

## BÖLÜM 6

### SU KAYNAKLARI, SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE GIDA GÜVENLİĞİ

Prof. Dr. Mustafa ÜNLÜ<sup>1</sup>  
Arş. Gör. Çiğdem HOŞGÖREN<sup>2</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8291641>

---

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü  
Adana, Türkiye. munlu@cu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-1889-516X

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü  
Adana, Türkiye. chosgoren@cu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-0938-5026



## GİRİŞ

Dünyada hızlı nüfus artışı, endüstrinin hızla gelişmesi, fosil yakıtların aşırı kullanımı ve küresel ısınma gibi nedenlerden dolayı, yer altı ve yer üstü su kaynakları üzerindeki baskı giderek artmaktadır. Dünyada mevcut olan su kaynakları üzerindeki temel baskıyı; tarımsal faaliyetler, sanayi ve evsel kullanım oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra mevcut kaynakların tükenmesine ek olarak bu kaynakların kirlenmesi veya aşırı kullanımı da gelecek yıllar için öngörülen su kıtlığına zemin hazırlamakta ve bu süreci hızlandırmaktadır. Günümüzde su kıtlığı çeken birçok ülke bulunmaktadır ve suya alternatif olan ya da suyun yerini alabilecek herhangi bir maddenin bulunmaması ileride yaşanacak daha büyük krizlerin habercisi niteliğindedir.

Yeryüzünde günden güne kısıtlı hale gelen su kaynaklarına talep hızla artmakta olup, tarımda kullanılan su miktarı kısıtlanmakta ve dünya gıda güvenliği tehlikeye girmektedir. Bunun yanı sıra, hızla artan dünya nüfusunun gıdaya olan talebi de artmaktadır. Mevcut kaynaklar ile sürdürülebilir tarım uygulamaları yapılması zorunlu bir hal almaktadır. Ancak, tarım için vazgeçilmez girdiler olan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği de tehlike altına girmiştir. Mevcut tarım topraklarının amacı dışında kullanılması ve kente göç gibi nedenlerden dolayı toprak kaynaklarının sürdürülebilirliği risk altındadır. Buna bağlı olarak da, gıda güvenliği de tehlike altında girmektedir.

Dünya nüfusu 1950 yılında 2.5 milyar iken, 2000 yılında 6.1 milyara ulaşmıştır. 2050 yılına kadar Dünya nüfusunun 9.1 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (UN, 2005). Tarım ve gıda üretim sistemlerinden, istihdamın artırılması ve iklim değişikliğinin

hafifletilmesinden beslenme ve sağlığın iyileştirilmesine kadar uzanan kalkınma sürecine giderek daha fazla katkı yapması isteniyor. Özellikle, yeterli ve besleyici gıdayı çevresel olarak sürdürülebilir bir şekilde sunmak için mevcut tarım ve gıda sistemlerini dönüştürme ihtiyacı giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Gerçekten de, (fazla kilo ve obezite şeklinde) yetersiz ve aşırı beslenmeyi içeren sürekli açlık ve yetersiz beslenme, zamanımızda karşılaştığımız en büyük zorluklar arasındadır. Gıda talebinin önümüzdeki yıllarda yaklaşık yüzde 60 artacağı tahmin edildiğinden, bu sorun su, toprak, enerji ve hammaddeler dahil olmak üzere dünyanın doğal kaynak tabanının giderek daha az azaldığı bir ortamda giderek daha acil hale gelecektir (FAO, 2012; FAO, 2014).

Küresel düzeyde, 1960'tan bu yana gelişmiş beslenme ve gıda güvenliğine yönelik önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. O zamandan beri, dünya brüt tarımsal üretimi, kişi başına gıda üretimindeki ortalama pozitif artışla dünya nüfusundan daha hızlı büyümüştür (Klassen, 1995). Bununla birlikte, kaydedilen ilerleme bölgeler arasında çok farklı olmuştur. Doğu Asya'da gıda güvenliği önemli ölçüde iyileşirken, açlık çeken insan sayısının çarpıcı biçimde arttığı Sahra-altı Afrika ve Güney Asya'da çok yetersiz hale gelmiştir. Bunun bölgesel çatışmalar, siyasi istikrarsızlık ve savaşlar, kuraklık ve su kaynaklarının yetersizliği, göçmen nüfus tarafından tarımın terk edilmesi ve artan çölleşme gibi birçok nedeni vardır. Bu nedenler muhtemelen yakın gelecekte mevcut olmaya devam edecektir. Aynı zamanda, daha gelişmiş bölgeler yüksek miktarlarda gıda üretmekte ve fazla miktarda gıda ürünü üretmektedir. Buna karşın gelişmiş ülkelerde de yetersiz

beslenme mevcuttur (FAO, 2015). FAO'nun da belirttiği gibi, her yıl 5 yaşın altındaki 6 milyon çocuk da dahil olmak üzere milyonlarca insan açlık nedeniyle ölmektedir. Bu nedenle günümüzde acil olan zorluk, yoksulluğu ve yetersiz beslenmeyi azaltmak ve aynı zamanda insan sağlığını ve refahını iyileştirmek için bölgesel olarak daha fazla gıda üretmek ve gıda güvenliğini sağlamaktır.

Sürdürülebilir tarımın belirleyici zorluğu, gıda güvenliğini ve gelecek nesillerin genel refahını tehlikeye atmayan çevresel bir maliyetle gıda ve diğer tarımsal ürünlerin üretilmesidir (Robertson, 2015). Artan dünya nüfusuna sürekli olarak gıda ve diğer kaynakları sağlayabilen bir tarım, insan varlığı ve dolayısıyla herhangi bir insan faaliyeti için hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte, tarımın şimdi ve gelecekte insan ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehdit eden çok sayıda sorunu vardır. Bu sorunlardan bazıları iklim değişikliği, toprak erozyonu, tuzluluk, su kaynaklarının azalması ve kirlenmesi, artan üretim maliyetleri ve kırsal nüfusun azalması olarak sıralanabilir (Beus ve Dunlap, 1990; Goodland, 1997; Rosset ve Altieri, 1997; Thrupp, 2000; Ogaji, 2005; Peters, 2010; Lemke, 2012; Rivera-Ferre vd., 2013).

## **GIDA GÜVENLİĞİ KAVRAMI VE GELİŞİMİ**

Gıda krizlerinin yaşandığı devrelerde özellikle incelenen gıda güvenliği, tarihsel süreç içerisinde çeşitli şekillerde yorumlanarak tanımlanmıştır. 1970'li yılların ortalarında kavramsal bir çerçevede ele alınan gıda güvenliği, daha çok gıda arz miktarı dikkate alınarak ekonomik olarak incelenmiş ve zaman içerisinde çeşitli alanları da içeren bütünlük bir yapıya bürünmüştür (Haspolat, 2015).

Dünya Gıda Zirvesi'nin 1974 yılındaki toplantısında gıda güvenliği kavramı; “üretim ve fiyatlardaki dalgalanmanın dengelenmesi ve artan gıda tüketiminin sürdürülebilir hale getirilmesi için temel gıda maddelerinin dünyadaki gıda arzına her daim ulaşılabilmesi” olarak ifade edilmiştir (FAO, 1974). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nun 1983 yılındaki toplantısında ise gıda güvenliği kavramı, arz ve talep dengesini de kapsayan biçimde; “her insanın her an fiziksel ve ekonomik olarak ihtiyaç duyduğu temel gıdaya erişmesinin sağlanması” olarak tanımlanmıştır (FAO, 1983).

Gıda güvenliği kavramı, 1990'lı yıllarda küresel olarak genişleyerek, aktif ve sağlıklı yaşam için beslenme dengesi ve gıda güvenilirliği konularını da kapsayacak biçimde, 1996 yılında Dünya Gıda Zirvesi'nde kabul edilen haliyle; “Gıda güvenliği, bütün insanların her zaman aktif ve sağlıklı yaşamı için gerekli olan besin ihtiyaçlarını ve gıda önceliklerini karşılayabilmek amacıyla yeterli, sağlıklı, güvenilir ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik bakımdan sürekli erişebilmeleridir.” Biçiminde ifade edilmiş ve genel kabul gören tanım olmuştur (FAO, 1996a; FAO, 2003).

## **GIDA GÜVENLİĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM**

19. yüzyılın sonlarında yaşanan sanayi inkılabının ardından üretim aşamalarındaki farklılaşmaya bağlı olarak, enerjiye olan talebin oldukça fazla artması, Dünya nüfusunda meydana gelen artış ve insanoglunun tüketim alışkanlarında meydana gelen değişimler Dünya'da hâlihazırda mevcut olan doğal kaynakların oldukça hızlı bir biçimde tüketilmesine neden olmuştur. Anılan bu husus, 20. yüzyılın

ikinci yarısından sonra oldukça net bir şekilde hissedilmeye başlanması nedeniyle doğal kaynakların tüketimine yönelik tartışmalar ortaya çıkmaya başlamıştır (İncedayı, 2004; Haspolat, 2015).

Sürdürülebilirlik, uluslararası tartışmalara, “bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanan sürdürülebilir kalkınma kavramı aracılığıyla girmiştir (UN, 1987a). Terimin yaygınlaşması, Brundtland Komisyonu'nun Ortak Geleceğimiz (Brundtland Komisyonu, 1987) raporuna dayanmaktadır (Berry vd., 2015). Dünya limit açma günü olarak bilinen günde rezervlerin artık tükendiği ile ilgili çeşitli araştırmalar ve çalışmalar yapılmıştır. Dünya nüfusundaki artışa bağlı olarak tüketim seviyeleri de artmıştır. Dolayısıyla, mevcut kaynaklar gün geçtikçe azalarak küçülmüştür. Dahası iklim krizleri ortaya çıkmış ve risk altında olduğumuz dünya genelinde fark edilmeye başlamıştır (Doğan, 2023). “Sürdürülebilirlik” kavramı, Stockholm’de 1972 yılında gerçekleştirilen Dünya Çevre Konferansı Raporunda yer alan tartışmalar çerçevesinde dünya gündeminde var olmaya başlamıştır (İncedayı, 2005). Ancak, bu kavramlar muhtemelen, King tarafından 1911 yılında yayınlanan “Farmers of Forty Centuries or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan (Çin, Kore ve Japonya’da Kırk Yüzyıllık Çiftçiler veya Kalıcı Tarım)” başlıklı kitabı (King, 1911) ve Schumacher’in “The economics of permanence (Süreklilik Ekonomisi)” isimli tartışması (Schumacher, 1970) örneklerinde görülebileceği gibi çok daha eskiye dayanmaktadır (Berry vd., 2015).

Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1982 yılında kabul edilen Dünya Doğa Şartı belgesinde sürdürülebilirlik kavramı ilk defa yer almıştır. Sürdürülebilirlik kavramının küresel çapta ilk defa ele alındığı resmi belgede insanların yararlanmak amacıyla kullandığı doğal rezervlerin, ekosistemde var olan tüm canlıların ve atmosferin en uygun sürdürülebilirliğini sağlayabilecek şekilde ve bununla birlikte tehlike yaratmadan yönetilmesinin zorunlu olduğu konusundan bahsedilmiştir (Fettahlıoğlu ve Birin, 2016; Doğan, 2023).

İlk kez sosyal, çevresel ve ekonomik faktörleri içine alan, Sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir kalkınma hususu ile gündeme gelmiştir. Ancak, ilerleyen zamanlarda bu kavram farklı kapsam ve nitelikler kazanarak, sürdürülebilir üretim, sürdürülebilir tüketim, sürdürülebilir turizm, sürdürülebilir pazarlama, sürdürülebilir işletme, sürdürülebilir tedarik ve sürdürülebilir yaşam gibi birbirinden oldukça farklı konularda kullanılmaya başlanmıştır (Fettahlıoğlu ve Birin, 2016).

Araştırmacılar sürdürülebilirlik kavramını farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. Örneğin, Ruckelshaus (1989), ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik gelişmenin ve ilerlemenin çift taraflı etkileşimi sayesinde elde edileceği ve zaman içinde korunacağı doktrin olarak ifade ettiği sürdürülebilirlik kavramını, Tekeli (2001), “Çevre olayları içinde meydana gelen fazlaca yaygın olarak kabul edilen ve içeriği siyasal süreç içinde, devamlı olarak tekrar belirlenmeye çalışılan bir ahlâk ilkesidir” biçiminde ifade etmiştir. Bir diğer araştırmacı olan, Chapin vd. (1996) sürdürülebilirliği temelde ekoloji ve ekolojik sistemlerin fonksiyonlarını, süreçlerini ve üretkenliğini gelecekte de



devam ettirebilme yeteneği olarak ifade etmiştir (Yavuz, 2010). UN (1987b), “Sürdürülebilir kalkınmanın” benimsenen orijinal kullanımında, sürdürülebilirliğin, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını giderebilme özelliğinden ödün vermeden bir sistemin dayanıklılığının zaman içinde değerlendirilmesi olduğu neticesine varılmıştır. Bununla birlikte, kaynakların kullanılması, yatırımların yönü, teknolojik ilerlemenin yönlendirilmesi ve kurumsal değişimin uyum içinde olduğu ve insan gereksinimlerini ve isteklerini karşılayabilme potansiyelinin hem günümüzde için hem de gelecek için korunduğu dengeli bir ortamda değişimin sağlanması olarak da tanımlanabileceği ifade edilmiştir (Anonim, 2023). Bu alanda çalışanların birçoğu için, sürdürülebilirlik birbirine bağlı; çevre, ekonomik ve sosyal etki alanları ile tanımlanır ve bunlar Fritjof Capra'ya göre Sistemsel Düşüncenin (EPA, 2023) ilkerine dayanmaktadır (Capra, 2015). Sürdürülebilir gelişmenin alt etki alanları kültürel, teknolojik ve politik olarak kabul edilmektedir (James vd., 2015; Magee vd., 2013). Sürdürülebilirlik, ortak bir düşüncesele arayışıyla nitelendirilen sosyo-ekolojik bir proses olarak da tanımlanabilmektedir (Wandenberg, 2015).

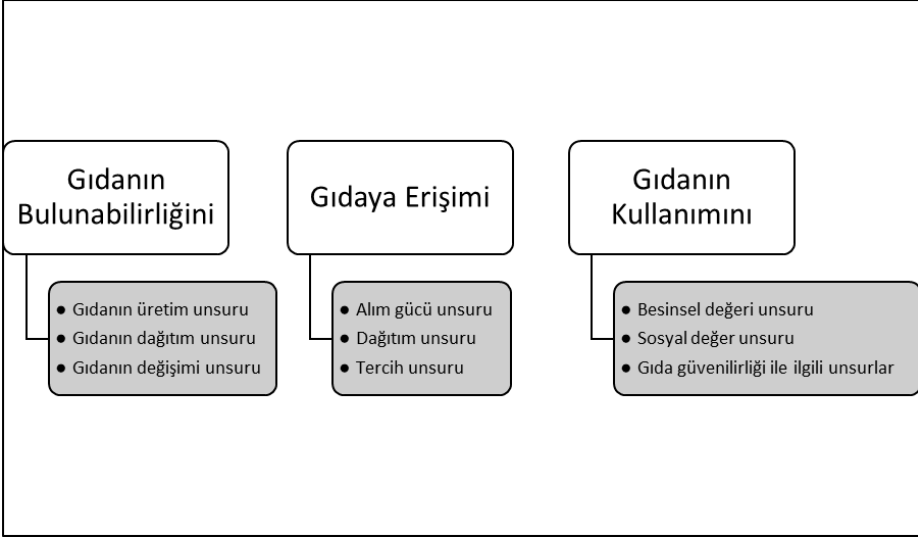
Yapılan tüm bu tanımlamalara göre özetle sürdürülebilirlik; toplumsal sorumluklar ve ekonomik amaçlar niteliğinde yaşam kalitesini düşürmeden, evrensel dayanışmayı hedef alan düşünce biçimini ifade etmektedir (Özmehmet, 2012).

### **Güvenli Gıdanın Sürdürülebilirliği**

Gıda güvenliği, bireysel düzeyden küresel düzeye uzanan bir sorundur: bu bireysel bir sorundur; yine de politikalar bununla çoğunlukla ulusal düzeyde ilgilenmektedir ve gıda tercihlerini

karşılama için ölçümü hane düzeyinde yapılmaktadır. Gıda güvenliği, 1993 yılına kadar 200'ün üzerinde tanım geliştirmiş olan çok boyutlu ve çok yönlü bir operasyonel yapıdır (Smith vd., 1993). Bu durum açıkça "sürdürülemezdi" ve gıda güvenliği üzerine yapılan çalışmaların, tartışılmakta olan birçok teknik bakış açısına ve politika konusuna bağlı olarak, genellikle bağlama özgü olduğu gerçeğini yansıtmaktadır (Maxwell ve Smith, 1992). Böyle bir karmaşıklığa daha fazla tutarlılık getirmek amacıyla, 1996'da düzenlenen Dünya Gıda Zirvesi'ne hazırlık olarak uluslararası istişareler yoluyla gıda güvenliğinin yeniden tanımlanması gerçekleştirilmiştir (Clay, 2002; Shaw, 2007). Bireysel, hane halkı, ulusal, bölgesel ve küresel düzeylerde gıda güvenliği "tüm insanların, her zaman, aktif ve sağlıklı bir yaşam için beslenme ihtiyaçlarını ve gıda tercihlerini karşılayan yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik erişimi olduğunda" sağlanmaktadır (FAO, 1996 b).

Gıda sistemleri; gıdanın üretimi, işlenmesi, dağıtımı, hazırlığı ve tüketimi aşamalarını kapsamaktadır. Şekil 1.'de gösterilen bu faaliyetlerin çıktıları, ilgili unsurları sağlayarak gıda güvenliğine katkıda bulunmaktadır. Bu çıktılar ayrıca, gelir düzeyi, çevre güvenliği gibi diğer konuların güvenliğine de hizmet etmektedir (FAO, 2008).



**Şekil 1.** Gıda sistemleri faaliyetlerinin çıktıları ve gıda güvenliğine katkı sağladıkları unsurlar (FAO, 2008).

Gıdanın geleceği ancak gıdanın sürdürülebilirliği ile sağlanabileceği için başta bireylerin sonrasında toplumun bilinçlenmesi önem arz etmektedir. Artan nüfusla birlikte tüketim çeşitlenmekte, beslenme ve yaşam tarzları da değişmektedir. Gıda arzının sürekliliği, üretimin tüketim paralelinden etkilenmektedir. Üretimin tüketimi karşılayamadığı durumlarda gıda fiyatlarının artması kaçınılmaz olmakla beraber ekonomik sorunların yaşanması da muhtemel olabilmektedir. Bilinçsizce tüketilen doğal kaynaklar, artan enerji fiyatları, toprak ve suyun sağlık durumu, nüfus, tarımsal alanlardan kentlere doğru yaşanan göç hareketleri ve iklim değişiklikleri güvenli gıdanın sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. Gelecek neslin gıda ihtiyaçlarını karşılamak için gıdanın sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir, sağlanamaması durumunda kıtlık ve beraberinde açlıkla karşı karşıya kalılabileceği unutulmamalıdır. Bu durumda gıdalara tüketebileceğimiz kadarıyla sahip olmak ve israfın

önüne geçmek, gıdada sürdürülebilirliğin sağlanması adına atılmış önemli bir adım olacaktır (Koç ve Uzman, 2015).

Tarımsal üretimin kesintiye uğraması halinde gıda güvenliği de tehlikeye girmektedir. Arz ve talep arasında bir uçurum yaşanması durumunda ise kıtlığın baş gösterip afet olayının başlaması kaçınılmaz olabilecektir. Şehirleşme arttıkça tarımsal alanlardan yaşanan göçler neticesinde üretimde azalmaların yaşanması ve bunun sonucu olarak da sürdürülebilir gıda krizlerinin yaşanması beklenebilir bir durum olarak karşımıza çıkabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde teknolojik gelişmeler, gıda üretimini olumlu yönde etkilemekte ve dört mevsim seri üretim sağlanabilmektedir. Bunun yanı sıra uygulanan doğru tarım metotlarıyla da gıdanın sürdürülebilirliğini sağlamak mümkün olabilmektedir. Ancak, gelir kaynaklarının adaletsiz dağılımı gıda sürdürülebilirliği ve güvenliğini tehlikeye sürüklemektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 16 Ekim Dünya Gıda Günü için temasını sıfır açlık ve sürdürülebilir gıda olarak belirlemiştir. Şu an dünyada herkese yetebilecek kadar gıda bulunuyor, fakat buna rağmen halen dünyanın azımsanmayacak kadar büyük bölgelerinde açlık yaşanıyor. Yeterli miktarda gıda bulunsa da adil bir gıda dağılımı olmadığı sürece dünyanın belli bölgelerinde ne yazık ki açlık yaşanmaya devam edecektir (Toprak, 2019).

### **Sürdürülebilir Tarım**

Tarımsal sürdürülebilirliğin tanımları, ansiklopediden yaşamaya kadar çok sayıdadır (Gale Group, 1990). Bununla birlikte, çok az kişi bu tanımın yeterli olduğunu iddia edebilmektedir. 1990 yılında çıkarılan ABD Tarım Yasası, sürdürülebilir tarımı şu şekilde

tanımlamıştır: Sürdürülebilir tarım, “uzun vadede: (a) insanın gıda ve lif ihtiyaçlarını karşılayacak; (b) çevresel kaliteyi geliştirmek; (c) yenilenemeyen kaynakların ve çiftlik içi kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ve uygun doğal biyolojik döngülerin ve kontrollerin entegre edilmesi; (d) çiftlik operasyonlarının ekonomik uygulanabilirliğini sürdürmek; ve (e) çiftçiler ve bir bütün olarak toplum için yaşam kalitesini artırmak.” (Congress U.S., 1990). Reganold ve ark., (1990) Bir çiftliğin sürdürülebilir olması için yeterli miktarda yüksek kaliteli gıda üretmesi, kaynaklarını koruması ve hem çevresel olarak güvenli hem de karlı olması gerekmektedir. Sürdürülebilir bir çiftlik, gübre gibi satın alınan malzemelere bağlı olmak yerine, mümkün olduğunca faydalı doğal süreçlere ve çiftliğin kendisinden alınan yenilenebilir kaynaklara güvenir.” Şeklinde ifade etmişlerdir.

### ***Toprağın güvenli gıda üzerindeki rolü***

Toprak Güvenliği, daha az bilinen bir sorundur, toprak bilimi disiplininin ötesinde yaygın olarak kullanılmaz. Toprak olmadan yiyecek, su, ekosistem veya biyolojik çeşitliliğe sahip olunması mümkün değildir (Holt vd., 2016; Wall ve Nielsen, 2012). Toprak, en yaygın olarak, bitki alımı için besinleri sağlarken ve dönüştürürken suyu depolayan ve filtreleyen bitkiler için bir substrat işlevi görmesiyle bilinmektedir (Koch vd., 2013). Bitkiler için besin ve su sağlamanın ötesinde, toprak aynı zamanda insanlık için önemli olan hammaddelerin sağlanması, bir karbon havuzu, kültürel bir ortam gibi davranan çeşitli başka işlevler de sağlar ve toprak, gezegendeki genetik çeşitliliğin en

büyük bölümünü barındırmaktadır (Bouma ve McBratney, 2013; Field vd., 2017; Keesstra vd., 2016).

Artan ve yoğunlaşan tarımsal üretim, dünyanın birçok bölgesinde toprağın sınırlarını zorlayarak, tarım arazilerinin bozulmasına ve nihai kaybına neden olmuştur. Toprak bozulması, toprak yapısının kaybindan, kimyasal dengesizliklerden (örn. tuzluluk), besin kaybindan veya erozyon nedeniyle toprağın tamamen kaybolmasından kaynaklanabilmektedir (Lal, 2001). Toprak kalitesinin bozulması ve toprakta bulunan besinlerin kaybı, mahsulün bozulmasına ve yetersiz beslenmeye yol açarak, hızla büyüyen nüfus için mevcut gıdanın hem kalitesini hem de miktarını azaltabilir.

Gıda ve Beslenme Güvenliği özünde toprakla bağlantılıdır. Sürdürülemez yoğunlaştırma ve yönetim uygulamaları yoluyla artan gıda talebini karşılamaya çalışmak toprağı bozmaktadır ve ekilebilir arazilerin tükenmesine neden olmaktadır. Daha fazla bozulmayı önlemek için, arazinin yapabileceklerine göre kullanılması gerekmektedir. Toprağa özen göstermeli ve onun kabiliyetini ve durumunu korumak için önlemler almalı veya rejeneratif tarım yoluyla kaybedilenleri geri kazanmaya çalışılmalıdır. İnsanların toprağına bağlanma şekli, yönetim kararlarını ve tüketici tercihlerini etkilemektedir. Politika ve yönetim, toprağın sürekli korunmasını, yenilenmesini ve sürdürülebilir yönetimini sağlarken, eğitim insanların toprak üzerindeki etkilerini anlamalarına ve bağlantı kurmalarına yardımcı olmaktadır. Üretimi destekleyecek sağlıklı topraklar yoksa Gıda Güvencesi elde etmek zordur. Toprakla daha doğrudan bir bağlantıya sahip olan çiftçiler, kötü toprak koşullarına en duyarlı

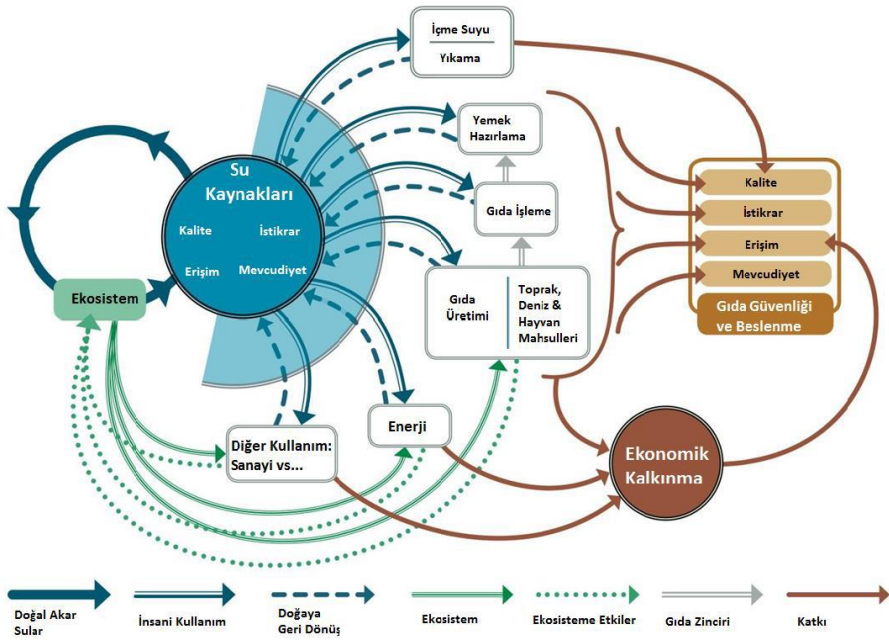
olanlardır. Kullanım açısından, beslenmemiz ve sağlığımız topraktan gelmektedir - ürünün yetiştirildiği toprak, Çinko ve Bakır gibi ihtiyaç olan mikro besinlerden yoksun ise, o zaman biz de yoksun oluruz (Pozza ve Field, 2020).

### ***Su kaynaklarının güvenli gıda üzerindeki rolü***

Su; doğada katı, sıvı ve gaz halinde bulunan, canlıların yaşam kaynağı olan bir madde olması ile birlikte çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Dünyanın su kaynakları varlığı yaklaşık 1.4 milyar km<sup>3</sup>'tür (Anonim, 2019; DSİ, 2015). Yeryüzündeki su kaynaklarının %97.5'i tuzlu su ve %2.5'i ise tatlı su kaynaklarını oluşturmaktadır. Mevcut olan tatlı su kaynaklarının da tamamı kullanılabilir nitelikte değildir. Tatlı su kaynaklarının %68.9'u (24 milyon km<sup>3</sup>) kutup bölgelerinde buz, dağlık bölgelerde buzul ve kalıcı kar olarak donmuş halde, %30.8'i yer altında (toprak nemi, bataklık suyu, akiferler) yer altı suyu olarak yer altında, %0.3 (105 000 km<sup>3</sup>) tatlı su gölleri ve nehirlerde bulunur. Tüm canlılar için erişilebilir su olarak tanımlanan miktar ise, toplam tatlı suyun sadece %0.01'dir (Shiklomanov, 1999; Anonim, 2019).

Aşağıda verilen Şekil 2'den de görüldüğü gibi su kaynakları, gıda güvenliği ve beslenmeyi çeşitli biçimlerde etkilemesinin yanı sıra, mevcut ve gelecek nesillerin gıda güvenliği için gerekli olan ormanların, göllerin ve sulak arazilerin de içinde bulunduğu ekosistemin hayat kaynağıdır. Su, sadece gıda üretimi için değil aynı zamanda işlenmesi, taşınması ve hazırlanması için yeterli miktar ve kalitede ihtiyaç duyulan vazgeçilmez bir kaynak olmasıyla birlikte direkt olarak içme suyu olarak kullanılması ve hijyen sağlanması için

temizlik unsuru olarak tüketilmesi için alternatifi olmayan doğal bir kaynaktır. Anılan yararlarının yanı sıra su; enerji üretimi, sanayi ve diğer ekonomik sektörler için de vazgeçilemez bir girdi oluşturmaktadır. Ayrıca, su; taşımacılıkta kullanılması, ekonomik kalkınmayı hızlandırması ve dolayısıyla gelir artırıcı bir etken olması nedeniyle gıda güvenliğini ekonomik erişim noktasında da desteklemektedir (HLPE, 2015).



Şekil 2. Su ve gıda güvenliği arasındaki çok yönlü ilişki (HLPE, 2015)

Dünyada su kıtlığı sınırını tanımlamak amacıyla “Falkenmark Su Stres İndisi” kullanılmaktadır. Bu indise göre; kişi başına yılda 1700 m<sup>3</sup> su düşen ülkeler “yeterli suya sahip”; kişi başına 1000-1700 m<sup>3</sup> suya sahip olan ülkeler “su stresi yaşayan”; kişi başına 500-1000 m<sup>3</sup> suya sahip olan ülkeler “su kıtlığı çeken” ve kişi başına 500 m<sup>3</sup> altında suya



sahip olan ülkeler ise “mutlak su kıtlığı” içinde olan ülkeler olarak tanımlanmaktadır (Brown ve Matlock, 2011).

Türkiye'nin toplam yıllık kullanılabilir su miktarı 112 milyar m<sup>3</sup>'tür. Bu miktarın 95 milyar m<sup>3</sup>'ü nehirlerden ve göllerden, 14 milyar m<sup>3</sup>'ü yer altı sularından ve 3 milyar m<sup>3</sup>'ü ise uluslararası nehirlerden gelmektedir. Falkenmark Su Stres İndisi 'ne göre, Türkiye “Su Stresi Yaşayan” ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak, 2050 yılına gelindiğinde 100 milyona yükselmesi beklenen nüfusu ile Türkiye'de kişi başına düşen yıllık su miktarının 1120 m<sup>3</sup>/yıl'a düşeceği öngörülmektedir (DSİ, 2015). Diğer bir ifadeyle, 2050 yılına kadar ülkemizde su kullanımına ilişkin gerekli önlemler alınmaz ise hızla artan nüfusla birlikte, Türkiye “Su Kıtlığı Yaşayan” ülkeler sınıfına girme riski ile karşı karşıya kalacaktır.

Dünyadaki hızlı nüfus artışı, endüstrinin hızla gelişmesi, fosil yakıtların aşırı kullanımı ve küresel ısınma gibi nedenlerden dolayı, yer altı ve yüzey suları üzerindeki baskı giderek artmaktadır. Dünyada mevcut olan su kaynakları üzerindeki temel baskıyı; tarımsal faaliyetler, sanayi ve evsel kullanım oluşturmaktadır. Dünyada tatlı su kaynaklarının kullanımlarına göre dağılımı şu şekildedir; %71'i tarım, %18'i sanayi ve %11'i evsel kullanımdır (Anonim, 2015 a). Türkiye'de ise tatlı su kaynaklarının %73'ü tarımda, %11'i sanayide, %16'sı da evsel kullanım olarak tüketilmektedir (Anonim, 2015 b).

Su ve gıda kıtlığı küresel olarak en büyük sorundur. Bu durum kurak ve yarı kurak bölgeleri/ülkeleri ciddi şekilde etkilemektedir. Su ve gıda güvenliği, her ikisi de sürekli değişen iklim modellerine karşı oldukça savunmasız olduğundan, iklim değişikliği altındaki temel

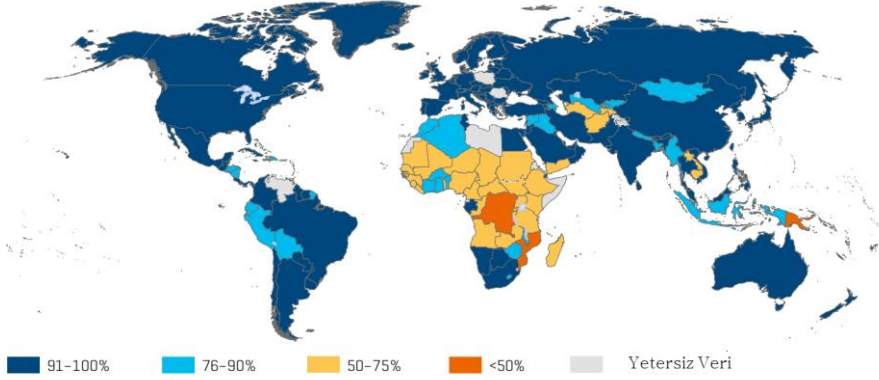
zorluklardır. İklim değişikliği ile ilgili yapılan çalışmalar, ortalama küresel sıcaklığın 1.4-5.8°C artabileceğini ve 21. yüzyılın sonuna kadar tatlı su kaynaklarında ve tarımsal verimde önemli azalmaların olacağını tahmin etmektedir. Bununla birlikte, Himalaya buzullarının yaklaşık %75'inin erimekte olduğu ve 2035 yılına kadar ise hemen hemen yok olacağı kestirilmektedir (Misra, 2014). İklim değişikliğinin yer altı suyu kaynaklarının miktarı ve kalitesi üzerindeki etkisi küresel öneme sahiptir. Çünkü 1.5-3 milyar insan içme suyu kaynağı olarak yer altı sularına güvenmektedir (Kundzewicz ve Doell, 2009).

Gelecekte su kaynaklarının mevcudiyeti konusunda iklim değişikliğinin etkilerine karşı savunmasız olan ülkeler arasında büyük belirsizlikler bulunmaktadır. 1955'te sadece yedi ülkenin su sıkıntısı yaşadığı tespit edilirken, 1990'da bu sayı 20'ye yükselmiş ve 2025 yılına kadar bu listeye 10-15 ülkenin daha eklenmesi beklenmektedir. Ayrıca, 2050 yılına kadar dünya nüfusunun 2/3'ünün su stresi koşullarıyla karşı karşıya kalabileceği tahmin edilmektedir (Gosain vd ., 2006).

Akdeniz bölgesi, su stresi ve su kıtlığı bakımından büyük endişe altındadır (FAO, 201; 1PARME, 2011). Batı ve Orta Akdeniz bölgeleri özellikle evsel kullanım, turizm ve tarımsal faaliyetler için artan su ihtiyacına maruz kalmaktadır (Sousa vd., 2011). Akdeniz ülkelerinde su talebi 50 yılda iki katına çıkmıştır. Gıda sistemi üretim ve tüketim kalıpları giderek daha fazla su talep etmektedir. (UNEP, 2006).

Dünyada su kaynaklarına ulaşım konusunda en fazla sıkıntıyı Afrika Kıtasındaki ülkeler yaşamaktadır. Kıtanın büyük çoğunluğunda

gelişmiş su kaynaklarının kullanım seviyesinin % 75'in altında olduğu görülmektedir (WHO ve UNICEF, 2014) (Şekil 3.)



**Şekil 3.** 2012 yılı itibarıyla ülkelerin gelişmiş su kaynakları kullanma oranı (WHO ve UNICEF, 2014)

Su, tarım sektörünün önemli girdilerinden biri olması sebebiyle de gıda güvenliği açısından önem taşımaktadır. Dünyada günden güne kısıtlı hale gelen su kaynaklarına talep hızla artmakta olup, tarımda kullanılan su miktarı kısıtlanmakta ve dünya gıda güvenliği tehlikeye girmektedir. Hızla artan nüfusun gıda ihtiyacına karşın tarım sektörü sınırlı olan kaynak için sanayi, kentsel ve çevresel kullanımlar ile rekabet halinde olup, aşırı su tüketimi ve su kirliliği ile de baş etmek zorunda kalmaktadır. Tüm kullanıcılarca talep edilen su arttıkça yer altı ve yer üstü suları tükenmekte, su ekosistemleri kirlenip kalitesiz hale gelmekte ve yeni su kaynaklarının geliştirilmesi günden güne daha pahalı hale gelmektedir (Aküzüm vd., 2003; Mengü ve Akkuzu, 2008). Su kaynaklarına olan talebin hızla ve sürekli artması ile birlikte, bu kaynakların aşırı kullanımı ve kirlenmesi, ilerleyen yıllarda meydana gelecek su kıtlığının habercisi niteliğindedir.

Küreselleşen dünyada yaşanması beklenen bu krizin önüne geçebilmek ve en azından meydana gelecek hasarları azaltmak için mevcut olan suyun akıllıca yönetilmesi gereklidir. Bunun için karar vericilerin en çok üzerinde yoğunlaştıkları konulardan birisi; yaşanan küreselleşme sürecindeki, hızlı nüfus artışı, kentleşme ve iklim değişikliğinin tatlı su kaynakları üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak, bu tatlı su kaynaklarının miktarı ve farklı sektörler arasında uygun biçimde paylaşılmasıdır. Bahsedilen bu olgulardan yola çıkılarak, ülke içinde tüketilen mal ve hizmetlerin üretiminde o ülke içinde ve küresel ölçekte kullanılan suyun miktarını ve kalitesini ölçmek önem kazanmaktadır. Farklı sektörler arasında verimlilik oluşturarak ekonomik bağlantıları kurmak ve geleceği bu çerçevede planlamak; kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir bir biçimde gerçekleşmesini sağlayacaktır (Pegram vd., 2014).

Bununla ilgili olarak karşımıza su yönetimi kavramı çıkmaktadır. Su yönetimi kavramı genel olarak, su kaynaklarının planlı bir biçimde geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Ancak, su yönetimi, tarımsal, evsel ve endüstriyel su kullanımıyla birlikte, su kalitesi, atık suların kullanımı, su hukuku, uluslararası hukuk ve sağlık gibi çok geniş bir ilgi alanını kapsamaktadır. Son yıllarda, mevcut ve gelecekteki ihtiyaçların karşılanıp gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için; su kaynaklarının yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve çevresel faktörleri de kapsayacak entegre bir yönetim yaklaşımı gündeme gelmiş ve bir çok ülkede uygulanmaya başlanmıştır. Entegre yönetimin esası, suyun hem bir doğal kaynak,

hem de miktar ve kalitesine bağlı olarak kullanım amacı değişebilen bir meta olarak kabul edilmesidir. Su kullanıcı sektörlerde su kayıplarının önlenmesi, suyun etkin kullanılması, su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilerin uygulanması ve havza düzeyinde su kaynaklarının geliştirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda su kaynakları çevre ile uyumlu olarak su ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde geliştirilip yönetilmeye başlanmıştır (Aküzüm ve Çakmak, 2008).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Gıda güvenliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla çalışmalar yürütmek, önce birey daha sonra toplum farkındalığı yaratmak kaçınılmaz bir zorunluluktur. Gıda güvenliğinin dinamiklerini anlayarak, gıda sisteminin bir bütün olarak düşünülmesi gerekmektedir. Gıdanın temel kaynağı olan tarım sektörü üzerinde de durulmalı ve sürdürülebilir tarım politikaları benimsenmelidir. Yetiştiricilik yaparken mevcut kaynakların aşırı veya gereksiz kullanımından kaçınılmalıdır. İyi tarım uygulamaları benimsenerek, sürdürülebilir tarım uygulamaları hayata geçirilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır. Su ve su kaynaklarının kısıtlılığı üzerinde daha fazla çalışma yapılmalıdır. Su yönetimi politikaları benimsenmeli ve mevcut kaynaklar akıllıca kullanılmalıdır. Türkiye'nin artan nüfusu ve kısıtlı su kaynakları göz önünde bulundurularak, mevcut tatlı su kaynakları üzerindeki riskler ortaya konulmalı ve her bir nehir havzası planlama sürecinde söz konusu riskleri ortadan kaldıracak düzenlemeler getirilmelidir. Türkiye'nin rekabet üstünlüğüne sahip olduğu sektörlerin sürdürülebilirliği ve bu sektörlerin geleceğe yönelik büyüme hedefleri

kapsamında, su kaynaklarına bağlı riskler ayrıntılı olarak incelenmelidir. Enerji ve su tasarrufu sağlayan ürünler tercih edilmelidir. Bütün bunlarla birlikte, su kaynakları konusunda çalışan tüm kurum ve kuruluşların koordinasyonlarının sağlanarak daha etkin çalışmalar yürütülmesine destek verilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Aküzüm, T., Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2003). Dünyada su ve yaklaşan su krizi, 2. Ulusal Sulama Kongresi, Ekim, Aydın, Bildiriler Kitabı, 145-154.
- Aküzüm, T., & Çakmak, B. (2008). Gıda Güvenliği Açısından Su Yönetiminin Değerlendirilmesi. *Standard Ekonomik ve Teknik Dergi*, Y/47, N/549 Şubat 2008, TSE Dergisi, s.55-63.
- Anonim, (2015 a). World Annual Freshwater Withdrawals, url: <http://data.worldbank.org/indicator?display=graph> (Son Erişim Tarihi: 05.10.2015).
- Anonim, (2015 b). Turkey Annual Freshwater Withdrawals, <http://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWIN.ZS/countries/1W-TR?display=default> (Son Erişim Tarihi: 05.10.2015).
- Anonim, (2019). <https://sutema.org/mavi-gezegen/suyun-dagilimi.4.aspx>
- Anonim, 2023. What Is Sustainability? <https://web.archive.org/web/20190120202441/http://www.globalfootprints.org/sustainability/> (Son Erişim Tarihi: 13.03.2023).
- Berry, E.M., Dernini, S., Burlingame, B., Meybeck, A., & Conforti, P. (2015). Food Security and Sustainability: Can One Exist Without the Other?. *Public health nutrition*, 18(13): 2293-2302.
- Beus, C.E., & Dunlap, R.E. (1990). Conventional Versus Alternative Agriculture: The Paradigmatic Roots of the Debate. *Rural Sociol.* 1990, 55: 590-616.
- Bouma, J., & McBratney, A. (2013). Framing Soils As An Actor When Dealing with Wicked Environmental Problems. *Geoderma*, 200, 130-139.
- Brown, A., & Matlock, M.D. (2011). A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies. url: [http://www.sustainabilityconsortium.org/wp-content/themes/sustainability/assets/pdf/whitepapers/2011\\_Brown\\_Matlock\\_Water-Availability-Assessment-Indices-and-Methodologies-Lit-Review.pdf](http://www.sustainabilityconsortium.org/wp-content/themes/sustainability/assets/pdf/whitepapers/2011_Brown_Matlock_Water-Availability-Assessment-Indices-and-Methodologies-Lit-Review.pdf) .
- Brundtland Komisyonu, (1987). Ortak Geleceğimiz. Oxford: Oxford Üniversitesi Yayınları.
- Capra, F. (2015). The Systems View of Life; A Unifying Conception of Mind, Matter, and Life. *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*. 11 (2):242-249. (Son Erişim Tarihi: 02.08.2019).

- Chapin III, F.S., Torn, M.S., & Tatenno, M. (1996). Principles of Ecosystem Sustainability. *American Naturalist*, 148(6): 1016-1037.
- Clay, E. (2002). *FAO Expert Consultation on Trade and Food Security: Conceptualizing the Linkages*. Rome: FAO.
- Congress U.S. (1990). *Food, Agriculture, Conservation and Trade Act of 1990*. Public law, 101(624):3705-3706.
- Doğan, M. (2023). Sürdürülebilirlik: Su ve Suyun Önemi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(1): 176-192.
- DSİ, (2015). *Toprak ve Su Kaynakları, Devlet Su İşleri (DSİ)*, url: <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> (Son Erişim Tarihi: 02.10.2015).
- EPA, (2023). *Sustainability Primer* (PDF). [https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-05/documents/sustainability\\_primer\\_v9.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-05/documents/sustainability_primer_v9.pdf) (Son Erişim Tarihi: 13.03.2023).
- FAO, (1974). *An Estimation of the Desirable Minimum Safe Level of Global Stocks for World Food Security*, Intergovernmental Group on Grains. Document.
- FAO, (1983). *World Food Security: a Reappraisal of the Concepts and Approaches*. Director General's Report. Rome, (Çevrimiçi). <http://www.fao.org/docrep/005/y4671e/y4671e06.htm> (Son Erişim Tarihi: 12.08.2015).
- FAO, (1996 a). *Report of the World Food Summit, Rome, 13–17 November*. <http://www.fao.org/docrep/003/w3548e/w3548e00.htm> (Son Erişim Tarihi: 10.07.2017).
- FAO, (1996 b). *Rome Declaration on Food Security and World Food Summit Plan of Action*. Rome: FAO.
- FAO, (2003). *Development of a Framework for Good Agricultural Practices*, Committee on Agriculture, Rome, 17th Session.
- FAO, (2008). *Climate Change and Food Security: A Framework Document*.
- FAO, (2011). *The State of Food Insecurity in the World 2011: How Does International Price Volatility Affect Domestic Economies and Food Security?*. FAO, Rome.
- FAO, (2012). *Greening the Economy with Agriculture*.



- FAO, (2014). Food Safety: A Right or A Privilege Understanding the Importance of Food Safety to the Food Security and Nutrition Agenda. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/ICN2/ICN2-Food-Safety-Right-or-privilege-side-event-info.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/ICN2/ICN2-Food-Safety-Right-or-privilege-side-event-info.pdf) (Son Erişim Tarihi: 13.11.2020).
- FAO, 2015. WFP (2015) The State of Food Insecurity in the World 2015. In Meeting the (pp. 107-119).
- Fettahlıoğlu, H.S., & Birin, C. (2016). Sürdürülebilirlik Açısından Tersine Lojistik Faaliyetlerini ve Sürdürülebilir Pazarlamayı Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(2): 89-114.
- Field, D.J., Morgan, C.L., & McBratney, A.B. (2017). Global Soil Security. Springer.
- Gale Group, (2010). Berkshire Encyclopedia of Sustainability (Great Barrington, Mass.: Berkshire Publishing Group, 2010); and United States Congress, Food, Agriculture, Conservation, and Trade Act of 1990 (FACTA), Public Law 101-624, 101st Cong., 1989-1990 (Son Erişim Tarihi: 06.07.1990).
- Goodland, R. (1997). Environmental Sustainability in Agriculture: Diet Matters. *Ecol. Econom*, 23: 189-200.
- Gosain, A.K., Rao, S., & Basuray, D. (2006). Climate Change Impact Assessment on Hydrology of Indian River Basins. *Current science*, 346-353.
- Haspolat, N.A. (2015). Gıda Güvenliğinde Sürdürülebilir Gıda Sistemleri, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü AB Uzmanlık Tezi, Ankara.
- HLPE, (2015). Water for Food Security and Nutrition.
- Holt, A.R., Alix, A., Thompson, A., & Maltby, L. (2016). Food Production, Ecosystem Services And Biodiversity: We Can't Have It All Everywhere. *Science of the Total Environment*, 573: 1422-1429.
- İncedayı, D. (2004). Çevresel Duyarlık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak "Sürdürülebilirlik". *Mimarlık Dergisi*, 318: 39-43.
- James, P., Magee, L., Scerri, A., & Steger, M.B. (2015). Urban Sustainability in Theory and Practice. Londra: Routledge.
- Keesstra, S.D., Bouma, J., Wallinga, J., Tittonell, P., Smith, P., Cerdà, A., ... & Fresco, L.O. (2016). The Significance of Soils and Soil Science Towards

- Realization of the United Nations Sustainable Development Goals. *Soil*, 2(2): 111-128.
- King, F.H. (1911). *Farmers of Forty Centuries or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan*. Emmaus: Rodale Press.
- Klassen, W. (1995). World Food Security up to 2010 and the Global Pesticide Situation. In *Option 2000, Proceedings of the Eighth International Congress of Pesticide Chemistry*. Washington, DC, USA: American Chemical Society.
- Koç, G., & Uzmay, A. (2015). Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(1): 39-48, ss: 41.
- Koch, A., McBratney, A., Adams, M., Field, D., Hill, R., Crawford, J., ... & Zimmermann, M. (2013). Soil Security: Solving the Global Soil Crisis. *Global Policy*, 4(4): 434-441.
- Kundzewicz, Z.W., & Doell, P. (2009). Will Groundwater Ease Freshwater Stress Under Climate Change?. *Hydrological sciences journal*, 54(4): 665-675.
- Lal, R. (2001). Soil Degradation by Erosion. *Land degradation & development*, 12(6): 519-539.
- Lemke, H. (2012). *Politik des Essens: Wovon die Welt von Morgen Lebt*; Transcript: Bielefeld, Germany, 2012.
- Magee, L., Scerri, A., James, P., Thom, J.A., Padgham, L., Hickmott, S., ... & Cahill, F. (2013). Reframing Social Sustainability Reporting: Towards an Engaged Approach. *Environment, development and sustainability*, 15: 225-243.
- Maxwell, S., & Smith, M. (1992). Household Food Security; a Conceptual Review. In *Household Food Security: Concepts, Indicators, Measurements: A Technical Review* [S Maxwell and TR Frankenberger, editors]. New York and Rome: UNICEF and IFAD.
- Mengü, G.P., v& Akkuzu, E. (2008). Küresel Su Krizi ve Su Hasadı Teknikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 75-85.
- Misra, A.K. (2014). Climate Change and Challenges of Water and Food Security. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 3(1): 153-165.
- Ogaji, J. (2005). Sustainable Agriculture in the UK. *Environ. Dev. Sustain.* 7:253–270.

- Özmehmet, E. (2012). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Journal of Yaşar University*, No: 12 Vol:3.
- PARME, (2011). Quelles recherches et quels partenariats pour la Me'diterrane'e? Atelier de Re'flexion Prospective Rapport final. Agropolis International, Montpellier.
- Pegram, G., Conyngham, S., Aksoy, A., Dıvrak, B.B., & Öztok, D. (2014). Türkiye'nin Su Ayak İzi Raporu: Su, Üretim ve Uluslararası Ticaret İlişkisi, WWF-Türkiye, [http://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/su\\_ayak\\_izi\\_raporweb.pdf](http://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/su_ayak_izi_raporweb.pdf) (Son Erişim Tarihi: 10.09.2019).
- Peters, K.A. (2010). Creating a Sustainable Urban Agriculture Revolution. *J. Environ. Law Litig.* 25: 203–247.
- Pozza, L.E., & Field, D.J., 2020. The Science of Soil Security and Food Security. *Soil Security*, 1, 100002.
- Reganold, J.P., Papendick, R.I., & Parr, J.F. (1990). Sustainable Agriculture. *Scientific American*, 262(6):112-121.
- Rivera-Ferre, M., Ortega-Cerdà, M., & Baumgärtner, J. (2013). Rethinking Study and Management of Agricultural Systems for Policy Design. *Sustainability* 5: 3858–3875.
- Robertson, G.P. (2015). A Sustainable Agriculture?. *Daedalus*, 144(4), 76-89.
- Rosset, P.M., & Altieri, M.A. (1997). Agroecology vs. Input Substitution: A Fundamental Contradiction of Sustainable Agriculture. *Soc. Natl. Resour.* 10: 283–295.
- Ruckelshaus, W.D. (1989). Toward a Sustainable World, *Scientific American*.
- Schumacher, E.F. (1970). The Economics of Permanence. *World*, 3(5,509),
- Shaw, D.J. (2007). *World Food Security. A History Since 1945*. New York: Palmgrave Macmillan.
- Shiklomanov, I.A. (1999). *World Water Resources: Modern Assessment and Outlook for the 21st Century*. 1999. (Summary of World Water Resources at the Beginning of the 21st Century. prepared in the framework of the IHP UNESCO). Federal Service of Russia for Hydrometeorology & Environment Monitoring. State Hydrological Institute. St. Petersburg.

- Smith, M., Pointing, J., Maxwell, S., El Ehemier, M.A., Lawson, J., Malena, C., ... & Weber, S. (1993). Household Food Security: Concepts and Definitions: An Annotated Bibliography (Vol. 8). Brighton, Sussex: Institute of Development Studies.
- Sousa, P., Trigo, R., Aizpurua, P., Nieto, R., Gimeno, L., & Garcia-Herrera, R. (2011). Trends and Extremes of Drought Indices Throughout the 20th Century in the Mediterranean. *Nat Hazards Earth Syst Sci* 11:33–51.
- Tekeli, İ. (2001). Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerinde İrdelemeler, Cevat Geray'a Armağan, Mülkiyeliler Birliği Yayınları: 25, Ankara.
- Thrupp, L.A. (2000). Linking Agricultural Biodiversity and Food Security: The Valuable Role of Sustainable Agriculture. *Int. Aff.*, 76:265–281.
- Toprak, I.U. (2019). Sürdürülebilir Gıda. Gıda Bilgi Portalı. <https://www.gidabilgi.com/Makale/Detay/surdurulebilir-gida-489084>.
- UN (United Nations), (1987 a). Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development. Geneva: UN.
- UN (United Nations), (1987 b). Report of the World Commission on Environment and Development. General Assembly Resolution 42/187. New York: UN.
- UN (United Nations), (2005). World Population Prospects The 2004 Revision Highlights. World Population Prospects. The 2004 Revision. Highlights.
- UNEP, (2006). Facing Water Stress and Shortage in the Mediterranean. UNEP/Blue Plan, Sophia Antipolis. [http://planbleu.org/sites/default/files/publications/eau\\_4- pages\\_uk.pdf](http://planbleu.org/sites/default/files/publications/eau_4- pages_uk.pdf) (Son Erişim Tarihi: 01.04.2015).
- Wall, D.H., & Nielsen, U.N. (2012). Biodiversity and Ecosystem Services: Is It the Same Below Ground. *Nature Education Knowledge*, 3(12): 8.
- Wandenberg, J.C. (2015). Sustainable by Design. Amazon. s. 122. ISBN 978-1516901784.
- WHO ve UNICEF, (2014). Progress on Drinking Water and Sanitation - 2014 Update, Luxembourg.
- Yavuz, A.V. (2010). Sürdürülebilirlik Kavramı ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7 (14): 63 - 86.