

T.C.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

KÜRESELLEŞEN DÜNYADA KAYNAK İHTİYAÇ
DENGESİ KAPSAMINDA TOPRAK VE SUYUN
SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANIL DAKNI

TEMMUZ 2020

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

KÜRESELLEŞEN DÜNYADA KAYNAK İHTİYAÇ
DENGESİ KAPSAMINDA TOPRAK VE SUYUN
SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANIL DAKNI

TEMMUZ 2020

MUĞLA

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEZ ONAYI

ANIL DAKNI tarafından hazırlanan **KÜRESELLEŞEN DÜNYADA KAYNAK İHTİYAÇ DENGESİ KAPSAMINDA TOPRAK VE SUYUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI** başlıklı tezinin, 16/07/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Çevre Bilimleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

TEZ SINAV JURİSİ

Prof. Dr. Ahmet BALCI (**Jüri Başkanı**)

İmza:

Fen Fakültesi Kimya Bölümü
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Prof. Dr. Atilla Levent TUNA (**Danışman**)

İmza:

Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Dr. Öğr. Üy. Bülent YAĞMUR (**Üye**)

İmza:

Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Ege Üniversitesi, İzmir

ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI

Prof. Dr. Ali Serhan TARKAN

İmza:

Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Prof. Dr. Atilla Levent TUNA

İmza:

Danışman, Fen Fakültesi Biyoloji Ana Bilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

Savunma Tarihi: 16/07/2020

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Anıl Daknı

16/07/2020

ÖZET
KÜRESELLEŞEN DÜNYADA KAYNAK İHTİYAÇ DENGESİ
KAPSAMINDA TOPRAK VE SUYUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI

Anıl DAKNI

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Atilla Levent TUNA

Temmuz 2020, 83 sayfa

Sanayileşme sürecinde üretimin artması ile ürünler ucuzlamış, insanlar refaha ulaşmış ve nüfus kentlerde yoğunlaşmaya başlamıştır. “İnsan refahı için doğal kaynakları sınırsızca kullanabilir” temeline dayanan bakış açısından dolayı doğa ile toplum arasındaki ilişki neredeyse kopmuş, doğa sömürülebilir bir nesne haline getirilmiştir. Doğal kaynakların zamanla azalarak tüketilmesi, küresel boyutta çevresel felaketlere neden olacak gelişmelere sebep olmuştur.

Çalışmamızda küresel çevre sorunları ve çözüm önerileri üzerinde durulacaktır. Bu amaçla sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir enerji yöntemleri analiz edilerek, gelecekte dünya refahı için bugünden alınması gereken önlemler değerlendirilecektir. Gıda güvenliğinin, toplumların refahının ve ekosistemlerin yaşayacağı tehlikelerin üstesinden gelmek için, yenilenebilir enerji kaynaklarının gerekliliği tartışılacaktır.

Bu çalışmanın temel amacı, doğal kaynakları sınırlı olan dünyamızda küresel çevre sorunlarının getirdiği sonuçlar göz önünde bulundurularak toprak ve suyun sürdürülebilirlik kapsamında gerekli olan yönetimin saptanmasıdır. Bu çalışma ile toprak ve suyun sürdürülebilir yönetiminin sağlanması için bu zamana kadar ülkemizde yapılan çalışmalar incelenerek gelecek için önerilerde bulunulmuştur.

Küreselleşme sonunda dünyamızda meydana gelen çevre sorunları mevcut varlıkların gün geçtikçe azaldığı dünyamızda, toprak ve su kaynaklarının verimli kullanımı için gerekli olan kaynakların sürdürülebilir yönetimini için neler yapılabileceğine dair bazı kanaatler sunacaktır. Bu çalışma ile ortaya sunulan kanaatlerin uygulanmasında karşılaşılabilecek sorunları önceden tespit edebilmenin önemi üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda toprak ayak izi ve su ayak izinin azaltılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışma ile Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” doğrultusunda toprak ve su ile ilgili hedeflere ulaşılması için ulusal ve uluslararası platformda uygulanması için gereken yönetim ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sanayi Devrimi, Küresel Çevre Sorunları, Sürdürülebilirlik, Toprak ve Su Yönetimi, Yenilenebilir Enerji

ABSTRACT

SUSTAINABLE USE OF SOIL AND WATER UNDER THE SOURCE NEEDS BALANCE IN A GLOBALIZED WORLD

Anıl DAKNI

Master of Science (M.Sc.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environment Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Atilla Levent TUNA

July 2020, 83 pages

With the increase in production during the industrialization process, products became cheaper, people reached prosperity and the population began to be concentrated in the cities. The relationship between nature and society is almost severed due to the point of view based on “unlimited use of natural resources for human welfare”, nature has become an exploitable object. Decreasing the depletion of natural resources over time has led to developments that will cause global environmental disasters.

Our study will focus on global environmental issues and solutions to them. Towards this, methods for renewable energy will be analyzed within the scope of sustainability and the measures to be taken today for future world prosperity will be assessed. The need for renewable energy sources to overcome the risks of food security, the well-being of communities and ecosystems will be discussed.

The main objective of this study is to determine the necessary sustainability management of soil and water, taking into account the consequences of global environmental problems in a world with limited natural resources. With this study, studies carried out in our country to ensure the sustainable management of soil and water have been reviewed and recommendations for the future have been made.

The environmental problems that arise in our world at the end of globalisation, will present some ideas on what can be done to manage the resources needed for the efficient use of land and water resources in our world, where existing assets are declining day by day. This study will focus on the importance of identifying the issues that may arise in the implementation of opinions presented in advance. In this context, proposals were made to reduce the soil footprint and water footprint. In this study, management proposals needed to be implemented on national and international platforms to achieve the objectives of land and water in line with the "Sustainable Development Goals" set by the United Nations have been made.

Keywords: Industrial Revolution, Global Environmental Problems, Sustainability, Soil and Water Management, Renewable Energy

Sevgili Eşime...



ÖNSÖZ

Bilimsel bir çalışmanın ve düşünmenin temellerini öğretmek bu çalışmanın tüm aşamalarında bilgi, öneri ve desteklerini esirgemeyen, çıkmaza girdiğim her noktada birikim ve hoşgörüsüyle yanımda olan, danışmanlığımı üstlenen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Atilla Levent TUNA' ya en içten dileklerle teşekkür ederim. Çalışmaya değerli görüşleri ve kıymetli bilgileriyle destek olan Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'nden Dr. Öğr. Üyesi Burçin ATILGAN TÜRKMEN' e katkılarından dolayı teşekkür ederim. Mesleki tecrübesini benimle paylaşarak çalışmamı yardımcı olan Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nde görevli değerli mesai arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Suat ÇOKÇETİN'e teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında sabırla beni destekleyen sevgili eşim Merve DAKNI' ya, değerli annem Nermin DAKNI ve değerli babam Hasan DAKNI 'ya minnettar olduğumu belirtmek isterim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Kapsam.....	5
1.2. Kaynak Özetleri.....	6
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	10
2.1. Sürdürülebilir Kalkınma.....	10
2.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Süreci	11
2.3. Binyıl Kalkınma Hedefleri	13
2.4. Rio+20 Konferansı Sonrası Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri.....	14
3. KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARI	16
3.1. Çevre Nedir ?.....	16
3.2. Çevre Sorunları.....	17
3.3. Çevre Sorunlarının Küreselleşmesi	18
3.3.1. Nüfus artışı ve çevre ilişkisi	20
3.3.2. İklim değişikliği ve küresel ısınma	23
3.3.3. Ozon tabakasının tahribi.....	24
3.3.4. Doğal kaynakların tüketilmesi.....	24
3.3.5. Küresel gıda güvencesizliği.....	25
3.3.6. Ekolojik ayak izinin artması.....	29
4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA YENİLENEBİLİR ENERJİ	31
4.1. Güneş Enerjisi	32
4.1.1. Türkiye’ nin güneş enerjisi potansiyeli ve kullanımı	32
4.2. Rüzgâr Enerjisi.....	33
4.2.1. Türkiye’ nin rüzgâr enerjisi potansiyeli ve kullanımı	34
4.3. Hidroelektrik Enerji.....	35
4.3.1. Türkiye’ nin hidroelektrik enerji potansiyeli ve kullanımı.....	35

4.4. Jeotermal Enerji.....	36
4.4.1. Türkiye' nin jeotermal enerji potansiyeli ve kullanımı	37
5. SÜRDÜRÜLEBİLİR TOPRAK VE SU YÖNETİMİ	39
5.1. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi	41
5.2. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi İlkeleri	44
5.2.1. Toprak erozyonunu en aza indirmek	44
5.2.2. Toprak organik madde kapsamının artırılması.....	46
5.2.3. Toprakta besin elementi dengesi ve döngülerini teşvik etmek.....	48
5.2.4. Toprakta tuzluluk ve alkalilik.....	48
5.2.5. Toprak kirliliğinin önlenmesi ve en aza indirilmesi.....	49
5.2.6. Toprak asitliğinin önlenmesi ve en aza indirilmesi.....	49
5.2.7. Toprak biyoçeşitliliğinin korunması ve iyileştirilmesi.....	50
5.2.8. Toprak mühürlenmesinin asgari seviyelere çekilmesi	51
5.2.9. Toprak sıkışmalarının önlenmesi	52
5.2.10. Toprakta su yönetiminin geliştirilmesi.....	53
5.3. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Ulusal Eylem Planları	53
5.4. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Stratejik Çerçevesi	56
5.5. Toprak Etüt ve Haritalama	59
5.6. Toprak Kirliliği	63
5.7. Erozyon	65
5.8. Ulusal Toprak Bilgi Sistemi.....	66
5.9. Sürdürülebilir Su Yönetimi	69
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ.....	83

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Dünyanın Farklı Bölgelerinde Aç İnsan Sayısı	26
Çizelge 3.2. Dünyanın Farklı Bölgelerinde Aç İnsan Oranı	27
Çizelge 5.1. Ulusal eylem planları ve toprakla ilgili hedefler, amaçlar ve eylemler .	54
Çizelge 5.2. Türkiye'deki güncel toprak bilgilerine ilişkin boşluk analizi	68



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bin yıllık kalkınma hedefleri	27
Şekil 2.2. Sürdürülebilir kalkınma amaçları	14
Şekil 3.1. Dünya nüfusunun büyümesi	21
Şekil 3.2. Dünyanın farklı bölgelerinde aç insan sayısı	27
Şekil 3.3. Dünyanın farklı bölgelerinde aç insan oranı	28
Şekil 3.4. Küresel ekolojik ayak izi	30
Şekil 4.1. Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlası	33
Şekil 4.2. Türkiye’de 50 metre yükseklikte ortalama rüzgâr hızı haritası	34
Şekil 4.3. Türkiye’de hidroelektrik enerji potansiyel gelişim durumu	36
Şekil 4.4. Jeotermal kaynaklar ve volkanik alanlar haritası	37
Şekil 5.1. Yenilenmiş dünya toprak beyannemesi	41
Şekil 5.2. Dünya toprak kaynakları durum raporu	43
Şekil 5.3. 10 Toprak tehditi	43
Şekil 5.4. Türkiye’de sürdürülebilir toprak yönetimi için düzenleyici, kurumsal ve işlevsel hedeflerin şematik gösterimi	59
Şekil 5.5. Türkiye’de toplulaştırma yapılan alanlar	62
Şekil 5.6. Dünya’da sektörlere göre su kullanımı	70

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat
%	Yüzde
ABDGM	Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
ATD	Arazi Tahribatının Dengelenmesi
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇŞ	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçevesi Sözleşmesi
Ca	Kalsiyum
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
Cd	Kadmiyum
CFC	Kloroflorokarbon
CH ₄	Metan
Co	Kobalt
CO	Karbonmonoksit
CO ₂	Karbondioksit
COP21	21. Taraflar Konferansı
Cr	Krom
Cu	Bakır
ÇEM	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
ÇKS	Çiftçi Kayıt Sistemi
DAP	Diamonyum Fosfat
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DTKD	Dünya Toprak Kaynaklarının Durumu
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
Fe	Demir
Gr	Gram
Hg	Civa
ITPS	Hükümetler arası Teknik Toprak Paneli
K	Potasyum
Kha	Küresel Hektar
Km	Kilo Metre

KTP	Kürsel Toprak Paydaşlığı
Mg	Magnezyum
M.Ö	Milattan Önce
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MW	Mega Watt
N	Azot
N ₂ O	Diazotmonoksit
Ni	Nikel
NİBİS	Nitrat Bilgi Sistemi
O ₂	Oksijen
O ₃	Ozon
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OTBİS	Organik Tarım Bilgi Sistemi
Pb	Kurşun
pH	Asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi
PV	Fotovoltaik
SAT	Sulu Ziraat Arazi Tasnifi
STY	Sürdürülebilir Toprak Yönetimi
SKH	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
TAD Portal	Tarım Arazileri Değerlendirme ve Bilgilendirme Sistemi
TADLAB	Toprak Bitki ve Sulama Suyu Laboratuvar Bilgi Sistemi
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
Tarbil	Tarım Bilgi Sistemi
TAY Portal	Tarım Arazileri Yönetim Bilgi Sistemi
TEH Portal	Toprak Etüt ve Haritalama Bilgi Sistemi
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TRGM	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TSP	Triple Süper Fosfat
YPK	Yüksek Planlama Kurulu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı
Zn	Çinko

1. GİRİŞ

İnsanlar son 2.000 yıl hariç, varoluşlarından itibaren yenilebilir yiyecekleri toplayarak ve yakın çevrelerinde bulunan, öldürüp yiyebilecekleri hayvanları avlayarak yaşamlarını sürdürmüşlerdir (Tuna, 2006). Avcı-toplayıcı toplumlar olarak adlandırabileceğimiz bu insanlar günümüzden yaklaşık 40.000 yıl kadar önce ortaya çıkmış, en erken toplum biçimini oluşturmuşlardır (Tuna, 2000). Doğa ile olan bağımlılığın eşitlik ilkesine dayandığı bu basit sistemde, insanlar doğal ekosistemlere olabildiğince az zarar vermiş, kendilerini de bu sistemin bir parçası görmüş ve saygı göstermişlerdir. İnsanlar bu yaşam tarzı sayesinde sadece rahat yiyecek bulup avlanabilecekleri yerlerin sınırında kalmamış, dünya yüzeyindeki tüm ekosistemlerde hayatlarını sürdürebilmişlerdir. İnsanlar, avcı-toplayıcı yaşam biçimini benimseyip uygulayabilmeleri neticesinde hayatlarını devam ettirebilmek için gerekli olan besinleri elde etmiş ve binlerce yıl bu şekilde yaşamışlardır.

Yaklaşık olarak 10.000 yıl kadar önce ise insanlar bitkileri yetiştirmesini ve hayvanları evcilleştirmesini öğrenerek, yaşamlarını devam ettirebilmek için gereken besinleri elde etme amacıyla kullandıkları yöntemleri de değiştirmeye başlamıştır (Tuna, 2000). Tarımın benimsenmesi ve uygulamaya konulması ile insanlık tarihinin gelişimi de temelden değişmiştir. Bu insanoğlunun doğaya ilk müdahalesidir. Tarımcı toplumlar tarafından bitkiler yetiştirilmeye, hayvanlar evcilleştirilmeye, topraklar sulanmaya ve bitkiler ilaçlanmaya başlanmıştır. M.Ö. 2.500 yıllarında Mezopotamya'da kükürt tozunun insektisit (böcek ilacı) olarak kullanıldığı, M.Ö. 1.500'lü yıllarda bir papirüs üzerinde bulunan formülden pestisit (yabancı ot ilacı) kullanıldığı anlaşılmaktadır. Tarımın benimsenmesi ve bundan doğan iki büyük sonuç (yerleşik toplumlar ve sürekli artan nüfus) çevre üzerinde gittikçe artan bir baskı uygulamaya başladı. Yerleşik hayata geçilmesi, insanla doğa arasındaki kardeşlik ilişkisi bozarak, sömürü ilişkisi başlatmış ve küreselleşmenin başlamasıyla beraber sürdürülebilirlik de tehdit altına girmiştir.

18. yüzyıl sonuna gelindiğinde Avrupa’da yeni buluşların üretime olan etkisi ve buhar gücüyle çalışan makinelerin makineleşmiş endüstriyi doğurmasıyla tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişin ilk adımlarını atılmıştır. Sanayileşme süreci büyük sermaye yatırımı ve kırsal kesimdeki nüfusun sanayide istihdam edilmesini gerektiriyordu. Sanayileşmenin ilk aşaması yaklaşık olarak 19. yüzyılın sonlarına dek sürdü; bu aşama makineleşme ve fabrikasyon sayesinde, dokuma üretimine, buhar mühendisliğine, demir üretimine ve demiryolu yapımına dayanıyordu. Üretimin artışıyla ürünler ucuzlamış, insanlar refaha ulaşmaya ve nüfus kentlerde yoğunlaşmaya başlamıştır. Doğanın insan tarafından sömürülmesi en üst düzeye çıkmıştır. “İnsan refahı için doğal kaynakları sınırsızca kullanabilir” temeline dayanan bakış açısından dolayı doğa ile toplum arasındaki ilişki neredeyse kopmuş, toplum adeta doğaya yabancılaşmış, doğa metalaştırılıp, sömürülebilir bir nesne haline getirilmiştir. Bu da doğal kaynakların tüketilmesine, daha fazla ve yaygın kirliliğe ve daha büyük çevresel felaketlere yol açmıştır.

20. yüzyılda ise Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde 1992 yılında düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda, sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkeleri belirlenmiştir. Konferans sonucunda iki temel belge üretilmiştir. Bunlar; Rio Deklarasyonu ve Gündem 21’dir. Rio Deklarasyonu, “çevre ve kalkınma” konusunda ülkelerin hak ve yükümlülüklerini kapsayan, hukuki olarak bağlayıcı olmamakla birlikte, hükümetlere politik bir yükümlülük getiren bir ilkeler dizisidir. Gündem 21 ise sürdürülebilir kalkınmanın her aşamasına ilişkin amaç, hedef ve stratejileri ortaya koyan bir eylem planıdır (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

21. yüzyılda hız kazanan kalkınma çabaları neticesinde doğal kaynakların sürdürülebilirliği düşünülmeden aşırı kullanımı, küresel anlamda çevre sorunlarını meydana getirmiştir. Nüfus artışına bağlı olarak giderek artan kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıt kullanımı ve ormanların yok oluşu sonucunda karbondioksit, metan, su buharı ve azot oksit gibi gazların atmosferdeki yoğunluğunda artış meydana gelmiştir. Bu artış atmosferdeki dengeyi bozarak yerkürenin sıcaklığının artmasına ve sera etkisi oluşturmaya yol açmıştır. Meydana gelen değişiklikler günümüzde küresel ısınmaya ve neticesinde küresel iklim değişikliğine yol açmıştır.

Küresel ısınma sonucunda ise buzulların erimesi, denizlerin su yüzeylerinin yükselmesi, tundraların erimesi, kuraklık, çölleşme, fırtına, hortum gibi çevre sorunları küresel bir boyut oluşturmuştur. Meydana gelen değişikliklerin etkileri bugün hissedildiği gibi gelecek için de tehlike oluşturmaktadır ve gereken tedbirler geç kalınmadan uygulanmak zorundadır.

İlerleyen yıllarda toplumların varlıklarını devam ettirebilmesi ve insani ihtiyaçların karşılanabilmesi noktasında bugün kullandığımız kaynakların yok olmaması için ekonomik, sosyal ve çevresel açılardan tam bir süreklilik sağlanması gereklidir. Dünyada tarımsal üretime açılacak arazilerin son sınırına geldiğini, yeni tarım alanlarının açılmasının mümkün olmadığını, tarımda geliri artırmanın ancak mevcut arazilerin iyi bir kullanım planlaması ile gerçekleşebileceği öngörülmektedir.

İklim, tarımsal üretimi belirleyen temel etkidir. Küresel çevre sorunlarından küresel ısınma ve sera etkisi iklim değişikliklerine yol açmaktadır. Kutuplarda buzulların erimesi, okyanuslarda sıcak su akıntılarıyla taşınan ısının yeniden dağılımı, belirli bölgelerde yüzeye düşen yağmur miktarının azalması ve kuraklık dönemlerinin uzaması iklim değişikliğine birer örnektir. Birleşmiş Milletlere bağlı kuruluşlar tarafından yapılan çalışmalar, ihtiyacın üretimden fazla olduğu bölgelerin, dünyadaki toplam alanın yaklaşık yarısını kaplayan kurak kuşaklardaki bölgeler olduğunu ortaya koymaktadır. Kurak bölge topraklarının değerlendirilebilmesi ve üretimde tarımsal anlamda katkı oluşturabilmesi sulama ile mümkün olmaktadır. Sulamanın sağlanabilmesi için ise en önemli kaynak yağışlardır. Toprak ve suyun bütüncül bir anlayışla kullanılmaması büyüyen bir önemle tarımsal faaliyetleri ve gıda üretimini dolayısıyla gelişmeyi olumsuz etkilemektedir. Türkiye'nin de bulunduğu coğrafyada kısıtlı su, toprak ve bitki kaynakları arasındaki kırılgan ve hassas denge, sürdürülebilir tarım için çok iyi bir şekilde dikkate alınan stratejilerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından 2015 yılında yayınlanan "Dünya Toprak Kaynaklarının Durumu (DTKD)" raporu sürdürülebilirliğin sağlanamadı durumlarda karşılaşılan olumsuzlukların üzerinde durmuştur. Rapor dünya üzerindeki toprakların %33'ünün orta veya yüksek seviyede bozulmaya uğradığını ve bunun nedeninin sürdürülemez yönetim uygulamaları olduğunu belirtmiştir.

Tarım potansiyeli yüksek topraklarda yıllık 75 milyon tonluk kayıp yaşandığını ve bunun tarımsal üretime maliyetinin her yıl yaklaşık olarak 344 milyar avro civarında bir maliyete neden olduğunu belirtmiştir (TOB ve FAO, 2019).

Türkiye'nin içerisinde bulunduğu "Avrupa ve Asya" (Avrasya) bölgesinde toprak mühürlenmesi, toprak kirlenmesi, toprak tuzlanması ve alkalileşmesi, toprak erozyonu ve toprak organik maddesi başlıca toprak tehditleri olarak bunlardan 5 tanesi üzerinde durulmuştur. Bu çerçevede "Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi" başta bozulan toprakların eski haline getirilmesine, arazi kaybını en aza indirmesine, toprak kalitesini kademeli bir şekilde iyileştirilmesi, toprak kirliliğini en aza indirgeyen tarımsal uygulamaların gerçekleştirilmesiyle ilgili bir dizi hedefi 2015 senesinde kabul etmiştir (TOB ve FAO, 2019). Böylelikle, tarımsal arazilerin sürdürülebilir kullanımını önemi üzerinde durulmuş ve Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 2015 yılı "Uluslararası Toprak Yılı" olarak ilan edilmiştir. Bu kapsamda sürdürülebilir toprak yönetimi konularının önemine ve uygulanmasına olan gerekliliğe dikkat çekilmiştir.

Bir diğer önemli adım ise Küresel Toprak Paydaşlığının kurulmasıdır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü bünyesinde Birleşmiş Milletlere üye 193 ülkenin onayı ile 2012 yılında kurulan Küresel Toprak Paydaşlığı, toprak kaynaklarının su ve hava gibi yaşamsal bir doğal kaynak olduğu vurgusunu yapmak amacını taşımaktadır. Sürdürülebilir kullanım için bölgesel ihtiyaçları göz önüne alarak küresel politikalar geliştirmek ve bunları bölgelerin ihtiyaçları dâhilinde uygulamak kapsamında belirlenmiştir. Ülkemiz "Avrupa Bölge Paydaşlığı" ve "Avrasya Alt Bölge Paydaşlığı" içerisinde yer almaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığının Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) ve Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü (ABDGM) Küresel Toprak Paydaşlığı çalışmalarını "Ulusal Odak Noktası" olarak yürütmektedir. "Küresel Toprak Paydaşlığının hedefleri arasında Aslında, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde de, bozulmuş toprakları geri kazanmaya ve toprak sağlığını iyileştirmeye duyulan ihtiyaca işaret edilmektedir. Sadece gıda üretimini desteklemek için değil, aynı zamanda daha fazla temiz su depolamak ve tedarik etmek, biyolojik çeşitliliği korumak, karbonu tutmak ve değişen bir iklimde dayanıklılığımızı artırmak için, toprakların taşıdığı tüm potansiyeli desteklememiz ve ortaya çıkarmamız gerektiği konusunda yaygın görüş

birliği var. Bu hedef, sürdürülebilir toprak yönetiminin evrensel bir düzeyde uygulanmasını gerektiren bir hedeftir” (FAO, 2019).

1.1. Amaç ve Kapsam

Sanayi devrimiyle birlikte ortaya çıkan hızlı üretim ve bilinçsiz tüketim sürecine bağlı olarak, doğal kaynakların tükenmeye başladığı anlaşılmıştır. Bunun sonucunda da çevre sorunlarına karşı daha çok dikkat çekilmiştir. Doğal kaynakların korunması ve doğanın kendi kendini yenileyebilmesi için sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulmaktadır. Bu kavram insan ve doğa arasındaki bağı kuvvetlendirerek, sürekliliği sağladığı ölçüde çevre sorunlarına karşı etkili olacaktır (Erbil ve Babaoğul, 2019).

Bu araştırmanın temel amacı, bozulan doğal dengede elimizdeki kaynakların etkin kullanımını ve bu kapsamda toprak ve su yönetiminin sürdürülebilirliğinin değerlendirilerek yorumlanması üzerinedir.

Öncelikle küreselleşme sonunda dünyamızda meydana gelen çevre sorunları incelenecektir. Daha sonra bu sorunların birbirleriyle etkileşimleri analiz edilerek değerlendirilecektir.

Çalışmamız, küresel anlamda toprağa ve suya olan talebin sürekli olarak arttığı, mevcut varlıkların ise gün geçtikçe azalığı dünyamızda, toprak ve su kaynaklarının verimli kullanımı için gerekli olan kaynakların sürdürülebilir yönetimini için neler yapılabileceğine dair bazı kanaatler sunacaktır.

Dünya nüfusunun artması ve ekonomik büyümenin devam etmesi, doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde tüketimi bugün olduğu gibi gelecekte de sorun yaratmaya devam edecektir. Bugünün koşulları altında yaşadığımız çevreyi doğru bir şekilde tanımlayabilirsek, sorunları tespit edip çözümleri üzerine odaklanarak gelecekte yaşanılabilecek sıkıntıları şimdiden çözüme kavuşturabiliriz.

Ülkemiz açasından gelişmeleri değerlendirecek olursak “Onuncu Kalkınma Planı’nda yer alan öncelikli dönüşüm programından “Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı” kapsamında hazırlanmış olan eylem planı 16 şubat 2015 tarihinde Yüksek Planlama Kurulu (YPK)’nın kararıyla yürürlüğe girmiştir. Tarımsal

üretimde suyun daha etkin kullanımı için gerek duyulan hedeflerin önümüzdeki dönemde aynı anlayışla sürdürülebilirliğini hedeflemektedir. Bu doğrultuda toprak ve su kaynaklarına yönelik belirlenen sorun alanlarına ilişkin stratejik amaçlar doğrultusunda politika önerileri belirlenmiştir. Bu öneriler;

- Stratejik Amaç 1: Toprak ve su kaynaklarında sorumluluğu bulunan kuruluşlar arasında etkin koordinasyonun sağlanması,
- Stratejik Amaç 2: Toprak ve su ile ilgili mevzuatın tüm kurumlara hizmet edebilecek şekilde düzenlenmesi,
- Stratejik Amaç 3: Ülkesel temel toprak haritalarının yapılması, bu verilerden yararlanarak arazi kullanım planlaması ve üretim planlamalarının yapılarak amaç dışı kullanımın önlenmesi,
- Stratejik Amaç 4: Aşırı su kullanımının azaltılması ve amaç dışı kullanımının önlenmesi,
- Stratejik Amaç 5: Arazi tahribatının dengelenmesi,
- Stratejik Amaç 6: İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve uyum,
- Stratejik Amaç 7: Teknoloji geliştirme ve uyumlaştırma olarak sıralanabilir (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Bu tez; küresel çevre sorunlarına sürdürülebilirlik kapsamında kalkınma planlarında hedeflenen yöntemleri de göz önünde bulundurarak çözüm önerileri araştırmayı ve bulmayı amaçlamaktadır.

1.2. Kaynak Özetleri

Sipahi (2010), “Küresel Çevre Sorunlarına Kolektif Çözüm Arayışları ve Yönetişim” başlığı altında doğayla insanoğlu arasındaki ilişkide, dengelerin giderek doğanın aleyhine bozulmaya başladığını belirtmiştir. İnsanlığın elindeki üretim, yöntem ve mekanizmaları karşısında doğanın kendisini koruma ve yenileme kabiliyetinin azaldığını tespit etmiştir.

Vural (2018), “Küresel İklim Değişikliği ve Güvenlik” başlığında yaptığı çalışmada hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme sonucunda atmosfere bırakılan kirletici gazların atmosferde sera etkisi yarattığını belirtmiştir. Ormanlık alanların yok olması sonucunda karbondioksit salımını dengeleyecek mekanizmalar işlevsiz hale geldiğini, bunların sonucunda iklim değişikliğinin; küresel boyutlarda dünyanın en acil sorunu olarak karşımıza çıktığını, küresel iklim değişikliğini çevresel bir güvenlik sorunu olarak kabul etmiştir.

Akın (2006), “Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları” adlı çalışmasında yerküreyi çepeçevre saran atmosferde bulunan CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ve CO gibi gazların sera etkisi yaparak yeryüzünün bugünkü sıcaklık derecelerinde kalmasını sağladığını belirtmiştir. Atmosferin yeryüzünden itibaren ortalama 11 km yukarısına kadarki troposfer katmanında bulunan sera gazlarının atmosferde giderek artması sonucu küresel ısınma dediğimiz, tüm canlıların yaşamını tehdit eden boyutlara ulaşan olaylar zincirini oluşturmuştur.

Özgür (2017), “Nüfus Dinamikleri, Çevre ve Sürdürülebilirlik” adlı çalışmasında çevre politikalarının hem demografik kaygıları hem de aracı etmenleri dikkate alması, oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Çevresel sorunlar üzerine bilinçli politikaların üretilmesinin çok yönlü yaklaşımları gerektirdiğinin altını çizmiştir. Ekosistemleri ulusal sınırlar değil doğal sınırlar belirler ve ekosistemlerde meydana gelen çevre sorunlarının etkisinde küresel boyutta olmaktadır.

Menteşe (2017), “Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme” adlı çalışmasında sürdürülebilirlik kavramının çevre sorunlarının ortaya çıkması ile bu sorunların çözüme ulaştırılması amacıyla ortaya çıktığını ve bunun sonucunda da ulusal ve uluslararası ölçekte sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının benimsendiğini belirtmiştir. Günümüzde sürdürülebilir kalkınma, çevre koruma politikasının hem ulusal hem de uluslararası ölçekte kabul görmüş ana kavramı olarak değerlendirilebilir. Çeşitli şekillerde yorumlanabilen bu kavram çevreye olabildiğince az zarar veren, aynı zamanda ekonomik gelişmeyi hedefleyen bir süreçtir. Bunun temelinde ekonomik büyümeyi hedeflerken doğanın kaynak ihtiyaç dengesini bozmamanın gerektiği düşüncesi yatmaktadır. Kısacası bu kavram ekonomik gelişme üzerine yoğunlaşırken çevre problemlerini ihmal etmemek gerektiğini belirtir. Ekolojik dengenin ihtiyaçlarının gözardı edilmesine

bağlı olarak çevre problemlerinin giderek artması, dünyanın nüfus sayısındaki artış da göz önünde bulundurulduğunda kalkınma ve ekonomi arasındaki birlikteliğin sağlanmasının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu birliktelik sürdürülebilir olduğu ölçüde kuvvetli olacaktır. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği, çevrenin sürdürülebilirliğini sağlayacaktır. Çevrenin sürdürülebilir kullanımı ise yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynakların doğru planlanması ile mümkündür.

Karakaya (2016), “Paris İklim Anlaşması İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme” adlı çalışmasında Paris Anlaşmasının 2020 sonrası süreçte, iklim değişikliği tehlikesine karşı küresel sosyo/ekonomik dayanıklılığın güçlendirilmesini deflediğini belirtmiştir. Paris Anlaşmasında alınan kararlar gereği; tüm tarafların emisyon azaltımı konusunda yükümlülük alması kabul edilmiştir. Böylelikle küresel ısınmaya karşı mücadele edilmesi kararlaştırılmıştır. Ancak ekonomisi gelişmiş ülkelerden bu sorumlulukta mutlak azaltım yapması istenirken, gelişmekte olan ülkelere ise mevcut kapasitelerine göre bir azaltım yapması beklenmektedir. Beklentiler sonucunda ekonomisi yenilenemez enerji kaynaklarına bağlı olan ülkeler için alınan kararın uygulanabilirliği şüphe yaratmıştır. Gelişmiş ülkelere 2050 sonrası için öncelikle sıfır emisyon sağlayacak konuma gelmeleri istenmektedir. Sanayi devriminden bugüne kadar 1°C ulaşan yerkürenin ısınmasının 2°C daha altına ve mümkün olduğunca 1,5°C seviyelerinde tutulmasına karar verilmiştir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise, gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelere düşük karbonlu ve iklime dirençli kalkınmayı sağlayacak dönüşümü gerçekleştirme için gerekli olan iklim finansmanı, teknoloji ve kapasite geliştirme desteği sağlamaları gerekmektedir.

Seydioğulları (2013), “Sürdürülebilir Kalkınma için Yenilenebilir Enerji” adlı çalışmasında nüfus artışına bağlı olarak gelişen ekonomiyi, sürdürülebilir kalkınma perspektifinde yenilenebilir enerji gereksinimleri kapsamında değerlendirmiştir. Çalışmasında sürdürülebilirliğin tanımı ve sürdürülebilir kalkınmanın detaylı açıklaması yapılmıştır. Devamında ise yenilenebilir enerji kaynaklarından bahsedilerek, sürdürülebilir kalkınma ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkiden bahsedilmektedir. Enerjiye olan ihtiyacın gün geçtikçe artması, fosil yakıtların kullanımının sürdürülemez oluşu alternatif enerji kaynaklarının gerekliliği ortaya

konulmuştur. Sürdürülebilirliğin doğaya zarar vermeden denge içinde gerçekleşmesi gerektiğinden bahsedilmiştir.

Bayraç (2009), “Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma” adlı çalışmasında küresel enerji piyasasında bir taraftan giderek artan ithal enerji maliyetinin azaltılması, diğer taraftan da enerji ve çevre sorununun sürdürülebilirliği açısından, yetersiz düzeyde yararlanılan güneş, rüzgar, hidrolik, hidrojen, dalga, jeotermal ve biokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artırılması gerektiğini tespit etmiştir.

Külekçi (2009), “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi” adlı çalışmasında jeotermal enerjinin diğer enerji kaynakları ile rekabet edebilecek düzeyde bir enerji olduğunu belirtmiştir. Türkiye birçok enerjiyi yurtdışından sağlayan bir ülke olması sebebiyle ve enerji toplumların kalkınmışlık düzeylerini gösteren bir etken olduğundan, ülkemizin sahip olduğu kaynakları doğru bir politikayla değerlendirmesi halinde kalkınması ve enerji konusunda bir atılım yapmasının kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir.

Fetaoğlu (2008), “Kırklareli–Vize İlçesi Toprak Ve Su Kaynaklarının Belirlenmesi Ve Yönetim Planlaması” adlı çalışmasında yurdumuzun akarsuyu bol olan ülkeler arasında yer aldığını belirtmiştir. Kalkınmakta olan ülkemizde, göl, nehir ve diğer tüm su kaynaklarımızda görülen kirlenmenin öneminden bahsetmiş, büyüyen şehirlerin içme suyu, gelişen endüstrinin ve tarımın su talebini karşılamak durumunda su kaynaklarının yetersiz kalacağını belirtmiştir.

Leutjen (2018), “Love Earth Now: The Power of Doing One Thing Every Day” adlı çalışmasında iklim değişikliğinin günlük yaşam üzerindeki etkisi üzerine değinmiştir. Bireyin sürdürülebilir bir yaşam tarzını belirlemesini ve kendi küresel ayak izinin üzerinde gezinerek oluşturacağı eko-farkındalık kavramını açıklamıştır.

Saxe ve Larsen (2004), “Air Pollution From Ships in Three Danish Ports” adlı çalışmada Danimarka’da üç büyük limanda (Copenhagen, Elsinore ve Koge) bulunan gemilerden kaynaklanan hava kirliliği araştırmışlardır. Gemilerin kullandıkları deniz yakıtlarındaki kükürt içeriği ile ilgili öngörülen yasal düzenlemeler uygulandığında, kükürt dioksit ile kentsel kirliliğe önemli bir etkide bulunmadığını belirtmişlerdir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

2.1. Sürdürülebilir Kalkınma

İngilizcede “sustain” yani sürdürmek fiil kökünden elde edilen “sustainability” kelimesinin dilimizdeki anlamı olan “sürdürülebilirlik” kullanımı çok eskiye dayanmasına rağmen günümüzde sıkça kullanılan bir kelimedir. Birleşmiş Milletlerin Brundtland Komisyonu Raporundan önce terminolojide pek sık yer almayan bu kelime 1987 yılından sonra sıkça kullanılmaya başlamıştır. Buna sebep olan ise 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporudur. Raporunda “Sürdürülebilir Kalkınmanın” tanımlanması ile birlikte sürdürülebilirlik bir sıfat olarak yer almıştır. İlk kullanıldığında kalkınma alanında kavramsal bir bütünlüğü ifade etmiştir (Özgenç, 2013).

İlk olarak 1987 yılında Brundtland raporu olarak bilinen metninde sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme potansiyellerinin devam edebilmesi için bugünün ihtiyaçlarını karşılanırken imkanların devam edebildiği bir kalkınma biçimi olarak tanımlanmıştır. İkinci tanımda 1989 yılında yapılmıştır. Dünya Bankası Raporuna göre sürdürülebilir kalkınma, nesiller arası eşitliğin bir ölçütü olarak tanımlanmıştır. Buda kişi başına “azalmayan fayda” olarak tanımlanmıştır. Aslında toplam nüfus sayısı arttığı halde faydanın azalmaması bile zamanla devamlılığın sağlanamayacağına belirtisi olmuştur. Üçüncü tanımlama ise 1991 yılında “Dünya Vahşi Yaşam Fonu” tarafından yapılmıştır. Bu tanımda nüfus kavramında tanıma dahil edilmiştir. Buna göre sürdürülebilir kalkınma, dünyanın mevcut nüfusu taşıma kapasitesi dâhilinde yaşamımızı sürdürürken, ekosistemlerin devamlılığında yaşam kalitesinin artırılması olarak tanımlanmıştır (Karabıçak ve Özdemir, 2015).

Günümüzde sürdürülebilirliğin pek çok değişken kullanımı bulunmakla birlikte birçok ismi niteleyen sıfat olarak da kullanılmaktadır. Örneğin sürdürülebilir toprak

yönetimi, sürdürülebilir gıda yönetimi gibi. Bu örnekler hedeflenen amaca göre isimlendirilip değiştirilebilmektedir. Genel anlamda sürdürülebilirlikle verilmek istenen anlam Brundtland raporundaki tanımdır. Buda “gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama gücünü tehlikeye atmadan günümüz kuşaklarının ihtiyacının karşılanması” olarak kabul edilmektedir.

2.2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Tarihsel Süreci

Dünya nüfusundaki artış ile birlikte ülkelerin kalkınma yönündeki adımları, küresel yaşam üzerinde gözle görülür biçimde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ortaya çıkan hızlı yeniden yapılanma, hızlı nüfus artışı, tüketimin ön planda olduğu doğal kaynakların hızla sömürüldüğü kontrolsüz bir kalkınma süreciyle ortaya çıkmıştır. Ancak, 1960'ların sonunda ekolojik dengelerin bozulmakta olduğu ve bunun nedeninin de çevre ve kalkınma arasındaki bağların göz ardı edilmesi olduğu fark edilmeye başlamıştır. Çevre ve ekolojiyi tehdit eden ve doğal kaynaklar üzerinde geri dönülemez etkiler bırakan bu kalkınma modeli yeni ve daha geniş bir bakış açısı ile çevre ve kalkınmada sürdürülebilirlik kavramını doğurmuştur (Kıymaz, 2016).

Ortaya çıkan yeni koşullarda çevreyle ilgili olarak uluslararası işbirliğine ilişkin ilk kapsamlı düzenlemeler 1970'li yılların başında tartışılmıştır. Stockholm'de sosyo-ekonomik yapıları ve gelişme düzeyleri farklı olan birçok ülkenin çevre konusundaki ilk küresel değerlendirmesi olan "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi" 1972 yılında kabul edilmiştir. 1983 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu kurulmuştur. 1987 yılında hazırlanan Brundtland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınmanın tanımı yapılmış, "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma" olarak tanımlanmıştır. Bu tarihten itibaren yaygın şekilde kullanılmaya başlamıştır ve genel olarak, yoksulluğun azaltılması, cinsiyet eşitliği, doğal kaynaklardan elde edilen yararın dağılımında eşitliğin gözetilerek refahın sağlanması, nüfus kontrolünü ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesini konuları sürdürülebilir kalkınma ilkesi ile doğrudan ilgili bulunmuştur (Kıymaz, 2016).

Brundtland raporunda belirlenen hedeflerden biri doğal kaynak tabanını korumak ve zenginleştirmektir. Bu bağlamda tarımsal üretimde kullanılan su ve toprak gibi kaynakların korunmasının temel alınması yanında ormanların mevcut varlığının korunması öngörüldüğünden doğrudan tarım sektörü üzerinde etkili bir gelecek planlamıştır.

1992 yılına gelindiğinde ise Rio de Janeiro'da toplanan Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Zirvesi ile birlikte “Rio Konferansı” düzenlenmiştir. Bu konferans ile birlikte “sürdürülebilir kalkınma” kavramı, kalkınma literatüründe en çok kullanılan tanımlardan biri durumuna gelmiştir (Kıymaz, 2016).

Çevrenin herhangi bir ekonomik nedene bağlı kalmaksızın ihmal edilemeyeceğine yönelik ilkelerin benimsendiği konferans sonunda uluslararası seviyede beş temel belge ortaya çıkmıştır;

- İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi,
- Gündem 21
- Çevre ve Kalkınma üzerine Rio Deklarasyonu,
- Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi ve
- Orman Varlığının Korunmasına Dair Bildiri.

Alınan kararlar neticesinde ortaya çıkan bu 5 temel belge 1992 yılından günümüze kadar gerçekleşen sürdürülebilir kalkınma planlamalarında etkisi ile geleceğe ışık tutmaktadır. Ulaşılan ve ulaşılamayan hedefler değişen dünya şartlarına göre tekrardan gözden geçirilerek yeni metotların geliştirilmesini sağlamaktadır.

Rio Konferansını takip eden süreçte, 1997’de “Rio + 5 Zirvesi” ve 2002’de “Rio + 10” (Johannesburg Zirvesi) ile Rio Konferansı’nda onaylanan ilkelerin uygulanabilirliği bir bütün içinde takip edilmiştir. 2002 yılına gelindiğinde dünyadaki koşulların 10 yıl öncesine göre daha kötü olduğu anlaşılmıştır. Johannesburg Zirvesinde önemli bir politika değişikliğine gidilerek çevre konularının yansıra sosyal ve ekonomik kalkınma konuları da değerlendirmeye alınmıştır. Söz konusu değişikliği doğuran nedenler 2000 yılında BM tarafından kabul edilen Binyıl Kalkınma Hedeflerinde belirginleşmiştir (Kıymaz, 2016). Binyıl Kalkınma Hedefleri, Rio Konferansından alınan kararların eksikliklerini tamamlayıcı nitelik taşımaktadır.

2.3. Binyıl Kalkınma Hedefleri

Binyıl Kalkınma Hedefleri, 2000 yılı Eylül ayında New York'ta gerçekleştirilen Binyıl Zirvesi'nde kabul edilen bildiride kayıtlı kalkınma hedeflerini ifade etmektedir. 2000 yılında, 189 ülke, bireyleri aşırı yoksulluktan ve diğer pek çok yoksunluktan kurtarmak için bir söz vermiştir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kırsalda yaşayan nüfusun büyük bölümü yoksulluk çektiği ve açlıkla mücadelede hedef kitleyi oluşturdukları için tarıma dayalı kalkınma, tarımsal altyapının iyileştirilmesi, kırsal kalkınma alanındaki tüm çabalar Binyıl Kalkınma Hedeflerinin başarılmasında temel teşkil etmektedir (Kıymaz, 2016). Söz konusu hedefler, çevresel sürdürülebilirliği de içeren 8 ana başlık altında toplanmaktadır:



Şekil 2.1. Binyıllık kalkınma hedefleri (UNDP, 2015).

2000 ile 2015 yılları arasında “Binyıl Kalkınma Hedefleri” doğrultusunda mutlak yoksulluğu ve açlığı ortadan kaldırmak, çocuk ölümlerini azaltmak, Anne sağlığını iyileştirmek ve ölümcül fakat tedavisi mümkün hastalıklarla mücadele etmek gibi kalkınma konularında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Buna karşılık özellikle en az gelişmiş ülkeler için açlıkla mücadele, temel eğitim ve sağlık hedeflerinin kısa vadede geliştirilmeyeceği de anlaşılmış ve 2015 yılından sonra planlanması gereken süreçte göz önünde bulundurulmuştur.

2.4. Rio+20 Konferansı Sonrası Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

2012 yılında 1992 Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın 20. Yıldönümünde Rio+20 ismiyle Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı Rio de Janeiro'da toplanmıştır. Konferanstan sonra açıklanan "İstedığımız Gelecek" bildirgesinde; 2015 yılı sonrasında Binyıl Kalkınma Hedeflerinin yerini almak üzere izlenecek yol haritası belirlenmiştir (Kıymaz, 2016).



Şekil 2.2. Sürdürülebilir kalkınma amaçları (UNDP,2020).

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, diğer bir deyişle Küresel Hedefler, Binyıl Kalkınma Hedeflerinin daha da ötesindedir. Yoksullukla mücadele hareketi olan Binyıl Kalkınma Hedefleri yeni Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi için sağlam bir temel olmuştur. 2015 yılından 2030 yılına kadar belirlenen sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, 17 ana hedef ve 169 alt başlık ile geniş bir kapsama sahiptir. Bu 17 ana hedef aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- Hedef 1. Her tür yoksulluğu, nerede olursa olsun sona erdirmek.
- Hedef 2. Açlığı bitirmek, gıda güvenliğini sağlamak, beslenme imkânlarını geliştirmek ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.

- Hedef 3. İnsanların sağlıklı bir yaşam sürmelerini ve herkesin her yaşta refahını sağlamak.
- Hedef 4. Herkesi kapsayan ve herkese eşit derecede kaliteli eğitim sağlamak ve herkese yaşam boyu eğitim imkânı tanımak.
- Hedef 5. Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadınların ve kız çocuklarının toplumsal konumlarını güçlendirmek.
- Hedef 6. Herkes için suyun ve sıhhi koşulların erişilebilirliği ve sürdürülebilir yönetimin güvence altına alınması.
- Hedef 7. Herkes için erişilebilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji sağlanması ve güvence altına alınması.
- Hedef 8. Sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik kalkınmayı sağlamak, tam ve üretici istihdamı ve insan onuruna yakışır işleri sağlamak.
- Hedef 9. Dayanıklı altyapı inşa etmek, sürdürülebilir ve kapsayıcı sanayileşmeyi ve yeni buluşları teşvik etmek.
- Hedef 10. Ülkelerin içinde ve aralarındaki eşitsizlikleri azaltmak.
- Hedef 11. Kentleri ve insan yerleşim yerlerini herkesi kapsayan, güvenli, güçlü ve sürdürülebilir kılmak.
- Hedef 12. Sürdürülebilir tüketimi ve üretimi sağlamak.
- Hedef 13. İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acil olarak adım atmak.
- Hedef 14. Okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını sürdürülebilir kalkınma için korumak ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.
- Hedef 15. Karasal ekosistemleri korumak, restore etmek ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak, ormanların sürdürülebilir kullanımını sağlamak, çölleşme ile mücadele etmek, toprakların verimlilik kaybını durdurmak ve geriye çevirmek ve biyoçeşitlik kaybını durdurmak.
- Hedef 16. Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve herkesi kucaklayan toplumları teşvik etmek, herkesin adalete erişimini sağlamak, her seviyede etkin, hesap verebilir ve kucaklayıcı kurumlar inşa etmek.
- Hedef 17. Sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığın uygulama araçlarını güçlendirmek ve küresel ortaklığı yeniden canlandırmak.

3. KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARI

3.1. Çevre Nedir?

Günümüzde çevre kavramına ait birçok tanım bulunmaktadır. Bunun nedeni ise, çevre kavramının sınırlandırılmaz oluşundan ileri gelmektedir.

Yıldırım (1997), “İçinde Bulduğumuz Çevre” adlı çalışmada çevreyi; “canlıların fiziksel kimyasal işlevlerini sürdürdükleri ortam, en derin denizlerin dibi ile en yüksek dağların doruğuna kadar olan bilgedir.” olarak yorumlamıştır.

Çevrenin tanımı kişiden kişiye göre değişebilmektedir. İnam (1999) göre çevre; sadece yaşadığımız ortam değil ruh halimizi de yansıtan ortamdır. Bedenimiz, bilincimiz, bilgimiz, tarih ve toplumumuz, enerji kaynaklarımız, güvenlik ve askeri güçlerimiz, canlı ve canlı olmayan doğa, coğrafi mekân ve yerleşmelerimiz, ulaşım sistemlerimiz, gezegenimiz ve evrenin tümü saydıklarımız hakkındaki görüşlerimiz olarak çevreyi yorumlamıştır.

Keleş vd. (2015), “Çevre Politikası” adlı çalışmada çevreyi evrensel değerlerin tümü olarak tanımlarken, Başal (2015) ise; “Tüm canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdüğü dış ortam.” olarak tanımlamıştır.

Ozankaya (2000) ise, toplum bilimcilerin çevreyi, bir bireyin, bir toplumsal kümenin ya da bir toplumun biyolojik, toplumsal, kültürel yaşamını etkileyebilecek dış etmenlerin bütünü olarak tanımladığını, çevrecilerin ise evrende bireyle ilişkili canlı ya da cansız herşeyi çevre olarak tanımladığını belirtmiştir.

Yapılan tanımlamalardan yola çıkarak bir sonuç oluşturacak olursak çevre; insanların yaşamları boyunca canlılarla ve cansızlarla bir etkileşim içinde paylaşmayı sürdürdükleri doğal, yapay, fiziksel, kültürel, biyolojik ve aynı zamanda sosyal bir yaşam alanı olarak tanımlanabilir.

3.2. Çevre Sorunları

Çevre, bütün insanların diğer canlılarla birlikte etkileşimde bulunduğu, yaşanılan ortamdır. İnsanoğlunun bitmek tükenmek bilmeyen istekleri ve sınırsız ihtiyaçları sonucu, doğal çevrenin bozulmasına neden olan olumsuz şartlar oluşmaya başlamıştır. Doğal kaynakların insanların gereksinim duyduğu ihtiyaçların üzerinde kullanılması sonucu, doğanın dengesi telafi edilemeyecek bir biçimde bozulmaya başlamıştır. İnsanoğlunun yaşadığı doğal ortamı tahrip etmesi, sebep oldukları çevre kirliliği günden güne artmış ve geniş bir etki alanına yayılmıştır. Çevre sorunlarının en büyük kaynağı insandır ve doğanın zarar görmesinden en çok yine en çok insanın kendisi etkilenmiştir.

İnsan yeryüzünde varoluşundan itibaren yaşadığı yerdeki doğayla ve canlılarla etkileşim haline girmiş, doğal kaynakları kullanabildiği ölçüde toplumsal ve ekonomik gelişimini şekillendirmiştir. Avcı-toplayıcı toplumlarda doğal çevreyle karşılıklı eşitlik ilkesine dayanan ilişki, tarımcı toplumların ortaya çıkmasıyla birlikte doğanın insan tarafından sömürülmesi sürecini başlatmıştır (Tuna, 2006).

18. ve 19. yüzyıllarda Avrupa’da buhar gücüyle çalışan makinelerin makine endüstrisini doğurması ve buna bağlı olarak sermaye birikiminin sağlamasıyla beraber başlayan sanayi devrimi, hızla gelişen teknoloji ile insanların yaşamında köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Tarımın makineleşmesiyle birlikte aynı miktar toprak daha fazla insanı beslerken, kent sanayisinde tarım sektöründe bulunmayan insanlara iş fırsatı sağlamıştır. Sanayileşmenin yaygınlaşması ve hızlı nüfus artışı gibi etkenlere bağlı olarak sanayi atıklarının bir çevre sorunu olarak görülmesi 1950’li yılları bulmuştur. Sera etkisi oluşturan gazların yoğunluğuna bağlı olarak gerçekleşen iklim değişikliği beraberinde bir sürü olumsuz etmen ortaya çıkarmıştır. Hava, su ve toprak kirliliği, ormanların tahribi ve erozyonun olumsuz etkileri nüfus artışıyla birlikte daha çok hissedilmiş olup, çevrenin geri dönülemez kadar tahrip edildiğini gözler önüne sermiştir. 1970’li yıllarda ise çevre kirliliğinin tüm dünyayı ilgilendiren ve etkileyen küresel bir çevre sorunu olduğu görülmüştür. 1980’li yıllarda çevre sorunlarının insan yapısı ve yaşamına

yaptığı zararlı etkilerin sonuçlarından tüm dünya ülkelerinin sorumluluk altına gireceği çalışmaların yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Günümüzde çevre sorunlarının küresel olduğu ve her ülkenin bir diğer ülkeye karşı sorumluluğu bulunduğu kabul edilmiştir. Gerekli önlemler tüm ülkeler tarafından ortak belirlenecek bir politikaya uyarak alınmadığı takdirde, insan türünün geleceğinin tehlikeye gireceği bilinmektedir. Küresel çevre sorunlarından özellikle nüfus artışı, doğal kaynakların sürdürülebilirliği için ihtiyaç duyulan dengenin bozulması ile çevre kirliliği en dikkat edilmesi gereken konuların başında gelmektedir (Akın, 2007).

Dünyanın günümüzdeki nüfusu besleyebilme ve barındırabilme kapasitesi sınırlıdır ve bu durum sürdürülebilir değildir. Kullanılmakta olan enerjinin büyük bir kısmının kömür, petrol, doğalgaz gibi tükenen fosil yakıtlara dayalı kaynaklardan karşılanmaktadır. Doğal kaynakların aşırı kullanımı beraberinde çevre kirliliği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan çevre sorunlarının etkisi, meydana çıktığı yerde kalmayarak tüm dünyaya yayılmaktadır. Bunun sonucunda ise sorunlar küresel bir boyut kazanmaktadır. Dolayısıyla küresel çevre sorunlarının önüne geçilmesi için gereken mücadele bireysel açıdan yeterli olmayarak toplumsal açıdan birliktelik gerektirmektedir (Akın, 2007).

3.3. Çevre Sorunlarının Küreselleşmesi

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler sanayi devrimini izleyen yıllarda üretimde söz sahibi olup ekonomik olarak yükselişe geçerken, toplam nüfus sayıları da artan refahla beraber yükselişe geçmiştir. Artan nüfus ve hızla ilerleyen sanayileşme, doğal kaynakların bilinçsizce kullanılmasına neden olmuştur. Doğal kaynakların bir gün sona erebileceği hiç düşünülmeden hareket edilmiştir. 20. Yüzyıla gelindiğinde ise yapılan yanlışlar fark edilmiş, gelecek konusundaki çevresel endişeleri neden-sonuç ilişkisi içinde anlaşılmaya çalışılmıştır (Baykal ve Baykal, 2008).

21. Yüzyılda çevre sorunları sadece sanayisi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşayanların sorunu olmaktan çıkmış ve küresel bir boyut kazanmıştır. Dünyada

yaşayan ve sayısı 7,4 milyarı aşan tüm insanlığın ortak sorunu olmuştur (Dede ve Şekeroğlu, 2019).

Çevre sorunlarının küresel anlamda sorun oluşturduğunun anlaşılabilmesi kısa sürede gerçekleşmemiş olup, uzun bir sürecin tecrübe edinilmesi gerekmiştir. Endüstrisi gelişmiş ülkelerde sanayileşmenin artmasıyla birlikte atık ve artıkların bir çevre sorunu olarak görülmeye başlanmasının tarihi 1950'li yıllardır. 1950'li yıllardan itibaren atmosferde sera etkisi yapan gazların ozon tabakasını tahribatı ve buna bağlı olarak mevsim dengelerini bozmaları, toksik madde, zararlı atık ve atıklar sonucu hava, su ve toprak kirliliği, ormanların ekosisteminin bozulması ve erozyon gibi olumsuz etmenler çevrenin sürdürülebilirliğinin kaybedilmesine yol açmıştır (Akın, 2007).

1970'li yıllara gelindiğinde, çevre sorunlarının dünya genelinde ülkeler tarafından tartışılmaya başlandığı ve artan çevre kirliliğinin insan refahını olumsuz etkilediğinin kabul edilmiştir. 1972 yılında Stockholm'de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı çevrenin sürdürülebilir kılınması gerekliliğinin kabul edilmesi nedeniyle, insanlarda çevre bilincinin oluşması açısından dönüm noktası olmuştur. Konferansta çevrenin, ekosistemlerin ve doğal kaynakların nüfusun ihtiyaçları göz önünde bulundurularak dengeli kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Kalkınmanın gerekleri ile çevrenin korunması ve iyileştirilmesi ile birlikte sürdürülebilir kılınması konusunda ortak karar alınmıştır. Stockholm Konferansı çevrecilik hareketlerinin başlamasına öncülük etmiştir. Günümüze kadar ve çok sayıda çevre örgütü kurularak çevrenin korunmasına dair yasal düzenlemeler yapılmaya çalışılmıştır (Altunkasa, 2004).

1980'li yıllarda ise ekosistemde yaşayan insan ve diğer canlıların çevre sorunlarından dolayı yaşadıkları olumsuz etkiler kanıtlarıyla ispatlanmaya başlamıştır. Bu süreç; çevre sorunlarının sanayi atıklarına bağlı su, hava ve toprak kirliliğiyle sınırlı kalmadığı iklim değişikliğinden küresel ısınmaya, hızlı nüfus artışından doğal kaynakların tükenmesine kadar uzandığı görülmüştür (Akın, 2007).

1990'lı yıllara gelindiğinde önceki yıllarda kanıtlanan küresel çevre sorunlarına karşı dünya genelinde küresel önlemlerin alınması ve uygulanması gerektiği kabul edilmiştir.

Stockholm Konferansından 20 yıl sonra bu kez Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma konferansı düzenlenmiştir. Rio Konferansında küresel ölçekte çevre sorunları ile mücadele edebilmenin sürdürülebilirlik olgusu ile kuvvetlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu sürdürülebilirliğin sağlanmasının hükümetlerin ve uluslararası kuruluşların küresel ortaklık çerçevesinde mümkün olacağı belirlenmiştir. 21. yüzyıla yol haritası belirlemesi açısından Biyolojik Çeşitlilik, İklim Değişikliği ve Çölleşme ile Mücadele ile ilgili sözleşmeler hazırlanmış ve hükümetlere uluslararası platformda yerine getirmesi gereken yükümlülükler belirtmiştir (Özcan, 2007).

Günümüzde ise çevre sorunlarının geçmiş yıllara kıyasla çok daha büyük boyutlara ulaştığı belirlenmiştir. Doğanın dengesini tekrar kazanması binlerce yıl alacaktır. İnsan doğaya karşı geçmiş hatalarını tekrarlaması durumunda yaşayabileceği çevreninde tükenebileceğini bilince olmalı, doğal kaynakları ihtiyacı doğrultusunda sürdürülebilir olarak değerlendirmelidir. Doğal kaynaklar ve çevre üzerine etkili olan önemli etmenleri değerlendirecek olursak:

- Nüfus Artışı ve Çevre İlişkisi
- İklim Değişikliği ve Küresel Isınma
- Ozon Tabakasının Tahribatı
- Doğal Kaynakların Korunması
- Küresel Ayak İzinin Artması

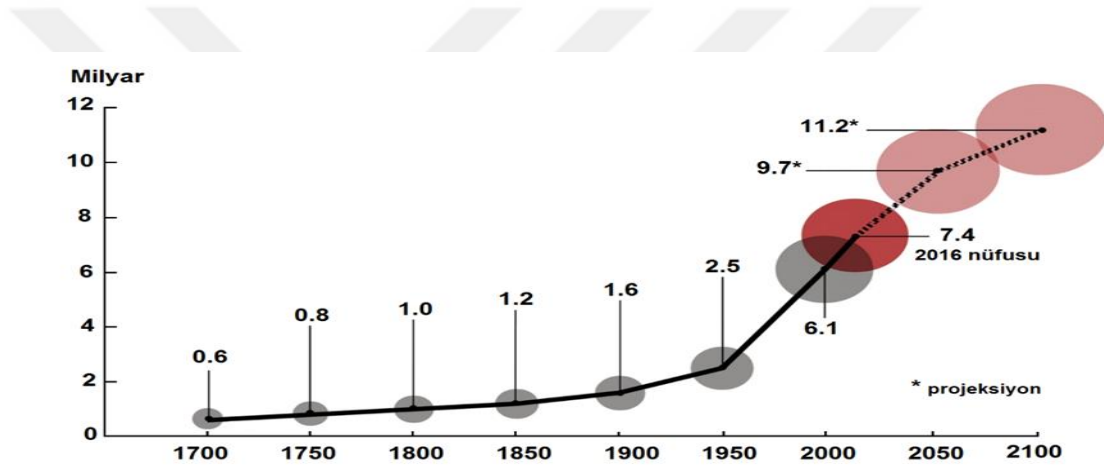
3.3.1. Nüfus artışı ve çevre ilişkisi

İnsanoğlu yeryüzünü yaşam alanı haline getirmeye başladığından beri doğayla bir mücadele içinde bulunmuştur. Bu mücadele sanayi devrimi ile birlikte doğanın aleyhine gelişmiştir. Günümüzde anlaşılmıştır ki doğanın aleyhine olan insanoğlunun da yararına olmamıştır.

Başlangıçta avcı-toplayıcı toplumlar küçük gruplar halinde yaşıyor, avlayabildikleri hayvanlarla ve toplayabildikleri meyvelerle kendi yaşamlarını sürdürülebiliyorlardı. Daha sonra yerleşik hayata geçilmesiyle tarımcı toplumlar oluşmuştur. Tarımla uğraşmış ve hayvanlar evcilleştirilmiş, tarımsal üretimde kullanılmış dolayısıyla

küçük tarım alanlarından bile büyük insan gruplarını beslemeye yetecek ürün elde edilmiş ve nüfus artışına olumlu etki etmiştir.

Sanayi devrimi ile birlikte, doğaya müdahale giderek artırmış, teknolojik gelişmeler ekonomik refahı yükseltmiştir. Tıp alanında ilerlemeler, beslenme ve sağlık koşullarında düzelmeler olmuştur. Böylece ölüm oranı düşmüş, buna bağlı olarak dünya nüfusundaki artış fazla olmuştur. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi sanayi devriminden sonra dünya nüfusu yaklaşık 9,25 kat artarak yaklaşık 800 milyondan 7,4 milyarı geçebilecek seviyeye ulaşmıştır (Özgür, 2017). Gelecekte bu artışın devam edeceği ve 2050 yılında 9,7 milyar, 2100 yılında da 11,2 milyar olabileceği tahmin edilmektedir.



Şekil 3.1. Dünya nüfusunun büyümesi (Özgür, 2017).

Hızla artan nüfus, enerji, başta olmak üzere daha çok kaynak ihtiyacı ve tüketimine yol açmıştır. Artan nüfusun beslenebilmesi için tarım alanları yetersiz kalmış, açlık ve yetersiz beslenme sorunları ortaya çıkmıştır. Tarımsal üretiminin yanlış planlanmasına bağlı olarak, kırsal kesimde işsizlik artmış ve insanlar köylerden kentlere göç etmişlerdir. Göç edilen kentlerde zaten mevcut olan alt yapı sorunu yeni gelen nüfusla daha da belirgin hale gelmiştir. Sonuç olarak bu durum kentsel güvenliğin hırsızlık, cinayet gibi suçlarla sarsılmasına, fakirliğe ve çevre kirliliğine yol açmaktadır.

Nüfus ile çevre arasındaki ilişki içerisinde kentleşme kavramı önemli bir yer edinmektedir. Sanayileşmenin bir sonucu bağlamında gerçekleşen hızlı nüfus artışı,

kentleşme kavramını ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda insanlar fabrikalarda çalıştıkları için tarımdan uzaklaşmış ve fabrikaların bulunduğu yerde yaşamaya başlamışlar ve büyük insan yerleşmeleri meydana getirmişlerdir.

Sanayi ve kentleşme aşırı fosil yakıt kullanımı, sonucunda da atmosferde sera gazı etkisi yapan gazların artmasını sağlamıştır. Havanın aşırı ısınması ise küresel ısınmayı ve beraberinde birçok olumsuz etkiyi meydana getirmiştir. Bu olumsuzluklar bazen kuraklık ve açlık bazen ise sellere sebep olan aşırı yağışlara, bazen de buzulların erimesine bağlı deniz seviyesinin yükselmesine neden olabilmektedir. Doğa ile barışık olamamaktan kaynaklanan bu sebepler günümüzde bir yerleşim yerinden toplu göçlere sebep olmaktadır. Göç esnasında salgın hastalıklar taşınabilmekte hatta insan ölümlerinin yaşandığı durumlar görülebilmektedir. Bu durumlar, nüfus ile çevre arasındaki etkinin ters orantılı seyir izlediği durumlara örnek verilebilmektedir.

Çevreye verilen zararların bir sonucu olarak ortaya çıkan bulaşıcı hastalıklar ile günümüzde ortaya çıkmış bulunan birçok hastalık, insan nüfusunu zaman zaman tehdit eder boyutlara ulaşabilmektedir (Yayla, 2012).

Bulaşıcı hastalıkların ortaya çıkması ve yayılması nüfus ile doğrudan bağlantılı olmakla birlikte yaşadığımız çevreyi etkilemesi sebebiyle küresel bir sorun olarak kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 11/03/2020 tarihi itibarıyla Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve binlerce kişinin ölümüne neden olan corona virüsü pandemi olarak ilan edilmiştir. Bir diğer ifade ile küresel salgın olarak adlandırılmıştır. Hastalığın kaynağı tam olarak belirlenememekle birlikte Çin de yaşayan insanların yemek alışkanlıklarıyla doğrudan ilişkilendirilmektedir. Çinlilerin vahşi hayvanları yemeği alışkanlık haline getirmesinin nedeni incelendiğinde ise 1959-1961 yılları arasında yaşanan büyük kıtlık gösterilebilir.

Yerel gıda sıkıntısı, stokların yetersizliği ve kötü hava gıda krizini şiddetlendirmiş yaklaşık 25-30 milyon arasında insan kıtlık nedeniyle açlıktan ölmüştür (Timurtaş, 2018). İşte yaşanan bu kıtlık Çinlilerin yemek alışkanlığının değişmesine dolayısı ile hastalıkların oluşmasına sebep olmuştur.

Sonuç olarak; nüfusun sürdürülebilirliği sağlanamadığı takdirde çevrenin de sürdürülebilirliğinin sağlanamayacağı son derece açıktır.

3.3.2. İklim değışikliği ve küresel ısınma

Sanayi Devrimi ile beraber artan üretim sonucunda çevrenin tahribatı başlamıştır. Atmosferde birikmeye başlayan başta karbondioksit (CO₂) olmak üzere, ozon (O₃), metan (CH₄) ve diazot monoksit (N₂O) ve kloroflorokarbon (CFC) gibi sera gazlarının atmosferde sera etkisi oluşturması sonucunda boyunca kara, hava ve denizde ölçülen ortalama sıcaklıklarda artışlar meydana gelmiştir (Öztürk, 2002). Antropojenik yani insanların aktiviteleri sonucunda fosil yakıtların kullanımının artmasına bağlı olarak iklim değışikliği meydana gelmektedir ve bu durum sürdürülebilir değildir. İnsanların oluşturduğu sanayi kaynaklı karbon salınımına bağlı olan CO₂ emisyonunun yaklaşık %70'i fosil yakıtların kullanımıyla ilgili olduğundan, yenilenebilir enerji kaynakları ile (güneş enerjisi, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi) ilgili gerçekçi bir enerji yönetiminin planlaması, CO₂ emisyonun atmosfere verdiği zararı dolayısıyla küresel ısınmayı azaltma yönünde bir önem arz eder.

CO₂ emisyonu bakımından bir diğer önemli faktör ormanlardır ve sorunun sebebi ise ormanların yok edilmesidir. Ormanlar bitki örtüsünde ve toprakta karbon depolayarak küresel ısınmanın etkisini azaltıcı rol oynamaktadırlar. Ormandaki yeşil bitkiler fotosentez yoluyla oksijen üretirken karbondioksit kullanırlar. Tarım alanları açmak amacıyla veya küresel ısınmaya bağlı gerçekleşen orman yangınlarıyla atmosfere verilen karbondioksit miktarı artar. Küresel ısınmaya bağlı tehditleri en aza indirmek için, orman yangınlarının önüne geçilmeli ve yeniden ormanlaştırma yapılmalıdır.

Küresel ısınmaya bağlı iklim değışikliği neticesinde buzulların erimesi ve deniz seviyesinin artması beklenmektedir. Deniz seviyesinin yükselmesi tarım alanlarını da kaybetmeye yol açarak nüfusun beslenmesi için gerekli üretimi sekteye uğratacak ayrıca deniz seviyesine yakın içme sularının da kullanılmasını engelleyecektir.

İklim değışikliği nedeniyle gerçekleşen sıcaklık artışı, insan sağlığı üzerinde etkili olacaktır. Sıcaklık farklılıkları bazı bölgelerde kurak dönemlerin ardından gelen aşırı yağışların virüs mutasyonlarını hızlandırılacağı düşünülmektedir (Öztürk, 2002).

Bu nedenle bugün insanı hastalandırmayan ya da hafif bir seyirde gerçekleşen viral hastalıklar mutasyona uğraması sebebiyle ölümcül salgınlara yol açabilir.

3.3.3. Ozon tabakasının tahribatı

Yerçekiminin etkisiyle dünyayı çevreleyen, genellikle gezegenin iç katmanlarından, yanardağların etkisiyle ortaya çıkan ve temelde birçok gazın bileşiminden oluşan gazlar, atmosferi meydana getirir. Atmosferde bulunan gazlardan azot (N) (%78,08) ve oksijen (O₂) (%20,95) molekülleri, temiz ve kuru hava hacminin %99'unu oluşturur (Türkeş, 2008).

Atmosferde 5 katman bulunur. Bunlar sırasıyla Troposfer, Stratosfer, Mezosfer, Termosfer, Ekzosfer. Bu katmanlardan Mezosfer kendi içinde ikiye ayrılır. Ozonosfer ve Kemosfer olarak. Ozonosfer ozon (O₃) gazlarının bulunduğu yerdir. Ozonosferde bulunan ozon gazı, atmosferin ozon tabakasını oluşturarak güneşten gelen fazla ultraviyole ışınlarını tutması sebebiyle yerkürenin sıcaklığının yaşamın sürdürülebileceği derecelerde kalmasını sağlar (Akın, 2006).

Son 25-30 yıllık gözlemler neticesinde bu tabakanın incelmekte olduğu ve bu incelmenin ciddi boyutlarda olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle CFC'ler (kloroflorokarbonlu gazlar) ozon tabakasının incelmeye yol açmaktadır (Saral, 2011). Bu gazlar parfüm sanayindeki spreyli deodorantlarda ve klimalarda kullanılarak atmosfere salınmaktadır. Bu gazlar atmosferin ozon tabakasındaki ozonu (O₃) oksijene (O₂) dönüştürerek, ozon tabakasını oluşturan ozonun varlığının azalmasına yol açarak, ozon tabakasının incelmeye neden olmaktadır. Böylece güneşten gelen ultraviyole ışınlarının büyük bir kısmını tutan ozon gazlarının yoğunluğunun azalması neticesinde ozon tabakası incelendiğinden, ultraviyole ışınlarını tutunması azalacaktır. Dolayısıyla bu ışınlar tekrar dünyaya gelerek yeryüzünde tolere edilebilenden daha fazla ısınmaya sebep olacaklardır (Akın, 2006).

3.3.4. Doğal kaynakların tüketilmesi

İnsan yaşadığı ekosistemde yalnız değildir, kendisi haricinde canlı ve cansız varlıklardan oluşan çevrede yaşamın sürdürülebilmesi için doğanın bir dengesi ve

taşıma kapasitesi mevcuttur. Doğanın dengesi insan müdahalesi sonucunda bozulursa yaşam güçleşir. Doğanın devamlılığı yaşamın devamlılığını sağlayacaktır. Bu ise sürdürülebilir kalkınma modelinin uygulanabilmesi ile mümkündür. Bu modele göre insanlar doğal kaynakları bilinçli kullanmalı, bugünü yaşarken geleceği de düşünmeli, üretim ve tüketim süreçlerinde oluşan artık ve atıkların yan etkileri olabildiğince en az seviyeye indirilmelidir. Bu uygulamalar küresel nitelikte olmalı ve tüm ülkeler tarafından ortak bir politika kapsamında uygulanmalıdır. Tüm insanlar çevre bilincine sahip olmalı, doğal kaynakların bir gün tükenebileceği unutulmamalı ve bilinçsizce kullanmanın önüne geçilmelidir (Akın, 2007).

2012'de kurulan Küresel Toprak Paydaşlığı (KTP), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) altında toprak yönetimini iyileştirmek ve toprak ekosistem hizmetlerini sağlayarak sürdürülebilir toprak yönetimini teşvik etmek ve doğal kaynakların korunmasını sağlamak için kurulmuştur. Bu hedeflere ulaşmak amacıyla küresel toprak paydaşı ülkelerle bölgesel iş birliği uygulamaları aşağıdaki 5 sütun üzerinde yapılandırılmıştır.

- Sütun 1. Toprakların korunması, muhafaza edilmesi ve verimliliğinin devamı için toprak kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini teşvik etmek,
- Sütun 2. Bir taraftan toprak yönetimine yönelik yatırımları, teknik işbirliklerini ve politikaları desteklerken diğer taraftan eğitim, farkındalık ve yayımları desteklemek,
- Sütun 3. Çevresel ve sosyal gelişim eylemleri kapsamında belirlenen önceliklere dikkat edilerek toprak araştırmalarının gelişmesine katkıda bulunmak,
- Sütun 4. Toprak veri ve bilgisini niceliksel ve niteliksel olarak güçlendirmek: veri oluşturmak, analiz etmek, doğrulamak, raporlamak, izlemek ve diğer disiplinlerle bütünleşmek,
- Sütun 5. Toprak kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimi için metotları, ölçümleri ve göstergeleri uyumlaştırmak (FAO ve TOB, 2019).

3.3.5. Küresel gıda güvencesizliği

Gıda, İnsanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan protein, yağ, karbonhidrat ve vitamin gibi besin öğelerinin kaynağını oluşturan işlenmiş, kısmen

işlenmiş veya işlenmemiş her türlü besin maddesini ifade eder. Bir diğer ifadeyle, insanlığın devam etmesi için yaşamının her döneminde gerekli olan ve temin edilmesi bakımından sürekliliğin sağlanması gereken en temel ihtiyaç gıdadır.

İnsanlığın en temel fizyolojik ihtiyacı olan gıda konusunda küreselleşme perspektifi açısından iki sorun bulunmaktadır. Bunlar gıda güvenliği ve gıda güvencesidir.

Gıda güvenliği; gıdanın hastalıklardan arınmış olarak, işlenmesi ve depolanmasını ele alırken gıda güvencesi ise; gıdanın bulunabilmesi ve insanlara ulaşabilmesinin ölçütüdür. Bir diğer ifade ile gıdanın tedarik edilebilmesi, erişilebilirliğini sorgular. Günümüzde küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı etkiler ile birlikte doğal kaynakların aşırı tüketilmesinin ortaya çıkardığı sorunlar değerlendirildiğinde gıda güvencesinin sürdürülebilirliği büyük önem arz etmektedir (Koç ve Uzmay, 2015).

Gıda güvencesinin sağlanamaması, gıda güvencesizliğini ortaya çıkarır. Bu endişenin temelinde gıda üretimi ve tüketimindeki dengesizlik yatmaktadır. Arz talep dengesi gözetiminde gıda üretiminin dağılımı sağlanmalıdır aksi halde üretimin tek bir bölgede yoğunlaşması sorunu ortadan kaldırmaz (Ekşi, 2020).

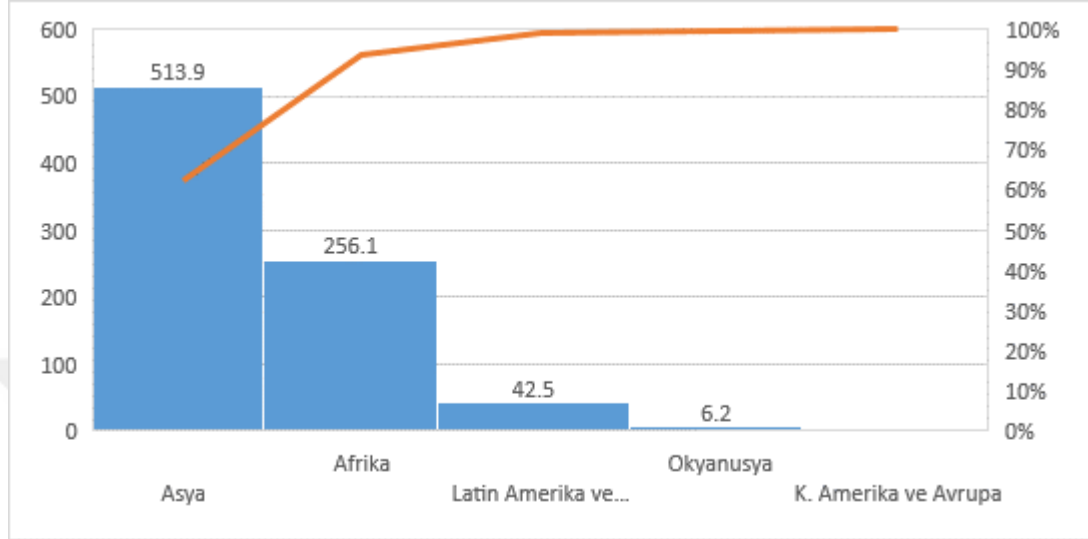
Gıdaya ulaşabilenler ise sürekliliğin sağlanamayacağından endişelenerek, gıdaları stok yapmaya çalışabilir. Diğer taraftan gıdaya ulaşamayanlar ise daha fazla zorluk yaşamış olur.

Gıda üretiminde gereken üretim ve tüketim dengesinin kurulamamasında iklim değişikliği en önemli sebeplerin başında gelmektedir. Gıda üretimi doğrudan doğruya tarımsal üretime bağlıdır. İklim değişikliğinin sonuçları etkisini kısa zaman aralığında her zaman göstermeyebilir ama süreç uzadıkça düşünüldüğünden daha yıkıcı sonuçları çok açık görünür. İklim değişikliğine bağlı olarak oluşan sel ve fırtına gibi doğal afetler tarımsal üretimi olumsuz etkiler. Sonuç olarak artan dünya nüfusunda gıdaya erişilebilirlik endişesi artar ve dünyada açlık sorunları ortaya çıkar.

Çizelge 3.1. Dünyanın farklı bölgelerinde aç insan sayısı (FAO, 2019)

Bölge	Nüfus(Milyon)-2018
Afrika	256,1
Asya	513,9
Latin Amerika ve Karayip Adaları	42,5
Okyanusya	6,2
K. Amerika ve Avrupa	
Dünya	821,6

Çizelgede görüldüğü üzere dünyadaki aç insanların çoğu Asya bölgesinde yaşamaktadır. Kuzey Amerika ve Avrupa’da ise aç insan verisi olmamakla birlikte en düşük sayının bu bölgelerde olduğu düşünülmektedir.



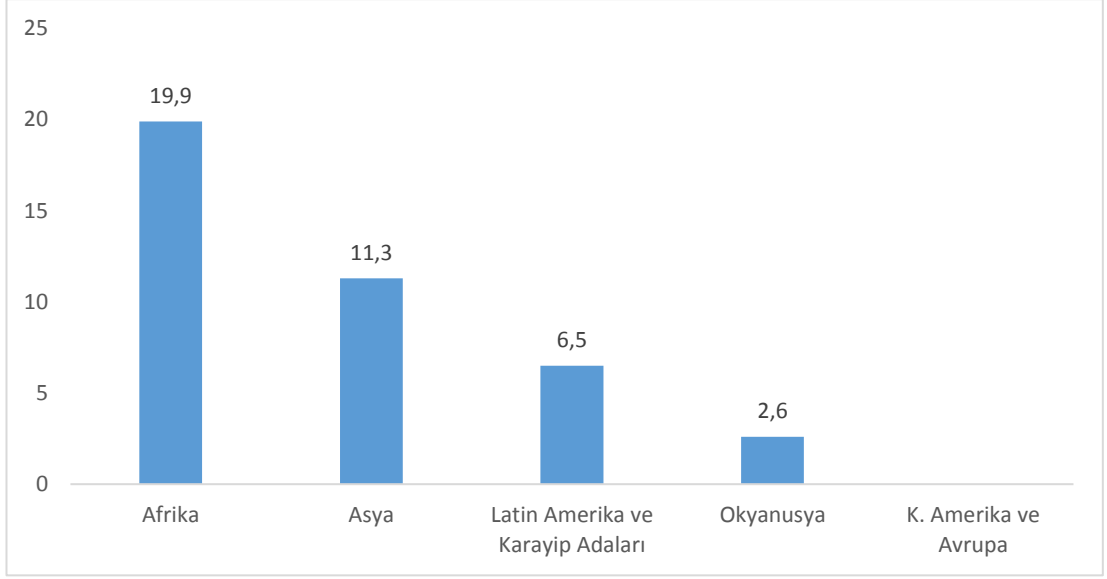
Şekil 3.2. Dünyanın farklı bölgelerinde aç insan sayısı (FAO, 2019)

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi 2018 yılı verilerine göre dünyadaki hesaplanabilen 821,6 milyon aç insandan 513,9 milyonu (%62,3) Asya’da yaşarken 256,1 milyonu (%31,2) Afrika’da yaşamaktadır. Bir başka deyişle açlık çeken insanların %94,5’i Asya ve Afrika’da yaşamaktadır.

Çizelge 3.2. Dünyanın farklı bölgelerinde aç insan oranı (FAO, 2019)

Bölge	Oran(%)-2018
Afrika	19,9
Asya	11,3
Latin Amerika ve Karayip Adaları	6,5
Okyanusya	2,6
K. Amerika ve Avrupa	<2,5
Dünya	10,8

2018 yılına ait açlık yaşayan insanların bulunduğu bölge nüfusuna oranı incelendiğinde, aç insan oranının en yüksek olduğu bölge %19.9 ile Afrika’dır. Bunu %11.3 ile Asya ve %6.5 ile Latin Amerika izlemektedir. Kuzey Amerika ve Avrupa’da aç insan sayısı hakkında veri olmamakla birlikte oranın %2.5’tan düşük olduğu çizelgede belirtilmektedir.



Şekil 3.3. Dünyanın farklı bölgelerinde aç insan oranı (FAO, 2019)

Dünyadaki aç insan sayılarını değerlendirdiğimizde Asya bölgesi ilk sırada iken aç insanları bölge nüfusuna oranladığımızda Afrika bölgesi ilk sırada yer almaktadır. Bu durum Asya bölgesinin toplam nüfusunun daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Dünya genelinde açlık çeken insanları değerlendirecek olursak, 2018 yılında 821,6 milyon aç insan, dünya nüfusunun %10,8'ini oluşturmaktadır. Başka bir ifade ile her yaklaşık olarak her 10 insandan biri, her gün aç uyumaktadır.

Dünyada herkese yetecek kadar tarımsal üretim yapıldığına göre, eğer eşit bir paylaşım yapılırsa herkese yetecek kadar gıda üretilmiş olur. Bu açıdan düşünüldüğünde her 10 insanda birinin aç kalması, gıdanın bulunmadığından değil, erişilemediğinden kaynaklanmaktadır.

Gıda güvencesizliği ile mücadele edebilmek için, satın alma gücü eksikliği, sosyal koruma programlarının yetersizliği ve fiziksel erişimin zorluğuna bağlı olarak ortaya çıkan sorunların çözümüne odaklanılmalıdır. Ülkelerin yaşadıkları siyasi istikrarsızlık ve beraberinde yaşanan olumsuz ekonomik şartlar, gıdanın erişilebilir olmasını olumsuz etkilemektedir (Koç ve Uzman, 2015).

3.3.6. Ekolojik ayak izinin artması

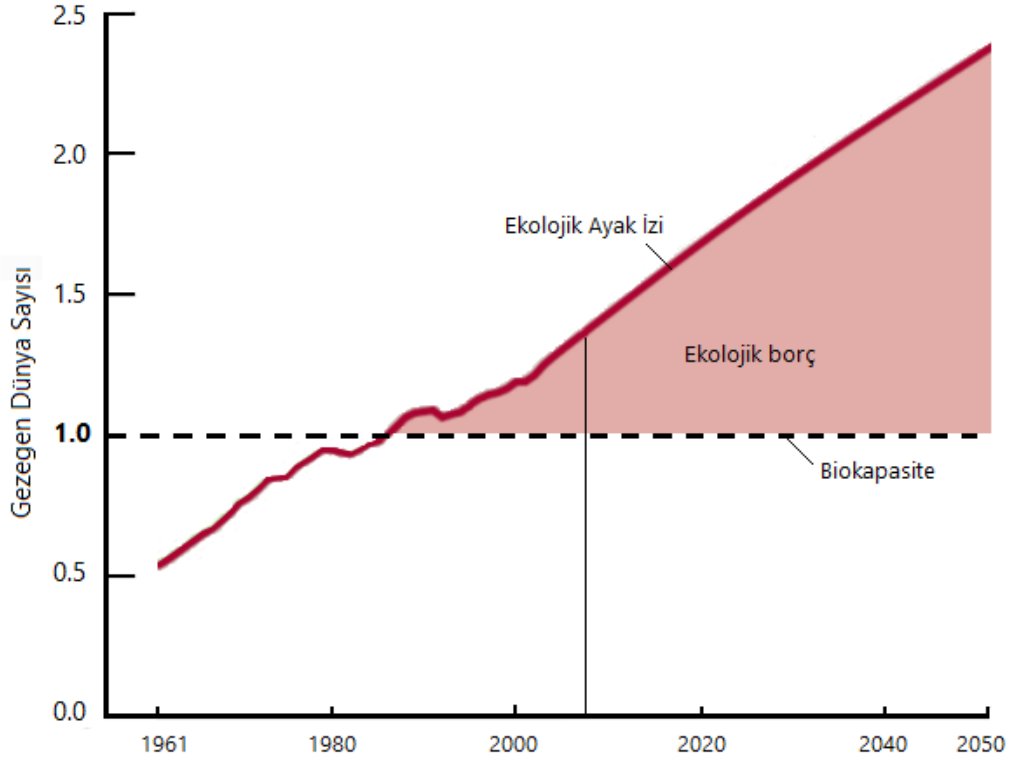
Çevre sorunlarının küreselleşmesi, yaşanan çevrede karşılaşılan olumsuzluğun bir bölgede sınırlı kalmayarak bütün dünyayı etkilemesine neden olmuştur. Sorunlara çözüm arayışları kapsamında yeni kavramların ortaya çıkması ve incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Bulunan çözümlerin sürdürülebilir olabilmesi bugünden verilen kararların iyi hesaplanabilmesine bağlıdır. Bu bağlamda “Ekolojik Ayak İzi” kavramı büyük bir önem arz etmektedir. Çevresel sürdürülebilirliği ölçülebilir kılarak küresel önlemler almayı hedefleyen bu kavram, doğa ve insan arasındaki ilişkiyi incelemekte, doğal kaynakların üzerindeki baskının hangi etmenlerden kaynaklandığını açıklayarak sürdürülebilirliğin devam etmesi bakımından ülkelerin üzerine düşen görevleri de tanımlamaktadır. Ülkelerin ekolojik bilançosunu çıkaran “Ekolojik Ayak İzi” hesaplamaları, sürdürülebilir bir geleceğe doğru gerekli yol haritası olarak düşünülebilmektedir. Ekolojik Ayak İzinde temel amaç, gelecek nesillere bugünkü doğal kaynakları koruyarak sürdürülebilir temiz bir çevre bırakma düşüncesinde farkındalık yaratmaktır (Tosunoğlu, 2014).

İnsan yaşamını boyunca çevresinde gerçekleştirdiği tüketim ve üretim faaliyetleri neticesinde enerji harcar ve dünyada bir iz bırakır.

Yaşamımız boyunca doğduğumuz andan itibaren ölünceye kadar tükettiğimiz gıdaları, giysileri, dayanıklı ve dayanıksız bütün tüketim mallarını, ısınma ve ulaşım için kullandığımız kaynaklar ve harcadığımız bu enerji bağlamında ortaya çıkan atıklar bu izi oluşturmaktadır (Özsoy, 2015).

Ekolojik Ayak İzinin ölçü birimi “küresel hektar (kha)” olarak ifade edilmektedir. Ekolojik Ayak İzi bir insanın, tüm gereksinimlerini karşılarken atık olarak meydana getirdiği CO₂ emilimini sağlayacak biyolojik alanı ölçen bir araçtır. Biyolojik olarak verimli alan kabul edilen alanlar ekili alanlar, ormanlar ve balık avcılığı yapılan alanlardır. Bu alanlara çöller, buzullar ve açık okyanus dâhil değildir (WWF, 2012).

Ekolojik Ayak İzi, ülkelerin nüfusları ve tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Artan nüfusa bağlı olarak dünyanın ekolojik ayak izi sürekli büyümektedir. Bugün ülkeler ortak bir strateji belirleyip, küresel kararlar alarak Ekolojik Ayak İzini düşürmeye mecburdurlar (Tosunoğlu, 2014).



Şekil 3.4. Küresel ekolojik ayak izi (Özgür, 2017)

Ekolojik ayak izinin artması kadar tehlikeli bir diğer ölçü birimi de su ayak izinin artmasıdır. Su ayak izi tanım olarak, hem üreticinin hem de tüketicinin kullandığı doğrudan ve dolaylı suyun tatlı su kullanımını bir diğer deyişle suyun içilebilir olduğunu ifade eden bir göstergedir. Su ayak izi ise yalnızca su hacmini değil, aynı zamanda kullanılan suyun türünü (yeşil, mavi, gri), ne zaman ve nerede kullanıldığını da gösterir. Mavi su ayak izi, bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı tatlı su kaynaklarının toplam hacmi için kullanılır ve geleneksel olarak tatlı su denildiğinde akla gelen su kaynaklarıdır. Yeşil su ayak izi, bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyudur. Yağış miktarına bağlı olduğu için, bir bölgenin yeşil su gereksinimi değerlendirilirken iklim değişikliği göz önünde bulundurulmalıdır Gri su ayak izi ise, kirliliğe yönelik bir göstergedir. Buna bağlı olarak nüfus ve endüstriyel büyüme ile ilişkili olarak ele alınır (WWF, 2014).

4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA YENİLENEBİLİR ENERJİ

Yenilenebilir enerji, doğanın kendi evrimi içinde, sürekli devam eden doğal süreçlerdeki var olan enerjiden, başka bir ifade ile bir sonraki günde bir önceki gün gibi mevcut olabilen enerji kaynağından elde edilebilen enerji akışını ifade etmektedir (Güner ve Turan, 2017).

Sanayi devriminden itibaren kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar, sonsuz kaynaklar gibi kullanılmıştır. Fosil yakıtların yanması enerji ortaya çıkarmakla beraber atmosfere salınan CO₂ emisyonları ise, iklim dengesini bozarak ciddi çevre sorunlarına yol açmıştır. Bu bağlamda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ihtiyaç duydukları enerji için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Özellikle gelişmiş ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş, su, rüzgâr, dalga, jeotermal gibi enerji kaynaklarına yatırım yapmaktadırlar. Tüm bu gelişmelere rağmen küresel enerjinin dünyada birincil enerji kaynağı yine de fosil yakıtlardır. Fosil yakıtların tüketimindeki üstünlüğü kısa vadede değişmeyecektir. Gelecekte yaşanabilecek küresel çevre sorunlarının önüne geçebilmek için geç kalınmadan tedbirler alınmalıdır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ihtiyaç duydukları enerjiyi fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından elde etmek için politikalarını belirlemelidir. Bu konuda taraflı ve bağlayıcı bir iklim anlaşması uygulamasına geçilmelidir (Yılmaz, 2012).

Dünyada olduğu gibi ülkemiz açısından da yenilenebilir enerji kaynakları büyük öneme sahiptir. Güneş, rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal enerji potansiyeli açısından ülkemiz verimli bir coğrafi konumda bulunmaktadır.

Bu kaynakların geliştirilmesi ve uygulanması, gerek iklim değişikliğiyle mücadele, gerekse enerjide ithal ve fosil yakıt bağımlılığının aşılması açısından hayati öneme sahiptir.

4.1. Güneş Enerjisi

Yeryüzünden milyonlarca kilometre uzakta olan güneş, dünyamıza ve diğer tüm gezegenlere enerji veren sonsuz denilebilecek bir güce sahiptir. Bu güçlü enerjinin kaynağı güneş yüzeyindeki hidrojenin helyuma dönüşmesiyle gerçekleşen füzyon reaksiyonlarıdır. Füzyon reaksiyonları sayesinde oluşan kütle farkı ısı enerjisine dönüşür ve oluşan ısı enerjisi uzaya yayılır. Uzaya yayılan bu enerjinin ise çok küçük bir kısmı yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne gelen güneş ışınları bitkiler tarafından fotosentez olayında da kullanılır. Bu yüzden bitkiler sadece gündüz fotosentez yaparlar. Fotosentez, yeryüzünde bitkisel yaşamın kaynağıdır. Güneş, nükleer enerji dışındaki bütün enerjilerin dolaylı veya direkt kaynağıdır (Haskök, 2005).

Güneşten dünyaya ulaşan enerji sınırsızdır. Güneşin gün boyunca atmosfere verdiği enerji, ısı, ışık ve elektrik şeklinde değerlendirilir. Yarı iletken malzemeden oluşan fotovoltaik (PV) sistemler güneş enerjisini direk olarak elektriğe dönüştürmektedir. Güneş enerjisi Türkiye gibi çok güneş alan Ekvatora yakın ülkelerde önemli bir temiz enerji alternatifidir. Temiz enerji denilmesinin sebebi çevreyi kirletmemesi ve zararlı atık oluşturmaması gibi özelliklere sahip olmasındandır. En büyük dezavantajı ise bu teknoloji ile gece enerji üretimi yapılamamasıdır (Güner & Turan, 2017).

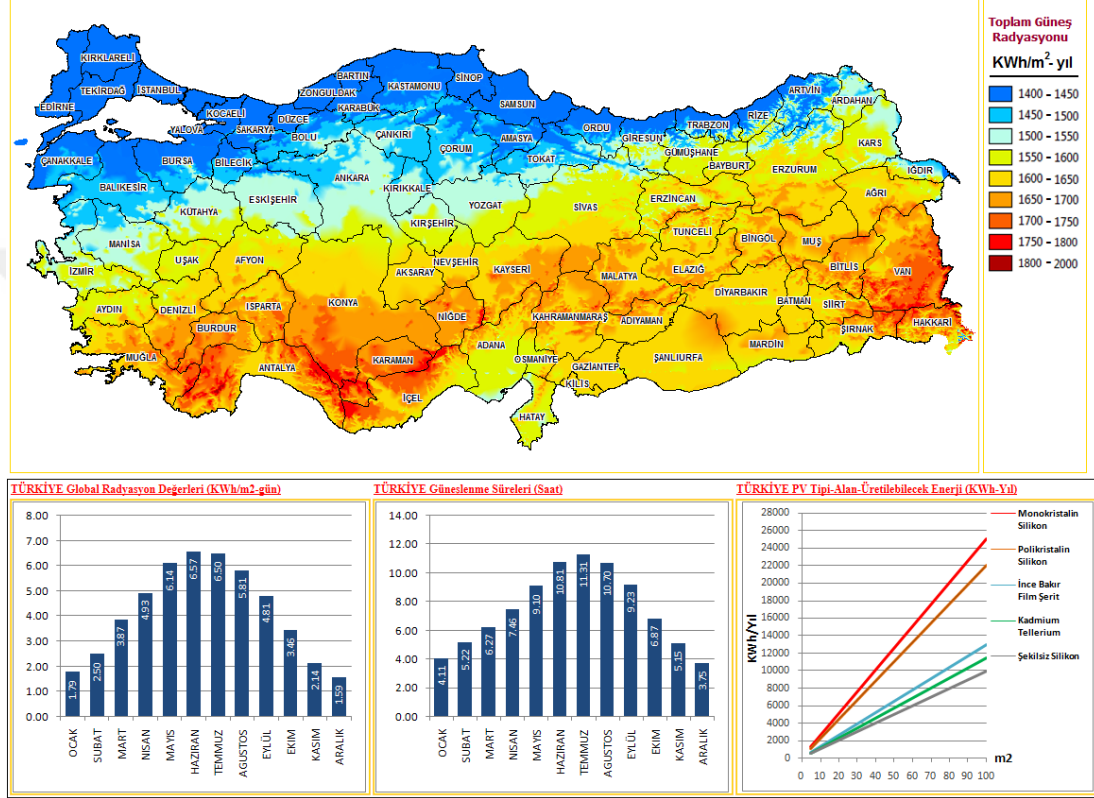
4.1.1. Türkiye' nin güneş enerjisi potansiyeli ve kullanımı

Türkiye, 36° - 42° kuzey enlemleri ve 26° - 45° derece doğu boylamlarında arasında bulunarak kuzey yarım kürede yer alır. Bulunduğu coğrafi konum, Ekvator'a yakın olmasına ve ılıman kuşakta bulunmasına neden olmuştur. Buna bağlı olarak da ülkemizin güneş enerjisi bakımından zengin olduğu söylenebilir.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi Türkiye'nin bölgeleri değerlendirildiğinde ülkemizde yıl bazında en fazla güneş alan bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Güneş enerjisi üretiminde en verimli ikinci bölge ise Akdeniz Bölgesi'dir.

Ülkemizin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2737 saat, yıllık güneş enerjisi şiddeti 1527 kWh/m²'dir. Türkiye'nin en çok yıllık ortalama güneş ışınımı olan

bölgesi 1491 kWh/m² ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Ardından 1452 kWh/m² ile Akdeniz Bölgesi gelmektedir. Bu sıralama güneşlenme süreleri karşılaştırıldığında da aynı şekilde devam etmektedir. Güney Doğu Anadolu Bölgesi yılda 3016 saat ile en bol güneş alan bölgemiz iken ardından 2923 saat güneşlenme süresi ile Akdeniz Bölgesi gelmektedir (Öztürk, 2008).



Şekil 4.1. Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlası (EİGM, 2020)

Ülkemizin artan enerji ihtiyacının karşılanması için sahip olduğumuz güneş enerjisinin elektrik enerjisine çevrilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla kurulacak güneş enerjisi santrallerinin Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde yoğunlaştırılması amaçlanmalıdır.

4.2. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi hareket halindeki havanın kinetik enerjisidir. Güneşin, yer yüzeyini homojen olarak ısıtamaması sonucunda sıcaklık ve basınç farklılığı ortaya çıkar ve

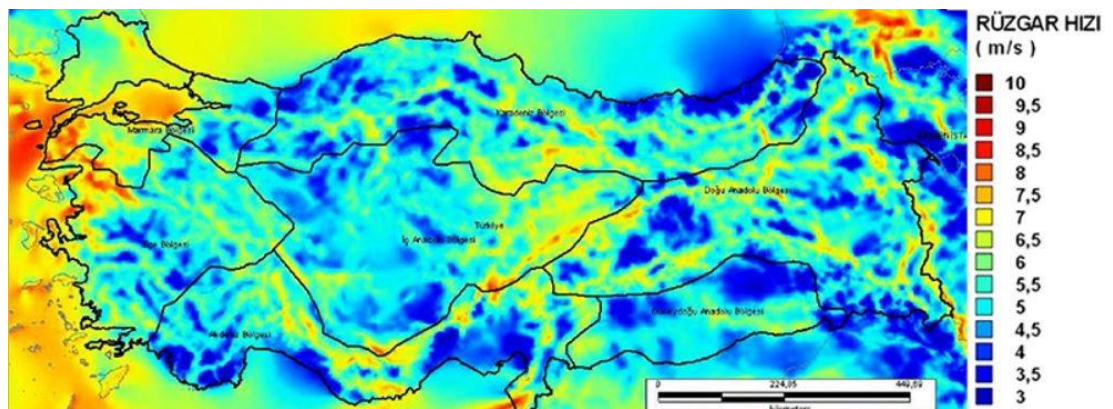
dolayısı ile hava akımı oluşur. Oluşan hava akım kütlesi mevcut durumundan daha fazla ısınır ise; ısınan hava kütlesi atmosfere doğru yükselir ve bu hava kütlelerinin yükselmesiyle boşalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi yerleşir. Bu hava kütlelerinin yer değiştirmesi neticesinde rüzgâr oluşur.

Rüzgâr oluşabilmesi için basınç farklılığı meydana gelmelidir ki buda havanın ısınmasına dolayısı ile güneş ışınlarının gelişiyile bağlantılıdır. Yeryüzünün ihtiyaç duyduğu enerjinin tümü güneşten gelmektedir.

Güneşten gelen enerjinin yaklaşık %2'si rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgâr enerjisi çevre dostudur, temiz, yenilenebilir ve dolayısı ile sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Yüksek basınç alanlarından, alçak basınç alanlarına doğru yönelen hava hareketi kinetik enerjiye oluşturur. Rüzgârın oluşturduğu bu kinetik enerjisi, uygun şekilde yerleştirilen pervaneleri dönmesini sağlar, bu şekilde dönüştürülen güç ile elektrik enerjisi elde edilir (Güner ve Turan, 2017).

4.2.1. Türkiye'nin rüzgâr enerjisi potansiyeli ve kullanımı

Türkiye bulunduğu coğrafya itibari ile dünyada rüzgâr enerjisinden faydalanılabilecek ülkelerden birisidir. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından alınan bilgilere göre özellikle Marmara ve Ege kıyı bölgeleri azımsanmayacak derecede rüzgâr potansiyeline sahip bölgelerdir.



Şekil 4.2. Türkiye'de 50 metre yükseklikte ortalama rüzgâr hızı haritası (EİGM, 2020)

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi özellikle Marmara ve Ege bölgelerinin kıyı kesimleri rüzgâr türbini için gerekli olan ve haritada sarı renk ile temsil edilen 7m/s rüzgâr esme hızına sahip bölgelerdir. Rüzgâr enerjisi santralleri için yapılan fizibilite çalışmalarında sadece rüzgâr hızının belirlenen limitlerde olması yeterli değildir. Rüzgâr hızıyla birlikte aynı zamanda rüzgâr yoğunluğu ve kapasite faktörü bilinmesi gereken diğer değişkenlerdir. Rüzgâr enerjisi kurulum istatistiklerine göre Türkiye'deki rüzgâr enerjisi santrallerinin %61.4'ü Marmara ve Ege bölgeleri sahil şeritlerinde bulunmaktadır. Bunların %23.5'lik oranını sadece Çanakkale ve Balıkesir oluşturmaktadır (Solmaz ve Turan, 2015).

4.3. Hidroelektrik Enerji

Milattan önce insanlar suyun gücünden faydalanmak için su değirmenlerini icat etmişlerdir. Hidrolik gücün kullanıldığı bu değirmenler sayesinde insanlar buğdaylarını öğütme ve un haline getirme imkânından yararlanmışlardır. Bugünde teknolojik gelişmelere bağlı olarak insanlar suyun gücünden vazgeçememişlerdir. Günümüzde suyun gücünden elektrik üretiminde yararlanılmaktadır. Hidroelektrik enerji üretiminde suyun hareket enerjisinden yararlanır. Yararlanılan bu enerji temiz ve sürdürülebilir bir enerjidir. Sürdürülebilir olması enerji kaynağının doğrudan güneş ile bağlantılı olmasından kaynaklanır çünkü suyu buharlaştıran ısı güneşten sağlanmaktadır (Adıgüzel, 2002).

Güneş enerjisinin yeryüzüne ulaşması ile birlikte dere, nehir ve göllerdeki sular buharlaşmakta olup, oluşan su buharı atmosferde yoğunlaşır. Bir başka deyişle havadaki su buharı sıvı hale dönüşür. Yağmur veya kar halinde yeryüzüne yağış olarak düşer ve nehirleri besler. Böylelikle gerçekleşen su döngüsü neticesinde hidrolik enerjinin sürdürülebilirliği sağlanır. (Adıgüzel, 2002).

4.3.1. Türkiye'nin hidroelektrik enerji potansiyeli ve kullanımı

Hidroelektrik enerji ülkemizin coğrafi koşulları göz önünde bulundurulduğunda büyük önem arz etmektedir. Hidroelektrik enerji potansiyelinin en yüksek olduğu bölgemiz Doğu Anadolu bölgemizdir. Yükselti ve engebeye bağlı olarak akarsu akış

hızının en hızlı olduğu bölgemizde Atatürk ve Keban barajları yapılmıştır. Yükselti ve engebenin en düşük olduğu Marmara bölgemizde ise, akarsu hızı yavaş olduğundan en düşük hidroelektrik enerji potansiyeline sahip bölgemizdir.

PROJELERİN AŞAMASI	İnşa Eden (Kamu / Özel Sektör)	Adet	Kurulu Güç (MW)	Enerji Üretim Potansiyeli (GWh/yıl)	Üretim Oranı (%)
İŞLETME	DSİ	68	13.767	49.327	27,4
	Özel Sektör	623	16.975	56.854	31,6
	TOPLAM	691	30.742	106.181	59,0
İNŞAAT	DSİ	1	540	1.888	1,0
	Özel Sektör	43	969	3.309	1,9
	TOPLAM	44	1.509	5.197	2,9
ETÜT-PROJE	Özel Sektör	219	7.439	21.218	11,8
	Özel Sektör (Tabloda ilanda Olanlar)	4	123	401	0,2
	DSİ (Önlisans-Planlama)	39	1.836	5.649	3,1
	TOPLAM	262	9.398	27.268	15,1
İŞLETME + İNŞAAT + ETÜT - PROJE POTANSİYELİ		997	41.648	138.646	77,0
10 MW Üstü İlan Edilebilecek Projeler		249	6.534	21.144	11,7
2023 YILINA KADAR GELİŞTİRİLECEK POTANSİYEL		1.246	48.182	159.790	88,7
10 MW Altı Geliştirilebilecek Projeler		608	2.592	8.555	4,8
2023 YILI SONRASI GELİŞTİRİLECEK POTANSİYEL		-	4.226	11.655	6,5
TOPLAM POTANSİYEL		1.854	55.000	180.000	100,0

Şekil 4.3. Türkiye’de hidroelektrik enerji potansiyel gelişim durumu (DSİ, 2020)

Şekilde görüldüğü üzere, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından açıklanan veriler sonucunda ülkemizde 691 adet hidroelektrik işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin yaklaşık olarak %90’ı özel sektördür. İşletmelerin tamamının kurulu gücü ise 26.861 MW’dir.

4.4. Jeotermal Enerji

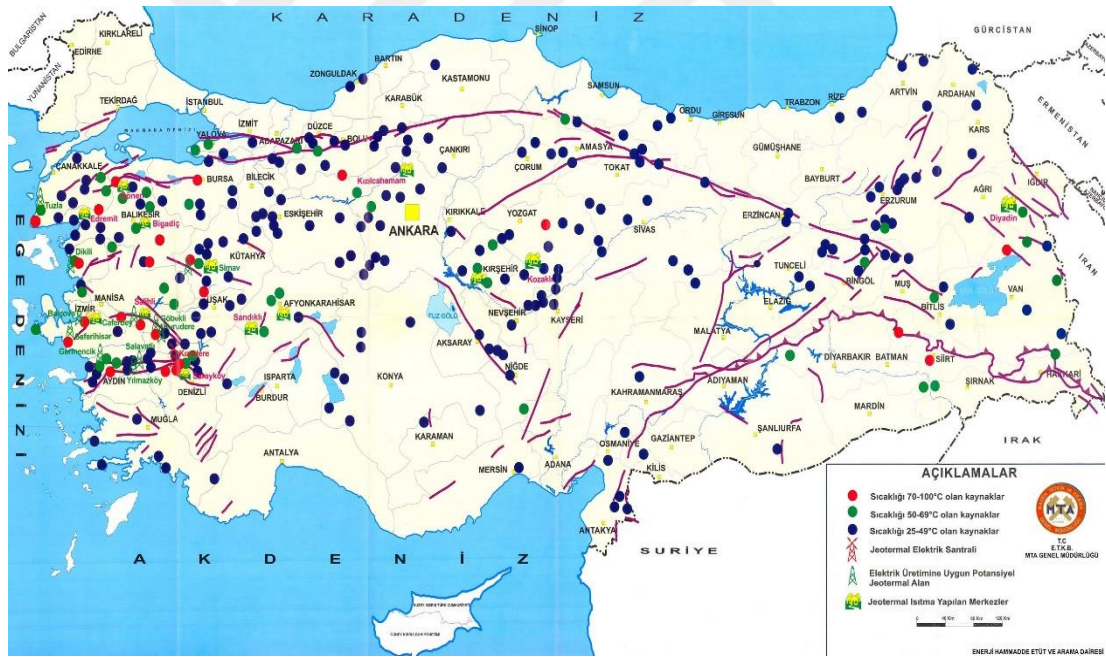
Yerkabuğunda yer alan magmada biriken ısının oluşturduğu, içinde çeşitli kimyasallar içeren buhar ve gazlara jeotermal denilir. Jeo (yerküre) ve termal (ısı) kelimelerinin birleşmesinden oluşur (İnce, 2005).

Jeotermal enerji ise bu jeotermal kaynaklardan enerji elde etmektir. Bir başka deyişle yerkürenin alt katmanlarında bulunan termal enerjidir. Önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Jeotermal enerji yeni, yenilenebilir, sürdürülebilir, tükenmez, ucuz,

güvenilir, çevre dostu, temiz bir enerji kaynağıdır. Türkiye gibi jeotermal enerji açısından şanslı ülkeler için doğal bir enerji kaynağıdır. Konutlarda, tarımda, endüstride, sera ısıtmasında ve benzeri alanlarda çok amaçlı ısıtma uygulamaları için kullanılabilir. Rüzgâr, yağmur, güneş gibi meteoroloji şartlarından bağımsızdır (Arslan, 2006).

4.4.1. Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyeli ve kullanımı

Türkiye tektonik kuşak üzerinde yer alır. Bir başka deyişle jeolojik ve coğrafik konumu itibarı yer kabuğunun bulunduğu levhalar hareket halindedir. Bu yüzden ülkemizde depremler görülebildiği gibi, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi her ülkemizin her tarafına yayılmış yaklaşık 1000 adet doğal çıkış şeklinde değişik sıcaklıklarda jeotermal kaynaklar mevcuttur.



Şekil 4.4. Jeotermal kaynaklar ve volkanik alanlar haritası (MTA, 2020)

2018 yılı sonu itibarı ile ülkemizde 64 adet kurulu jeotermal enerji santralinin toplam kapasitesi 1347 MW'a ulaşmıştır. Bu kapasiteye erişmek için yaklaşık 900 kuyu ve 1.9 milyon metre sondaj yapılmıştır (Aksoy, 2019).

Jeotermal enerjiden elektrik üretimi, seraların ve konutların ısıtılması, termal sağlık turizmi, endüstriyel mineral elde edilmesi gibi alanlarda yararlanılmaktadır (Etemoğlu vd., 2004).



5. SÜRDÜRÜLEBİLİR TOPRAK VE SU YÖNETİMİ

Sanayi Devrimi ile birlikte artış gösteren nüfusa bağlı olarak bir sorun haline gelen ve göz ardı edilemeyen çevre sorunları, kalkınma planlarında yaşamın devamlılığı için çözülmesi gereken bir konu olarak ele alınmak mecburiyetindedir. Dünyamızın mevcut doğal kaynaklarının gelecek için yeterli olmayacağı düşünüldüğünde, sürdürülebilir tedbirlerin geç olmadan alınıp yaşama dâhil edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik, bugün alınan kararlar ve tedbirler neticesinde gelecek zamanı da yaşanabilir kılmayı hedefleyen bir kavramdır (Karabıçak ve Özdemir, 2015).

II. Dünya Savaşı sonrası başlayan kalkınma girişimleri beraberinde bir takım çevre sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Kalkınma girişimlerine ağırlık verildiği için göz ardı edilebilen bu sorunlar zamanla yerel olmaktan çıkıp giderek etki alanını genişletmiştir. Buna bağlı olarak daha çok insan çevre sorunlarından etkilenmiş ve sorunlar küresel hale gelmiş, konuyla doğrudan bir ilgisi olmamasına rağmen dünyada yaşayan birçok insan olumsuz etkilenmiştir. Kalkınma ve doğa arasındaki dengenin bozulmaması gerektiği, aksi halde elde edilmek istenen kalkınma hedeflerinin de sürdürülebilir olmayacağı ortadadır. Bu bağlamda “Sürdürülebilir kalkınma”, kavramı ilk kez 1987 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonunun, “Ortak Geleceğimiz” raporunda yer almıştır. Çevre-Toplum-Ekonomi kurgusundaki bu doğa merkezli yaklaşımla doğal kaynakların, insan ile karşılıklı bir dengede korunması gerektiği kararlaştırılmıştır. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarının bugünden tüketilmemesi gerektiği ve bu gerekliliğin ise çevrenin sürdürülebilirliğinin korunması ile mümkün olduğu açıktır.

Sürdürülebilir kalkınma, kaynakların aşırı tüketilmeden, gelecekte de yeter düzeyde kalması bilinciyle kullanılmasına vurgu yapmaktadır. Aksi halde çevre sorunları küreselleşecek ve bütün ülkeler olumsuz olarak etkilenecektir. Günümüzde gelişmiş veya gelişmekte olan bütün ülkeler küresel çevre sorunlarının yol açtığı tehlikenin tehdidi altındadır.

Bu küresel tehdit küresel ısınmaya bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesiyle nüfusunun çoğu kırsal kesimde yaşayan ve tarım ile uğraşan gelişmekte olan ülkeleri daha fazla etkilemektedir, çünkü gelişmekte olan ülkelerin nüfus artış hızı gelişmiş ülkelere göre nispeten daha fazladır. Nüfustaki hızlı artış gıda ihtiyacını artırmakta, küresel iklim değişikliğine bağlı olarak tarımsal üretimin yetersizliği ise gıda fiyatlarını yükseltmektedir. Tarımsal üretim toprak ve suyun birlikteliğinde etkili ve verimli kullanılmasıyla mümkündür. Günümüzde toprak erozyonu verimli arazilerin azalmasına yol açmakla birlikte yakın gelecekte su kaynaklarının etkin kullanılamaması ve tükenmesi ihtimali belirmiştir. Kalkınma hedeflerine bağlı yatırımlar dünyanın doğal kaynak dengesini bozmuştur. Toprak ve suyun sürdürülebilirliği gözetilmemiş, sınırlı miktarda fosil yakıtların tükenebileceği düşünülmeden aşırı yüklenilmiştir (Kaypak, 2011).

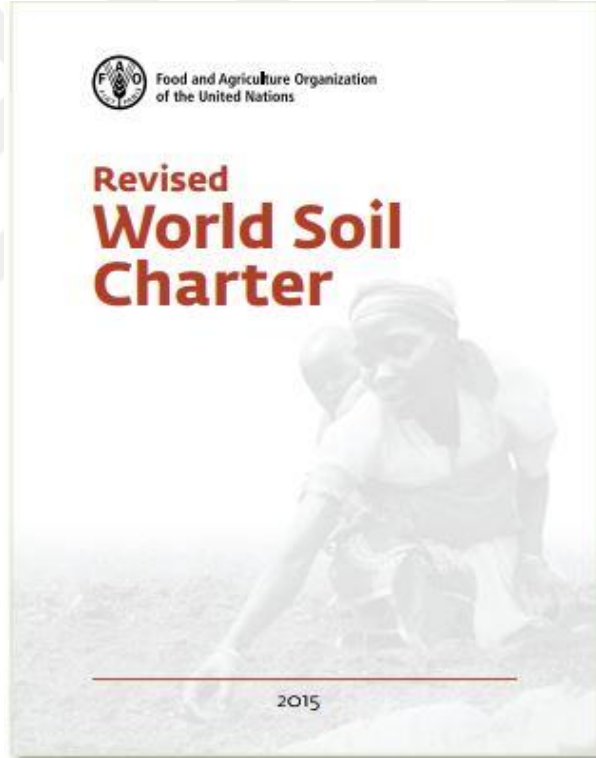
Stratejik öneme sahip toprak ve su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmemesi durumunda, insan sağlığının, gıda güvenliğinin, toplumların refahının ve ekosistemlerin büyük tehlike altında olduğu küresel boyutta kabul edilmektedir. Yapılan araştırma ve etütler, dünyada tarımsal üretime açılacak arazilerin son sınırına geldiğini, yeni tarım alanlarının açılmasının mümkün olmadığını, tarımda geliri artırmanın ancak mevcut arazilerin iyi bir kullanım planlaması ile gerçekleşebileceğini göstermektedir. Gerekli planlamaları yaparken sürdürülebilirlik kapsamında öneme sahip aşağıdaki konu başlıklarını değerlendirmemiz gerekir.

- Sürdürülebilir Toprak Yönetimi
- Sürdürülebilir Toprak Yönetimi İlkeleri
- Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Ulusal Eylem Planları
- Sürdürülebilir Toprak Yönetiminin Stratejik Çerçevesi
- Toprak Etüt ve Haritalama
- Toprak Kirliliği
- Erozyon
- Ulusal Toprak Bilgi Sistemi
- Sürdürülebilir Su Yönetimi

5.1. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi

Toprak kaynaklarının bozulma nedenlerini ortadan kaldırmak için toprak işlevleri ve ekosistem hizmetlerini iyileştirmeye yönelik her türlü yöntem “Sürdürülebilir Toprak Yönetimi” içerisinde değerlendirilmektedir. Genel olarak, üretken ve sağlıklı bir toprak sürdürülebilir demektir; sağlıklı bir topraktan kasıt sağlıklı gıdalar üretmeye elverişli toprak demektir (TOB ve FAO, 2019).

“Sürdürülebilir Toprak Yönetimi”, toprak biliminin toplumsal gündemindeki önemli değişimleri doğrultusunda, FAO tarafından 2015 yılında yeniden tanımlanmıştır.



Şekil 5.1. Yenilenmiş dünya toprak beyannamesi (FAO, 2015)

Yenilenmiş Dünya Toprak Beyannamesindeki ilke 3 uygun olarak yapılan tanımlama aşağıdaki şekildedir.

“Toprak tarafından sağlanan destekleyici, üretici, düzenleyici ve kültürel hizmetler, bu hizmetleri mümkün kılan toprak işlevlerine veya biyolojik çeşitliliğe önemli

ölçüde zarar vermeden sürdürülebilir veya geliştirilebiliyorsa, toprak yönetimi sürdürülebilirdir. Bitki üretimi için kullanılan destekleyici ve üretici hizmetler ile toprağın su kalitesi ve su mevcudiyeti ve atmosferik sera gazı bileşimi için sağladığı düzenleyici hizmetler arasındaki denge ise ayrıca özel bir değerlendirme konusudur” (FAO, 2015).

Tanımda geçen ekosistem hizmetlerinin türleri ve toprak işlevleri aşağıdaki gibi detaylandırılabilir:

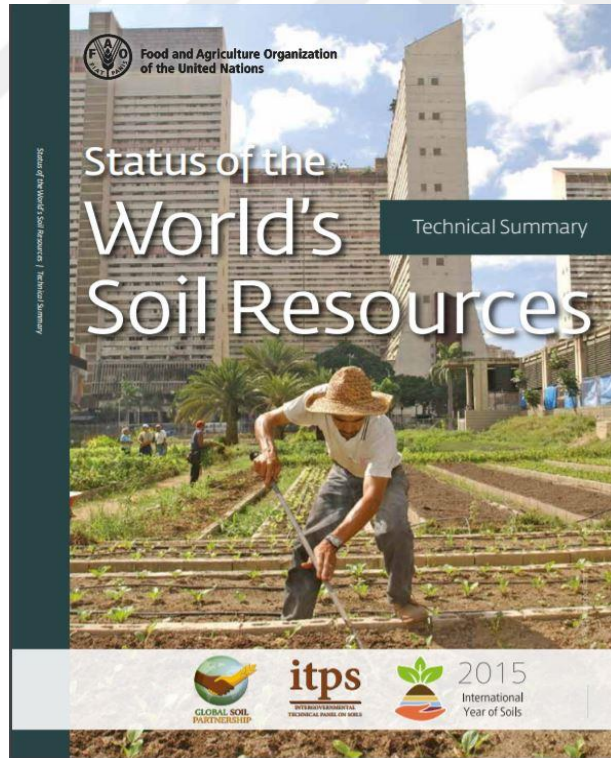
- Destekleyici hizmetler arasında birincil üretim, besin döngüsü ve toprak oluşumu bulunur;
- Üretim hizmetleri kapsamında gıda, lif, yakıt, kereste ve su tedariki; ham toprak malzemesi; yüzey kararlılığı; habitat ve genetik kaynaklar bulunur;
- Düzenleyici hizmetler, su temini ve kalitesi, karbon tutumu, iklim düzenlemesi, erozyon ve taşkınların kontrolü gibi oluşumların düzenlenmesi anlamındadır;
- Kültürel hizmetler, toprak kullanımından elde edilen estetik ve kültürel yararları ifade eder (FAO, 2019).

FAO tarafından 2017 yılında yayınlanan “Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü İlkeleri” adlı yayında sürdürülebilir toprak yönetimi aşağıdaki 11 madde ile özetlenmeye çalışılmıştır.

1. Asgari oranlarda su ve rüzgâr erozyonu,
2. Kök gelişimi açısından toprakta yeterli havanın, suyun ve ısının dolaşımını sağlayan, bozulmamış, kararlı ve dayanıklı fiziksel bir toprak yapısı,
3. Toprak yüzeyinde yeterli ve koruyucu bitkisel örtünün (örneğin, yetiştirilen bitkiler, bitki kalıntıları vb.) mevcut olması,
4. Toprak organik madde içeriğinin dengeli veya artan yönde olması ve civar çevre ile kıyasla en uygun seviyeye yakın olması,
5. Besin maddelerinin varlığı ve akışının, kayıpları en aza indirmek üzere, toprağın bereket ve verimliliğini sürdüreceği veya iyileştirecek yeterlilikte olması,
6. Toprakta tuzlanma, sodikleşme ve alkalileşmenin en düşük düzeyde olması,

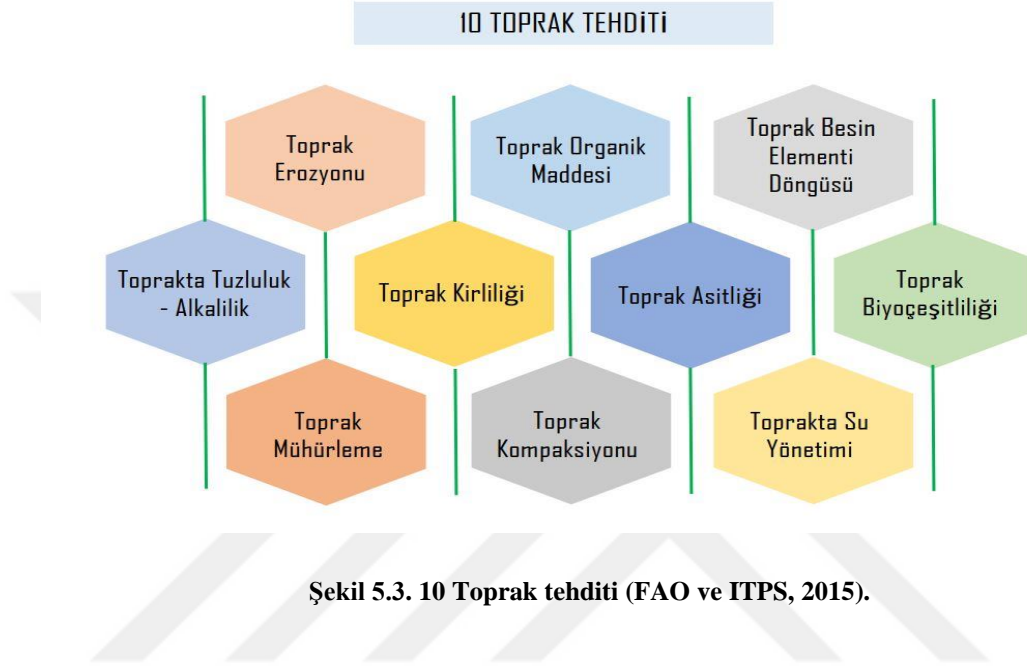
7. Yağış veya sulama vs. sularının, bitkilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde, etkin bir biçimde infiltrasyonu, temizlenmesi ve yeterli oranlarda depolanması ve en nihayetinde fazla suyun yeraltı su kaynaklarına geri beslenmesinin sağlanması,
8. Topraktaki kirleticilerin, bitkilere, hayvanlara, insanlara ve çevreye zarar verebilecek (zararlı/zehirli) seviyelerin altında olması,
9. Toprak biyoçeşitliliğinin, biyolojik işlevlerin tümünü geniş bir değişim yelpazesi içerisinde sağlaması,
10. Gıda, yem, yakıt, kereste ve lif üretimini amaçlayan toprak yönetim sistemlerinin, etkin ve güvenli girdi kullanımına dayalı olması,
11. Toprak mühürlemesinin, uygun arazi kullanım planlaması ile en aza indirgenmesidir (TOB ve FAO, 2019).

Benzer şekilde, FAO tarafından 2015 yılında yayınlanan “Dünya Toprak Kaynaklarının Durumu” raporu yayınlanmıştır.



Şekil 5.2. Dünya toprak kaynakları durum raporu (FAO, 2015)

Bu raporda küresel ölçekte belirlenen 10 toprak tehdidinden bahsedilmiştir ve bu tehditler “Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü İlkeleri” göstergeleri ile ilgili yönetsel teknik esasları ile birebir örtüşmektedir. Bu ilkelerle mütakabil 10 sürdürülebilir toprak yönetimi için 10 tehdit aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 5.3. 10 Toprak tehditi (FAO ve ITPS, 2015).

5.2. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi İlkeleri

Aşağıdaki ilkeler, STY sürecine engel teşkil eden toprak tehditlerinin kontrol altına alınmasında başvurulabilecek teknik ilkelerdir. Bu ilkeler iyi uygulamaların yer aldığı bir liste olarak görülmemeli; bunun yerine bağlama özel olarak uygulanacak teknik bir referans olarak kabul edilmelidir. Daha sonra, tamamlayıcı araçlar sağlamak amacıyla spesifik teknik kılavuzlar geliştirilebilir (TOB ve FAO, 2019).

5.2.1. Toprak erozyonunu en aza indirmek

Dünya Toprak Kaynakları Durum (DTKD)’ raporunda (FAO ve ITPS, 2015), su ve rüzgâr yoluyla oluşan toprak erozyonunun, küresel topraklar ve bu topraklarla bağlantılı ekosistemler için en önemli tehdit olduğunu belirlenmiştir. Toprak erozyonu, organik ve mineral besin havuzları içeren zengin yüzey toprak

katmanlarının kaybına, toprak horizonlarının kısmi veya toptan kaybına ve büyüme sınırlayan verimliliği düşük alt toprağın yüzeye çıkmasına neden olmaktadır. Dahası, taşınan toprakların özel ve kamuya ait altyapı tesislerine, su kalitesinin kötüleşmesi ve sedimentasyon (birikme) gibi saha dışı istenmeyen etkilere de neden olur. Toprak erozyonu, insan faaliyetleri ile çok büyük ölçekte süratini artırabilmektedir; toprakların dayanma gücünü azaltan insan kaynaklı işlemlere örnek olarak bitki örtüsünün veya bitki kalıntılarının azaltılması, uygunsuz toprak işlemek ve azalan toprak stabilitesinin toprak sürüklenmesine ve toprak kaymalarına yol açması neden olmak verilebilir (TOB ve FAO, 2019).

Küresel bağlamda toprak erozyonunun neden olduğu etkiyi en aza indirebilmek için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- İlk olarak toprak örtüsünün ortadan kalkmasına ve toprak karbonunun kaybına neden olan arazi kullanımlarından vazgeçilmelidir. Toprak karbon kaybına yol açan anız yakımı gibi uygulamalar terkedilmelidir. Kompost ve gübrelik dışkı uygulamaları ile toprak karbonunun artmasına yönelik arazi kullanımları artırılmalıdır. Bu bağlamda sürdürülebilirliği sağlayacak planlamalar önceden dikkatlice yapılmalıdır. Orman arazilerinin tahribatı, mera veya otlakların vasıflarının kaybedilerek tarıma dönüştürülmesi gibi uygulamalardan kaçınılmalıdır. Buna bağlı olarak orman yangınlarına karşı eylem planları geliştirilmeli ayrıca ormanların kereste üretiminden bağımsız ekosistemler dâhilinde korunması sağlanmalıdır.
- Toprak yüzeyini erozyondan korumak amacı ile organik ve inorganik kalıntılar ile canlı bitki örtüsünün muhafaza edilmesi sağlanmalıdır. Bu bağlamda alınması gereken önlemlerden en önemlisi malçlama yani toprak yüzeyini ışık geçirmeyecek şekilde örtme işlemidir. Toprak yüzeyi ışık geçirmeyecek şekilde örtüleceği için yabancı ot tohumları çimlenip toprak yüzeyine çıksa dahi fotosentez yapamayacaklarından kuruyacaklardır. Sonuç olarak yabancı ot ilacının kullanımı da azaltılmış olacaktır. Sap, saman, ağaç kabukları, talaş gibi organik materyaller ile toprak yüzeyi kapatılarak toprağın agregat yapısına verilecek zarar da önlemiş olur. Uygulama sonucunda doğrudan güneş ışınlarını azalttığı ve nem tuttuğu için topraktaki biyolojik aktiviteyi de teşvik eder.

- Eğimli ve nispeten dik arazilerde suyun akışına bağlı olarak gerçekleşebilecek erozyonun en aza indirgenebilmesi edilmesi için, su akış oranlarını ve hızını azaltan önlemler alınmalıdır. Bu önlemler: yamaçlara taraça adı verilen basamaklı setlerin yapılması, eğimli arazilerde eğime dik olarak toprak sürülmesi, münavebeli bir diğer değişle ekim nöbeti uygulaması sayılabilir.
- Rüzgâr erozyonu ve toz fırtınalarına bağlı toprak kayıplarını azaltmak için, rüzgâr hızını düşüren önlemler alınmalıdır. Bunu sağlamak için ise bitkisel (ağaç ve çalı) veya yapay (taş engeller, bentler) rüzgâr kırıcılar kullanılmalı ve rüzgâr hızı en aza indirilmelidir. Bu bağlamda güçlü kök yapısına sahip bitkilerin tercih edilmesi toprağı rüzgâr erozyonuna karşı korur çünkü rüzgâr erozyonunun engellenmesinde en önemli etken yüzeydeki doğal veya kültürel bitkilerdir. Yüzeydeki bitki örtüsü yüzdesi ne kadar çok olur ise, rüzgâr erozyonu sonucu yer değiştiren toprak miktarının yüzdesi de o kadar az olur.

5.2.2. Toprak organik madde kapsamının artırılması

Toprak organik maddesi, toprak ekosistem hizmetlerinin korunmasında ve toprak işlevlerinin bozulmasının önlenmesinde çok önemli bir rol oynar. Toprak, dünyadaki iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasında, sera gazı emisyonu ve karbon tutulması arasındaki denge ortamı oluşmasında kritik bir vazifeye sahiptir. Bu sebeple iklim değişikliği uyum çalışmalarında ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılmasında, çölleşme ve arazi tahribatının önlenmesi ve azaltılmasında toprak organik madde yönetimi stratejik bir anlam taşır. Yanlış arazi kullanımı veya uygun olmayan toprak yönetimi veya ürün yetiştirme uygulamaları yüzünden ortaya çıkan toprak organik karbonu kayıpları, toprak kalitesinin düşmesine ve toprak yapısında bir bozulmaya neden olmakla kalmaz, toprak erozyonunu artırabilir ve topraktan atmosfere karbon salınımlarına yol açabilir. Buna karşın, uygun arazi kullanımı ve toprak yönetimi, toprak organik karbonu miktarının artışını ve atmosferik karbondioksit (CO₂) miktarının azalışını ve sonuçta toprak kalitesinin iyileşmesini temin edecektir (TOB ve FAO, 2019).

Bu bağlamda aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Topraktaki su kullanımının verimliliğini artıran yöntemler kullanarak bitkilerin su kaynaklarına erişiminin artırılması ve böylece biyokütle üretiminin artırılmasını sağlanarak topraktaki besin kaybını en aza indirgenmelidir. Bunun için damla sulama ve mikro sulama sistemlerini yaygınlaştırarak bitkilere vejetasyon dönemlerinde gerektiği kadar su verilmesi sağlanabilir.
- Organik karbon zengini topraklara sahip turbalıkların korunmasını sağlanmalıdır. Turbalıklar, bataklık ve benzeri sulak alan koşullarında yetişen bitkilerin artıklarının üst üste katlar şeklinde yığılmasıyla binlerce yılda oluşan organik toprağı barındırırlar. Bu bağlamda turbalıkların devlet tarafından korunma altına alınması büyük önem arz etmektedir.
- Topraktaki organik madde içeriğini koruyucu arazi yönetimi uygulamaları artırılmalıdır. Bunu sağlayabilmek için anız yönetimine özellikle dikkat etmeliyiz. Anız yangınlarına karşı önlem alınmalı ve yaşanabilecek yangınlara karşı eylem planı geliştirilmelidir. Yangının doğal olarak meydana gelen bir olay olduğu yerlerde ise, toprak fonksiyonlarının yeniden sağlanması için gereken planlamalar yapılmalıdır.
- Ahır gübrelerinin toprakta değerlendirilmesi ile organik madde kapasitesi artırılmalıdır. Bu sayede topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik aktivitenin de artması sağlanmış olacaktır. Bununla beraber toprağın su tutma kapasitesi de artacağı için toprağın geçirgenliği de olumlu yönde etkilenecektir.
- Yabancı ot ilacı kullanımını olabildiğince az tutarak toprak işlemsiz tarımın yaygınlaşmasına ağırlık verilmelidir. Bu sayede toprak işleme ile gerçekleştirilecek organik madde ayrışmasının geçilmiş olacaktır.
- Münavebeli ekim sistemlerinde tahıl ve baklagillere ağırlık verilmelidir. Sürekli aynı ürünün ekilmesinin önüne geçileceğinden toprak aynı besinleri kaybetmek zorunda kalmayacak. Sonuç olarak toprakta organik madde birikimine katkı sağlanmış olacaktır.

5.2.3. Toprakta besin elementi dengesi ve döngülerini teşvik etmek

Belirli bir arazi kullanımı için, arazi uygunluk değerlendirmesi ile birlikte, uygun bir bitki besin elementi yönetiminin ve yaklaşımının seçilmesi önemlidir. Tarımsal üretim, ancak toprakların üretkenliği korunarak ve iyileştirilerek artırılabilir. Ürün verimi arttıkça, bitkiler topraktan daha fazla besin elementi sömürmekte, toprağın besin elementi dengesi ve her bir besin elementine ilişkin kantite oranı bozulmaktadır (TOB ve FAO, 2019).

Buna bağlı olarak aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Topraktaki besin elementi dengesinin korunması, topraktaki organik maddenin korunması ile doğru orantılıdır. Bunu sağlayabilmek için ise baklagillerin münavebeli yetiştirilmesi büyük önem arz eder çünkü baklagiller köklerinde bulunan bakteriler aracılığı ile havada serbest halde bulunan azotu toprağa bağlarlar.
- Gübreleme uygulaması mutlaka toprak ve bitki analizleri sonucuna göre planlanmalıdır. Bu sayede yanlış gübrelemenin önüne geçilerek topraktaki besin elementlerinin varlığına ait denge muhafaza edilmiş olacaktır.

5.2.4. Toprakta tuzluluk ve alkalilik

Tuzlanma, suda çözünür sodyum, magnezyum ve kalsiyum elementlerinin suda çözünen tuzlarının toprakta birikmesidir. Vahşi sulamada olduğu gibi yanlış uygulanan sulama yöntemleri ile birlikte iklim şartlarına bağlı olarak gerçekleşen yüksek buharlaşma sonucu toprak yüzeyinde tuzluluk görülür. Tuzlanma, belirli eşik değerlerinin üzerinde olduğunda, mahsul üretimine tamamen engel olabilir (TOB ve FAO, 2019).

Toprakta tuzluluk sorunu yaşamamak için aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir.

- Buharlaşma kayıplarını azaltmak için toprak yüzeyi örtüsü uygun bir hale getirilmelidir,

- Bitki sulama suyu kullanımında uygulama yöntemlerinde saha uygulaması ön planda tutulmalıdır. Düşük basınçla çalışan ve suyu doğrudan toprağa uygulayabilen sulama yöntemlerine ağırlık verilmelidir.
- Sulama yönetiminde tuzluluğa yol açmayacak drenaj sistemlerine ağırlık verilmelidir.
- Sulama suyu kalitesi test edilmeli ve mümkünse, tuzlu su arıtması yapıldıktan sonra sulama yapılmalıdır.

5.2.5. Toprak kirliliğinin önlenmesi ve en aza indirilmesi

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri gereğince, sağlıklı toprakların devam etmesi ve gıda güvenliğini sürdürmenin en önemli yolu toprak kirliliğinin önlenmesidir. Toprağa eklenen belirli bir kirleticinin eklenme oranı, o kirleticinin toprak sisteminden ayrılma oranını aştığı takdirde, toprakta birikim ve kirlenme meydana gelir. Buna bağlı olarak bitki zehirlenmeleri ve gıda zincirinde birtakım sorunlar yaşanabilir (TOB ve FAO, 2019).

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında toprak kirliliğinin önlenmesi için aşağıdaki hususlar göz önünde bulunmalıdır.

- Toprak kirliliğine yol açabilecek toprakta kirletici birikmesini, sınır değerlerin altında tutmak için yapılması gereken düzenlemeler yasalar yoluyla güvence altına alınmalıdır.
- Detaylı toprak kirliliği yönetim planları oluşturulmalıdır. Bu kapsamda ekolojik sistemlere yönelik risk değerlendirmesi ve iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Kirlenmiş toprak sahalarına ilişkin bilgiler kamu ile paylaşılmalıdır.
- Kirlenmiş topraklar ıslah çalışması bitmeden gıda maddesi ve yem üretimi için hiç bir şekilde kullanılmamalıdır,

5.2.6. Toprak asitliğinin önlenmesi ve en aza indirilmesi

Tarım ve orman topraklarının insan müdahalesi sonucunda asitleşmesi temelinde bazik katyonların (Ca, K, Mg) uzaklaşması, toprak tamponlama kapasitesinin (pH

dengeleme) kaybı veya azot ve kükürt girdilerinin artışı bağlantılıdır. Düşük pH düzeylerinde tamponlama kapasitesi ve/veya yüksek alüminyum içeriği olan topraklar, çok az ayrışabilir mineral kapsamına sahip olan topraklardır (örn., çok yaşlı ve fazlasıyla ayrışmış topraklardır veya kuvars zengini ana materyal üzerinde gelişmiş topraklardır) (TOB ve FAO, 2019).

Toprak asitleşmesinin önüne geçebilmek için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Yüzey ve yüzey-altı toprak asitliği en aza indirilmelidir. Bunu sağlayabilmek için ise toprakta asitlik izlenmeli ve toprağın ihtiyaç duyduğu kireç, jips ve temiz bitkisel kül gibi toprak asitliğini düzenleyici uygulamalar kullanılabilir.
- Toprakta gübreleme uygulamasına geçmeden önce mutlaka toprak analizi yapılmalıdır. Buna bağlı olarak dengeli ve uygun asit içerikli gübrelerin kullanımını teşvik edilmelidir.

5.2.7. Toprak biyoçeşitliliğinin korunması ve iyileştirilmesi

Topraklar, yeryüzündeki en büyük biyolojik çeşitlilik rezervlerinden biridir ve toprak organizmaları, birçok ekosistem hizmetlerinin verilmesinde kilit rol oynar. Bu konu üzerinden yapılacak çalışmaların kurumsal kapsamda çeşitli projelerle desteklenmesi, toprak niteliğinin artırılmasında olumlu getiriler sağlayacaktır (TOB ve FAO, 2019).

Buna bağlı olarak aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Toprağın biyoçeşitliliğini izlemek için takip sistemleri kurulmalıdır. Bu bağlamda toprak organik madde seviyeleri takip edilmeli, toprak bozunumlarını ise asgari seviyede tutulması sağlanmalıdır.
- Toprak biyoçeşitliliğinin korunması için dikkat edilmesi gereken konulardan biride tarımsal ürün miktarını artırmaya yönelik olarak kullanılan kimyasal ilaçlardır. Böcek ilacı ve yabancı ot ilacı gibi kimyasalların kullanım miktarlarındaki artış, toprak biyoçeşitliliğini zarar verir. Bu yüzden tarımsal zararlılar ile kimyasal mücadele yerine biyolojik mücadeleye önem vermeliyiz. Kimyasal ilaç kullanılması gereken durumlarda ise, uluslararası ve ulusal yönetmelikler içinde yer alan tavsiyelere mutlaka uyulmalı ve yasal prosedür ile aksi kullanımlar cezalandırılmalıdır.

5.2.8. Toprak mühürlenmesinin asgari seviyelere çekilmesi

Toprak mühürleme, binalar, yollar, park alanları ve diğer kamu ve özel meydanlarının inşası neticesinde, beton dökme veya kaya döşeme gibi işlemler ile toprak yüzeyinin tamamıyla kaplanması veya örtülmesidir. Kaplamanın derecesine göre, toprak mühürleme, ilgili alanın doğal toprak işlevlerini ve ekosistem hizmetlerini azaltmakta veya bütünüyle engellemektedir. Yerleşim ve altyapı amaçlı arazilerin kullanımında yapılan değişiklikler neticesinde gerçekleşen arazi dönüşümleri ve ardından meydana gelen toprak mühürlenmesi, bir diğer deyişle topraktaki geçirgenlik kaybı toprakların sürdürülebilirliğini olumsuz olarak etkilemektedir. Buna bağlı olarak gıda üretimi, gıda güvenliği, beslenme ve döngüsel ekonomi hedefleri de dolaylı olarak etkilenmektedir. Tarım topraklarının bilinçsizce ya da plansız bir şekilde tarım dışı amaçlar için kullanılması toprak sürdürülebilirliğine karşı büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle tarım potansiyeli yüksek yerlerde meydana gelen çarpık kentleşme, bulunduğu alandaki en verimli toprakları etkilemektedir. Toprak mühürlenmesi ve arazi dönüşümleri, toprak işlevlerinin ve sağladıkları ekosistem hizmetlerinin birçoğunun veya tamamının büyük ölçüde geri dönüşümsüz bir şekilde yok olmasına neden olmaktadır (TOB ve FAO, 2019).

Toprak yüzeyinin tarım dışı amacıyla kullanılmasına bağlı olarak yaşanabilecek olumsuz etkileri en az seviyeye indirmek için aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Verimli ve ekilebilir toprakların korunmasını ve sürdürülebilirliğini sağlamak için ulusal ve uluslararası düzeylerde arazi kullanım planlamaları oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. Bunun için gerekli yasal düzenlemeler yerleşim ve altyapının gelişimine uygun bir şekilde gözden geçirilmelidir.
- Toprak mühürlemesinin yarattığı olumsuz etkilere karşı uygulanabilecek bir diğer strateji de atıl tarım arazilerinin tarıma kazandırılması olacaktır. Bu bağlamda arazi dönüşümlerini en aza indirmeyi amaçladığı yerlerde bozulmuş civar alanların, terk edilmiş sahaların yeniden tarıma kazandırılması büyük önem arz eder. Örnek olarak taş ocaklarının ve maden sahalarının

ekolojiye kazandırılması sürdürülebilirliğin sağlanması bakımından sağlayacağı katkı yadsınamaz.

5.2.9. Toprak sıkışmalarının önlenmesi

Toprak sıkışması, tarımda makine kullanımı ve toprağın besi hayvanları hareketlerine bağlı olarak çiğnemeleri sonucunda gerçekleşen fiziksel baskılardan dolayı toprak yapısının (strüktürünün) bozulması olayıdır. Toprak sıkışması (topraktaki gözenek dağılımının bozulması), toprak agregatlarının tahribi ve makro-boşluk oranının azalması sonucunda toprak havalanmasını düşürmekte, su drenajı ve geçirgenliğini (infiltrasyonu) azaltmaktadır (TOB ve FAO, 2019).

Toprak sıkışmasının önlenmesi için özellikle aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- İlk olarak toprak yapısının bozulması önlenmelidir. Bunun için ise toprağın uygun olmayan ve aşırı şekilde uygulanan toprak işleminin önüne geçilmelidir.
- Toprak sıkışmasını önlemek için tarım yapılan yerlerde kullanılan makine ve araçlar, toprak yapısına göre belirlenmelidir. Örnek olarak killi topraklarda sıkışma kumla topraklara göre daha belirgin ve tesirli olacağından yüzey basıncı daha az olan araçlar tercih edilmelidir ve ağır araçların kullanılmasından kaçınılmalıdır. Tarım topraklarında, mümkünse, araç patikaları ile kontrollü trafik yapılmalıdır,
- Toprakları sıkışmış arazilerdeki yetişen ürünlerde münavebe uygulanmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus kazık köklü çeşitlerin tercih edilmesidir. Toprak derinliklerine nüfuz edip ufalayabilen güçlü kazık köklü bitki çeşitleri, sıkıştırılmış toprakların oluşturduğu katmanları geçebilirler.
- Toprak yapısını iyileştirmek ve istikrara kavuşturmak için toprakta yeterli miktarda organik madde idame edilmelidir. Toprak organik maddesinin yüksek olması toprak yapısının daha geç bozulmasını sağlayacaktır.
- Otlatma sistemlerinde, toprağı çiğnemeye ve erozyona karşı dayanıklı mera bitkileri tercih edilmelidir. Örnek olarak yonca, ak üçgül ve mavi ayrık bitkilerine bu bağlamda otlatma sisteminde yer verilebilir.

5.2.10. Toprakta su yönetiminin geliştirilmesi

Sürdürülebilir toprak yönetiminde toprak su ile doymun olduğunda, bitkiler için yeterli ve elverişli su depolanmasına ve etkili drenaj kapasitesine sahip olur. Buna bağlı olarak doğru toprak yönetimi planlanamadığında ise, suyun tahliye edilmemesine bağlı olarak su basması sorunları ortaya çıkmaktadır. Topraktaki tüm gözeneklerin su ile doyması birçok bitkide köklenme sorunları yaratmakta ve böylece verimi düşürmektedir (TOB ve FAO, 2019).

Sürdürülebilirlik kapsamında toprakta su yönetiminin geliştirilebilmesi için aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Toprak ve bitki yüzeyinde buharlaşma ve terleme ile gerçekleşen su kayıplarının yağış miktarından az olduğu nemli bölgelerde, toprakta hava olan gözenekler su ile dolmuş olacağından ek drenaj sistemleri kurulmalıdır.
- Toprakta su tutma kapasitesi hesaplanarak, yetiştirilecek bitkinin türüne ve arazi şartlarına göre uygun olarak su verme zamanı ve şekli belirlenmelidir. Bu bağlamda damla sulama sistemlerinin uygulanması büyük önem arz eder.
- Toprakta su elverişliliğini arttırmak için su hasadı gibi önlemler yerine getirilmelidir. Su hasadı uygulanması sayesinde toprakta suyun depolanması sağlanmakla birlikte aynı zamanda toprak erozyonunun kontrolü de sağlanmış olacaktır.

5.3. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Ulusal Eylem Planları

Sürdürülebilir toprak yönetimi küresel çapta uygulanması gereken bir gereklilik olduğu gibi başarıya ulaşabilmek için bölgesel olarak da değerlendirilmelidir. Ülkemiz sürdürülebilir toprak yönetimini belirleyebilmek ve uygulayabilmek amacı ile 2012 yılından bu yana 'Küresel Toprak Paydaşlığı'nın üyesidir. Bu kapsamda gelecek yılların toprak ve su politikalarını belirlemek amacı ile aşağıdaki çizelgede görüldüğü üzere ulusal eylem planları ve toprakla ilgili eylemler belirlenmektedir.

Çizelge 5.1. Ulusal eylem planları ve toprakla ilgili hedefler, amaçlar ve eylemler (FAO, 2019)

<i>Belge</i>	<i>Dönem</i>	<i>Toprakla İlgili Hedefler/ Eylemler</i>
Türkiye'nin 11. Kalkınma Planı	2019-2023	<p>Hedef 405.1. Ülke genelinde toprak yeteneklerini gösteren detaylı toprak etütlerinin yapılması, haritalanması ve sınıflandırılması sağlanacaktır.</p> <p>Hedef 405.2. Toprak bilgi sistemine dayalı tarımsal arazi kullanım planlarının hazırlanması tamamlanacaktır.</p>
Orta Vadeli Program	2018-2020	<p>Küresel ve ulusal ekonomideki gelişmeler analiz edilmekte, bu analizler çerçevesinde programın hedefleri ile büyüme ve istihdam odaklı alanlarda izlenecek politikalar ve bu politikaları hayata geçirecek somut tedbirlerden öncelikli olanlar yer almaktadır.</p> <p>Eylem 1.2.2. Belirlenecek strateji doğrultusunda ormanların, tarım ve mera arazilerinin sürdürülebilir kullanımı ile toprak ve su kaynaklarının korunmasına yönelik bilinçlendirme çalışmalarının kadınları da hedef alacak şekilde gerçekleştirilmesi.</p> <p>Eylem 3.1.2. Çevre etki değerlendirme ile çevre düzeni planlarında ve bütünlük kıyı yönetimi çalışmalarında çölleşme/arazi bozulumuyla mücadele önceliklerinin yer alması; sektörel yatırımlar kapsamında gerçekleştirilen toprak koruma projelerinin arazi bozulumu önceliklerini içermesinin sağlanması.</p> <p>Eylem 4.4.1. Tarım arazilerinde toprağın niteliğine, arazinin yeteneğine ve su miktarına uygun ürün deseni, doğru toprak işleme, denetimli sulama ve doğru girdi kullanımı konularında Ar-Ge çalışmalarının genişletilmesi.</p>
Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı	2011 - 2023	<p>Eylem 6.1.3. Tarım arazilerinin (eğimli arazilerdekiler de dâhil olmak üzere) sürdürülebilir kullanımı açısından toprağı koruyucu teknik ve uygulamalar ile su ekonomisini gözeterek verimli sulamaya yönelik teşvik ve desteklerin yaygınlaştırılması.</p> <p>Eylem 7.1.2. Tarım arazilerinin tüm niteliklerinin ve yeteneklerinin tanımlanması ve sınıflandırılması; toprak bilgi sistemi veri tabanı gibi alt yapıların oluşturulması, toprak ve yorumlama haritalarının hazırlanması.</p> <p>Eylem 7.3. Toprak kaybını/arazinin erozyona hassasiyetini azaltmak ve ekosistemlerin direncini artırmak amacıyla etkilenen alanlara özgü uygun toprak işleme ve ıslahı, sulama, toprak ve su kirlenmesi ile mücadele, organik tarım ve iyi tarım, ağaçlandırma, bozuk ormanların rehabilitasyonu teknikleri, yöntemleri ve toprak koruma stratejileri geliştirilecek ve ilgili mevzuatta, plan ve projelerde bu yönde değişiklikler yapılacaktır.</p> <p>Eylem 7.3.5. Tarım arazileri bazında, doğal varlık ve çevreyle uyumlu ve toprağın niteliği ve arazinin yeteneğine uygun ürün deseni oluşturma çalışmalarının tüm illerde tamamlanması, oluşturulan ürün deseni haritalarının su kısıtı gözetilerek revize edilmesi ve ürün deseni değişikliklerinin özendirilmesi.</p>

Çizelge 5.1. (devam)

Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı	2011 - 2023	AMAÇ T1. Tarım sektörünün yutak kapasitesini arttırmak. Hedef T1.1. Toprakta tutulan karbon stoku miktarını belirlemek ve arttırmak. Eylem T1.1.1. Toprakta tutulan karbon stokunun örnekleme yöntemiyle belirlenmesi. Eylem T1.1.2. Toprak yönetiminin etkinliğini arttırmak. Eylem T1.1.2.1. Güncel Toprak Haritalarının uluslararası standartlarda hazırlanması ve kullanıcılara sunulması. Eylem T1.1.2.2. Türkiye'nin erozyon riski haritasının hazırlanması, yayımlanması. Eylem T1.1.2.3. Türkiye kıyı alanları erozyon risk haritasının hazırlanması, yayımlanması. Eylem T1.1.2.4. Toprak kirliliği ve arazi bozulmalarının izlenmesi. HEDEF T1.2. Toprak üstü ve toprak altı biyo-kütleyi belirlemek ve arttırmak. Eylem T1.2.1.1. Dikili tarım arazilerinin, dikili ağaçların yaş ve çeşitleri dikkate alınarak, haritalanması ile toprak üstü ve toprak altı biyo-kütlenin belirlenmesi. AMAÇ T2. Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak. Hedef T2.1. Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyon sınırlandırma potansiyelini belirlemek. Eylem T2.1.1.1. Tarım sektöründe emisyon kaynakları ile yutak kapasitelerinin belirlenmesi. Eylem T2.2.1.2. Toprak ve Gübre Analiz Laboratuvar altyapısının güçlendirilmesi. AMAÇ T3. Tarım sektöründe bilgi altyapısını ve kapasiteyi geliştirmek. Hedef T3.1. İklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğine uyumda tarım sektörünün ihtiyaçlarını karşılayacak bilgi altyapısını oluşturmak. Eylem T 3.1.1.2. Mevcut ve planlanan tüm tarım envanterlerini içeren "Tarım Bilgi Sistemi"nin tamamlanması. Eylem T3.1.1.3. Topraktaki karbon içeriğinin belirlenmesi ve izlenmesi. AMAÇ UT2. Tarımda iklim değişikliği etkilerinin belirlenmesi ve iklim değişikliğine uyumun sağlanması için Ar-Ge çalışmalarının ve bilimsel çalışmaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması. Hedef UT2.1. Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması. Eylem UT2.1.1. İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerine etki analizlerinin yapılması. AMAÇ UT2.3. İklim değişikliğinin etkilerini göz önünde bulundurarak bir "Toprak ve Arazi Veri Tabanı ve Arazi Bilgi Sistemi" geliştirmek. Eylem UT2.3.2. Toprak etüt, envanter ve haritalandırma çalışmalarının iklim değişikliğinin etkilerini dikkate alacak şekilde tamamlanması. AMAÇ UT4. Toprak ve tarımsal biyolojik çeşitliliğin iklim değişikliğinin etkilerine karşı korunması. Hedef UT4.1. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğinin iklim değişikliği etkilerine karşı korunması. UT4.1.1. Toprak ve arazilerin korunması, iyileştirilmesi ve verimli kullanılmasına yönelik sınıflama standartlarının geliştirilmesi ile uygulamaların izlenmesi ve arazinin yetenek sınıfları dikkate alınarak kullanılmasının sağlanması.
---	-------------	--

Çizelge 5.1. (devam)

BMİDÇS Kapsamında Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı	2015 yılı taahhüt belgesi	<ul style="list-style-type: none">• Mera alanlarının rehabilitasyonu.• Gübrelerin kullanımını kontrol etmek ve modern tarım uygulamalarını uygulamak.• Karbon depolama alanlarının artırılması ve arazi bozulmasının önlenmesi
Biyçeşitlilik için Ulusal Eylem Planı	2018-2028	<i>Eylem 4.2.</i> Ekosistem hizmetlerinden elde edilen faydaları artırmak için, kirlilik (hava, su ve toprak), habitatların kaybı ve bozulması, küresel ısınma, doğal kaynakların aşırı kullanımı gibi baskı unsurlarının en aza indirilmesine yönelik çalışmalar artarak devam edecektir.

5.4. Sürdürülebilir Toprak Yönetiminin Stratejik Çerçevesi

Mevcut toprak yönetiminin gözden geçirilerek sürdürülebilir yönetimi için hazırlanan eylem planının amacı “Ulusal Toprak Bilgi Sistemi tarafından desteklenen ve toprakların sürdürülebilir yönetimini sağlamak için Türkiye toprak kaynaklarının ulusal koordinasyonunu, uygulanmasını ve izlenmesini geliştirmek için öneriler ve eylemler sunmaktır.” (FAO ve TOB, 2019) olarak tanımlanmıştır.

Yukarıda belirtilen bu amaca ulaşmak için ise, önerilen stratejik amaçlar aşağıda verilmiştir:

- Amaç 1: Toprak koruma ve sürdürülebilir toprak yönetimini sağlamak için mevcut mevzuatı iyileştirmek,
- Amaç 2: Toprak politikalarının oluşturulması ve uygulanmasındaki koordinasyonu iyileştirilmek,
- Amaç 3: Türkiye’de toprakların korunmasını ve sürdürülebilir yönetimini için gereken kapasiteyi geliştirmek,
- Amaç 4: Farklı arazi kullanımları altında toprak yönetimini geliştirmek,
- Amaç 5: Kanıt esaslı karar alma süreçleri için dağınık toprak veri ve bilgilerini bütünleştirmek,
- Amaç 6: Ulusal toprak araştırma ve geliştirme önceliklerinin küresel toprak paydaşlığı ile uyumunu sağlamak (FAO ve TOB, 2019).

Bu stratejik amaçlara ulaşmak için ise 5 yıllık süre zarfında tamamlanması gereken 6 hedef belirlenmiştir.

- Hedef 1, “Toprak politikaları ve mevzuatlarının sürdürülebilir toprak yönetimi düzenlemelerini içerecek şekilde güçlendirilmesi” olarak belirlenmiştir. Birinci amaçla örtüşen bu hedef için 5 yıllık bir süre belirlenmiştir. Konu ile ilgili mevzuat oluşturmak bütün amaçların çatısını oluşturacağı için belirlenen süre zarfında gelecekte karşılaşılabilecek riskler göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi halde hatalı ve yanlış oluşturulacak yasal düzenlemenin tekrardan düzenlenmesi zaman kaybına yol açacağından bütün hedeflerin amaçlara ulaşmasını engelleyebilir.

Hedefin gerçekleşebilmesi için mevcut mevzuatın ortaya konulması ve uygulamadaki çakışmanın giderilmesi büyük önem arz etmektedir. Örnek olarak ülkemizde uygulanan 5403 sayılı kanunda “Büyük Ova” ilanı ile tanımlanmış tarımsal sit alanları ile ilgili mevzuatta yapılacak düzenleme ile bu alanlarda tarım topraklarının tarım dışı kullanımları ile ilgili istisnalara yer verilmemesi gerekmektedir.

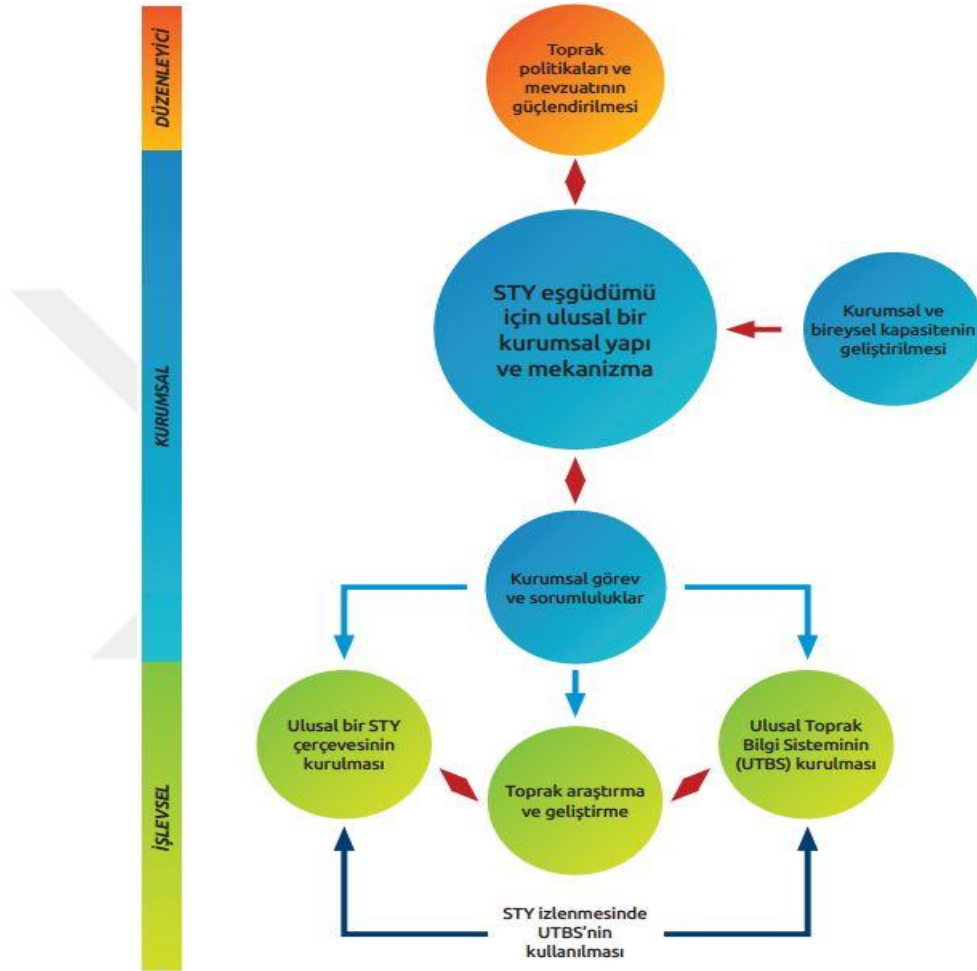
- Hedef 2, “Ulusal toprak politikalarının oluşturulması ve uygulanmasında tüm eylem ve faaliyetleri yönetecek kurumsal bir yapı ve mekanizmasının hayata geçirilmesi” olarak belirlenmiştir. İkinci amaçla örtüşen bu hedef için ise 2 yıllık bir süre belirlenmiştir. Bu hedefte vurgulanmak istenen konu toprak tehditlerine ve sorunlarına odaklanan uzmanlaşmış bir yönetim biriminin oluşturulmasının gerekliliğidir. Farklı kurumların alt birimlerinin birbirinden bağımsız olarak toprak kaynakları ile yaptıkları çalışmaları tek elden yürütülmesi ile mükerrer çalışmaların önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda ekonomik kaynakların dağılımı da merkezden yapılacağı için finansal sürdürülebilirlikte sağlanmış olacaktır.
- Hedef 3, “Türkiye’de toprakların korunmasını ve sürdürülebilir yönetimi için kurumsal ve bireysel kapasitenin devamlı olarak geliştirilmesi ve farkındalığın artırılması” olarak belirlenmiştir. Üçüncü amaçla örtüşen bu hedef için ise belirli bir süre zarfı belirlenmemiş olup, bunun yerine süreklilik ön planda tutulmuştur. Bu bağlamda farkındalık yaratmanın ve sürdürülebilir toprak yönetimi ile ilgili kamuoyunda bilinç oluşturmanın önemi vurgulanmaktadır. Bunu sağlayabilmek için ise yaygın medya bültenlerinin kullanılması gerekmektedir. Toprak ile ilgili “5 Aralık Dünya Toprak Günü” , “17 Haziran Dünya Çölleşmeyle Mücadele Günü” gibi ulusal ve uluslararası

günleri kutlamak özellikle genç kuşaklara bilinçlendirme etkinlikleri düzenlemek, toprağın değerini ve önemini kavrayan nesillerin yetişmesine katkı sağlamak bu bakımdan önem arz etmektedir.

- Hedef 4: “Ulusal toprak kullanımı, yönetimi ve izleme planlarını geliştirmek ve uygulamak için ulusal bir sürdürülebilir toprak yönetimi çerçevesinin oluşturulması” olarak belirlenmiştir. Dördüncü amaçla örtüşen bu hedef için 2 yıllık bir tamamlama süresi belirlenmiştir. Bu hedef ülkemizde toprak korunması ve yönetimi ile ilgili mevcut faaliyetlerin parçalanmış ve dağınık durumunu değiştirmek için oluşturulmuştur. Sürdürülebilir toprak yönetimi ile ilgili faaliyetlerin uygulanmasına ve izlenmesine rehberlik edecek ulusal bir çerçeve veya stratejiyi oluşturmanın önemine dikkat çekmektedir. Bakanlıklar ve kurumlar arasındaki iş birliği sağlayarak, sadece sağlıklı topraklara yönelik 10 tehdidi önlemek amacıyla değil, toprağı ve araziyi yanlış kullanma ve hatalı yönetimden korumayı önemsemektedir.
- Hedef 5: “Kanıt esaslı karar alınmasında ve izlenmesinde uluslararası merkezle uyumlu Ulusal Toprak Bilgi Sistemi'nin kurulması ve geliştirilmesi” olarak belirlenmiştir. Beşinci amaçla örtüşen bu hedefin de tamamlanma süresi 2 yıl olarak belirlenmiştir. Bu hedef ile ülkemizde farklı kurumlar tarafından üretilen farklı standartlardaki toprak verileri ve bilgi sistemlerinin tek çatı altında birleştirilmesinin önemine vurgu yapılmaktadır. Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı kurumlar, (TRGM, TAGEM, ÇEM, DSİ, OGM) ürettikleri kendi toprak verilerini ve bilgilerini depolamaya, kullanmaya, yönetmeye ve sunmaya başlamıştır. Doğal olarak, bu bilgi sistemleri tek bir ulusal standartta hazırlanmadığı için uluslararası bilgi sistemleriyle de tam uyumlu olmamıştır. Bunu sağlayabilmek için uluslararası standartlara uygun olarak verilerin tek çatı altında toplanması sağlanmalıdır.
- Hedef 6: “Toprak araştırma ve geliştirme önceliklerinin belirlenmesi ve sonrasında Ulusal Araştırma Master Planları 'na dâhil edilmesi” olarak belirlenmiştir. Altıncı amaçla örtüşen bu hedefin tamamlanma süresi ise 2 yıl olarak belirlenmiştir. Bu hedefin vurguladığı temel konu ise sürdürülebilir toprak yönetimini sağlamak için araştırma geliştirme konularında gerçekleşen boşlukların doldurulmasıdır. Bunu sağlayabilmek için ise yeni ve yenilikçi

teknolojilerin, sürdürülebilir toprak yönetimi üzerindeki engellerin analiz edilmesi ve uygulanabilirliğinin tanımlanması gerekmektedir.

Yukarıda bahsedilen 6 hedefe ait işlevsellik, kurumsallık ve düzenleyicilik şematik aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 5.4. Türkiye’de sürdürülebilir toprak yönetimi için düzenleyici, kurumsal ve işlevsel hedeflerin şematik gösterimi (FAO ve TOB, 2019)

5.5. Toprak Etüt ve Haritalama

Toprak; kayaların fiziksel çözünmesi ve kayaların bünyesindeki organik maddelerin biyolojik ayrışması neticesinde meydana gelen, içinde canlı mikroorganizmalar

bulunduran, bitkilere ve hayvanlara ev sahipliği yapan ve besin kaynağı sağlayan, yaşayan canlı dinamik bir yapıdır.

Toprak; yaşamın devamlılığı için en önemli doğal kaynaklarımızdan biridir. Ayrıca ekosistemlerin en önemli taşıyıcı ve sürdürülebilir gücüdür. Dünyada artan nüfusa gıda sağlamak amacıyla yüzey toprağının sürekli işlenmesi, sulanması ve gübrenmesi toprakların bozulmasına sebep olmuştur. Mevcut kaynaklar artan nüfusu beslemeye yetmemiş, daha geniş toprak kaynaklarına ihtiyaç duyulmaya ve fazla üretim için de topraklar yoğun kullanım altına alınmaya başlanmıştır. Üretim ile verim arttırmaya odaklanıldığı için kalite düşmüş ilaç ve gübre kullanımı artmış, toprağın sürdürülebilirliği düşünülmemiştir. Ayrıca artan nüfus baskısı ile beraber, düzensiz ve plansız yapılaşma neticesinde verimli toprak alanlarında kayıplar olmuştur.

Toprak kaynaklarına olan ihtiyacın sürekli artması dünyadaki birçok ülkenin topraklarını kaynakların sürdürülebilirliğini düşünerek planlaması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Tarımsal üretimin temel kaynağı olan toprağın karakteristik özelliğine göre sınıflandırılması, verimliliğin sürdürülebilmesi için gereklidir. Bu bağlamda toprağın detaylı olarak etüt ve haritalanması, toprak kaynaklarının doğru yönetilmesine imkân verecektir (Çullu, 2012).

Birçok ülke ulusal toprak etüt çalışmalarına II. Dünya Savaşı'ndan sonra başlamış ve yapılan çalışmaları uygulamışlardır. Ülkemizde toprak kaynaklarının envanterinin çıkarılması, korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımını sağlanması görevi ilk olarak 1960 yılında kurulmuş olan Topraksu Genel Müdürlüğüne verilmiştir. Konu ile ilgili olarak 7457 sayılı yasada belirtilen görev tanımları; toprak etütlere esas usul ve standartları tespit etmek, toprak haritaları yapmak, her türlü toprak tahlilini yapmak, arazilerin kullanılabilir kabiliyet sınıflarını tespit etmek olarak belirtilmiştir. (Şenol ve ark., 2010). Topraksu Genel Müdürlüğü 1984 yılında, Yol Su Elektrik Genel Müdürlüğü ve Toprak İskân Genel Müdürlüğü ile birleştirilmiş ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 13 Ocak 2005 tarihli "5286 Sayılı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün Kaldırılması" kanununun çıkmasının ardından Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü kapatılmıştır. Oluşacak yasal boşluğun doldurulması amacı ile 03.07.2005 tarihinde "5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" yayımlanmıştır.

5403 sayılı kanun ile toprağın doğal veya yapay yollarla kaybını ve toprağın niteliklerinin yitirmesini engellemek ve aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak, plânlı arazi kullanımını sağlayacak usul ve esasları belirlemek amaçlanmıştır. Kanunun kapsamında ise; arazi ve toprak kaynaklarının bilimsel esaslara uygun olarak belirlenmesi, sınıflandırılması, arazi kullanım planlarının hazırlanmasının önemine dikkat çekilmiştir.

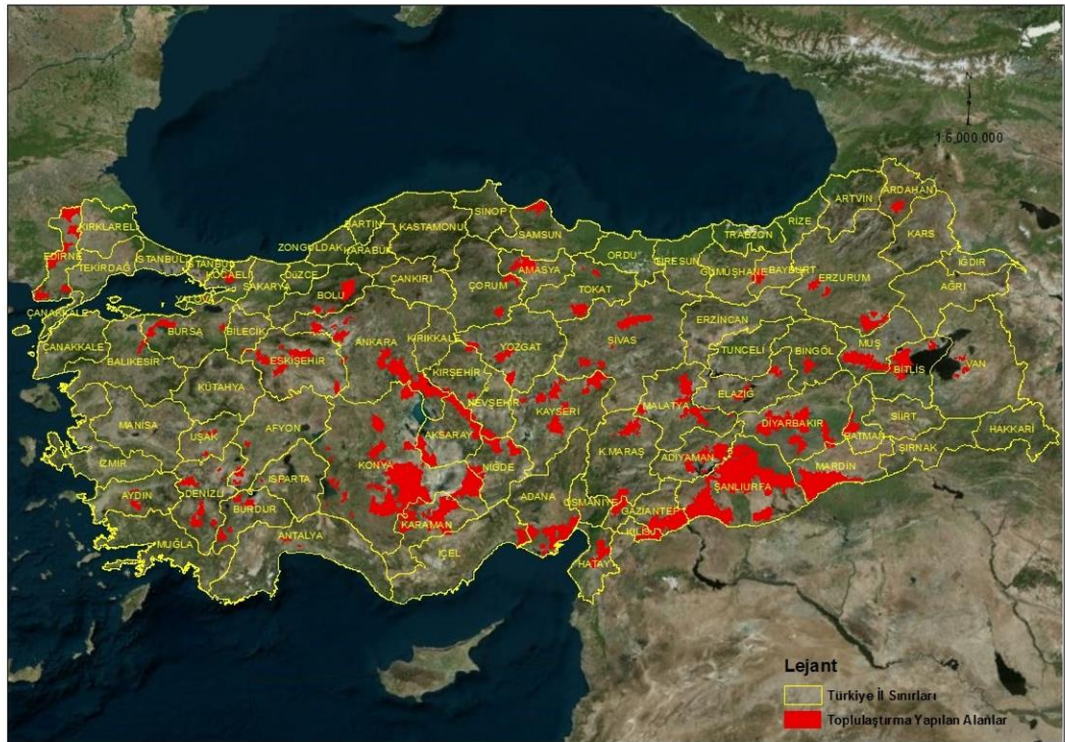
Ülkemiz toprak kaynaklarının korunabilmesi için, oluşturulan yasalar ışığında toprak biliminden de yararlanmak zorundayız. Bu kapsamda ülkemiz topraklarının detaylı tanımlanması, haritalanması ve veri tabanı oluşturularak buna dayalı planlamaların yapılması gerekliliği günümüz koşullarında zorunluluk haline dönüşmektedir. Bazı yöre ve havzaların bir bölümünde yapılan ve yaygın olmayan detaylı toprak haritalarını saymazsak, ülke genelinde toplu değerlendirme yapabilmek için sadece 1966-71 yıllarında yapılan ve 1982-84 yılları arasında güncelleştirilen yoklama düzeyinde toprak etütleri mevcuttur. Halen ülke toprakları ve arazilerinin kullanımı sorunları hakkında başvurulacak başlıca kaynak niteliğini taşımaktadır. Günümüzde de kullanılan bu verilerin dünyada geçerli olan son sistemlere göre yenilenmesi gerekmektedir.

Her farklı toprak grubunun sahip olduğu özelliklere bağlı olarak, kendine özgü kullanım biçimi ve yönetim isteği olduğu için, ülke düzeyinde toprak özelliklerinin ortaya konması ve bu özelliklere dayalı olarak arazi kullanım planlarının hazırlanması gerekmektedir. Bu sayede sulama proje alanlarının sağlıklı seçimi, yöresel koşullara uygun ekonomik nitelikli bitki deseni ve ekim sisteminin saptanması, deprem, sel vb. doğal afetlerden doğabilecek zararlarında en aza indirilmesi, uygun toprak yönetim şekilleri belirlenmiş olacaktır.

Toprağın tanımlanması, sınıflandırılması, korunması, akılcı kullanılması, geliştirilmesi faaliyetlerini etkili ve hızlı bir şekilde gerçekleştirmek, Kalkınma Planlarının hükümlerinin yerine getirilmesi ve Avrupa Birliği'ne uyum süreci açısından önceliği olan bir konudur.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 21 Kasım 2019 tarihinde III. Tarım Orman Şurası kararları kapsamında 38 adet eylem planı açıklanmıştır. Bunlardan 36 numaralı eylem başlığı "Arazi Kullanım Planlarının Yapılması" olarak belirlenmiştir.

2023 yılı sonrasında hayata geçirilmesi hedeflenen eylem planında, ülke çapında tarımsal arazi kullanım planlarının hazırlanacağı ve detaylı toprak etütlerin tamamlanacağı belirtilmektedir. Bu bağlamda, 2020 yılından itibaren yıllık 2 milyon hektar alanda detaylı toprak etütleri ile 6 milyon hektar alanda arazi kullanım planlaması yapılacağı ilan edilmiştir. Yapılacak çalışma sonucunda tarım ürünleri ithalatının %30-40 oranında düşeceği, hayvancılık için ihtiyaç duyulan yem bitkileri ihtiyacının karşılanacağı ve kırsaldan kente olan göçün % 25 oranında azalacağı öngörülmektedir.



Şekil 5.5. Türkiye’de toplulaştırma yapılan alanlar (Tadportal, 2020).

Tarım ve Orman Bakanlığının verilerine göre yaklaşık olarak 24.000.000 hektar işlenebilir tarım arazimiz bulunmaktadır. Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere “Toprak Sınıfları Tespit Projesi” ile ülke genelinde yaklaşık 6.500.000 hektar alanın detaylı toprak etütleri ve toplulaştırma çalışmaları yapılmıştır. Detaylı toprak etütlerin yapılması ile ülkemizin toprak ve arazi varlığının belirlenmesi, tüm özellik ve yetenekleriyle tanımlanması sağlanmış olacaktır.

Uluslararası standartlara uygunluk sağlayacak şekilde yapılacak toprak sınıflandırması ile toprak veri tabanının oluşturulması ve bu verilerin farklı kullanıcılar için anlaşılabilir bir biçimde yorumlanması, sürdürülebilir toprak yönetiminin sağlanması bakımından büyük önem arz etmektedir. Detaylı toprak etütlerin yapılması ile arazi yetenek sınıfları belirlenerek sadece tarım alanları değil, çayır, mera, orman alanları da belirlenmiş olur ve toprağın korunarak sürdürülebilirliği sağlanmış olacaktır.

Detaylı toprak etütlerin toprağın korunması ve sürdürülebilirliği açısından gerekliliğini maddeler halinde açıklayacak olursak;

- Türkiye Toprakları Veri Tabanı oluşturulmasında,
- Arazi Kullanım ve Tarımsal amaçlı Arazi Kullanım Planları hazırlanmasında,
- Ürün desenlerinin oluşturulması ile makro ve mikro düzeylerde tarımsal üretimin planlanması yapılmasında,
- Tarım alanları nitelik ve nicelik olarak belirlenmesi ve sonucunda arazi toplulaştırması, sulu ziraat arazi tasniflerine (SAT), drenaj projelerine vb. altlık teşkil etmesi,
- Erozyona duyarlı alanların belirlenmesi ve korunmasının sağlanması,
- Tarım dışı taleplerin alternatif alanlara yönlendirilmesinin sağlanması,
- Agro-Ekolojik Zonlar belirlenmesi,
- Türkiye verimlilik haritası, heyelan risk haritaları gibi tematik haritaların oluşturulması sayılabilir.

5.6. Toprak kirliliği

Toprak; kayaların fiziksel çözünmesi ve bünyesindeki organik maddelerin zaman içinde biyolojik ayrışması neticesinde meydana gelen, içinde canlı mikroorganizmalar bulunduran, bitkilere ve hayvanlara ev sahipliği yapan ve besin kaynağı sağlayan, yaşayan canlı dinamik bir yapıdır. İnsan faaliyetleri neticesinde toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin değişime uğrayıp bozulmasına toprak kirliliği denir (Karaca ve Turgay, 2012).

Topraklar en önemli doğal kaynaklarımızdan biri olduğu gibi aynı zamanda ekosistemin devamı ve yaşamın sürdürülebilirliği için en gerekli yapı taşıdır. Yaşamın devamlılığının sağlanabilmesi, gıda ihtiyaçlarımızı karşılayıp beslenebilmemize bağlıdır. Bu bağlamda insanlar tarım ürünlerini yetiştirebilmek için sistemli olarak toprağa birtakım alet ve ekipmanlar ile sistemli olarak müdahale etmiştir. Traktörün yaygınlaşmasıyla birlikte traktöre takılan ekipmanlar neticesinde bu müdahale son yüzyılda en üst seviyeye ulaşmıştır. Toprağı sürmek için pulluk, toprağı karıştırmak için ise toprak frezeleri kullanılmıştır. Bu şekilde elimizdeki tarım topraklarından daha fazla ürün elde edebilmek için toprak kaynaklarına karşı fiziksel müdahale sürekli hale gelmiştir. Bu aşırı işleme toprağın fiziksel özelliklerinde değer kaybına neden olmuştur.

Toprak kaynaklarının tükenmesi fiziksel bozunumla sınırlı değildir. Artan nüfus, büyüyen ekonomi ve yükselen refah düzeyine bağlı olarak tarım potansiyeli yüksek yerlerin yerleşim amaçlı imara açılması, tarım topraklarının işgal edilmesine neden olmaktadır. Nüfusu besleyebilmek amacıyla uygulanan yoğun gübreleme ve ilaçlama gibi tarımsal aktiviteler sonucu toprakta biriken endüstriyel atıklar, toprak kaynaklarımızı kirletmektedir. Toprak kirliliğine neden olan endüstriyel atıklar inorganik maddelerden oluşmaktadır ve bu maddelerin başında ağır metalleri verebiliriz. Ağır metal tanım olarak yoğunluğu 5g/cm^3 ' den yüksek olan metaller için kullanılmaktadır. Kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), krom (Cr), demir (Fe), kobalt (Co), bakır (Cu), nikel (Ni), civa (Hg) ve çinko (Zn) çevre ve insan sağlığına zarar verebilecek en önemli ağır metallere dendir (Namlı ve Turgay, 2015).

Ağır metaller, endüstriyel atıklar ve asit yağmurları ile su ve toprak kaynaklarına geçerler. Endüstriyel atıklardan kaynaklı ağır metallerin neden olduğu toprak kirliliğini incelediğimizde; çimento üretimi, demir çelik sanayi, termik santraller, kirliliğe yol açan etmenler arasında gösterilebilir.

Asit yağmurlarından kaynaklı ağır metallerin neden olduğu toprak kirliliğini ise; en çok kükürt ve azot bileşikleri etkilemektedir. Sanayileşmenin yoğun olduğu ve enerji tüketiminin fosil yakıtların yakılmasıyla sağlandığı bölgelerde yakma sonucu azot ve kükürt gazları ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu gazlar bulutlardaki su buharıyla tepkimeye girerek sülfürik ve nitrik asitleri ortaya çıkarmakta oluşan bu asitler ise

kar, yağmur, çığ ve sis gibi doğal olaylar sonucunda yeryüzüne ve toprağa ulaşmaktadır.

Fabrika bacalarından havaya püskürtülen ağır metaller, solunum yoluyla hayvan ve insan bünyesine ulaşabildiği gibi, besin zinciri yoluyla da hayvan ve insan bünyesine ulaşmaktadır.

Ağır metallerin toprakta birikmesi ile oluşan kirliliğin geri dönüşümü, doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından en zor olan süreçtir. Bu bakımdan kirliliğe engel olmak mücadele etmekten daha yararlıdır. Tarım nedeniyle insanın toprağa müdahalesi söz konusudur. Artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için bu müdahale daha da artmıştır. Tarımdan elde edilen ürün miktarını arttırabilmek için tarım ilaçları ve kimyasal gübreler kullanılmaya başlamış ve insanoğlunun eliyle doğal kaynakların sürdürülebilirliği olumsuz etkilenmiştir. İlaçların ve gübrelerin kullanılmasında gereken doz ve tedbirlere uyulmaması neticesinde, bu kimyasal maddeler zehir etkisiyle toprakta ve bitkide kendini göstermiştir. Toprağın biyolojik dengesi bozularak verimliliği azalmıştır. Bitkilerin verimliliğini yükseltmek için topraklara uygulanan DAP (Diamonyum Fosfat), TSP (Triple Süper Fosfat) ve diğer fosforlu gübrelerin aşırı ve kontrolsüz kullanılması ile toprakta bitki köklerinin ulaşabildiği kısımlarda başta Cd (Kadmiyum) olmak üzere bazı ağır metallerin ciddi ölçüde birikimi gözlenmektedir (Seven vd., 2018).

Sahip olduğumuz toprak kaynağı potansiyelini arttıramayacağımız için mevcut olanı korumak ve gelecek nesillere aktarmak tek gerçekçi çözümdür. Dolayısı ile toprağın sürdürülebilirliğinin sağlanması için toprak kirliliğinin önlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bitkilerin ilaçlanmasında ve toprağın gübrenmesinde bilinçli hareket edilmeli, toprak kirliliğini önlemeye yönelik yasalara uyulmalıdır.

5.7. Erozyon

Küresel iklim değişikliği ve buna bağlı olarak ortaya çıkan çevre sorunları, doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması bakımından birtakım zorlukları ortaya çıkarmıştır. Tarım ve su kaynakları ise özellikle iklim değişikliğinden olumsuz olarak etkilenmiştir. Toprak oluşumunda etkili olan faktörler incelendiğinde ana

kaya, iklim, organizma, topografya ve zaman olarak 5 ana faktör ortaya çıkar. Bu faktörler birbirlerini tamamlayan esas unsurlardır. İklim sıcaklık, nem, rüzgâr, basınç, yağış gibi meteorolojik olayların etkisiyle yüzünün şekillenmesini sağlar. İklim faktörlerinden yağış ve sıcaklık; fiziksel çözünme ve kimyasal ayrışmanın gerçekleşmesini sağlar. Yağış ve rüzgâr aynı zamanda erozyonuna neden olmaktadır. Erozyon; verimli toprak katmanlarının iklim faktörleri ile taşınıp, toprağın üretkenliğinin azalması ve topraktaki organik madde miktarının azalmasıdır. Bitki örtüsün toprak yüzeyini kaplamadığı ve eğimin yüksek olduğu alanlarda, yağış ve rüzgâr şiddetine bağlı olarak erozyon meydana gelmektedir (Kantar ve Dengiz, 2015).

Erozyon neticesinde yüzey toprağının kaybı gerçekleşir ve gelecek kullanımları için sürdürülebilirliği kısıtlanır. Organik madde, biyolojik aktivite ve besin maddeleri bakımından en zengin olan yüzey toprağını uzaklaşması, toprağı verimlilik yönünden de fakirleştirir. Besin maddelerince zengin olan yüzey toprağının erozyonu bitki deseninin otlardan çalılara gibi daha az istenen bitkilere dönmesine neden olur (Dengiz vd., 2020).

Erozyonu önlemek için ormanların korunması büyük önem arz eder. Ormanların korunması kadar önemli bir diğer konuda meraların korunması ve ıslah edilmesidir. Bitki köklerinin toprağı sıkı bir şekilde tutması erozyon riskini azaltır.

Sürdürülebilir Toprak Yönetimini sağlayabilmek için toprak bozulmasının önüne geçilmeli, bozulmuş topraklar için iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Meraların uygun olmayan bir şekilde ekin alanlarına çevrilmesi gibi yüzey örtüsünü ortadan kaldıran ve karbon kaybına neden olan arazi kullanım değişikliklerinden kaçınılmalı veya eğer bu değişiklik kaçınılmazsa önceden dikkatli bir şekilde planlanmalıdır. Orman alanlarında ağaçlandırma çalışmaları, ağaçlandırmaya uygun olmayan alanlarda bitkilendirme çalışmalarını gerçekleştirilmelidir (TEMA, 2018).

5.8. Ulusal Toprak Bilgi Sistemi

Toprağın sürdürülebilir yönetimi için en önemli etmenlerden biri bilgi güvenilirliğidir. Farklı toprakların çeşitli arazi kullanım ve yönetim biçimlerine nasıl tepki vereceği, o topraklara ilişkin karakteristik özelliklerin doğruluğuna dayanır.

Türkiye’de, yıllar önce bu çalışmalar başlamış olmasına rağmen, özellikle son 10 yılda, farklı devlet kurumlarının ihtiyaç ve sorumluluklarına dayalı olarak toprak bilgi sistemleri kurulmaya başlanmıştır. Ancak, her bir sistem, çok çeşitli teknik standartlar kullanılarak, genellikle belirli ölçekleri hedef alarak ve bağımsız olarak çalıştırılmıştır. Sonuç olarak, bilgi sistemlerinin daha geniş bir perspektifle kullanıcılara hitap edebilmesi için politikaların geliştirilmesi ve uygulamalara yönelik senkronizasyonu, istenen seviyeye ulaşamamıştır. Bu sistemler sayesinde her bir kurumun toprak verilerini ve bilgilerini depolamaya, kullanmaya, yönetmeye ve sunmaya çalıştığı görülmektedir. Ülkemizde Kurumlarda hâlihazırda var olan Toprak Bilgi Sistemleri’nin “Küresel Toprak Paydaşlığı”nın tanımladığı 10 toprak tehdidi göre değil, kendi kurumsal hedeflerine ve görevlerine göre hazırlamışlardır. “Ulusal Bilgi Sistemi” kurulması ile sürdürülebilir toprak yönetimin tehditlerinden kaynaklanan riskleri belirlemek ve gelecekte oluşabilecek yeni tehditleri tahmin ederek önceden engellemek bulunmaktadır. (FAO ve TOB, 2019).

Sürdürülebilirliğin sağlanması amacı ile gereken Ulusal Toprak Bilgi Sistemi’nin geliştirilmesi için özet olarak aşağıdaki eylemlerin uygulanması gerekmektedir.

- Ulusal koordinasyon birimi altında ulusal toprak bilgi sisteminin merkezileşmesi.
- Farklı kurumlar tarafından tutulan eski ve güncel toprak verileri ve bilgilerinin detaylı bir envanterinin oluşturulması.
- Toprak veri paylaşımı için ulusal kural ve süreçlerin güçlendirilmesi ve farklı kullanıcılar tarafından kolay erişilebilirliğinin sağlanması.
- Toprak örnekleme, analizi ve haritalama için dijital toprak haritalama, makine öğrenmesi algoritmaları, yapay zeka, blok zinciri uygulamaları gibi en son teknolojilerin kullanılması.
- Türkiye Toprak Bilgi Sisteminde toprak veri ve bilgisi doğruluğunun ve kalitesinin sağlanması.
- Kontrol ilkelerini uygulayarak ulusal toprak veri kalitesine dair güvence ve kontrol sisteminin güçlendirilmesi (FAO ve TOB, 2019).

Aşağıdaki çizelgede farklı kamu kurumlarının birlikte çalışması ile oluşturulan toprak bilgilerine ilişkin boşluk analizi gösterilmekte olup, sürdürülebilir toprak yönetimin sağlanması için gereken öneriler paylaşılmıştır

Çizelge 5.2. Türkiye'deki güncel toprak bilgilerine ilişkin boşluk analizi (FAO, 2019)

Mevcut Durum / Yasal Altyapı, Mevcut Faaliyetler, Programlar ve Uygulamalar

Genel Müdürlüklerde çeşitli toprak verileri çeşitli düzeylerde üretilmekte ve kullanılmaktadır. Tarımsal Bilgi Sisteminde tüm toprak verilerini kapsayan toprak bilgi sistemi bulunmamaktadır. Toprak bilgi sistemi altında toprak verilerini kullanan ve üreten farklı bilgi sistemlerinin dağılımı aşağıdaki gibidir.

Tarım Bilgi Sistemi (TARBİL)'nde Yer Alan Toprak Veri Tabanları Modülleri

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM)

- Tarım Arazileri Değerlendirme Bilgi Sistemi (*TAD Portal*)
- Toprak Etüt ve Haritalama Bilgi Sistemi (*TEH Portal*)
- Nitrat Bilgi Sistemi (*NİBİS*)
- Toprak Bitki ve Sulama Suyu Laboratuvar Bilgi Sistemi (*TADLAB*)
- Tarım Arazileri Yönetim (*TAY*) Portalı
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (*CBS*) İşlemleri Modülü,
- Çiftçi Kayıt Sistemi (*ÇKS*) İşlemleri Modülü

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

- Ülkesel Toprak Bilgi Sistemi,

Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü

- Organik Tarım Bilgi Sistemi (*OTBİS*)
- Tarım Havzaları

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM)

- Toprak Bilgi Sistemi
- Bu veri tabanlarından; sadece toprak araştırma ve haritalama portalları (TRGM-TEH ve TAGEM) verileri sahadan gelmektedir. İşlenmiş ve organize veriler farklı birimlerde kullanılabilir veya çiftçilere sağlanabilir durumdadır.
- Önümüzdeki dönemde bu veri tabanlarıyla ilgili bilgi sistemleri incelenmeli ve detaylandırılmalıdır.

Güçlü Yanlar

Bakanlık birimlerinde, Toprak Bilgi Sistemlerinin önemi konusunda yeterli bir farkındalık sağlanmıştır.

Zayıf Yanlar

- Farklı birimler tarafından kurulan Toprak Bilgi Sistemleri arasında koordinasyon eksikliği vardır; farklı ölçeklerde ve standartlarda toprak verilerini içermektedir.

- Toprak Bilgi Sistemi adı altında kurulan sistemlerde sahadan dinamik veri akışı sağlanmamaktadır. Bunun yerine, mevcut veriler analiz edilmektedir.

Öneriler

- Tamamlanan ve devam eden projeler tarafından sunulan verilerin doğruluğu gözden geçirilmelidir.
- Farklı birimler tarafından üretilen toprak verilerinin bütünleştirilmesi sağlanmalıdır.
- Kurumların toprak verileri üzerindeki görevlerini ve diğer birimlerle iş birliğini belirlemek gereklidir.
- Tüm veri ve bilgi sistemlerinin bütünsel bir Ulusal Toprak Bilgi Sistemi kurma olasılığı, ilgili tüm kurumlar, araştırma birimleri ve sivil toplum kuruluşları ile beraber araştırılmalıdır.

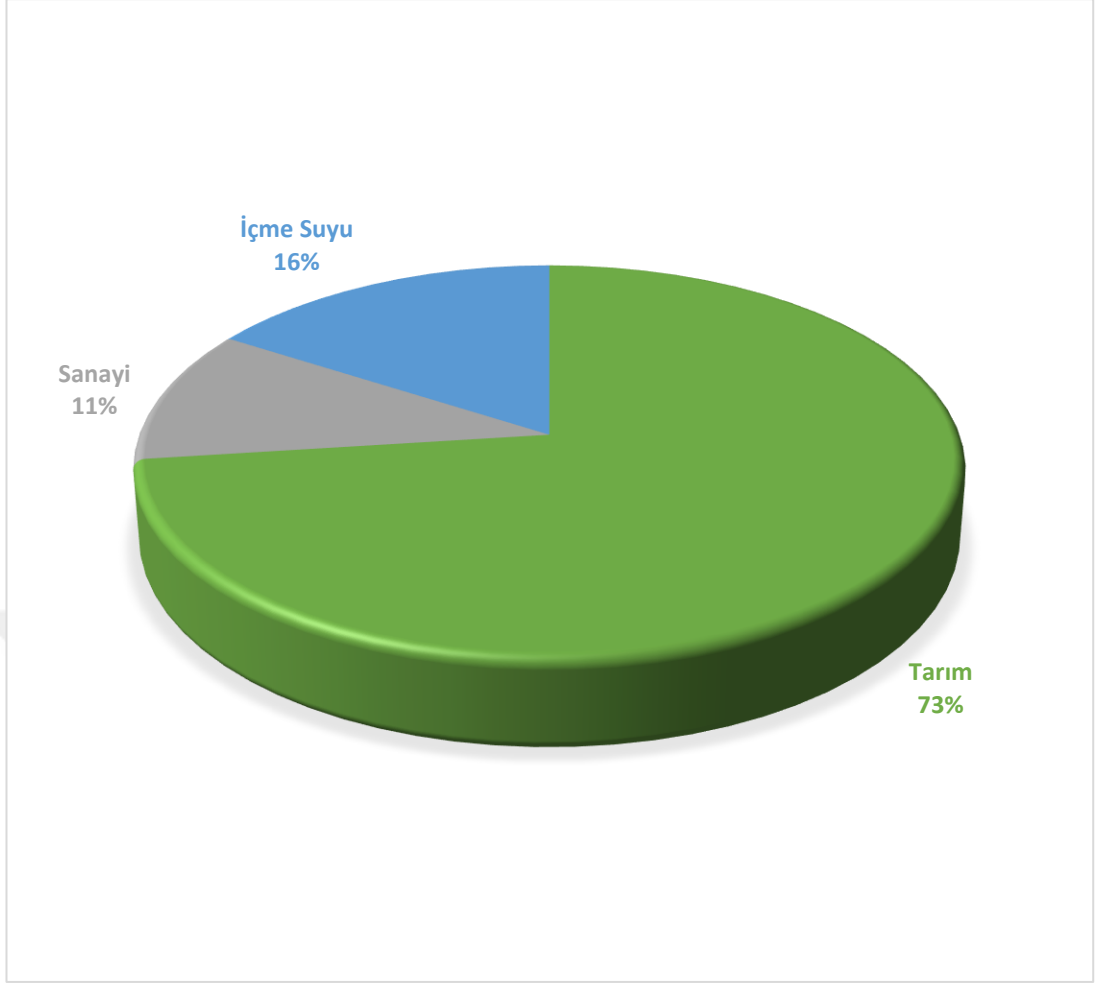
5.9. Sürdürülebilir Su Yönetimi

Tamamen ikame edilemeyen bir kaynak olan su; yaşayan bütün canlılar için en önemli doğal kaynaklardan biridir. Diğer bir ifadeyle su; hayatın ve canlıların kaynağıdır. Su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımı mekânsal ve sektörler arası planlama ve karar verme süreçlerinin eşgüdümü ile sağlanabilmektedir. Su kaynaklarının yönetiminde önemli hususlardan biri; su kaynaklarının korunması, diğeri ise, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasıdır. Bu çalışmada, öncelikle Dünya ve Türkiye'deki su kaynakları ve suyun dağılımı incelenmiştir. Dünya'da ve Türkiye'de su yönetimi konusuna değinilmiştir. Daha sonra suyun sürdürülebilir kullanımına yönelik örneklere değinilerek konu ile ilgili sonuç ve önerilere yer verilmiştir. Bu çalışma ışığında suyun vazgeçilmez bir kaynak olduğunu görmekteyiz. Kullanılabilir su kaynaklarının etkin ve bütüncül bir politikayla korunması gerekmektedir. Su kaynaklarının en yüksek faydayı sağlayacak şekilde etkin dağıtım ve kullanımının tüm paydaşlar tarafından gerçekleştirilmesi de büyük önem arz etmektedir (Kırtorun ve Karaer, 2018).

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği, toprak ve su kaynaklarının bilinçli kullanımına bağlıdır. Stratejik öneme sahip bu kaynakların doğru yönetimiyle, küresel tehdit altındaki ekosistemlerin doğal özelliklerinin korunması sağlanacaktır.

Dünyada da çevre kirliliği ve sanayileşmeye bağlı olarak temiz su kaynakları azalmakta, artan nüfusa oranla su tüketimi artmaktadır. Küresel ısınmanın meydana getirdiği sorunlar da dikkate alındığında, mevcut doğal kaynakların, özellikle de su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması büyük önem arz etmektedir.

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü üzere su kaynaklarının en çok kullanıldığı sektör tarım sektörüdür. Bitkilerin yetişebilmesi, su ile doğru zamanda buluşmasına bağlıdır. Gereken su, doğal yağışlarla karşılanamadığı zaman ise insan müdahalesiyle, yapay olarak suyun getirilmesine ise "sulama" denilmektedir. Bir başka deyişle suyun bitkilere kontrollü olarak ulaştırılmasıdır. Burada dikkat edilecek husus su israfının önüne geçilmesidir (Ekinci, 2015).



Şekil 5.6. Dünya’da sektörlere göre su kullanımı (Yurtseven vd., 2020)

Sulama yönteminin doğru planlanması ile su kaynaklarının korunması amaçlanmaktadır. Su israfının önlenmesi, aynı zamanda arazi bozunumu ve drenaj problemlerini de önleyerek toprak kaynaklarının da korunmasını sağlamaktadır. Tarımsal ürünlerin su ayak izlerinin küçültülmesi için öncelikle yağmurlama, damla sulama gibi verimli sulama uygulamalarına öncelik verilmeli ve teşvik edilmeli, salma, tava ve karık sulama yöntemleri ise su kaynaklarının etkin kullanılamaması ve çevresel problemlerine yol açması nedeniyle terk edilmelidir (Ekinci, 2015).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sanayi devrimi sonrası özellikle gelişmekte olan ülkeler, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayabilmek için doğayı tahrip etmekten çekinmemiş neticesinde küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi küresel çevre sorunlarının yıkıcı sonuçlarına maruz kalmıştır. Yaşanan ekonomik ve toplumsal çöküntünün sorunlarından küresel birlikteliğin sağlanması ile çözüme kavuşturulması amacıyla uluslararası platformda yapılan toplantılar neticesinde ülkeler bir araya gelmiştir. Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇŞ), 1992 yılında kabul edilerek 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. 1997 yılında ise ülkelerin atmosfere saldıkları karbon miktarının 1990 yılındaki düzeylere düşürmelerini gerekli kılan Kyoto Protokolü 1997 yılında kabul edilerek 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü'nün geçerlilik süresinin 2020 yılında sona erecek olması, yerini daha güncel bir sözleşme arayışına bırakmıştır. Bu sebeple 2015 yılında Fransa'nın Paris kentinde 21. Taraflar Konferansı (COP21) gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu konferans, 2020'den sonra geçerli olacak "Paris Anlaşması" adıyla kabul edilmiştir. Anlaşma, 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğü girmiş olup, ülkemiz ise 22 Nisan 2016 tarihinde New York'ta törende 175 ülke temsilcisiyle birlikte sözleşmeyi imzalamıştır. Böylece küresel sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması ile ilgili ülkelere ortak sorumluluklar yüklenmiştir.

Küreselleşme sürecinde "sürdürülebilir kalkınma" konusunu ele aldığımızda ise uluslararası platformlarda geçmişte atılan adımların önemini bugünde korumaktadır. 2000 yılında çevre konularının yansira sosyal ve ekonomik kalkınma konuları da tartışılmaya başlamıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda 189 ülkenin liderleri küresel düzeyde insan onuru, eşitlik ve esenlik ilkelerinin güçlendirilmesinin küresel sorumluluk olduğu konusunda fikir birliğine vararak, 2015 yılına kadar dünyada ekonomik, çevresel ve sosyal şartlarda gelişme sağlanması amacı ile Binyıl Kalkınma Hedeflerini belirleyip imza altına almışlardır.

Binyıl Kalkınma Hedefleri her bir ülke için 2015 yılına kadar sürdürülebilir kalkınma alanında ilerlemeyi sağlayacak 8 hedeften oluşmuştur. 2015 yılına gelindiğinde ise hedeflerin tamamına ulaşılamadığı görülmüş başarılı olunan hedefleri ise daha ileriye götürmek ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Değişen dünya şartları altında Binyıl Kalkınma Hedeflerinin devamı niteliğinde 27 Eylül 2015 tarihinde, New York'ta, "Gündem 2030: BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)" ülkemizin de dâhil olduğu 193 ülkenin imzasıyla kabul edilmiştir ve yeni bir küresel kalkınma yol haritası belirlenmiştir. 2015-2030 dönemi boyunca "kimseyi geride bırakmama" sloganı ile 17 hedef ve 169 alt hedef belirlenmiştir. Bu 17 hedeften 7 tanesi doğrudan ve dolaylı olarak araziye ve toprağa atıfta bulunmaktadır. Toprakla güçlü bir bağa sahip olan bu hedeflerin gerçekleşebilmesi için küresel ölçekte sürdürülebilir arazi kullanımının bu dönem içinde gerçekleştirilmesi öncelik olarak ele alınmalıdır.

Sonuç olarak küresel çevre sorunları ile mücadelede "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" çerçevesi içinde arazi varlığındaki değişim ve bu değişimlerin sonucunda doğal kaynakların sürdürülebilirliği mutlaka sağlanmalıdır. İklim değişikliği senaryolarını göz önünde bulundurarak, gerek ulusal gerekse uluslararası tarımsal arz-talep dengesini göz önüne alan kısa (2023), orta (2030) ve uzun (2045) dönemde planlamalarının yapılması ve uygulanabilirliğinin sağlanması büyük önem arz etmektedir.

İnsanların doğanın sürdürülebilirliğini düşünmeden gerçekleştirdikleri faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan çevre sorunları küresel boyut kazanmıştır. Küresel çevre sorunlarının çözümü de küresel mücadele ile sağlanacaktır ve bu bağlamda tükenme tehlikesi bulunan doğal kaynakların sürdürülebilirliği büyük önem arz etmektedir. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasında en önemli faktörler su ve topraktır. İnsani faaliyetlere bağlı olarak her zaman kirlenme riski altındadır. Özellikle toprak kirliliğine neden olan ağır metaller yağışla yeraltı sularına karışıp su kirliliğine neden olur. Su ve toprak kaynaklarının oluşan bu kirlilikten temizlenebilmesi ve suyun tekrar ekonomiye kazandırılması oldukça zor olmakla birlikte kirlilikten önceki verimi sağlamak imkânsızdır. Kısa dönemde (2023) öncelikli hedefimiz toprak ve su kaynaklarının kirliliğine karşı önlem almak olmalıdır. Ulusal açıdan düşünecek olursak bu önlemleri havza bazlı almak durumundayız. Ülkemiz 26 adet büyük ölçekli hidrolojik havzaya ayrılmıştır. Bu

yüzden toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için sürdürülebilir havza yönetim planları hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Havzaların dışında kapalı göllerimiz de mutlaka değerlendirmeye alınmalıdır. Ülkemizde de başta tuz ihtiyacımızı karşıladığımız tuz gölü olmak üzere kapalı göllerimizde detaylı çevresel önlemler almalı ve yasalar ile caydırıcılık kazandırılmalıdır. Bu açıdan su havzalarında kontrolsüz sanayileşmeye izin vermemeliyiz. İzin verildiği takdirde ağır metal kirliliği kaçınılmaz olacaktır. Dolayısıyla ağır metal kirliliğini önleyici yasal tedbirler alınmalıdır.

Kısa dönemde ulusal ve uluslararası platformda uygulamaya konulması gereken bir diğer önemli konuda su ve toprak ayak izinin küçültülmesi gerektiğinin toplum bilincinde yer edinmesi ve uygulamaya yansıtılmasıdır. Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasına rağmen, “su stresli” ülkeler sınıfındadır. Bu yüzden su ayak izinin küçültülmesi için gereken bütün tedbirleri uygulamak zorundadır. Su ayak izi bir ülke içerisinde tüketilen tüm mal ve hizmetlerin üretimi için kullanılan toplam tatlı su miktarını ortaya koyar. Ülkemiz, aşırı sıcaklıklara sahip “yarı kurak” bir bölgede yer almakta ve ortalama yağış miktarı 643 mm ile dünya ortalamasının oldukça altında yer almaktadır. Bu yüzden su ayak izinin küçültmesi için bireysel anlamda alınabilecek en önemli tedbir; ihtiyacın üstünde su tüketiminden kaçınmak olmalıdır. Toprak ayak izi ve su ayak izi hesaplanırken sadece ülke içinde yapılan üretim değil, ithalat yoluyla karşılanan tüketim de dikkate alınmaktadır. Bu yüzden alınacak tedbirler ulusal sınırlara bağlı kalmamalı aynı zamanda küresel ortaklık çerçevesinde değerlendirilmelidir. Ülkelerin şehirleşme için kullandığı araziler, sanayileşme için kullandığı araziler ve tarım dışı amaçlı kullandığı araziler toprak ayak izinin büyümesine neden olmaktadır. Tüketim arttıkça su ayak izinde olduğu gibi toprak ayak izinde de artış meydana gelmektedir. Bu artışı engellemenin tek yolu bireylerin tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesidir. Toprak ve su ayak izini kontrol altında tutmak için devletlerinde bu tüketimi azaltma yönünde teşviklerini arttırması gerekmektedir. Tüketimin azalmasına bağlı olarak atık üretiminde de azalma meydana geleceği için toprak ve su ayak izinde küçülme meydana geleceği gibi iklim değişikliği etkilerine karşı dayanıklılıkta da olumlu etki yapacak ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğine olumlu etkide bulunacaktır.

Toprak ve su kaynaklarının yönetimi sürdürülebilirliğin sağlanması bakımından büyük önem arz etmektedir. Bu kaynaklar birbirinden ayrı olarak düşünülmemelidir ve disiplinler arası bir birliktelik sağlanmalıdır aksi halde iki önemli etmen bir diğerinin kaybindan dolayı olarak etkilenebilmektedir ve beraber tükenerek kaybolabilmektedir. Ülkemiz açısından sürdürülebilirliğin küresel ölçekte başarı sağlanması için sulama, drenaj, toprak ıslahı ve toprak etüt ve haritalama gibi tarla içi geliştirme altyapı hizmetlerini tek elden planlayacak ve uygulayacak Toprak Su Genel Müdürlüğü'nün orta dönem (2030) sonuna kadar kurulması büyük önem arz etmektedir. Ayrıca 2030 yılından sonra Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin devamında toprak ve suyun sürdürülebilirliği ile ilgili alınacak kararların bu kurum tarafından tek merkezden yürütülmesi gerekir.

Nüfusun artışına bağlı olarak enerjiye olan ihtiyaç, gün geçtikçe artmaktadır. Doğal kaynakların ve fosil yakıtların miktarlarının sınırlı ve tükenbilir olması, gelecekte ihtiyaç olan enerjinin sağlanabilmesi için alternatif enerji kaynaklarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda dünyada ve ülkemizde artış gösteren enerji tüketimine alternatif enerji kaynağı yenilenebilir enerjidir. Yenilenebilir enerji kaynakları hem sürdürülebilir ve çevre dostudur. Küresel iklim değişikliği ve küresel ısınmaya karşı mücadele de tercih edilmesi bakımından var olan tek alternatiftir. Uzun dönem (2045) hedefimiz ise yenilebilir enerji kaynaklarından enerji üretim tesislerinin ülke genelindeki potansiyelleri göz önünde bulundurularak yaygınlaştırılması ve yasalar ile desteklenerek yatırımcıları da güvence altına alınmasını sağlamak olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, F. (2002) Türkiye'de Enerji Sektöründe Hidroelektrik Enerjinin Önemi, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 420-421-422: 24-26.
- Akın, G. (2006) Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2): 29-43.
- Akın, G. (2007) Küresel Çevre Sorunları, *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1): 43-54.
- Aksoy, N. (2019) Türkiye’de Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretimi, *14. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*. 17-20 NİSAN 2019, İzmir, 15-24.
- Altunkasa, M. F. (2004) *Çevresel Sürdürülebilirlik*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:255/A-83, Adana, 223s.
- Arslan, E. (2006) *Jeotermal Enerjiden Yararlanılarak Kuyu İçi Eşanjörü Yardımıyla Konut Isıtılması ve Sıcak Su İhtiyacının Karşılanması*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 151s.
- Başal, H. A. (2015) *Okulöncesi Ve İlkokul Çocukları İçin Uygulamalı Çevre Eğitimi*, Nobel Akademi Yayıncılık, Türkiye, 104s.
- Baykal, H. ve Baykal, T. (2008) Küreselleşen Dünya'da Çevre Sorunları, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5: 1-17.
- Bayraç, H. N. (2009) Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1): 116-142.
- Çullu, M. A. (2012) Toprak Etüt Haritalama ve Toprak Yönetimi Gerekliliği, *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1): 23-25.
- Dede, O. M. ve Şekeroğlu A. (2019) Sağlıklı Kent Kavramı İçin Nüfus Kriterinin Önemi, *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergisi*, 12(4): 703-713.

Dengiz, O., Öztaş, T., Haliloğlu, M. ve Şahin, K. (2020) Arazi Tahribatı Dengelemesi, *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi* . 13-17 Ocak 2020, Ankara: Ankara Üniversitesi Basın Yayın Müdürlüğü, Bildiriler Kitabı 1.Cilt: 81-104.

DSİ. (2020) Türkiye’de Hidroelektrik Enerji Potansiyel Gelişim Durumu, <http://enerji.dsi.gov.tr/haberler/2020/06/08/hi-droelektri-k-enerji-potansi-yeli-mi-zi-n-geli-%C5%9Fi-m-durumu>, (Erişim Tarihi: 14.06.2020).

EİGM. (2020) Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası, <http://www.yegm.gov.tr/anasayfa.aspx>, (Erişim Tarihi: 14.06.2020).

EİGM. (2020) Türkiye’de 50 Metre Yükseklikte Ortalama Rüzgâr Hızı Haritası, <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/REPA>, (Erişim Tarihi: 14.06.2020).

Ekinci, B. (2015) *Su Kaynaklarının Sürdürülebilirliği ve Dünya’daki Su Verimliliği Çalışmalarının Türkiye’de Uygulanabilirliği*, Uzmanlık Tezi, T.C Orman ve Su İşler Bakanlığı, Ankara, 134s.

Ekşi, A. (2020) Global Gıda Güvencesi ve Yeni Yaklaşımlar, *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi* . 13-17 Ocak 2020, Ankara: Ankara Üniversitesi Basın Yayın Müdürlüğü, Bildiriler Kitabı 1.Cilt: 47-54.

Erbil, D. D. ve Babaoğlu, M. (2019) *Sürdürülebilir/Yeşil Tüketim Çerçevesinde Bazı Pazarlama Uygulamaları ve Tüketici Davranışları*, Ankara, Ankara Üniversitesi.

Etemoğlu, A., Can, M. ve Kılıç, M. (2004) Ülkemiz Jeotermal Kaynaklarının İkinci Kanun Verim Değerlerine Bağlı Sınıflandırılması, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 9(1): 93-101.

FAO. (2015) *Revised World Soil Charter*, Food and Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, 10s

FAO. (2019) *Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri*, Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Örgütü, Roma, 16s.

FAO. (2019) *The State Of Food Security and Nutrition In The World*, Food and Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, 239s.

FAO and ITPS. (2015) *Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report*. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Italy, 650s.

FAO ve TOB. (2019) *Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Ulusal Eylem Planı*, Uzerler Matbaacılık, Ankara, 22s.

Fetaoğlu, Z. (2008) *Kırklareli–Vize İlçesi Toprak Ve Su Kaynaklarının Belirlenmesi Ve Yönetim Planlaması*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 44s.

Güner, E. D. ve Turan, E. S. (2017) Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Küresel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(1): 48-55.

Haskök, A. (2005) *Türkiye' nin Mevcut Enerji Kaynaklarının Durum Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 94s.

İnam, A. (1999) *Dünya Gönülden Gönüle*, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, Ankara, 280s.

Kalkınma Bakanlığı. (2018) *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Tarımda Toprak ve Suyun Sürdürülebilir Kullanımı*, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara,75s.

Kanar, E. ve Dengiz, O. (2015) Madendere Havzası Topraklarında Arazi Kullanım/Arazi Örtüsü ile Bazı Erozyon Duyarlılık İndeksleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2: 15-27.

- Karabıçak, M. ve Özdemir, B. (2015) Sürdürülebilir Kalkınmanın Kavramsal Temelleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 6(13): 44-49.
- Karaca, A. ve Turgay, O. C. (2012) Toprak Kirliliği, *Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1): 13-19.
- Karakaya, E. (2016) Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1): 1-12.
- Kaypak, Ş. (2011) Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20): 19-33.
- Keleş, R., Hamamcı, C. ve Çoban A. (2015) *Çevre Politikası*, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, 522s.
- Kırtozun, E. ve Karaer, F. (2018) Su Yönetimi ve Suyun Sürdürülebilirliği, *Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, 1(2): 151-159.
- Kıymaz, T. (2016) *Sürdürülebilir Kalkınma ve Tarım, XII. Tarım Ekonomisi Kongresi*, T.C Kalkınma Bakanlığı, 25-27 Mayıs 2016, 985-992.
- Külekçi, Ö. C. (2009) Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2): 83-91.
- Koç, G. ve Uzman, A. (2015) Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(1): 39-48.
- Leutjen, C. (2018) *Love Earth Now: The Power of Doing One Thing Every Day*, Mango Media, England, 268s.

- MTA. (2020) Jeotermal Kaynaklar Ve Volkanik Alanlar Haritası,
<https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/jeotermal-harita>, (Erişim Tarihi:
10.06.2020).
- Menteşe, S. (2017) Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(53): 382-389.
- Namlı, A. ve Turgay, O. C. (2015) Toprak Kirliliği Toprak İyileştirmede Kullanılan Teknoloji ve Yaklaşımlar, *Tarım ve Mühendislik*, 7-12.
- Ozankaya, Ö. (2000) *Toplum Bilimleri Terimleri*, Türk Dil Kurumu Yayıncılık, Ankara, 39s.
- Özcan, S. (2007) Küresel konferanslar ve çevre sorunları: Çevre kalkınma ve etik açısından eleştirel bir değerlendirme, *Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika çalışmaları kongresi (ICANAS 38)*. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, 761-780.
- Özgenç, N. (2013) *Sürdürülebilirlik ve Yoksulluk İlişkisi*, Aile ve Sosyal Politikalar Uzmanlık Tezi, Ankara, 112s.
- Özgür, E. M. (2017) Nüfus Dinamikleri, Çevre ve Sürdürülebilirlik, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 15(1): 1-26.
- Özsoy, C. E. (2015) Düşük Karbon Ekonomisi ve Türkiye'nin Karbon Ayak İzi, *HAK-İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 4(9): 199-215.
- Öztürk, H. (2008) *Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı*, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, 376s.
- Öztürk, K. (2002) Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1): 47-65.
- Saral, A. (2011) Hava Kirliliği Nedir, Ülkemizdeki Durumdan Kesitler, *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 135: 34-41.

Saxe, H. ve Larsen, T. (2004) Air Pollution From Ships in Three Danish Ports, *Atmospheric Environment*, 38: 4057-4067.

Serpen, U. (2005) Jeotermal Enerji Seminer Kitabı, TMMOB *Makina Mühendisleri Odası*. Kasım 2005, İzmir: Altındağ Matbaacılık, 435-447

Seven, T., Can, B., Darende, B. N. ve Ocak, S. (2018) Hava ve Toprakta Ağır Metal Kirliliği, *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(2): 91-103.

Seydioğulları, H. S. (2013) Sürdürülebilir Kalkınma için Yenilenebilir Enerji, *Planlama 2013*, 23(1): 19-25.

Sipahi, E. B. (2010) Küresel Çevre Sorunlarına Kolektif Çözüm Arayışları ve Yönetişim, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24: 332-334.

Solmaz, S. ve Turan, A. R. (2015) Ortalama Geçmiş Rüzgâr Verileri Üzerinden Rüzgâr Enerjisi Santralleri İçin Ön Fizibilite Yapılması: Gediz Üniversitesi 100 Kw Rüzgâr Enerjisi Uygulaması, 3. *İzmir Rüzgâr Sempozyumu*. 08-10 Ekim 2015, İzmir: 71-86.

Şenol, S., Aksoy, E., Çullu, M.A., Bayramin, D., Kılıç, Ş., Dingil, M., Koca, K. (2010) Türkiye’de Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu Gereği Yapılması Zorunlu Toprak Etüdüleri ve Önemi, *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11 - 15 Ocak 2010, İzmir: 59-71.

TAD Portal. (2020) Türkiye’de Toplulaştırma Yapılan Alanlar, <http://tad.tarim.gov.tr/TadPortal/TadPortal/TehHarita>, (ErişimTarihi:10.06.2020).

TEMA. (2018). Sürdürülebilir Toprak Yönetimi, 04.07.2020 tarihinde <https://topraktema.org/media/1351/surdurulebilir-toprak-yonetimi.pdf> adresinden alındı.

TOB ve FAO. (2019) *Küresel Toprak Paydaşlığı ve Türkiye Toprak Bilgi Sistemi*, Uzerler Matbaacılık, Ankara, 110s.

Timurtaş, M. E. (2018) Çin Halk Cumhuriyetinin Ekonomik Ve Siyasi Geçmişinin Bugünkü Gelişim Sürecindeki Rolü, *Sakarya İktisat Dergisi*, 7(1): 52-69.

Tosunoğlu, B. T. (2014) Sürdürülebilir Küresel Refah Göstergesi Olarak Ekolojik Ayak İzi, *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3(5): 133-149.

Tuna, M. (2000) Çevresel Sorunların Küreselleşmesi, *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, 1(2): 1-16.

Tuna, M. (2006) *Türkiye' de Çevrecilik: Türkiye' de Çevreye İlişkin Toplumsal Eğilimler*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 162s.

Türkeş, M. (2008) Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler, *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1: 26-37.

UNDP. (2015). Bin Yıl Kalkınma Hedefleri,
<https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/mdgoverview/overview/mdg1.html>, (Erişim Tarihi: 10.06.2020).

UNDP. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları,
<https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>, (Erişim Tarihi: 14.06.2020).

Vural, Ç. (2018) Küresel İklim Değişikliği ve Güvenlik, *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 7(1): 57-85.

WWF-Türkiye (2012) *Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu*, Ofset Yapımevi, İstanbul, 88s.

WWF-Türkiye (2014) *Türkiye'nin Su Ayak İzi Raporu Su, Üretim ve Uluslararası Ticaret İlişkisi*, Ofset Yapımevi, İstanbul, 68s.

Yayla, H. (2012) Çevre Etiği Bağlamında Kalkınma, Çevre ve Nüfus, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15: 151-169.

Yıldırım, S. (1997) *İçinde Bulduğumuz Çevre*, Gazi Kütüphanesi, Ankara, 135s.

Yılmaz, M. (2012) Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2): 33-54.

Yurtseven, E., Semiz, G. D., Avcı, S. ve Çolak, S. M. (2020) Tarımda Su ve Tuzluluk Yönetimi, *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi* . 13-17 Ocak 2020, Ankara: Ankara Üniversitesi Basın Yayın Müdürlüğü, Bildiriler Kitabı 1.Cilt: 119-140.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Anıl Daknı
Uyruk : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi: 10.11.1987
Medeni Hali : Evli
Telefon : 0 554 616 1318
E-posta : anil.dakni@tarimorman.gov.tr

Eğitim

Alınan Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Ali Gral Anadolu Lisesi	2005
Lisans	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	2010

İş Tecrübesi

Yıl	Yer	Pozisyon/görev
2011-2016	Dalaman İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi
2016-	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi

Yabancı Dil

Dil (İngilizce)	Başlangıç	Orta	İleri
Yazma		X	
Konuşma		X	
Anlama		X	
Okuma		X	