	39
Kütahya	103	73	36
Malatya	68	139	31
Manisa	70	141	32
Mardin	152	72	84
Muğla	82	121	35
Muş	99	93	42
Nevşehir	136	68	56
Niğde	102	99	44
Ordu	157	2	54
Rize	159		42
Sakarya	142	22	40
Samsun	134	29	41
Siirt	165	54	87
Sinop	122	42	36
Sivas	123	59	46
Şanlıurfa	200	17	105
Şırnak	137	71	82
Tekirdağ	112	66	38
Tokat	96	68	34
Trabzon	156	3	46
Tunceli	96	96	42
Uşak	160	55	61
Van	81	88	33
Yozgat	143	51	53
Zonguldak	159	2	42

Ek-13 Antalya 2015 yılı tarımsal üretim verileri (Üretim sıralamasına göre) (TUİK 2017)

Sıra	Ürün	Ekilen alan	Üretim
		ha	ton/yıl
1	Domates	19645	2329263
2	Hıyar	4389	540223
3	Portakal	13038	496487
4	Karpuz	7954	443882
5	Biber	4649	355435
6	Buğday	105871	265186
7	Mısır	11645	244150
8	Patlıcan	2183	160999
9	Arpa	49653	137024
10	Nar	5737	107237
11	Kavun	2623	99365
12	Elma	13631	96360
13	Şekerpancarı	1400	83008
14	Muz	2381	72865
15	Limon	1778	71046
16	Zeytin	16657	67807
17	Armut	4174	67508
18	Kabak	1249	64286
19	Pamuk	6229 ¹	58273
20	Fasulye (Taze)	2933	50582
21	Fiğ (Adi) (Yeşil Ot)	2371	49002
22	Çilek	1213	45522
23	Nohut	21465	34918
24	Mandalina	932	33750
25	Karnabahar	1075	31145
26	Patates (Diğer)	1074	26181
27	Yonca (Yeşil Ot)	1205	24018
28	Kayısı	1501	20869
29	Mantar (Kültür)	0	20617
30	Üzüm	2214	20480
31	Fiğ (Diğer) (Yeşil Ot)	1419	19280
32	Kiraz	1660	16635
33	Lahana (Beyaz)	496	16241
34	Soğan (Kuru)	886	15038
35	Şeftali (Diğer)	1663	14238
36	Erik	1018	13952
37	Lahana (Kırmızı)	440	11380
38	Marul (Göbekli)	560	10663
39	Brokoli	525	9768
40	Vişne	696	7743
41	Bakla	927	7201
42	Marul (Kıvrıkcık)	354	7054
43	Ceviz	1050	6861
44	Yulaf (Dane)	2460	6001
45	Badem	1368	5785
46	Greyfurt (Altıntop)	207	5312
47	Yenidünya	495	5290
48	Keçi Boynuzu	98	5191
49	İspanak	424	4355
50	Marul (Aysberg)	162	4286
51	İncir	137	4149
52	Yulaf (Yeşil Ot)	829	4145
53	Yerfıstığı	1049	3469
54	Susam	4718	3348
55	Balkabağı	101	3174
56	Barbunya Fasulye (Taze)	462	3169

Sıra	Ürün	Ekilen alan	Üretim
		ha	ton/yıl
57	Pırasa	214	3145
58	Ayva	218	2917
59	Sorgum (Yeşil Ot)	83	2333
60	Soğan (Taze)	149	2101
61	Enginar	145	1852
62	Sarımsak (Kuru)	184	1584
63	Avokado	428	1463
64	Fasulye (Kuru)	651	1456
65	Havuç	50	1250
66	Bamya	193	1017
67	Tritikale (Dane)	424	1006
68	Dut	11	954
69	Anason	1450	940
70	Bezelye	167	680
71	Şeftali (Nektarin)	73	653
72	Acur	14	555
73	Fiğ (Macar) (Yeşil Ot)	100	554
74	Börülce (Taze)	77	542
75	Korunga (Yeşil Ot)	106	533
76	Turp (Kırmızı)	42	429
77	Burçak (Yeşil Ot)	92	404
78	Tritikale (Yeşil Ot)	100	400
79	Kereviz (Kök)	15	364
80	Çavdar	164	361
81	Kivi	20	331
82	Maydonoz	40	237
83	Sarımsak (Taze)	25	215
84	Trabzon Hurması	4	213
85	Turp (Beyaz)	20	189
86	Ayçiçeği (Yağlık)	131	185
87	Kereviz (Sap)	9	136
88	Lahana (Brüksel)	5	125
89	Hünnap	30	106
90	Pepino	1	100
91	Kestane	8	73
92	Kekik	48	63
93	Aspir	33	55
94	Fındık	0	50
95	Tere	10	38
96	Fiğ (Diğer) (Dane)	28	30
97	Semizotu	6	25
98	Fiğ (Adi) (Dane)	27	24
99	Roka	6	24
100	Turp (Beyaz)	1	24
101	Kızılcık	1	22
102	Antep Fıstığı	8	18
103	İğde	2	15
104	Burçak (Dane)	11	12
105	Fiğ (Macar) (Dane)	10	11
106	Muşmula	0	9
107	Nane	2	7
108	Dereotu	2	6
109	Zerdali	0	4
110	Darı	1	3
111	Turunç	0	
Toplam		335068	6331216

¹ TUİK'ten temin edilen verilerde kütlü, çiğ ve lif pamuk Antalya ölçeğinde ekilen alan değerleri 6229 ha olarak hepsi için aynı verilmiştir. Ekilen alan değeri sabit olmak üzere sadece üretim değerleri toplanmıştır.

Ek-14 Antalya 2015 yılı tarımsal üretiminde yer alan bazı ürünler için yapılan gruplandırma

Ana Grup	Alt Grup
Arpa	Arpa (Biralık)
	Arpa (Diğer)
Bakla	Bakla (Hayvan Yemi)
	Bakla (Taze)
	Bakla (Yemelik)
Bezelye	Bezelye
	Bezelye (Taze)
	Bezelye (Yemlik) (Yeşil Ot)
Biber	Biber (Çarliston)
	Biber (Dolmalık)
	Biber (Salçalık, Kapyra)
	Biber (Sivri)
Buğday	Buğday (Diğer)
	Buğday (Durum)
Domates	Domates (Salçalık)
	Domates (Sofralık)
Elma	Elma (Amasya)
	Elma (Diğer)
	Elma (Golden)
	Elma (Grannysmith)
	Elma (Starking)
Mandalina	Mandalina (Clementin)
	Mandalina (Diğer)
	Mandalina (Satsuma)
Mısır	Mısır (Dane)
	Mısır (Hasıl)
	Mısır (Silajlık)
Pamuk ¹	Pamuk (Kütlü)
	Pamuk (Lif)
	Pamuk Tohumu (Çiğit)
Portakal	Portakal (Diğer)
	Portakal (Washington)
	Portakal (Yafa)
Üzüm	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdekli)
	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdeksiz)
	Üzüm (Sofralık-Çekirdekli)
	Üzüm (Sofralık-Çekirdeksiz)
	Üzüm (Şaraplık)
Zeytin	Zeytin (Sofralık)
	Zeytin (Yağlık)

¹ TUIK'ten temin edilen verilerde kütlü, çiğ ve lif pamuk Antalya ölçeğinde ekilen alan değerleri 6229 ha olarak hepsi için aynı verilmiştir. Ekilen alan değeri sabit olmak üzere sadece üretim değerleri toplanmıştır.

Ek-15 Tarımsal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri (Hoekstra ve Mekonnen 2010a)

Malzeme	Su Ayak İzi								
	Dünya			Türkiye			Antalya		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton								
Sebze									
Bakla İç Taze	2031	109	213	3098	364	553	2731	887	550
Bamya Taze	474	36	65	564	278	177	379	517	148
Barbunya	320	54	188	180	80	99	116	146	81
Biber	240	42	97	101	92	40	65	135	31
Brokoli	189	21	75	86	62	42	52	108	34
Domates	108	63	43	60	56	21	38	84	17
Domates Kurutulmuş	2157	1265	853	1197	1125	413	761	1672	341
Enginar Taze	478	242	98	359	113	67	352	171	67
Fasulye Taze	320	54	188	180	80	99	116	146	81
Fençel Taze	5369	1865	1046	3471	2040	607	2138	3488	484
Havuç	106	28	61	140	7	39	163	22	39
Ispanak Taze	118	14	160	116	52	82	82	97	71
Kabak	228	24	84	143	43	48	119	75	47
Karnabahar	189	21	75	86	62	42	52	108	34
Kereviz	106	28	61	140	7	39	163	22	39
Lahana	181	26	73	93	90	36	60	139	28
Marul	133	28	77	82	64	43	50	109	35
Mısır Taze	455	157	88	-	-	-	-	-	-
Nane Taze	206	63	19	-	-	-	-	-	-
Pancar	348	15	22	-	-	-	-	-	-
Patates	191	33	63	57	76	13	39	126	12
Patlıcan	234	33	95	82	76	31	50	112	25
Pazı	118	14	160	116	52	82	82	97	71
Salatalık	206	42	105	76	55	28	53	84	23
Sarımsak (Kuru+Taze)	337	81	170	377	268	112	281	403	92
Soğan Kuru	192	88	65	129	88	35	103	129	31
Soğan Taze	176	44	51	187	143	77	108	228	58
Şoklu Bamya	474	36	65	564	278	177	379	517	148
Şoklu Barbunya	3945	125	983	985	169	249	976	251	253
Şoklu Bezelye	546	89	215	415	204	181	265	357	147
Şoklu Biber Renkli	240	42	97	101	92	40	65	135	31
Şoklu Brokoli	189	21	75	86	62	42	52	108	34
Şoklu Brüksel Lahana	189	21	75	86	62	42	52	108	34
Şoklu Enginar Göbeği	478	242	98	359	113	67	352	171	67
Şoklu Havuç Küp	106	28	61	140	7	39	163	22	39
Şoklu Ispanak	118	14	160	116	52	82	82	97	71
Şoklu Karnabahar	189	21	75	86	62	42	52	108	34
Şoklu Kereviz	106	28	61	140	7	39	163	22	39
Şoklu Kuşkonmaz	1524	119	507	985	627	185	911	859	181
Şoklu Mısır	455	157	88	-	-	-	-	-	-
Şoklu Patates	382	66	127	113	152	27	79	251	23
Şoklu Soğan	192	88	65	129	88	35	103	129	31
Şoklu Taze Fasulye	320	54	188	180	80	99	116	146	81
Şoklu Yeşillik Diğer	205	33	101	99	124	50	58	173	37
Turp	106	28	61	140	7	39	163	22	39
Yeşillik Diğer	205	33	101	99	124	50	58	173	37

devamı sayfa 129'da

Ek-15 Tarımsal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri (devamı)

Malzeme	Su Ayak İzi								
	Dünya			Türkiye			Antalya		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton								
Meyve									
Acur	206	42	105	76	55	28	53	84	23
Ananas	215	9	31	-	-	-	-	-	-
Armut	645	94	183	460	150	76	431	240	73
Avokado	849	237	87	1010	243	197	1002	381	200
Ayva	645	94	183	460	150	76	431	240	73
Çilek	201	109	37	134	249	53	119	253	47
Elma	561	133	127	217	71	36	203	113	34
Erik	1570	188	422	429	140	71	403	224	68
Greyfurt	367	85	54	106	89	20	103	114	20
Hindistan Cevizi	2669	2	16	-	-	-	-	-	-
Hurma	930	1250	98	2030		292	2176		318
İncir	1504	1544	227	896	752	170	872	962	171
Karpuz	150	25	63	98	38	29	71	67	24
Kavun	125	29	67	140	41	49	103	83	44
Kayısı Taze	694	502	92	575	175	98	557	267	98
Kestane	2432	174	144	3780	786	238	3757	1281	246
Kiraz	961	531	112	461	150	77	432	240	73
Kivi	307	168	38	3979	1326	803	3826	1988	788
Kuru Erik	4487	537	1204	1226	400	204	1150	640	195
Kuru İncir	1504	1544	227	896	752	170	872	962	171
Kuru Kayısı	2392	1730	316	1983	605	337	1919	922	337
Kuru Üzüm	2392	1730	316	1983	605	337	1919	922	337
Limon	432	152	58	149	125	28	145	160	28
Mandalina	479	118	152	205	172	39	199	220	39
Muz	660	97	33	116	63	21	101	88	18
Nektarin	583	188	139	271	83	46	261	126	46
Portakal	401	110	49	138	116	26	134	148	26
Şeftali	583	188	139	271	83	46	261	126	46
Şoklu Böğürtlen	293	53	67	-	-	-	-	-	-
Şoklu Frambuaz	293	53	67	-	-	-	-	-	-
Şoklu Vişne	1098	213	99	550	136	94	542	213	96
Üzüm	425	97	87	527	0	116	679	0	159
Zeytin	2470	499	45	2172	270	160	2211	499	165
Baharatlar									
Anason	5369	1865	1046	3471	2040	607	2138	3488	484
Baharat Diğer	2735	242	390	1331	1111	285	740	1737	213
Karabiber ve Pul Biber	5869	1125	371	1836	547	147	1797	833	144
Keten Tohumu	4730	268	170	4759	1637	0	3792	3213	0
Köri	1525	40	92	-	-	-	-	-	-
Nane Kuru	206	63	19	-	-	-	-	-	-
Zencefil Toz	1525	40	92	-	-	-	-	-	-
Zerdeçal Toz	1525	40	92	-	-	-	-	-	-
Salça									
Domates Salçası	431	253	171	239	225	83	152	334	68
Ketçap	270	158	107	150	141	52	95	209	43

devamı sayfa 130'da

Ek-15 Tarımsal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri (devamı)

Malzeme	Su Ayak İzi								
	Dünya			Türkiye			Antalya		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton								
Tahıl Ürünleri									
Ekmekler	1124	301	183	1825	115	172	2027	235	188
Makarnalar	1292	347	210	2098	132	198	2331	270	216
Miksler	3468	121	9	-	-	-	-	-	-
Nişasta Mısır	1295	111	265	883	284	378	756	535	383
Unlar	1292	347	210	2098	132	198	2331	270	216
Bakliyat									
Ayçirdek İçi	3017	148	201	1620	260	217	1807	188	257
Bakla Kuru	2031	109	213	3098	364	553	2731	887	550
Barbunya Kuru	3945	125	983	985	169	249	976	251	253
Börülce Kuru	6841	10	55	-	-	-	-	-	-
Buğday Aşurelik	1423	382	231	2311	145	218	2567	298	238
Buğday Kara	2769	144	229	-	-	-	-	-	-
Bulgur	1423	382	231	2311	145	218	2567	298	238
Kuru Fasulye	3945	125	983	985	169	249	976	251	253
Mercimek	4324	489	1060	1623	373	322	427	1408	89
Nohut	2972	224	981	2155	106	361	2302	102	426
Pirinç	1527	454	249	403	1180	292	-	-	-
Un Pirinç	1800	535	293	475	1391	344	-	-	-
Sıvı Yağlar									
Ayçiçek Yağı	6088	299	405	3269	524	438	3645	380	518
Susam Yağı	19674	1183	936	12734	4321	1584	10168	8528	1454
Zeytinyağı	12067	2437	221	10611	1321	782	10799	2437	807
Kuruyemiş									
Antep Fıstığı	3095	7602	666	2787	744	233	2696	1159	238
Badem	4632	1908	1507	1998	370	148	1997	612	153
Ceviz	2805	1299	814	2723	566	172	2706	923	177
Fındık	3813	1090	354	3719	773	235	3695	1260	242
Haşhaş	1723	0	464	2763	0	703	-	-	-
Hindistan Cevizi Toz	2669	2	16	-	-	-	-	-	-
Kakao Toz	15492	3	141	-	-	-	-	-	-
Karanfil	59834	30	1341	-	-	-	-	-	-
Kuşüzümü	457	19	23	-	-	-	-	-	-
Leblebi	2972	224	981	2155	106	361	2302	102	426
Susam	8460	509	403	5476	1858	681	4372	3667	625
Tarçın	14853	41	632	-	-	-	-	-	-
Tuzlu Fıstık	8379	1156	891	2142	446	135	2128	726	139
Vanilya	86392	39048	1065	-	-	-	-	-	-
Şeker									
Glikoz Şurubu	1184	487	111	-	-	-	-	-	-
Şeker	1184	487	111	-	-	-	-	-	-
Çay									
Siyah Çay	7232	898	726	2296	735	160	2255	1110	159
Yeşil Çay	7232	898	726	2296	735	160	2255	1110	159
Kahve	18153	139	633	-	-	-	-	-	-
Çikolata	16805	198	193	-	-	-	-	-	-
Kahvaltılık Gevrek	2757	96	7	-	-	-	-	-	-

devamı sayfa 131'de

Ek-15 Tarımsal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri (devamı)

Malzeme	Su Ayak İzi								
	Dünya			Türkiye			Antalya		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton								
Diğer¹									
Sebze, Meyve	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pırasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pepino	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeni Dünya	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bisküvi ve Kraker	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salça ve Sos									
Salça Biber	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hardal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayonez	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sirkeler	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soslar (Diğer)									
Tuz									
Çay Diğer(Bitki)									
Bal ve Reçel									
Ballar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marmelatlar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pekmez	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reçeller Toplam	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tahin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Konserve									
Kompostolar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turşular	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İkramlık									
Baklava	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cips	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misafir Şekeri Bayramlık	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nikah Şekeri	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helva	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lokum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kakolu Süt Tozu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pasta Malzemesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Süt Tozu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulyon, harç vs.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Şoklu Ürünler (Mantı, börek vs.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ “Diğer” başlığı altındaki ürünler birim su ayak izi değerlerine ulaşamadığından su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Ek-16 Hayvansal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri (Hoekstra ve Mekonnen 2010b)

Malzeme	Su Ayak İzi																							
	Dünya												Türkiye											
	Otlak			Karışık			Endüstriyel			Ağırlıklı Ortalama			Otlak			Karışık			Endüstriyel			Ağırlıklı Ortalama		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
m ³ /ton																								
Kırmızı Et																								
Dana Etleri	21121	465	243	14803	508	401	8849	683	712	14414	550	451	24650	759	623	17025	792	599	13239	1536	1494	19591	886	731
Şoklu Kırmızı Et	21121	465	243	14803	508	401	8849	683	712	14414	550	451	24650	759	623	17025	792	599	13239	1536	1494	19591	886	731
Kuzu Etleri	15870	421	20	7784	484	67	4607	800	216	9813	522	76	13834	439	42	7332	526	86	3867	743	323	9459	544	119
Sucuk, Pastırma																								
Sucuk Baton	22838	502	263	18246	622	495	10365	798	834	17388	660	544	26311	810	665	18172	845	639	14131	1639	1595	20817	942	777
Pastırma Dana	32600	724	375	22848	791	620	13658	1061	1099	22247	856	696	38047	1177	962	26278	1229	924	20434	2377	2306	30238	1374	1128
Beyaz Et																								
Piliç Etleri	7919	734	718	4065	348	574	2337	210	325	3545	313	467	8612	844	894	3993	406	415	2001	209	208	4856	485	504
Hindi Etleri	7919	734	718	4065	348	574	2337	210	325	3545	313	467	8612	844	894	3993	406	415	2001	209	208	4856	485	504
Diğer Beyaz Etler	7919	734	718	4065	348	574	2337	210	325	3545	313	467	8612	844	894	3993	406	415	2001	209	208	4856	485	504
Şoklu Piliç Naget	7919	734	718	4065	348	574	2337	210	325	3545	313	467	8612	844	894	3993	406	415	2001	209	208	4856	485	504
Süt ve Süt Ürünleri																								
Süt	2021	104	91	1469	168	142	1911	182	153	1605	159	134	2623	264	247	1640	213	187	1911	182	153	1693	216	190
Peynirler	5371	293	241	3903	463	377	5078	500	406	4264	439	357	6972	718	656	4359	583	496	5078	500	406	4500	590	505
Yoğurtlar	1263	65	57	918	105	89	1194	114	96	1003	99	84	1639	165	154	1025	133	117	1194	114	96	1058	135	119
Ayran	1703	88	76	1237	142	119	1610	153	129	1352	134	113	2210	222	208	1382	180	157	-	-	-	1427	182	160
Krema	1703	88	76	1237	142	119	1610	153	129	1352	134	113	2210	222	208	1382	180	157	1610	153	129	1427	182	160
Dondurmalar	1703	88	76	1237	142	119	1610	153	129	1352	134	113	2210	222	208	1382	180	157	1610	153	129	1427	182	160
Yumurta	6781	418	446	3006	312	545	2298	205	369	2592	244	429	8078	801	861	4806	482	512	2430	250	259	3479	353	371
Katı Yağ	5913	305	265	4297	492	415	5591	532	448	4695	465	393	7675	772	722	4799	625	547	-	-	-	4954	632	556

devamı sayfa 133'de

Ek-16 Hayvansal kökenli yiyecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri (devamı)

Malzeme	Su Ayak İzi																								
	Dünya												Türkiye												
	Otlak			Karışık			Endüstriyel			Ağırlıklı Ortalama			Otlak			Karışık			Endüstriyel			Ağırlıklı Ortalama			
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	
m ³ /ton																									
DİĞER¹																									
Deniz Ürünleri																									
Balıklar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fileto Balıklar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Füme Balıklar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Deniz Ürünleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salam Sosis																									
Jambon Dana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jambon Hindi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jambon Piliç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sosis Piliç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sosis Dana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salamlar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ “Diğer” başlığı altındaki ürünler birim su ayak izi değerlerine ulaşamadığından su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Ek-17 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Dünya Ölçeği) (m³)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Dünya Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay																	
Kırmızı Et	20274	821	561	25649	1052	688	23043	925	650	22925	927	636	42329	1716	1167	42559	1717	1186
Süt ve Süt Ürünleri	9898	996	829	22419	2239	1878	16589	1667	1390	15187	1528	1272	23156	2331	1940	23368	2351	1958
Beyaz Et	8391	742	1104	10772	952	1418	16797	1484	2210	13799	1220	1816	23739	2098	3124	22591	1997	2973
Sıvı Yağ	8452	507	533	8910	492	576	13989	834	885	12079	694	772	18500	1083	1176	18315	1053	1170
Tahıl Ürünleri	4095	988	608	4434	1072	654	7389	1825	1126	5162	1300	794	8602	2175	1330	8893	2213	1351
Meyve	4011	1090	513	3777	1077	469	6277	1691	739	4559	1316	506	6570	1998	956	7446	2252	1206
Yumurta	4181	393	691	1814	171	300	6927	651	1146	5128	482	848	8216	773	1359	6073	571	1004
Kahve	2814	21	98	4055	31	141	6424	49	224	4863	37	170	7699	59	268	6546	50	228
Sebze	2133	474	829	2186	498	833	2913	672	1137	2595	593	1004	4208	962	1589	4215	974	1584
Çikolata	3276	39	38	3824	45	44	5531	65	63	3153	37	36	5474	64	63	5611	66	64
Kuruyemiş	2839	1193	499	2565	1102	444	3827	1411	648	2996	1060	502	3491	1559	575	3553	1602	588
Katı Yağ	2588	257	217	1691	168	142	2615	259	219	2305	229	193	3575	354	300	3525	349	295
Bakliyat	1286	303	219	1439	326	281	1955	400	358	1623	382	284	2335	517	406	2135	505	376
Şeker	1144	470	107	1227	504	115	1559	641	146	1413	581	133	1927	792	181	1897	780	178
Sucuk, Pastırma	1043	40	33	1200	46	38	2208	84	69	980	37	31	1947	74	61	2128	81	67
Salça	147	86	58	130	76	52	181	106	71	189	111	75	261	153	103	283	166	112
Çay	475	59	48	373	46	37	330	41	33	309	38	31	270	33	27	217	27	22
Baharat	193	32	17	131	22	10	239	41	21	171	29	17	350	59	29	322	55	28
Kahvaltılık Gevrek	106	4	0	137	5	0	173	6	0	132	5	0	253	9	1	258	9	1
Toplam	77345	8514	7003	96735	9923	8120	118966	12852	11137	99567	10606	9119	162904	16809	14653	159934	16817	14391

devamı sayfa 135'de

Ek-17 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Dünya ölçeği) (m³) (devamı)

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Dünya Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay															m ³ /yıl		
Kırmızı Et	48972	1965	1382	60919	2436	1732	42283	1707	1177	33838	1366	942	24342	972	695	387134	15603	10817
Süt ve Süt Ürünleri	27003	2715	2262	30290	3047	2538	19848	2004	1663	13467	1367	1128	12460	1255	1044	213685	21500	17903
Beyaz Et	24312	2149	3199	26105	2307	3435	20850	1843	2744	19536	1727	2571	11752	1039	1547	198645	17556	26140
Sıvı Yağ	20697	1164	1330	21914	1287	1392	18626	1089	1184	16916	959	1085	11548	668	736	169947	9829	10837
Tahıl Ürünleri	10554	2580	1573	10473	2536	1542	9006	2170	1317	8180	1980	1204	5708	1402	839	82495	20239	12337
Meyve	9676	2913	1711	8765	2508	1607	6682	1786	1219	5453	1546	862	4022	1095	579	67237	19273	10367
Yumurta	4103	386	679	8250	776	1364	3600	339	595	7751	729	1282	4981	468	824	61024	5739	10091
Kahve	5958	46	208	6301	48	220	6789	52	237	6918	53	241	5798	44	202	64166	490	2237
Sebze	4830	1129	1804	5114	1204	1907	4366	1000	1612	3518	791	1331	2197	512	823	38275	8808	14454
Çikolata	6597	78	76	9232	109	106	6956	82	80	5729	67	66	4149	49	48	59533	701	683
Kuruyemiş	4145	1888	689	4441	2083	756	4037	1823	669	3213	1726	516	2768	1046	464	37876	16492	6350
Katı Yağ	3965	393	332	4188	415	351	3267	324	274	3447	342	289	2494	247	209	33660	3337	2820
Bakliyat	2175	563	391	2542	609	468	2177	505	401	2060	420	322	1289	289	244	21015	4820	3750
Şeker	2130	875	200	1998	821	188	1940	797	182	1714	705	161	1136	467	107	18085	7432	1699
Sucuk, Pastırma	2673	102	84	3145	119	98	2807	107	88	1680	64	53	949	36	30	20761	789	649
Salça	353	207	140	384	225	152	313	184	124	303	178	120	198	116	78	2744	1609	1086
Çay	179	22	18	318	39	32	228	28	23	191	24	19	132	16	13	3023	375	303
Baharat	331	58	31	292	52	27	262	44	24	174	29	16	164	30	14	2629	450	235
Kahvaltılık Gevrek	302	10	1	370	13	1	282	10	1	287	10	1	114	4	0	2414	84	6
Toplam	178954	19242	16109	205043	20637	17916	154322	15892	13613	134377	14082	12209	96201	9756	8495	1484349	155128	132765

Ek-18 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği) (m³)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Türkiye Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay																	
Kırmızı Et	26323	1227	908	32945	1547	1113	30132	1398	1052	29792	1388	1029	54889	2561	1888	55407	2578	1920
Beyaz Et	11492	1149	1193	14753	1475	1531	23004	2300	2388	18899	1889	1962	32511	3250	3375	30939	3093	3212
Süt ve Süt Ürünleri	10446	1348	1172	23660	3035	2655	17507	2256	1965	16027	2067	1799	24437	3153	2743	24661	3181	2768
Tahıl Ürünleri	6304	405	584	6847	433	625	11486	743	1082	8121	516	756	13552	863	1267	13912	882	1288
Sıvı Yağ	4748	746	603	4908	775	638	7841	1227	999	6712	1055	863	10325	1619	1322	10181	1604	1309
Yumurta	5612	569	598	2436	247	260	9299	943	991	6883	698	734	11028	1118	1176	8152	826	869
Meyve	2539	1003	396	2417	1049	399	4112	1646	638	3067	1262	482	4541	2091	844	4895	2000	911
Kahve	2814	21	98	4055	31	141	6424	49	224	4863	37	170	7699	59	268	6546	50	228
Çikolata	3276	39	38	3824	45	44	5531	65	63	3153	37	36	5474	64	63	5611	66	64
Katı Yağ	2731	348	307	1784	228	200	2760	352	310	2433	310	273	3773	481	423	3720	475	417
Sebze	1082	748	361	1143	772	373	1450	1079	477	1279	935	420	2020	1542	651	2007	1544	636
Kuruyemiş	1884	334	148	1722	324	135	2534	442	206	2014	373	163	2459	453	190	2502	461	197
Şeker	1144	470	107	1227	504	115	1559	641	146	1413	581	133	1927	792	181	1897	780	178
Sucuk, Pastırma	1249	57	47	1436	65	54	2644	120	99	1197	54	45	2331	106	87	2559	116	95
Bakliyat	535	692	197	582	716	220	850	893	278	638	899	255	1071	1137	342	886	1157	334
Salça	82	77	28	72	68	25	100	94	35	105	99	36	145	136	50	157	148	54
Kahvaltılık Gevrek	106	4	0	137	5	0	173	6	0	132	5	0	253	9	1	258	9	1
Baharat	79	36	10	47	19	5	102	45	12	71	38	10	131	58	16	125	57	15
Çay	151	48	11	118	38	8	105	34	7	98	31	7	86	27	6	69	22	5
Toplam	82595	9320	6806	104114	11376	8542	127613	14332	10972	106897	12275	9173	178652	19520	14892	174483	19048	14503

Ek-18 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği) (m³) (devamı)

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Türkiye Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay															m ³ /yıl		
Kırmızı Et	64048	2971	2237	79888	3699	2804	55013	2561	1904	44035	2050	1525	31965	1479	1125	504435	23459	17505
Beyaz Et	33296	3329	3456	35752	3574	3711	28555	2855	2964	26756	2675	2777	16095	1609	1671	272051	27197	28241
Süt ve Süt Ürünleri	28497	3674	3198	31966	4123	3587	20946	2708	2351	14212	1845	1595	13149	1698	1476	225506	29088	25308
Tahıl Ürünleri	16386	1035	1501	16201	1018	1470	13906	871	1255	12653	794	1147	8922	545	791	128291	8105	11768
Sıvı Yağ	11450	1813	1481	12241	1919	1565	10393	1630	1331	9372	1476	1210	6431	1014	826	94603	14879	12147
Yumurta	5508	558	587	11074	1122	1181	4833	490	515	10404	1055	1109	6686	678	713	81913	8303	8734
Meyve	6067	2167	1130	5624	2015	1073	4311	1556	812	3424	1265	610	2429	927	398	43426	16982	7690
Kahve	5958	46	208	6301	48	220	6789	52	237	6918	53	241	5798	44	202	64166	490	2237
Çikolata	6597	78	76	9232	109	106	6956	82	80	5729	67	66	4149	49	48	59533	701	683
Katı Yağ	4184	534	470	4420	564	496	3448	440	387	3637	464	408	2632	336	295	35522	4532	3987
Sebze	2278	1768	709	2480	1902	768	2038	1527	631	1657	1276	536	1081	775	345	18513	13867	5907
Kuruyemiş	2919	538	234	3045	547	240	2749	504	210	2263	456	177	1870	340	142	25960	4771	2043
Şeker	2130	875	200	1998	821	188	1940	797	182	1714	705	161	1136	467	107	18085	7432	1699
Sucuk, Pastırma	3228	146	120	3784	171	141	3366	152	126	2014	91	75	1143	52	43	24950	1129	931
Bakliyat	768	1348	372	1011	1392	406	927	1140	350	989	977	285	551	624	195	8809	10976	3234
Salça	196	184	68	213	200	74	174	163	60	168	158	58	110	103	38	1523	1431	525
Kahvaltılık Gevrek	302	10	1	370	13	1	282	10	1	287	10	1	114	4	0	2414	84	6
Baharat	135	64	17	119	55	15	101	52	14	73	36	9	61	27	7	1044	489	131
Çay	57	18	4	101	32	7	72	23	5	61	19	4	42	13	3	959	307	67
Toplam	194002	21158	16069	225818	23326	18053	166799	17614	13414	146366	15472	11995	104363	10784	8423	1611703	174224	132843

Ek-19 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Antalya ölçeği) (m³)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
	Su Ayak İzi (Antalya Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
m ³ /ay																		
Kırmızı Et ¹	26323	1227	908	32945	1547	1113	30132	1398	1052	29792	1388	1029	54889	2561	1888	55407	2578	1920
Beyaz Et ¹	11492	1149	1193	14753	1475	1531	23004	2300	2388	18899	1889	1962	32511	3250	3375	30939	3093	3212
Süt ve Süt Ürünleri ¹	10446	1348	1172	23660	3035	2655	17507	2256	1965	16027	2067	1799	24437	3153	2743	24661	3181	2768
Tahıl Ürünleri	6940	812	636	7543	868	681	12667	1497	1177	8974	1043	824	14979	1747	1381	15358	1781	1403
Sıvı Yağ	5236	625	708	5442	607	752	8662	1008	1173	7428	847	1016	11416	1315	1554	11261	1294	1540
Yumurta ¹	5612	569	598	2436	247	260	9299	943	991	6883	698	734	11028	1118	1176	8152	826	869
Meyve	2483	1429	395	2345	1474	394	4007	2342	631	2986	1751	474	4305	2881	810	4602	2889	873
Kahve	2814	21	98	4055	31	141	6424	49	224	4863	37	170	7699	59	268	6546	50	228
Çikolata	3276	39	38	3824	45	44	5531	65	63	3153	37	36	5474	64	63	5611	66	64
Katı Yağ ¹	2731	348	307	1784	228	200	2760	352	310	2433	310	273	3773	481	423	3720	475	417
Sebze	841	1162	312	891	1202	324	1106	1693	411	982	1464	364	1538	2409	561	1534	2405	549
Kuruyemiş	1865	538	157	1698	517	143	2495	721	217	1969	618	171	2397	755	197	2440	770	205
Şeker	1144	470	107	1227	504	115	1559	641	146	1413	581	133	1927	792	181	1897	780	178
Sucuk, Pastırma ¹	1249	57	47	1436	65	54	2644	120	99	1197	54	45	2331	106	87	2559	116	95
Bakliyat	271	87	25	301	117	42	510	136	60	296	91	32	630	181	59	454	135	48
Salça	52	114	23	46	101	21	64	140	29	67	147	30	92	203	41	100	219	45
Kahvaltılık Gevrek	106	4	0	137	5	0	173	6	0	132	5	0	253	9	1	258	9	1
Baharat	65	56	8	42	29	5	84	72	10	54	60	8	111	90	13	104	89	13
Çay	148	73	10	116	57	8	103	51	7	96	47	7	84	41	6	68	33	5
Toplam	83094	10127	6742	104681	12154	8483	128727	15788	10954	107645	13135	9105	179874	21215	14827	175670	20790	14434

devamı sayfa 139'da

¹ Türkiye ortalama birim su ayak izi değerleri kullanılmıştır.

Ek-19 Yiyecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Antalya ölçęęi) (m³) (devamı)

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Antalya Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay															m ³ /yıl		
Kırmızı Et ¹	64048	2971	2237	79888	3699	2804	55013	2561	1904	44035	2050	1525	31965	1479	1125	504435	23459	17505
Beyaz Et ¹	33296	3329	3456	35752	3574	3711	28555	2855	2964	26756	2675	2777	16095	1609	1671	272051	27197	28241
Süt ve Süt Ürünleri ¹	28497	3674	3198	31966	4123	3587	20946	2708	2351	14212	1845	1595	13149	1698	1476	225506	29088	25308
Tahıl Ürünleri	18066	2081	1635	17851	2043	1602	15318	1746	1368	13942	1594	1250	9849	1098	864	141486	16310	12821
Sıvı Yağ	12672	1452	1743	13532	1562	1840	11492	1323	1565	10378	1174	1424	7108	826	970	104627	12032	14286
Yumurta ¹	5508	558	587	11074	1122	1181	4833	490	515	10404	1055	1109	6686	678	713	81913	8303	8734
Meyve	5658	3314	1081	5268	3068	1035	4059	2352	787	3314	1859	611	2369	1336	399	41396	24696	7488
Kahve	5958	46	208	6301	48	220	6789	52	237	6918	53	241	5798	44	202	64166	490	2237
Çikolata	6597	78	76	9232	109	106	6956	82	80	5729	67	66	4149	49	48	59533	701	683
Katı Yağ ¹	4184	534	470	4420	564	496	3448	440	387	3637	464	408	2632	336	295	35522	4532	3987
Sebze	1750	2745	613	1915	2949	666	1586	2359	549	1258	2000	462	842	1198	299	14244	21587	5110
Kuruyemiş	2848	901	244	2995	896	252	2693	831	219	2202	746	183	1832	564	147	25433	7858	2134
Şeker	2130	875	200	1998	821	188	1940	797	182	1714	705	161	1136	467	107	18085	7432	1699
Sucuk, Pastırma ¹	3228	146	120	3784	171	141	3366	152	126	2014	91	75	1143	52	43	24950	1129	931
Bakliyat	285	94	39	486	163	62	492	174	71	612	113	42	317	105	42	4652	1396	521
Salça	124	273	56	136	298	61	110	243	50	107	235	48	70	153	31	968	2126	434
Kahvaltılık Gevrek	302	10	1	370	13	1	282	10	1	287	10	1	114	4	0	2414	84	6
Baharat	109	101	14	97	87	12	80	82	11	58	57	8	52	43	6	854	767	110
Çay	56	27	4	99	49	7	71	35	5	60	29	4	41	20	3	943	464	66
Toplam	195314	23211	15983	227161	25360	17971	168029	19291	13370	147637	16822	11991	105345	11759	8441	1623178	189652	132301

¹ Türkiye ortalama birim su ayak izi değerleri kullanılmıştır

Ek-20 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Dünya ölçeği) (l/geceleme)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Dünya Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
l/geceleme																		
Kırmızı Et	1953	79	54	2529	104	68	1434	58	40	1821	74	51	2177	88	60	2038	82	57
Süt ve Süt Ürünleri	954	96	80	2211	221	185	1033	104	87	1206	121	101	1191	120	100	1119	113	94
Beyaz Et	808	71	106	1062	94	140	1046	92	138	1096	97	144	1221	108	161	1082	96	142
Sıvı Yağ	814	49	51	879	49	57	871	52	55	960	55	61	951	56	60	877	50	56
Tahıl Ürünleri	394	95	59	437	106	64	460	114	70	410	103	63	442	112	68	426	106	65
Meyve	386	105	49	372	106	46	391	105	46	362	105	40	338	103	49	357	108	58
Yumurta	403	38	67	179	17	30	431	41	71	407	38	67	423	40	70	291	27	48
Kahve	271	2	9	400	3	14	400	3	14	386	3	13	396	3	14	314	2	11
Sebze	205	46	80	216	49	82	181	42	71	206	47	80	216	49	82	202	47	76
Çikolata	316	4	4	377	4	4	344	4	4	251	3	3	282	3	3	269	3	3
Kuruyemiş	274	115	48	253	109	44	238	88	40	238	84	40	180	80	30	170	77	28
Katı Yağ	249	25	21	167	17	14	163	16	14	183	18	15	184	18	15	169	17	14
Bakliyat	124	29	21	142	32	28	122	25	22	129	30	23	120	27	21	102	24	18
Şeker	110	45	10	121	50	11	97	40	9	112	46	11	99	41	9	91	37	9
Sucuk, Pastırma	101	4	3	118	4	4	137	5	4	78	3	2	100	4	3	102	4	3
Salça	14	8	6	13	8	5	11	7	4	15	9	6	13	8	5	14	8	5
Çay	46	6	5	37	5	4	21	3	2	25	3	2	14	2	1	10	1	1
Baharat	19	3	2	13	2	1	15	3	1	14	2	1	18	3	1	15	3	1
Kahvaltılık Gevrek	10	0	0	14	0	0	11	0	0	10	0	0	13	0	0	12	0	0
Toplam	7451	820	675	9540	979	801	7405	800	693	7910	843	724	8378	864	754	7659	805	689

Ek-20 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Dünya ölçeği) (l/geceleme) (devamı)

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Dünya Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Kırmızı Et	1899	76	54	2339	94	67	2074	84	58	1785	72	50	2085	83	60	2013	81	56
Süt ve Süt Ürünleri	1047	105	88	1163	117	97	973	98	82	710	72	60	1067	108	89	1111	112	93
Beyaz Et	943	83	124	1002	89	132	1023	90	135	1030	91	136	1007	89	132	1033	91	136
Sıvı Yağ	803	45	52	841	49	53	913	53	58	892	51	57	989	57	63	884	51	56
Tahıl Ürünleri	409	100	61	402	97	59	442	106	65	431	104	63	489	120	72	429	105	64
Meyve	375	113	66	337	96	62	328	88	60	288	82	45	344	94	50	350	100	54
Yumurta	159	15	26	317	30	52	177	17	29	409	38	68	427	40	71	317	30	52
Kahve	231	2	8	242	2	8	333	3	12	365	3	13	497	4	17	334	3	12
Sebze	187	44	70	196	46	73	214	49	79	186	42	70	188	44	70	199	46	75
Çikolata	256	3	3	354	4	4	341	4	4	302	4	3	355	4	4	309	4	4
Kuruyemiş	161	73	27	171	80	29	198	89	33	169	91	27	237	90	40	197	86	33
Katı Yağ	154	15	13	161	16	13	160	16	13	182	18	15	214	21	18	175	17	15
Bakliyat	84	22	15	98	23	18	107	25	20	109	22	17	110	25	21	109	25	19
Şeker	83	34	8	77	32	7	95	39	9	90	37	8	97	40	9	94	39	9
Sucuk, Pastırma	104	4	3	121	5	4	138	5	4	89	3	3	81	3	3	108	4	3
Salça	14	8	5	15	9	6	15	9	6	16	9	6	17	10	7	14	8	6
Çay	7	1	1	12	2	1	11	1	1	10	1	1	11	1	1	16	2	2
Baharat	13	2	1	11	2	1	13	2	1	9	2	1	14	3	1	14	2	1
Kahvaltılık Gevrek	12	0	0	14	0	0	14	0	0	15	1	0	10	0	0	13	0	0
Toplam	6941	746	625	7873	792	688	7568	779	668	7087	743	644	8240	836	728	7717	806	690

Ek-21 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği) (l/geceleme)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Türkiye Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Kırmızı Et	2536	118	87	3249	153	110	1876	87	66	2367	110	82	2823	132	97	2653	123	92
Beyaz Et	1107	111	115	1455	145	151	1432	143	149	1501	150	156	1672	167	174	1482	148	154
Süt ve Süt Ürünleri	1006	130	113	2333	299	262	1090	140	122	1273	164	143	1257	162	141	1181	152	133
Tahıl Ürünleri	607	39	56	675	43	62	715	46	67	645	41	60	697	44	65	666	42	62
Sıvı Yağ	457	72	58	484	76	63	488	76	62	533	84	69	531	83	68	488	77	63
Yumurta	541	55	58	240	24	26	579	59	62	547	55	58	567	57	60	390	40	42
Meyve	245	97	38	238	103	39	256	102	40	244	100	38	234	108	43	234	96	44
Kahve	271	2	9	400	3	14	400	3	14	386	3	13	396	3	14	314	2	11
Çikolata	316	4	4	377	4	4	344	4	4	251	3	3	282	3	3	269	3	3
Katı Yağ	263	34	30	176	22	20	172	22	19	193	25	22	194	25	22	178	23	20
Sebze	104	72	35	113	76	37	90	67	30	102	74	33	104	79	33	96	74	30
Kuruyemiş	181	32	14	170	32	13	158	28	13	160	30	13	126	23	10	120	22	9
Şeker	110	45	10	121	50	11	97	40	9	112	46	11	99	41	9	91	37	9
Sucuk, Pastırma	120	5	4	142	6	5	165	7	6	95	4	4	120	5	4	123	6	5
Bakliyat	52	67	19	57	71	22	53	56	17	51	71	20	55	58	18	42	55	16
Salça	8	7	3	7	7	2	6	6	2	8	8	3	7	7	3	8	7	3
Kahvaltılık Gevrek	10	0	0	14	0	0	11	0	0	10	0	0	13	0	0	12	0	0
Baharat	8	3	1	5	2	1	6	3	1	6	3	1	7	3	1	6	3	1
Çay	15	5	1	12	4	1	7	2	0	8	2	1	4	1	0	3	1	0
Toplam	7957	898	656	10268	1122	842	7944	892	683	8492	975	729	9188	1004	766	8356	912	695

Ek-21 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği) (1/geceleme) (devamı)

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Türkiye Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	1/geceleme																	
Kırmızı Et	2484	115	87	3067	142	108	2698	126	93	2322	108	80	2738	127	96	2622	122	91
Beyaz Et	1291	129	134	1373	137	142	1400	140	145	1411	141	146	1379	138	143	1414	141	147
Süt ve Süt Ürünleri	1105	143	124	1227	158	138	1027	133	115	749	97	84	1126	145	126	1172	151	132
Tahıl Ürünleri	636	40	58	622	39	56	682	43	62	667	42	61	764	47	68	667	42	61
Sıvı Yağ	444	70	57	470	74	60	510	80	65	494	78	64	551	87	71	492	77	63
Yumurta	214	22	23	425	43	45	237	24	25	549	56	59	573	58	61	426	43	45
Meyve	235	84	44	216	77	41	211	76	40	181	67	32	208	79	34	226	88	40
Kahve	231	2	8	242	2	8	333	3	12	365	3	13	497	4	17	334	3	12
Çikolata	256	3	3	354	4	4	341	4	4	302	4	3	355	4	4	309	4	4
Katı Yağ	162	21	18	170	22	19	169	22	19	192	24	22	225	29	25	185	24	21
Sebze	88	69	27	95	73	29	100	75	31	87	67	28	93	66	30	96	72	31
Kuruyemiş	113	21	9	117	21	9	135	25	10	119	24	9	160	29	12	135	25	11
Şeker	83	34	8	77	32	7	95	39	9	90	37	8	97	40	9	94	39	9
Sucuk, Pastırma	125	6	5	145	7	5	165	7	6	106	5	4	98	4	4	130	6	5
Bakliyat	30	52	14	39	53	16	45	56	17	52	52	15	47	53	17	46	57	17
Salça	8	7	3	8	8	3	9	8	3	9	8	3	9	9	3	8	7	3
Kahvaltılık Gevrek	12	0	0	14	0	0	14	0	0	15	1	0	10	0	0	13	0	0
Baharat	5	2	1	5	2	1	5	3	1	4	2	0	5	2	1	5	3	1
Çay	2	1	0	4	1	0	4	1	0	3	1	0	4	1	0	5	2	0
Toplam	7524	821	623	8670	896	693	8180	864	658	7719	816	633	8939	924	721	8379	906	691

Ek-22 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Antalya ölçeği) (l/geceleme)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
Yiyecek \ Ay	Su Ayak İzi (Antalya Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
l/geceleme																		
Kırmızı Et ¹	2536	118	87	3249	153	110	1876	87	66	2367	110	82	2823	132	97	2653	123	92
Beyaz Et ¹	1107	111	115	1455	145	151	1432	143	149	1501	150	156	1672	167	174	1482	148	154
Süt ve Süt Ürünleri ¹	1006	130	113	2333	299	262	1090	140	122	1273	164	143	1257	162	141	1181	152	133
Tahıl Ürünleri	669	78	61	744	86	67	788	93	73	713	83	65	770	90	71	736	85	67
Sıvı Yağ	504	60	68	537	60	74	539	63	73	590	67	81	587	68	80	539	62	74
Yumurta ¹	541	55	58	240	24	26	579	59	62	547	55	58	567	57	60	390	40	42
Meyve	239	138	38	231	145	39	249	146	39	237	139	38	221	148	42	220	138	42
Kahve	271	2	9	400	3	14	400	3	14	386	3	13	396	3	14	314	2	11
Çikolata	316	4	4	377	4	4	344	4	4	251	3	3	282	3	3	269	3	3
Katı Yağ ¹	263	34	30	176	22	20	172	22	19	193	25	22	194	25	22	178	23	20
Sebze	81	112	30	88	119	32	69	105	26	78	116	29	79	124	29	73	115	26
Kuruyemiş	180	52	15	167	50	14	155	45	14	156	49	14	123	39	10	117	37	10
Şeker	110	45	10	121	50	11	97	40	9	112	46	11	99	41	9	91	37	9
Sucuk, Pastırma ¹	120	5	4	142	6	5	165	7	6	95	4	4	120	5	4	123	6	5
Bakliyat	26	8	2	30	12	4	32	8	4	24	7	3	32	9	3	22	6	2
Salça	5	11	2	5	10	2	4	9	2	5	12	2	5	10	2	5	11	2
Kahvaltılık Gevrek	10	0	0	14	0	0	11	0	0	10	0	0	13	0	0	12	0	0
Baharat	6	5	1	4	3	0	5	4	1	4	5	1	6	5	1	5	4	1
Çay	14	7	1	11	6	1	6	3	0	8	4	1	4	2	0	3	2	0
Toplam	8005	976	649	10324	1198	837	8013	983	682	8551	1043	723	9251	1091	763	8413	996	691

devamı sayfa 145'de

¹ Türkiye ortalama birim su ayak izi değerleri kullanılmıştır.

Ek-22 Yiyecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi hesabı (Antalya ölçeği) (l/geceleme) (devamı)

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
	Su Ayak İzi (Antalya Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Kırmızı Et ¹	2484	115	87	3067	142	108	2698	126	93	2322	108	80	2738	127	96	2622	122	91
Beyaz Et ¹	1291	129	134	1373	137	142	1400	140	145	1411	141	146	1379	138	143	1414	141	147
Süt ve Süt Ürünleri ¹	1105	143	124	1227	158	138	1027	133	115	749	97	84	1126	145	126	1172	151	132
Tahıl Ürünleri	701	81	63	685	78	62	751	86	67	735	84	66	844	94	74	736	85	67
Sıvı Yağ	491	56	68	520	60	71	564	65	77	547	62	75	609	71	83	544	63	74
Yumurta ¹	214	22	23	425	43	45	237	24	25	549	56	59	573	58	61	426	43	45
Meyve	219	129	42	202	118	40	199	115	39	175	98	32	203	114	34	215	128	39
Kahve	231	2	8	242	2	8	333	3	12	365	3	13	497	4	17	334	3	12
Çikolata	256	3	3	354	4	4	341	4	4	302	4	3	355	4	4	309	4	4
Katı Yağ ¹	162	21	18	170	22	19	169	22	19	192	24	22	225	29	25	185	24	21
Sebze	68	106	24	74	113	26	78	116	27	66	105	24	72	103	26	74	112	27
Kuruyemiş	110	35	9	115	34	10	132	41	11	116	39	10	157	48	13	132	41	11
Şeker	83	34	8	77	32	7	95	39	9	90	37	8	97	40	9	94	39	9
Sucuk, Pastırma ¹	125	6	5	145	7	5	165	7	6	106	5	4	98	4	4	130	6	5
Bakliyat	11	4	2	19	6	2	24	9	3	32	6	2	27	9	4	24	7	3
Salça	5	11	2	5	11	2	5	12	2	6	12	3	6	13	3	5	11	2
Kahvaltılık Gevrek	12	0	0	14	0	0	14	0	0	15	1	0	10	0	0	13	0	0
Baharat	4	4	1	4	3	0	4	4	1	3	3	0	4	4	1	4	4	1
Çay	2	1	0	4	2	0	3	2	0	3	2	0	4	2	0	5	2	0
Toplam	7575	900	620	8722	974	690	8240	946	656	7786	887	632	9023	1007	723	8438	986	688

¹ Türkiye ortalama birim su ayak izi değerleri kullanılmıştır.

Ek-23 İçecek malzemeleri ve birim su ayak izi değerleri

Malzeme	Su Ayak İzi								
	Dünya			Türkiye			Antalya		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ton								
Alkolsüz İçecekler									
Sular	-	1	-	-	1	-	-	1	-
Sodalar	-	1	-	-	1	-	-	1	-
Meyve Suları									
Meyve Suyu	1459	79	45	414	347	78	402	444	79
Domates Suyu	135	79	53	75	70	26	48	104	21
Limonata	1459	79	45	414	347	78	402	444	79
Ananas Suyu	1075	45	153	1075	45	153	1075	45	153
Alkolsüz Gazlı ve Gazsız İçecekler									
Kola	311	15	14	296	50	6	289	66	6
Portakallı gazoz	311	15	14	296	50	6	289	66	6
Gazoz	311	15	14	296	50	6	289	66	6
Tonik	311	15	14	296	50	6	289	66	6
Soğuk çay	311	15	14	296	50	6	289	66	6
Enerji İçeceği	311	15	14	296	50	6	289	66	6
Yerli Alkollü İçkiler									
Kanyaklar	607	138	124	752	0,3	165	970	0	227
Kırmızı Şaraplar	494	112	101	612	0,2	135	789	0	185
Beyaz Şaraplar	494	112	101	612	0,2	135	789	0	185
Roze Şaraplar	494	112	101	612	0,2	135	789	0	185
Köpüklü Şaraplar	607	138	124	752	0,3	165	970	0	227
Biralar	254	16	27	300	4	26	341	9	28
İthal Alkollü İçkiler									
Kırmızı Şaraplar	494	112	101	612	0,2	135	789	0	185
Beyaz Şaraplar	494	112	101	612	0,2	135	789	0	185
Roze Şaraplar	494	112	101	612	0,2	135	789	0	185
Şampanyalar	607	138	124	752	0,3	165	970	0	227
Viskiler	1206	132	157	1312	89	190	1410	176	201
Votkalar	1023	147	159	1044	118	125	1116	211	133
Rumlar	525	216	49	525	216	49	525	216	49
Kanyaklar	607	138	124	752	0,3	165	970	0	227
Biralar	254	16	27	300	4	26	341	9	28
Vermutlar	607	138	124	752	0,3	165	970	0	227
Brendiler	607	138	124	752	0,3	165	970	0	227
İthal Alkollü İçecek Diğer¹									
Likörler	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aperitifler	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kokteyl Sosları	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tekilalar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinler	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yerli Alkollü İçecek Diğer¹									
Rakılar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Likörler	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Birim su ayak izi değerlerine ulaşamadığından su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Ek-24 İçecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Dünya ölçeği) (m³)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Dünya Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay																	
Alkolsüz İçecekler	5533	332	194	4616	285	166	8365	494	293	7426	443	258	13301	768	444	16246	933	537
Yerli Alkollü İçecekler	1507	199	223	1968	273	299	2646	382	410	2281	311	343	4336	595	654	3807	492	556
İthal Alkollü İçecekler	541	87	80	709	131	115	1292	251	215	946	197	160	1848	380	303	1701	353	275
Toplam	7581	618	496	7294	689	580	12303	1127	919	10653	951	761	19484	1743	1401	21755	1778	1367

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Dünya Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay															m ³ /yıl		
Alkolsüz İçecekler	22484	1285	737	23093	1324	756	13633	797	455	12976	751	430	5344	326	182	133019	7735	4452
Yerli Alkollü İçecekler	3652	425	506	3618	440	512	4683	591	676	4293	520	606	2506	342	377	35296	4571	5162
İthal Alkollü İçecekler	1752	369	276	1618	334	251	1811	373	293	1418	290	229	1095	226	186	14730	2991	2383
Toplam	27888	2079	1519	28328	2098	1519	20127	1761	1423	18687	1560	1265	8946	894	745	183045	15298	11997

Ek-25 İçecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Türkiye ölçeği) (m³)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Türkiye ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay																	
Alkolsüz İçecekler	2214	1268	274	2001	1049	221	3281	1913	422	3033	1696	362	5246	3047	642	6240	3734	792
Yerli Alkollü İçecekler	1817	13	260	2378	16	353	3202	20	490	2753	18	403	5235	35	771	4586	33	644
İthal Alkollü İçecekler	541	87	80	709	131	115	1292	251	215	946	197	160	1848	380	303	1701	353	275
Toplam	4572	1368	613	5088	1195	690	7775	2183	1127	6732	1911	925	12329	3461	1716	12527	4121	1711

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Türkiye ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay															m ³ /yıl		
Alkolsüz İçecekler	8454	5183	1105	8647	5331	1136	5405	3130	657	4973	2989	634	2112	1238	259	51606	30578	6504
Yerli Alkollü İçecekler	4382	36	569	4348	34	583	5636	42	778	5158	40	690	3025	20	443	42520	306	5984
İthal Alkollü İçecekler	1752	369	276	1618	334	251	1811	373	293	1418	290	229	1095	226	186	14730	2991	2383
Toplam	14588	5587	1949	14613	5699	1970	12851	3545	1727	11550	3319	1552	6233	1485	888	108857	33875	14871

Ek-26 İçecek tüketiminin su ayak izi hesabı (Antalya ölçeği) (m³)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Antalya Ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay																	
Alkolsüz İçecekler	2154	1622	274	1947	1340	222	3194	2445	423	2951	2168	363	5103	3900	645	6071	4780	796
Yerli Alkollü İçecekler	2185	32	332	2873	38	455	3886	48	636	3321	46	518	6319	86	991	5500	82	819
İthal Alkollü İçecekler	541	87	80	709	131	115	1292	251	215	946	197	160	1848	380	303	1701	353	275
Toplam	4879	1741	686	5529	1510	792	8372	2744	1274	7218	2411	1041	13270	4365	1939	13272	5215	1890

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Antalya Ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	m ³ /ay															m ³ /yıl		
Alkolsüz İçecekler	8224	6632	1110	8413	6821	1142	5258	4004	659	4838	3825	637	2053	1583	260	50206	39120	6530
Yerli Alkollü İçecekler	5203	89	710	5184	84	734	6744	104	986	6147	100	867	3649	50	569	51012	760	7617
İthal Alkollü İçecekler	1752	369	276	1618	334	251	1811	373	293	1418	290	229	1095	226	186	14730	2991	2383
Toplam	15179	7091	2096	15214	7240	2127	13813	4481	1938	12403	4215	1733	6797	1859	1015	115948	42871	16530

Ek-27 İçecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi (Dünya ölçeği) (l/geceleme)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Dünya ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Alkolsüz İçecekler	533	32	19	455	28	16	521	31	18	590	35	21	684	40	23	778	45	26
Yerli Alkollü İçecekler	145	19	21	194	27	29	165	24	26	181	25	27	223	31	34	182	24	27
İthal Alkollü İçecekler	52	8	8	70	13	11	80	16	13	75	16	13	95	20	16	81	17	13
Toplam	730	60	48	719	68	57	766	70	57	846	76	60	1002	90	72	1042	85	65

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Dünya ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Alkolsüz İçecekler	872	50	29	887	51	29	669	39	22	684	40	23	458	28	16	692	40	23
Yerli Alkollü İçecekler	142	16	20	139	17	20	230	29	33	226	27	32	215	29	32	183	24	27
İthal Alkollü İçecekler	68	14	11	62	13	10	89	18	14	75	15	12	94	19	16	77	16	12
Toplam	1082	81	59	1088	81	58	987	86	70	986	82	67	766	77	64	952	80	62

Ek-28 İçecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi (Türkiye ölçeği) (l/geceleme)

Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Türkiye ortalaması)																	
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Alkolsüz İçecekler	213	122	26	197	103	22	204	119	26	241	135	29	270	157	33	299	179	38
Yerli Alkollü İçecekler	175	1	25	234	2	35	199	1	31	219	1	32	269	2	40	220	2	31
İthal Alkollü İçecekler	52	8	8	70	13	11	80	16	13	75	16	13	95	20	16	81	17	13
Toplam	440	132	59	502	118	68	484	136	70	535	152	74	634	178	88	600	197	82

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355		
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Türkiye ortalaması)																	
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl		
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri
	l/geceleme																	
Alkolsüz İçecekler	328	201	43	332	205	44	265	153	32	262	158	33	181	106	22	268	159	34
Yerli Alkollü İçecekler	170	1	22	167	1	22	276	2	38	272	2	36	259	2	38	221	2	31
İthal Alkollü İçecekler	68	14	11	62	13	10	89	18	14	75	15	12	94	19	16	77	16	12
Toplam	566	217	76	561	219	76	630	174	85	609	175	82	534	127	76	566	176	77

Ek-29 İçecek tüketiminin geceleme başı su ayak izi (Antalya ölçeği) (l/geceleme)

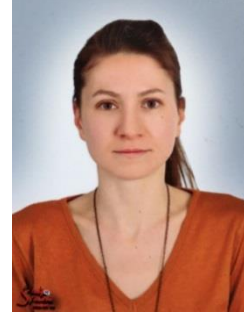
Geceleme	10380			10140			16065			12588			19444			20881			
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Antalya Ortalaması)																		
	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	
	l/geceleme																		
Alkolsüz İçecekler	207	156	26	192	132	22	199	152	26	234	172	29	262	201	33	291	229	38	
Yerli Alkollü İçecekler	210	3	32	283	4	45	242	3	40	264	4	41	325	4	51	263	4	39	
İthal Alkollü İçecekler	52	8	8	70	13	11	80	16	13	75	16	13	95	20	16	81	17	13	
Toplam	470	168	66	545	149	78	521	171	79	573	192	83	682	225	100	636	250	91	

Geceleme	25784			26045			20391			18962			11675			192355			
İçecek \ Ay	Su Ayak izi (Antalya Ortalaması)																		
	Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Yıl			
	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	Yeşil	Mavi	Gri	
	l/geceleme																		
Alkolsüz İçecekler	319	257	43	323	262	44	258	196	32	255	202	34	176	136	22	261	203	34	
Yerli Alkollü İçecekler	202	3	28	199	3	28	331	5	48	324	5	46	313	4	49	265	4	40	
İthal Alkollü İçecekler	68	14	11	62	13	10	89	18	14	75	15	12	94	19	16	77	16	12	
Toplam	589	275	81	584	278	82	677	220	95	654	222	91	582	159	87	603	223	86	

ÖZGEÇMİŞ

Handan ŞAHİN

sahinhandan@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans (2011 - 2018)	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya
Lisans (2005 - 2010)	Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Çevre Mühendisi (2010 – 2017)	Dedegöl Enerji Yatırım A.Ş
----------------------------------	----------------------------

ESERLER

Akademik Yayınlar

- 1- Atabarut, T., Şahin, H., Topkaya, B., 2014 "Water Resources in the Middle East: Proposals for Sustainable Development of the Region" Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 23 No 12 pp.3077-3083
- 2- Şahin, H., Atabarut, T., Topkaya, B., 2014 "Water Footprint as Decision Support Tool for Sustainable Water Management in the Mediterranean Region" Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 23 No 12a pp. 3123-3130
- 3- Yilmaz, U. O., Kaya, G., Sahin, H., Meon, G., Topkaya, B., 2017 " Coping with Water Scarcity in Mena Region: Contribution of the Academic World" Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 26 No 1 pp. 439-444