

KÜRESELLEŞEN ÇÖLLEŞME VE KURAKLIK SORUNU: ULUSLARARASI SİSTEMDE EKİLEBİLİR TARIM ALANLARININ KIRILGANLIĞI

Bülend Aydın ERTEKİN

Doç.Dr., Anadolu Üniversitesi, İletişim Bilimleri Fakültesi, Basın ve Yayın Bölümü, Eskişehir, Türkiye, baertekin@anadolu.edu.tr ,
ORCID: 0000-0002-7578-0879

Ertekin, Bülend Aydın. "Küreselleşen Çölleşme ve Kuraklık Sorunu: Uluslararası Sistemde Ekilebilir Tarım Alanlarının Kırılabilirliği". ulakbilge, 50 (2020 Temmuz): s. 754-778. doi: 10.7816/ulakbilge-08-50-03

ÖZ

Bu çalışmada, çölleşme ve kuraklık sorununun küresel boyutta tarım alanlarına etkisi üzerinde durulmaktadır. Tüm dünyada ve özellikle bazı kıtalarda etkisini bölgeden bölgeye daha fazla gösteren çölleşme, insan geleceğini endişelendirecek faktörleri içinde barındırmaktadır. Tarım alanlarına doğrudan zarar vererek gıda kırılabilirliği yaratma riski bu olumsuz faktörler arasında yer almaktadır. Çölleşmenin insan yaşam kalitesini azaltacağı ve diğer bitki ve canlı yaşam alanlarını tehdit riski, uluslararası sistemin üzerinde önemle durması gereken çok önemli bir konudur. Bu kapsamda, çalışmada, küresel çölleşmenin yaratacağı olumsuz etkiyle birlikte tarım alanlarının ve ekilebilir tarım alanlarının azalmasına ve tarım mahsul veriminin düşme risklerine dikkat çekilmektedir. Çalışmada, çölleşmenin yaratacağı diğer sorunlar arasında, iklimle bağlı göç ve çatışmalar ve küresel açlık ile tahıl ve gıda eksikliğine bağlı sosyoekonomik istikrarsızlığa vurgu yapılmaktadır. Çalışmada, küresel çölleşme, kuraklık ve ekilebilir tarım alanlarına ilişkin literatür taraması yapılmış olup, literatürden seçilen kaynak bilgilere çalışmada yer verilmiştir. Ayrıca çalışma, haritalar, grafik ve tablolar ile çölleşmeye ilişkin araştırmalar ve analizler ile desteklenmiştir. Sayfa sınırlılığı nedeniyle, çölleşmeyi tetikleyen küresel ısınma gibi diğer faktörler ele alınmamış ve ekilebilir tarım alanları dışında çölleşmenin ana etken olarak doğrudan zarar verdiği çevre konuları çalışmanın inceleme alanı dışında tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çölleşme, kuraklık, ekilebilir tarım, gıda güvenliği, açlık, kırılabilirlik

Makale Bilgisi
Geliş: 13 Mayıs 2020

Düzeltilme: 3 Haziran 2020

Kabul: 12 Haziran 2020

Giriş

Küresel ısınma başta olmak üzere birçok nedenden kaynaklanan çölleşme, ormansızlaşma ve eksilen su kaynakları küresel boyutta tarım ve gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Her geçen gün ekilebilir tarım alanlarının azalması, dünya neslinin yaşaması için gerekli ve stratejik öneme sahip olan gıda yeterliliğinin göreceli olarak azalması anlamına gelmektedir. Küresel ısınma, çölleşme ve tarım alanlarının azalması dünyada çözüme ulaşmamış sorunlardır. Her geçen gün artan dünya nüfusu ile katlanarak devam eden yetersiz beslenme ve gıda eksikliğine bağlı açlık sorunu da bu sorunlara ilave edildiğinde, birbirini olumsuz etkileyen sorunların sayısı artmaktadır. Ancak açlık sorununun sadece çölleşmeden doğduğu izlenimine de kapılmamak gerekir. Çölleşme-açlık ikilemi içinde çölleşmenin açlığa neden olduğu söylene de açlığın konu kapsamında ele alınmayan daha birçok sosyoekonomik nedenleri bulunmaktadır. Burada açlık kavramından anlaşılması gereken; çölleşme ve kuraklık yaşayan ülkelerin, tarım ürünleri üretememesi sonucunda gıda yetersizliği sorunu yaşamasıdır.

Kontrol edilemeyen bu çölleşme sorunu nedeniyle, Avrupa Komisyonu'nun Dünya Çölleşme Atlas'ında, dünya kara alanının %75'inden fazlasının zaten tarım yapılamayacak şekilde bozulduğu ve bu oranın da 2050 yılına kadar %90'dan fazla bir orana ulaşabileceği öngörülmektedir. Tarım alanlarının bozulmasından en çok etkilenen kıtalar arasında Afrika ve Asya gelmekte olup, her yıl yaklaşık 4,18 milyon km²'lik alan tarım alanı olma özelliğini yitirmektedir (Nunez, 2019).

Yine farklı bir tahmine göre, 2030 yılına kadar yaklaşık çölleşme nedeniyle 50 milyon insanın yaşadıkları yerlerden farklı yerlere göç etme ihtimali bulunmaktadır. Yeryüzünde çölleşmeye açık olan kurak alanlarda ise yaklaşık 2 milyar insan yaşamaktadır (Nunez, 2019). Diğer taraftan çölleşmenin getirdiği silahlı çatışmaların ve iklimle bağlı zorunlu göçlerin insanların kurulu düzenlerini tehdit ettiği görülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, küresel çölleşme, kuraklık ve çölleşmenin doğrudan olumsuz olarak etkilediği ekilebilir tarım alanları ile ilgili literatür çalışması yapılmıştır. Çalışmada, çölleşmenin ekilebilir tarım alanları üzerindeki olumsuz etkisine odaklanılmıştır. Çölleşmenin diğer inceleme konuları olan ormansızlaşma ve su kaynaklarının küresel boyutta azalması bu çalışma kapsamında ele alınmamıştır.

Çalışma literatüründen elde edilen bilgilere yer verilmiştir. İlgili raporlar ve alana ilişkin akademik çalışmalar incelenmiştir. Sayısal veriler çalışmada referans olarak kullanılmış, bir kısmı grafik ve tablolara dönüştürülmüştür. Çalışmanın daha somut bir şekilde anlaşılması için, konu ile ilgili çölleşme, ekilebilir tarım alanları, tahıl üretimi ve açlık endeks göstergelerini ifade eden dünya ve bölgesel haritalar kullanılmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında, çölleşmenin dünya gündemindeki yakın tarihçesine değinilerek, çölleşme konusuna uluslararası sistemde verilen önem özetlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, çölleşme kırılabilirliği gerçeği üzerinde durulmuş ve çölleşme kırılabilirliğinin dünya yüzeyindeki etkilerinin çoğunlukla hangi bölgelerde olduğu temsili haritalar ile yansıtılmıştır. Çölleşme kırılabilirliği toprak çeşidine, toprak ısısına ve toprak nemine bağlı olduğundan çalışmada, çölleşme kırılabilirliğinin yoğun görüldüğü toprak çeşidi, toprak ısısı ve toprak nemine ilişkin coğrafi haritalar ve veriler ele alınmıştır. Bu haritalara ilaveten egemen bitki örtüsünü gösteren dünya biyom haritasına yer verilmiştir.

Bu detayları ülke bazında daha somutlaştırmak için, Afganistan örneği gösterilmiştir. Afganistan'a ait toprak ısı rejimi haritası ve ekilebilir tarım alanları değerleri grafikler ile gösterilmiştir. Üçüncü aşamada, dünyada iklim değişikliğine bağlı çölleşme ve tarım üretim oranı ilişkisi Afrika örneği ile incelenmiştir. Afrika kıtasındaki çölleşmeye bağlı tahıl üretiminin azalmasına ilişkin senaryo ve Afrika kıtasında ekilebilir tarım alanlarını gösteren yüzdesel oranlar haritalandırılmıştır. Dördüncü aşamada, çölleşme ve açlık korelasyonunu ortaya koymak için, ekilebilir tarıma rağmen dünyada çölleşme ve kuraklık sorunlarına bağlı açlık konusuna, çalışmada örnek olay olarak yer verilmiştir. Bu çerçevede, çölleşmenin en çok yaşandığı Afrika ve Asya ülkelerindeki açlık endeksleri gösterilmiştir. Beşinci aşamada, kuraklık ve çölleşmenin sosyoekonomik ve siyasi etkilerinin de olabileceğinin altı çizilerek çalışma sonuç kısmı ile tamamlanmıştır.

Çölleşmenin Dünya Gündemindeki Yakın Tarihçesi

Uluslararası platformlarda çölleşmeye ilişkin duyarlılık 1968 yılından itibaren başlamıştır (Rognon, 2000: 21) ancak,

Çölleşme kavramı bir 20. yüzyıl buluşu değildir; 20. yüzyıla kadar neredeyse hiç değişmeyen, erken Avrupa bilimsel ve düşünsel düşüncesinin bir ürünüdür. Çölleşme bir kuraklık teorisinin bir çeşididir. "Ormansızlaşmanın iklimin kurumasına ve yağışların azalmasına neden olduğu fikri", 18. ve 19. yüzyıllarda Avrupa bilimsel ve felsefi çevrelerinde geniş çapta kabul gören bir teoridir." (Behnke ve Mortimore, 2016: 10)

Geçen zaman içinde çölleşme, bölgesel bir çölleşme sorunu olmaktan çıkarak küresel boyutta iklim değişikliği boyutuna ulaştı (Behnke ve Mortimore, 2016: 11) Ortaya atılan teoriye göre;

Çölleşme bitki örtüsünü azaltarak, dünya yüzeyinin yansıtıcılığını değiştirdi ve kuraklığa neden oldu, bu da bitki örtüsünü daha da azaltarak daha fazla kuraklığa neden oldu – Bu dejeneratif biyofiziksel geri bildirim sürecidir (Charney, 1975; Charney vd’den akt Behnke ve Mortimore, 2016: 11).

Fiziksel boyutta toprak verimini ve insan yaşamını tehdit eden çölleşmeye karşı bilimsel anlamda yapılan çalışmalar da etkin olmuştur. Bu önemli dünya sorununa karşı ortak mücadele uluslararası örgütler düzeyinde başlatılmıştır. Bu çerçevede, 1977 yılında Nairobi’de Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Konferansı (United Nations Convention to Combat Desertification /UNCCD) Çölleşmeyle Mücadele Eylem Planı (the Plan of Action to Combat Desertification /PACD) başlatılmasını kabul etmiştir. Daha öncesinde 1972’de kurulan Birleşmiş Milletler Çevre Programı (the United Nations Environment Programme (UNEP) 1991’de kurak, yarı kurak ve kuru nemli olarak bozulan tarım alanlarının önlenmesine ilişkin mücadele programlarını uluslararası düzeyde başlatmıştır (*UNCCD History | UNCCD*, 2020).

Konu ile ilgili daha geniş çaplı ve kapsamlı çalışmalar Birleşmiş Milletlerin inisiyatifinde adını daha sonra Dünya Zirvesi (The Earth Summit) adını alan 3-14 Haziran 1992 tarihli Çevre ve Kalkınma Konferansı (Conference on Environment and Development /UNCED)’nda ele alınmıştır. (*United Nations Conference on Environment & Development*, 1992: 1-351) Özellikle, Zirvenin Gündem 21 / 12. Bölüm ve “Kırılgan Ekosistemleri Yönetmek: Çölleşme ve Kuraklıkla Mücadele (Managing Fragile Ecosystems: Combating Desertification And Drought)” başlığı altında 12.1 - 12.63 nolu maddeler arasında kuraklık ve çölleşmeye dikkat çekilmiştir (*United Nations Conference on Environment & Development*, 1992: 104-118). Konferans sonrası 12 Mart 1993 tarihinde Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’nda A/RES/47/188 sayılı özellikle Afrika’da çölleşme ile mücadele kararı alınmıştır (*General Assembly Resolution A/RES/47/188*, 1993).

1970’te Sahel bölgesindeki çölleşme gündeme geldiğinde uluslararası çapta bu denli ortak eylem planı oluşturulamamış olmasına rağmen (Rognon, 2000) Rio ve sonrasındaki gelişmeler konuya duyulan önemi arttırmış ve ümit yaratmıştır. BM nezdinde gerekli çabalar gösterilmiş ve çölleşme ve kuraklık ile mücadeleye yönelik birçok karar alınmıştır (*Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique*, 2014). Bu çabalara ilaveten 2002’de Johannesburg ve 2012’de tekrardan Rio’da yapılan Dünya Zirvesi (The Earth Summit) toplantılarında konunun önemi ve eylem planlarının uygulamaya geçirilmesi gündeme getirilmiştir. Rio’da yapılan zirve, Rio+20 veya Rio Zirvesi adı ile literatüre geçmiştir. UNCCD’nin de çölleşme ve kuraklık ile ilgili dönem toplantıları periyodik olarak devam etmektedir. Çölleşme ile mücadelede taraf olan ülkeler ve çalışmalarını komite ve alt komiteler halinde sürdüren uzman çalışma gruplarının daha etkin rol alması ve tehdit altında olan bölgelere ilişkin alınan kararların uygulamaya konarak daha somut etkin sonuçların alınması gerekmektedir (Rognon, 2000).

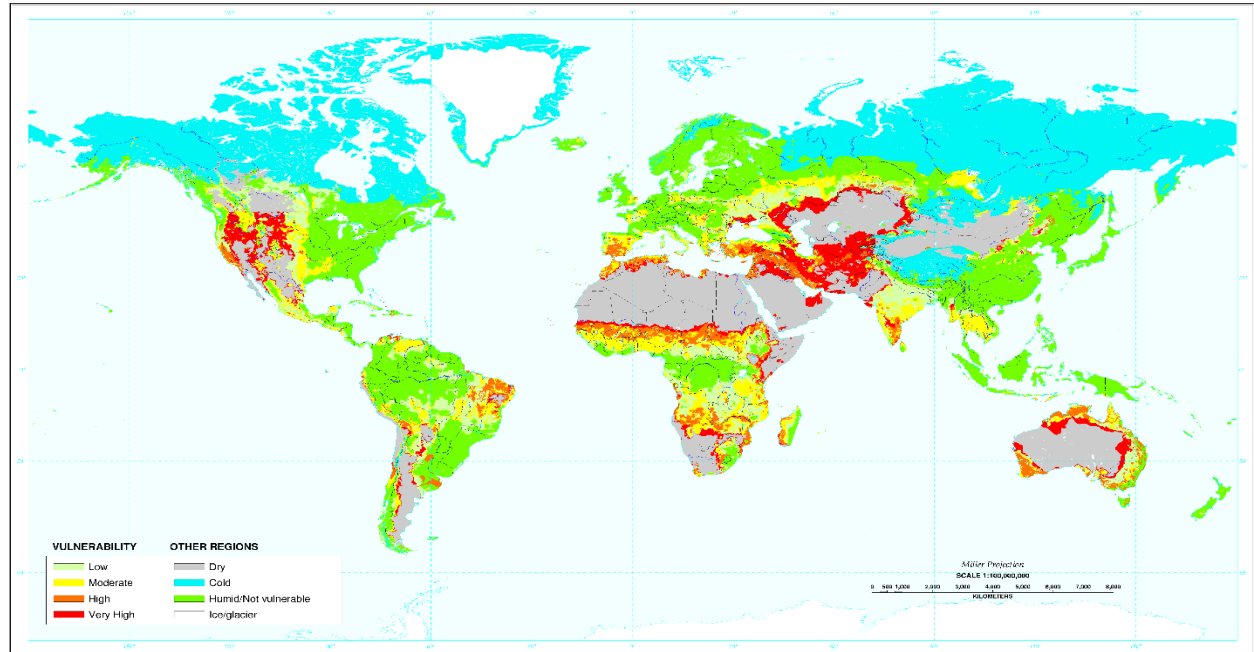
Harita Temelli Dünya’da Çölleşme Kırılabilirliği Gerçeği

Dünya’nın temel sorunu olan küresel ısınma, ısı anormallliği, ozon tabakasının incilmesi ve tüm bu olumsuzlukları tetikleyen sera ve zararlı gazlara ilişkin net ve somut önleyici tedbirlerin ülkeler bazında alınamaması doğal olarak doğanın akışına bırakılan bu sorunların katlanarak devam etmesine neden olmaktadır. Sorunun devam etmesi küresel ölçekte, çölleşme kırılabilirliğini bölgeden bölgeye olumsuz etkisinin değişmesiyle birlikte özellikle Afrika, Asya ve Avustralya kıtalarında büyük ölçekte ve Kuzey Amerika ve Güney Amerika kıtalarında belli ölçeklerde tehdidini sürdürmektedir. Bölge insanları ya açlıktan ölmekte ya da göç etmek zorunda kalmaktadır.¹ Çölleşmeyle birlikte tehdit altında olan çevre içinde yaşayan hayvan türleri ile mevcut bitki örtüsü ve su kaynakları her geçen gün eksilmektedir.

Harita 1’ de açık sarı olan kısımlar kırılabilirliğin düşük, sarı olan kısımlar kırılabilirliğin orta, turuncu olan kısımlar kırılabilirliğin yüksek, kırmızı olan kısımlar kırılabilirliğin çok yüksek, gri olan kısımlar kurak (ve çöl) arazileri, mavi kısımlar soğuk alanları ve beyaz kısımlar ise buz ve karla kaplı alanları göstermektedir.

Harita 1’de görüldüğü gibi, veriler, Afrika’da Sahra ve Sahel bölgelerinde halen etkisini sürdürmekte olan mevcut çölleşmeyi göstermektedir. Afrika Ekvator çizgisinde bulunan yerler kırılabilirliğin en yüksek olduğu bölgelerdir.

¹ Dünyada açlıktan ölüm oranları için bkz. Holmes, J. (2020). *Losing 25,000 to Hunger Every Day | United Nations*. <https://www.un.org/en/chronicle/article/losing-25000-hunger-every-day> ; *How Many People Die From Hunger Each Year? - TheWorldCounts*. (2020, July 23). The World Counts. <https://www.theworldcounts.com/challenges/people-and-poverty/hunger-and-obesity/how-many-people-die-from-hunger-each-year>



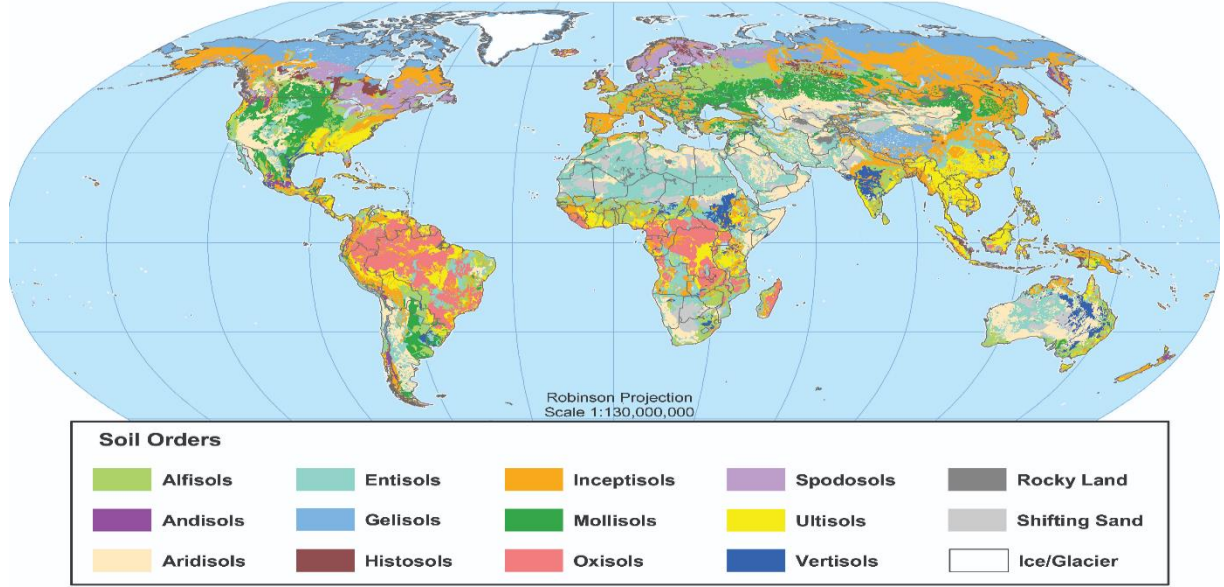
Harita 1. Küresel Çölleşme Kırılabilirliği²

Kaynak: *Global Desertification Vulnerability Map*. (2003, September 3). United States Department of Agriculture / Natural Resources Conservation Service Soils (NRCS).
https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/nedc/training/soil/?cid=nrcs142p2_054003

Harita 1’de görülen çölleşme kırılabilirliğinin en yüksek seviyede seyrettiği bölgelerin dışında, kuraklığın etkin olduğu bölgelerde de çölleşme ile mücadelenin ne kadar etkin bir şekilde yapılması ve küresel önlemlerin maksimum düzeyde alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Kuraklığın hâkim olduğu belli başlı yerler arasında, Afrika’da özellikle Namibya, Botswana, Güney Afrika, Sudan, Etiyopya, Somali, Suudi Arabistan, Yemen, Umman; Asya’da Türkmenistan, Özbekistan, Kazakistan, Pakistan, Afganistan, İran, Himalaya’ların kuzeyi, Tibet platosu, Gobi çölü, Moğolistan, Çin’in Kuzey batı bölgesi; Avustralya’da kıyı şeritlerinin dışında tüm kıta; Güney Amerika’da Arjantin, Şili’nin kuzeyi, Peru ve Kuzey Amerika’da ABD’nin kuzey ve kuzey-doğu eyaletleri örnek olarak verilebilir.

Çölleşme kırılabilirliği haritası (Harita 1), toprak taksonomisine göre sınıflandırılan 12 çeşit toprak çeşidini ve yüzeyin kaya, kum ve buz olma özelliklerini gösteren küresel toprak haritası (global soil map) ve dünya yüzeyindeki önemli biyom çeşitliliğini gösteren küresel toprak iklim haritalarından (global soil climate map / major biomes map) oluşturulmuş olan temsili bir haritadır (*Global Desertification Vulnerability Map* , 2003). Bu çerçevede, Harita 1’in daha iyi analiz edilebilmesi için Harita 2 ve Harita 3’ün incelenmesi gerekmektedir.

² Harita 1 dünyadaki bu çölleşme kırılabilirliğini 1:1.000.000.000 ölçeğe göstermektedir.

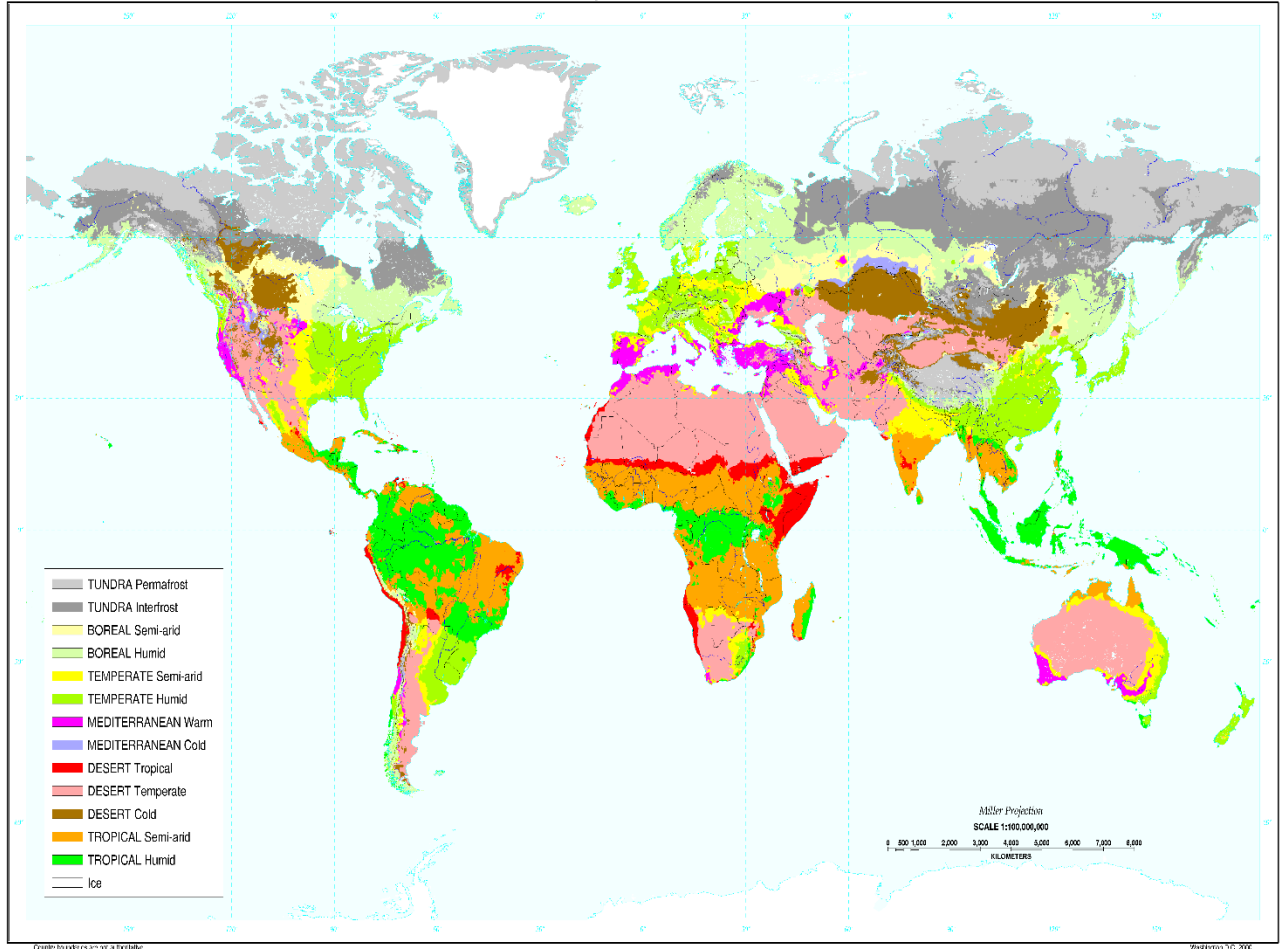


Harita 2. Küresel Toprak Haritası

Kaynak: *Global Soil Regions Map | NRCS Soils*. (2005, September). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conversation Service Soils. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054013

1:130.000.000 ölçekli Harita 2’de dünya yüzeyindeki, alfisol, andisol, aridisol, entisol, gelisol, histosol, inceptisol, mollisol, oxisol, spodosol, ultisol ve vertisol toprak çeşitleriyle, kayalık, kumluk ve buzlu alanlar gösterilmektedir.³

³ Toprak çeşitleri için ayrıca bkz. *Toprak Çeşitleri*. (n.d.). TEMA. 26 Temmuz 2020. http://test.teknolojim.com/web_20002_1/neuralnetwork.aspx?type=1631



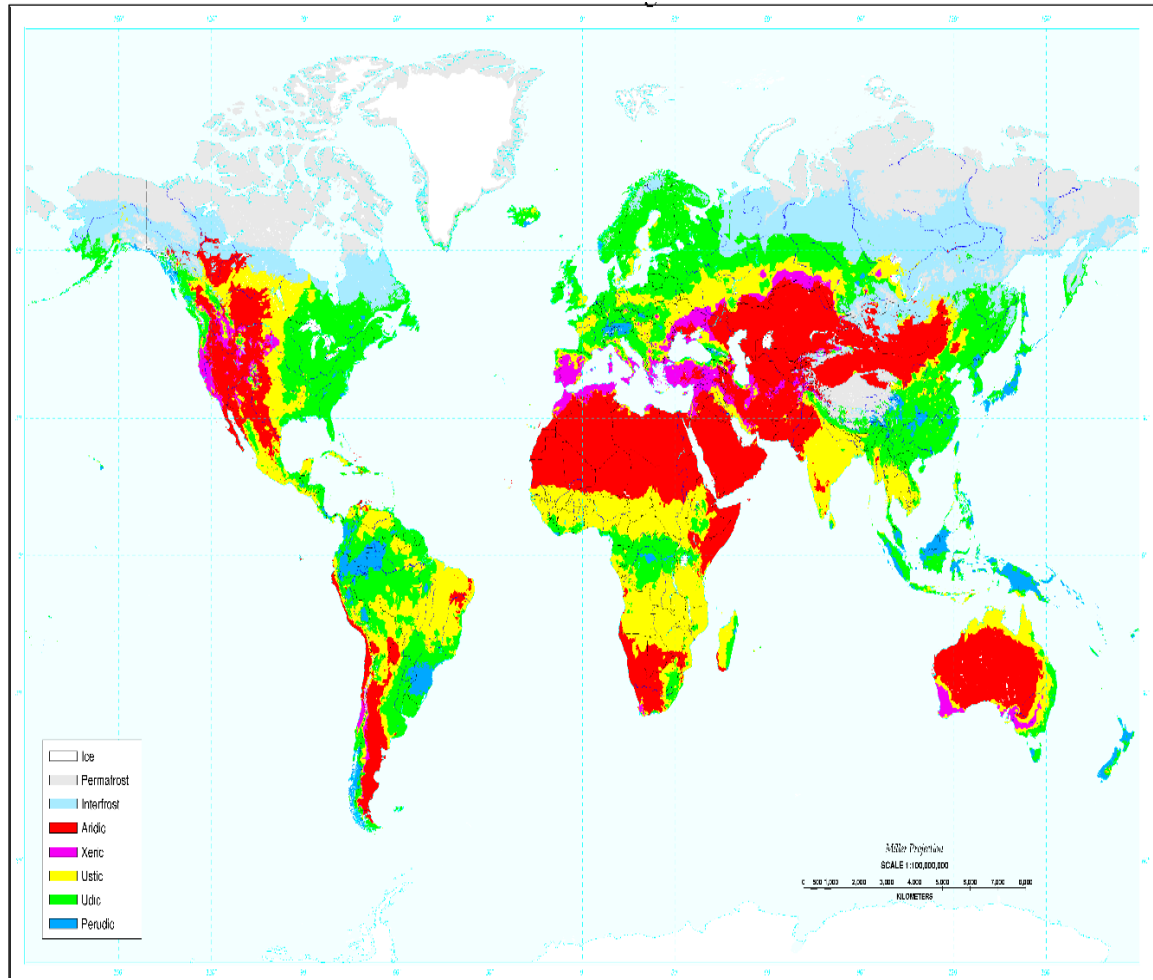
Harita 3. Önemli Biyomlar Dünya Haritası⁴

Kaynakça: *Major Biomes Map* | NRCS Soils. (2003, September 8). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conservation Service Soils. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054002

1:100.000.000 ölçekli biyom haritası (Harita 3), toprak nemi rejimleri (soil moisture regimes) ile toprak sıcaklığı rejimleri (soil temperature regimes) haritalarının birleşimiyle NCRS tarafından oluşturulmuş temsili haritadır (*Major Biomes Map* | NRCS Soils, 2003). Yine bu çerçevede, Harita 3'ün daha iyi analiz edilebilmesi için Harita 4 ve Harita 5'in de ayrıca incelenmesi gerekmektedir.

Harita 4 verileri NCRS tarafından 20.000 istasyondan elde edilen verilere dayanarak oluşturulmuştur (*Soil Moisture Regimes Map* | NRCS Soils, 1997).

⁴ Yukarıdan aşağıya doğru Harita 3 lejantının renklendirmesi; tundra permafrost (açık gri), tundra interfrost (koyu gri), boreal yarı kurak (açık sarı), boreal nemli (açık yeşil), ılıman yarı kurak (sarı), ılıman nemli (açık yeşil), Akdeniz sıcaklık iklim (mor), Akdeniz soğuk iklim (açık mavi), tropikal çöl (kırmızı), ılıman çöl (pembe), soğuk çöl (koyu kahverengi), tropikal yarı kurak (açık kahverengi), tropikal nemli (yeşil), buz (beyaz) şeklindedir.



Harita 4. Toprak Nemi Rejimleri Dünya Haritası⁵

Kaynak: *Soil Moisture Regimes Map* | NRCS Soils. (1997, April). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conservation Service Soils.

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054017

Harita 4'te farklı renklerle boyanmış bölgelerde görüldüğü gibi, toprağın aridic, xeric, ustic, udic ve perudic olma özellikleri toprağın işlenme kapasitesini ve toprağın sahip olduğu bitki örtüsü çeşitliliğini değiştirmektedir. Haritada 90 gün boyunca nemli olmayan toprak sınıflandırılması içinde bulunan kırmızı ile gösterilen aridic (veya torric) toprak yapısının işlenmesi, topraktan verim ve mahsul alınabilmesi için kurak iklim ve genellikle kuru olan bu toprak örtüsünün sulanması gerekmektedir (SOIL MOISTURE CONTROL SECTION (SMCS), 2020).

Harita 4'te görüldüğü gibi Afrika, Asya, Avustralya, Avrupa'nın çok uzak bölgelerinde (İtalya, Yunanistan, Balkanların ve Türkiye'nin belli noktalarında yer alan kısımlar), Kuzey ve Güney Amerika'da bulunan bu aridic alanların tarım için sulanması gerekmektedir.

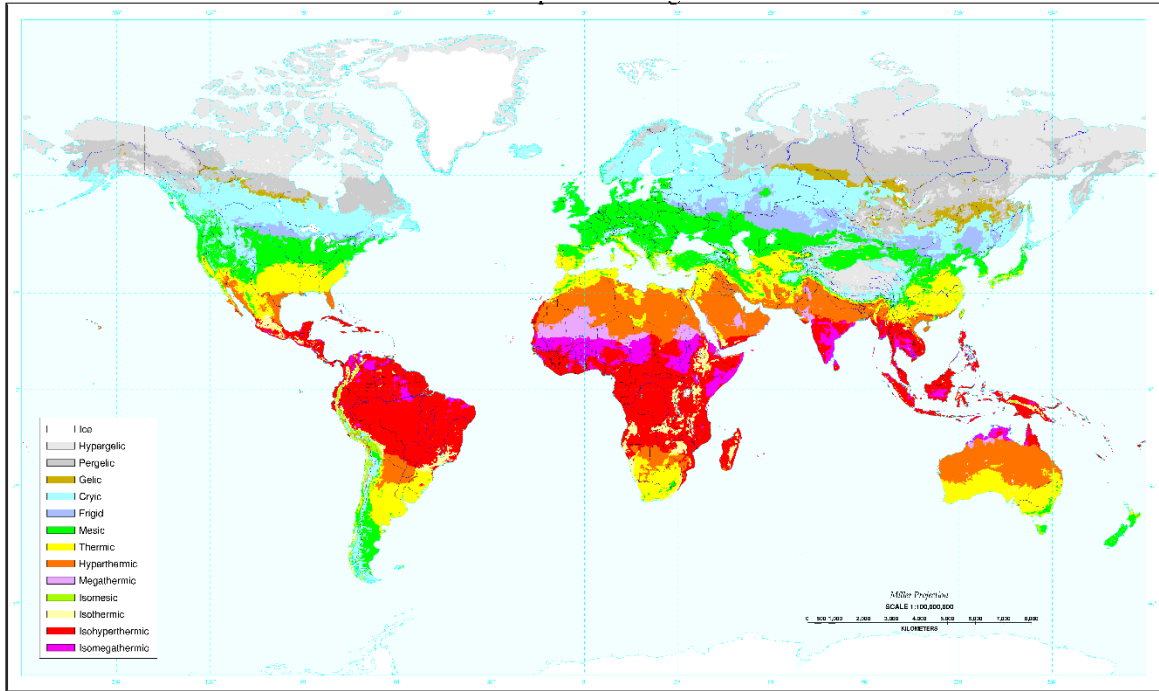
Tarım için sulama gerekliliği, ayrı ve farklı bir konuyu da burada gündeme getirmektedir. Gerekli su kaynakları olmadan ve tarım için sulama yapılamadan, çölleşmenin ve kuraklığın bulunduğu bölgelerin ıslah edilmesi ve bölgede yerleşik insanların yaşam şartlarının yükseltilmesi imkansızdır. Ayrıca özellikle Afrika'da Sahra ve Sahel bölgeleri ile Somali, Sudan Etiyopya gibi bölgelerde susuzluk; açlık, hastalık ve ölüm anlamına gelmektedir.

Sarı ile boyanmış ustic bölgeler ise yarı kurak iklim ve ürünlerin büyümesi esnasında sağanak yağışların olduğu bölgeler olarak tanımlanmaktadır. Bu bölgeler devamlı olarak 45 günden daha az bir zaman diliminde kurak iklim

⁵ Açıklama: Harita renkleri: Buz (beyaz), permafrost (gri), interfrost (açık mavi), aridic (kırmızı), xeric (fuşya), ustic (sarı), udic (yeşil) ve perudic (koyu mavi) renklerle boyanmıştır.

özelliklerini göstermektedir (SOIL MOISTURE CONTROL SECTION (SMCS), 2020). Haritada fuşya renk ile renklendirilmiş xeric bölgeler yarı kurak, serin, nemli kışlar, kuru yazların hâkim olduğu Akdeniz iklimi özelliğini taşıyan bölgelerdir. Bu kurak bölgelerde toprağın depolamış olduğu su özelliği ile mahsul almak mümkündür. Kışın sürekli olarak toprağın 45 günden daha fazla nemli olduğu bu bölgelerde yazın kuraklık 45 günden daha fazla etkilidir (SOIL MOISTURE CONTROL SECTION (SMCS), 2020).

Yeşil renk ile renklendirilmiş olan udic toprak yapısı, nemli iklim özelliğine sahip olup mahsul için ayrıca sulama gerektirmeyen bölgelerdir. Toprak Nem Kontrol Kategorisi (Soil Moisture Control Section / SMCS)'ne göre, udic bölgelerde kuruluk kümülatif toplamda 90 günden ve yazın sürekli 45 günden daha az olmaktadır (SOIL MOISTURE CONTROL SECTION (SMCS), 2020). Koyu mavi gösterilen perudic alanlarda ise, yağış tüm aylarda bitki su tüketimini aşmaktadır ancak yağışa rağmen toprak uzun süre doymun olma özelliğine sahip değildir (Ciolkosz vd., 2006 ; SOIL MOISTURE CONTROL SECTION (SMCS), 2020).



Harita 5. Toprak Sıcaklığı Rejimleri Dünya Haritası⁶

Kaynak: *Soil Temperature Regimes Map* | NRCS Soils. (1997, April). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conservation Service Soils.

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054019

Harita 4 gibi Harita 5'in harita verileri 20.000 istasyonun verilerine dayanmaktadır (*Soil Temperature Regimes Map* | NRCS Soils, 1997). Toprak Sıcaklığı Rejimlerini gösteren harita da Toprak Nem haritası kadar önem arz etmektedir. Toprak ısı haritaları da incelendiğinde çölleşme ve kuraklığa maruz kalan bölgeler daha açık bir şekilde görülmektedir.

Toprak ısı sınıflandırmasına göre, dünyadaki bölgeler; buz, hypergelic, pergelic, gelic, cryic, frigid, mesic, thermic, hyperthermic, megathermic, isomesic, isothermic, isohyperthermic ve isomegathermic kategorilerine ayrılmaktadır. Çölleşme ve kuraklığın yoğun yaşandığı bölgeler thermic, hyperthermic, megathermic, isohyperthermic ve isomegathermic ısı sınıflandırmasının içinde bulunan bölgelerdir. Mesic bölgeler ısı açısından avantajlı bölgeler olmasına rağmen, mahsul almak için sulama veya yağmura ihtiyaç duyulan bölgeleri kapsamaktadır.

Toprak ısı rejimleri sınıflandırmasına göre rejimlerin ısı değerlerini gösteren Tablo 1, Harita 5'in ısı değerleri ile anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

⁶ Harita 5'te tarım yapmaya müsait olan toprakların ısı rejimlerine göre dağılımı; mesic (yeşil), thermic (sarı renk), hyperthermic (kahve rengi), megathermic (eflatun), isomesic (açık yeşil), isothermic (uçuk sarı), isohyperthermic (kırmızı) ve isomegathermic (fuşya) şeklindedir.

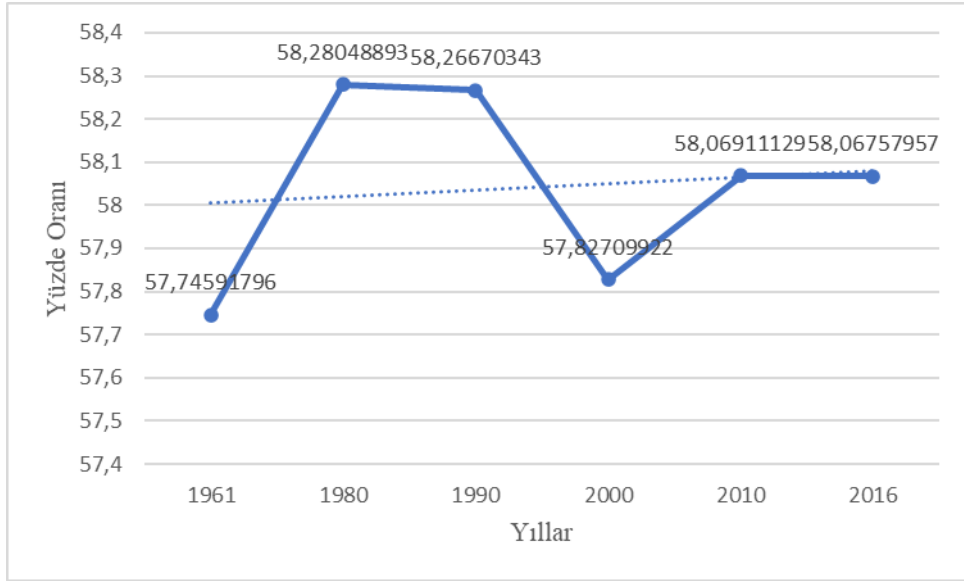
Sınıflandırmaya göre, yıllık ortalama 8-15 °C arasında bulunan mesic toprak ısı rejimine (Mesic STR) ait bölgeler, xeric toprak nem rejimi (xeric SMR) ve mesic toprak ısı rejimine (mesic STR) ait bölgeler ile; ortalama yıllık toprak sıcaklığı 15-22 °C olan aridic ısı nem rejimi (aridic SMR) ve thermic ısı toprak rejimi (thermic STR) ve yıllık ısı ortalaması 22 °C üstü olan hyperthermic ısı toprak rejimi (hyperthermic STR) bölgeleri ile tarımın yapılamadığı yıllık ortalama toprak ısısının 8 °C'dan aşağı olan kayalık ve karlık olan cryic/frigid veya daha soğuk ısı toprak rejiminin bulunduğu bölgeler gösterilmektedir. 1:1.000.000.000 ölçek ile 9/11'den sonra Kasım 2001 yılında hazırlanan ve 2005 yılında güncellenen bu haritanın "...stratejik ulusal planlama için..."(*Soil Regions Map of Afghanistan | NRCS Soils*, 2001) geliştirildiği belirtilmektedir.

Afganistan'ın Ekilebilir Tarım Alanı

Afganistan'da ekilebilir tarım alanı oranını değerlendirmeden önce, küresel açlık endeksinde Afganistan'ın hangi konumda olduğunu tespit edilmesi gerekmektedir. Çölleşme aynı zamanda açlık ve ulusal gıda güvenliğinde önem arz etmektedir. Çölleşme verimli tahıl üretimini doğrudan etkilemektedir. Global Hunger Index'in 100 değeri üzerinden temel aldığı küresel açlık endeks oranıyla Afganistan'ın 1992 yılında 49.3 olan endeks oranı, 2000 yılında 52.4 ve 2018 yılında 34.3 endeks oranı ile değerlendirilmiştir. 100 puanlık ölçek puanlamasında, 0 en iyi (açlık yok) ve 100 en kötü puandır. ≥ 50 skoru "aşırı endişe verici" olarak tanımlanır. 35-50 arası "endişe verici", 20-35 arası "ciddi", 10-20 arası "orta" ve 10'un altı ise "düşük" derece olarak sınıflandırılmaktadır (*Global Hunger Index*, 1992, 2018). 1992 yılına oranla en son 2018 verileri karşılaştırıldığında, 1992-2018 arasındaki mutlak değişiklik -15 ve göreceli değişiklik %-30 olarak hesaplanmaktadır (*Global Hunger Index Table, 1992 to 2018*, 2018). 1992 ile oranlandığında, Afganistan'da savaş, sosyoekonomik ve siyasi sorunların yanı sıra, 2000 yılında 52.4 oranına çıkan endeks değerinin 2018 yılında 34.3'e inmesi olumlu bir puanlama olarak görülmektedir. Ancak bu endeks değerinin küresel açlık endeksi açısından yine de "endişe verici" 35-50 endeksinden sadece yarım puan aşağıda "ciddi" kategorisinde bulunduğu göz ardı edilmemelidir. Bu olumsuzluğun yanında, Afganistan'ın gerek iç savaş gerek sosyoekonomik ve siyasi nedenlerin yarattığı olumsuz etkiye ilaveten çölleşme ve erozyon nedeniyle toprak kaybı ve yeterli sulama yapamaması tahıl üretiminin yeteri seviyede verimli olamaması anlamına gelmektedir.

Dünya Bankası verilerine göre, Afganistan'ın tarım alanı Grafik 1'de görüldüğü gibi 1961'de %57,7 iken bu rakam 2016'da ancak %58,06 olmuştur. Bu durum Afganistan'ın sahip olduğu ülke alt yapı ve kalkınma potansiyeli ile de yakından ilgilidir.⁷

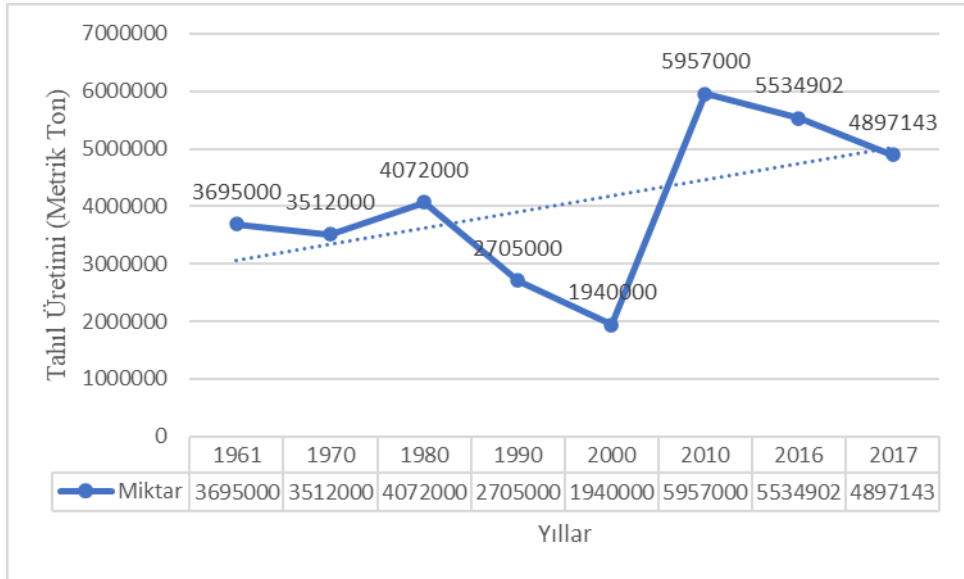
⁷ Dünya Bankası'nın bu verilerinden Afganistan'ın tarım alanlarının özellikleri verilmemektedir. Yüzdesel olarak verilen tüm tarım alanları, verim alınan tarım arazileri olarak değerlendirilmektedir. Oysa, CIA verilerinde, ülkelerin tarım alanları (agricultural land) içinde, ekilebilir tarım alanlarının (arable land), sürekli hasat alınan alanların (permanent crops) ve sürekli mera olarak kullanılan arazilerin (permanent pasture) yüzdesel oranlarına da yer verilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, bir ülkenin tarım arazi oranında esas önemli olan, ekilebilir arazi oranının değeridir. Grafik 1'deki değere göre 2016 yılında en son %58,06 olan tarım alanı içinde Afganistan'ın ekilebilir tarım alanı %20,5 ve sürekli mahsul alınan tarım alanı ise %0,37'dir(*Field Listing : Land Use (%)*, 2014).



Grafik 1. Afganistan'ın Tarım Alanı (%) 1961-2016

Kaynak: *Agricultural land (% of land area) | Data. (2020). The World Bank.*
https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS?end=2016&name_desc=false&start=1961&view=chart

Grafik 2'de görüldüğü gibi, Afganistan'ın 1961'de 3.695.000 metrik ton olan tahıl üretimi, 2016'da 5.534.902 metrik ton ve 2017'de 4.897.143 metrik tondur (*Cereal production (metric tons) | Data 1961-2017, 2020*).



Grafik 2. Afganistan Tahıl Üretim (Metrik Ton) 1961-2017

Kaynak: *Cereal production (metric tons) | Data 1961-2017. (2020). The World Bank.*
<https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.CREL.MT> ;
<http://api.worldbank.org/v2/en/indicator/AG.PRD.CREL.MT?downloadformat=excel>

Tablo 2’de görüldüğü gibi, Afganistan’ın bu üretimi, 2017 yılı değerleriyle karşılaştırıldığında Tacikistan ve Türkmenistan’dan fazla olmasına rağmen, Özbekistan, İran, Pakistan, Kazakistan ve Çin’den çok daha azdır. Özbekistan 1992’de Afganistan’dan daha az üretirken, 2017’de Afganistan’dan daha fazla üretim yapmıştır. Grafik 1, Grafik 2 ve Tablo 2 ortaklaşa değerlendirildiğinde Global Hunger Index’ine göre açlık göstergeleri bakımından “ciddi” (*Global Hunger Index Table, 1992 to 2018, 2018*) kategoride yer alan Afganistan’ın tarım üretim alanlarını verimli şekilde kullanamadığı görülmektedir (*Cereal production (metric tons) | Data 1961-2017, 2020*).

Ülkeler	1992	2000	2010	2016	2017
Afganistan	2.470.000	1.940.000	5.957.000	5.534.902	4.897.143
Çin	401.702.616	405.224.140	496.343.192	616.250.500	617.930.299
İran	16.029.234	12.877.642	19.597.231	22.426.882	20.980.942
Kazakistan	29.649.100	11.539.396	12.115.916	20.410.625	20.129.018
Özbekistan	2.408.200	4.107.900	7.473.500	7.875.685	7.043.155
Pakistan	22.123.350	30.460.700	34.811.258	42.554.500	44.097.200
Tacikistan	271.733	544.994	1.382.559	1.367.078	1.364.951
Türkmenistan	731.705	1.751.000	1.535.230	1.800.000	1.191.719

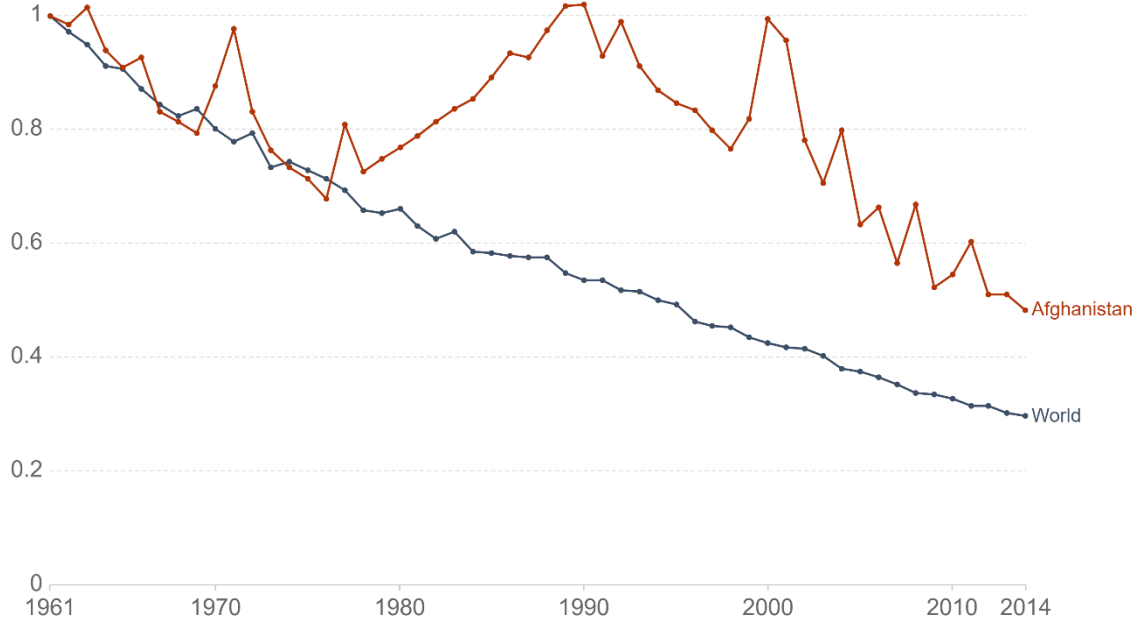
Tablo 2. Afganistan ve Komşu Ülkelerinin Tahıl Üretimi (Metrik Ton) 1992-2017

Kaynak: *Cereal production (metric tons) | Data 1961-2017. (2020). The World Bank.*

<https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.CREL.MT> ;

<http://api.worldbank.org/v2/en/indicator/AG.PRD.CREL.MT?downloadformat=excel>

Our World in Data’nın verilerine göre, dünya toplamı verileriyle Afganistan’ın verileri karşılaştırıldığında hem dünya hem de Afganistan’ın sabit miktarda mahsul ekilebilir arazi alanının ekilebilir arazi olarak sınıflandırılması için, mahsul üretim endeksine (crop production index) bölünmesiyle yapılan hesaplanmada, 1961 yılı değerleri ile 2014 yılı değerleri arasında bir azalma olduğu da tespit edilmektedir. Afganistan’ın 1961’de 1 olarak alınan mahsul ekilebilir arazi miktar değerinin 2014’te 0,48’e ve Dünya toplam değerinin ise 0,30’a indiği görülmektedir (Ritchie & Roser, 2019). Grafik 3 1961 yılından 2014 yılına kadar olan endeks değerlerini göstermektedir (Grafik 3). Bu durum ise, bir varsayım olarak iklim değişikliği ve yeterli sulama yapılamama faktörlerine bağlıdır.



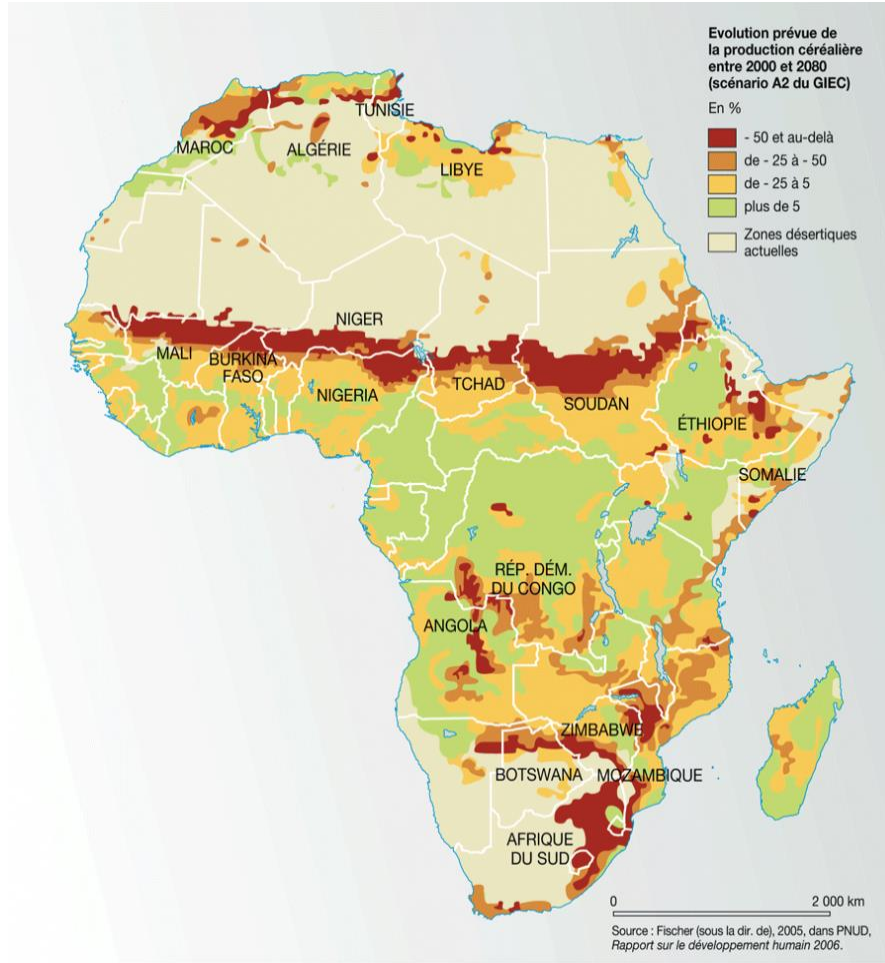
Grafik 3. Tarım Mahsulü Endeksine Göre Afganistan ve Dünya'nın Toplam Ekilebilir Tarım Alanları (1961-2014)

Kaynak: *Soil Regions Map of Afghanistan | NRCS Soils*. (2001, November). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conservation Service Soils.

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054000

Dünya'da İklim Değişikliğine Bağlı Çölleşme ve Tarım Üretim Oranı İlişkisi: Afrika Kıtası Örneği

İklim değişiklikleri doğal olarak tarım üretimini ve hasatlarını olumsuz etkilemektedir. Örneğin, 2006 yılı yazında Fransa'da iki ay sürekli olarak sıcak ve kuru hava ve arkasından Ağustos ayı boyunca devam eden soğuk havanın etkisiyle türlerine göre sebze hasadında %5 ila %50 arasında azalma olmuştur ("Nouveau climat, nouvelle carte agricole : Afrique, la production de céréales en net recul," 2007: 47). Harita 7'de görüldüğü gibi, iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin getireceği çölleşme ve su eksikliği gibi olumsuz nedenler ile 2000-2080 yılları arasında Afrika'da Mali, Burkina Faso, Nijer, Çad, Sudan, Kuzey Botswana, Zimbabve, Angola, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Somali, Mozambik, Güney Afrika ve Kuzey Afrika ülkelerinin belli bölgelerinde %-50 ve üzeri, %-25 ila %-50 arası ve %-25 ila %-5 arası tahıl üretimi azalması olacağı öngörülmektedir. Harita 7'de yeşil renk ile renklendirilen kesimlerde ise %5'lik üretim azalması yaşanacağı öngörülmektedir ("Nouveau climat, nouvelle carte agricole : Afrique, la production de céréales en net recul," 2007). Bu öngörülerin içinde, çölleşme ve kuraklığa bağlı etkiler dolayısıyla Sahra bölgesinde alan ekilebilir verimli tarımın alanların kontrolünü sağlamak isteyen güçler arasında ayrıca 2030'a kadar silahlı çatışmaların %54 oranında artması da öngörülmektedir (Burke vd., 2009).



Harita 7. Afrika'da Tahıl Üretiminde Net Azalma (%) Tahmini (2000-2080)⁸

Kaynak: Nouveau climat, nouvelle carte agricole : Afrique, la production de céréales en net recul. (2007). *L'Atlas Environnement: Analyses et Solutions* (pp. 46-47). Le Monde diplomatique. https://www.monde-diplomatique.fr/publications/l_atlas_environnement/

Örnek ülke çalışmaları içinde incelenen Kuzey Afrika ülkeleri arasında Libya, Fas ve Mısır çölleşme sorununun yoğun yaşandığı ülkelerin başında gelmektedir.

Bir çöl ülkesi olan Libya'nın %95'inden fazlası çöl veya yarı çöl olarak karakterize edilmektedir. Libya'da hüküm süren çölleşme süreci, iklim koşullarıyla birlikte bilinçsiz veya zorunluktan yapılan insan faaliyetleri ile de ciddi bir durum kazanmıştır. Diğer taraftan, normalde küresel iklim ısınmasının çölleşme yarattığı öne sürülürken, Libya örneğinde çölleşmenin bu şekilde yoğunlaşmasının hem bölgesel ve hem de küresel iklimi etkilediğine de inanılmaktadır. Günümüzde çölleşme sorunu, Libya'da çevreyi ve kaynaklarını etkileyen başlıca etkileyen çevresel sorunların başında gelmektedir (Saad vd., 2013: 75). Diğer Kuzey Afrika örneği olan Fas'ta çölleşme geniş alanları etkilemektedir. Çölleşme, iklim daha kurak ve topraklar erozyona karşı savunmasız olduğu için daha belirgin bir şekilde etkisini göstermektedir. Bu çölleşme sorununun yanında, bölge içinde yaşam mücadelesi veren kırsal kesimin doğal kaynakları kullanma zorunluluğu zaten bozuk olan çevre yapısının daha da bozulmasına neden olmaktadır (Hammouzaki, 2013: 91). Afrika ülkesi olan hem de Orta-doğu ülkeleri içinde önemli bir yeri olan Mısır'da sadece %4'lük bir alan ekilebilir alandır. Bu tarım alanları Nil nehrinin taşkın su yatağında, Nil Deltası ve El Fayoum bölgesinde yapılmaktadır. Sadece %4 olan tarım arazilerin bozulması ve ayrıca içme ve kullanım suyu için yapılan Asvan Barajı'nın Nil'in ekosistemini bozması ve dolayısıyla tarım alanlarını olumsuz etkilemesine (Darwish vd., 2013: 113) ilaveten Etiyopya'nın Nil'in iki kolundan

⁸ Harita 7 Açıklama: 2000-2080 yılları arasında öngörülen tahıl üretim yüzdesi (%) ;Kırmızı bölgeler: % -50 ve üzeri ; Kahverengi bölgeler: % -25'ten -50'ye; Sarı bölgeler: % -25'ten 5'e Yeşil bölgeler: % 5'den fazla ve Çöl bölgeleri: Üretim yok

biri olan Mavi Nil üzerinde elektrik üretimi için yaptığı Büyük Etiyopya Rönesans (Hedasi) Barajı'nın da Mısır'ın ekosistemini olumsuz etkileyeceğinden şimdiden Sudan, Etiyopya'nın ve Mısır arasında diplomatik kriz yaratmıştır (Abdelhadi, 2020).

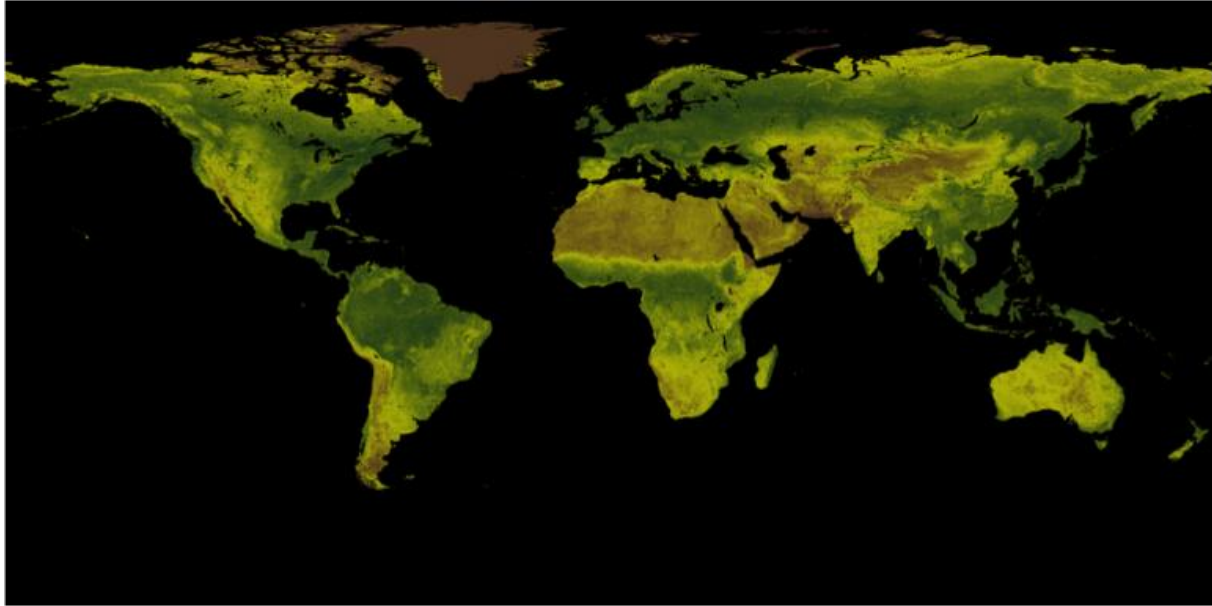
Kıta Afrika ülkeleri arasından seçilmiş diğer örnekler ise Doğu Afrika'dan Kenya ve Güney Afrika Cumhuriyeti sınırları ile çevrili Lesotho örnekleri çalışma kapsamında yapılan literatür araştırması çerçevesinde verilmektedir.

Afrika ülkesi Kenya, Afrika'nın çölleşme kaderini paylaşan diğer ülkelerden sadece birisidir. Kenya toprak kaybı ve çölleşme sorununu yaşamaktadır (Nguru ve Rono, 2013: 139). Kenya'nın %88'den fazlası; kurak ve yarı kurak toprak özelliğini barındıran üç ayrı agro-ekolojik bölgeye ayrılmaktadır. Kısmen kurak ve yarı kurak alanlarda da mevcut bitki örtüsü kaynaklı besicilik yapılmaktadır (Nguru ve Rono, 2013: 141).

Güney Afrika'da Güney Afrika Cumhuriyeti'nin sınırları içinde bulunan Lesotho da 1900'lü yıllardan beri çölleşme sorununa maruz kalmış bir Afrika ülkesidir. Çölleşme, meralarda bitki örtüsünün azalmasına neden olan besicilik için yapılan aşırı otlatma, kuraklık, özellikle bir mevsim boyunca yağın aşırı şiddetli yağmurlar, ortak arazi kullanımı, ormansızlaşma ve uygunsuz arazi kullanım uygulamalarının sonucu oluşan toprak kayıpları ile meydana gelmektedir. Bu çölleşme ve toprak kaybı dolayısıyla Losotho'nun önemli ölçüde biyoçeşitlilik özelliği zarar görmektedir (Moshoeshe ve Sekantsi, 2013: 153).

Mevcut bölge çatışmaları üzerinden yapılan bu varsayımın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini zaman gösterecek ise de mevcut çölleşme sorununun devamı ve konuya ilişkin somut önlemlerin alınamaması maalesef Afrika ve diğer kırılmalı bölgelerde açlık getireceği ve tahıl üretimini olumsuz yönde etkileyeceği şimdiden öngörülebilir.

Bu öngörüler ve varsayımları ışığında, aşağıda yer alan Harita 8'in de referans olarak incelenmesi faydalı olacaktır. Uydu bazlı haritalandırma ile oluşturulan "Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi" (Normalized difference vegetation index)'i haritasına göre de Afrika başta olmak üzere, Orta-doğu ve Orta-Asya bölgelerinde bitki örtüsü, tahıl ve sebze üretiminde kırılmalı olan bölgeler açık bir şekilde görülmektedir (Harita 8).

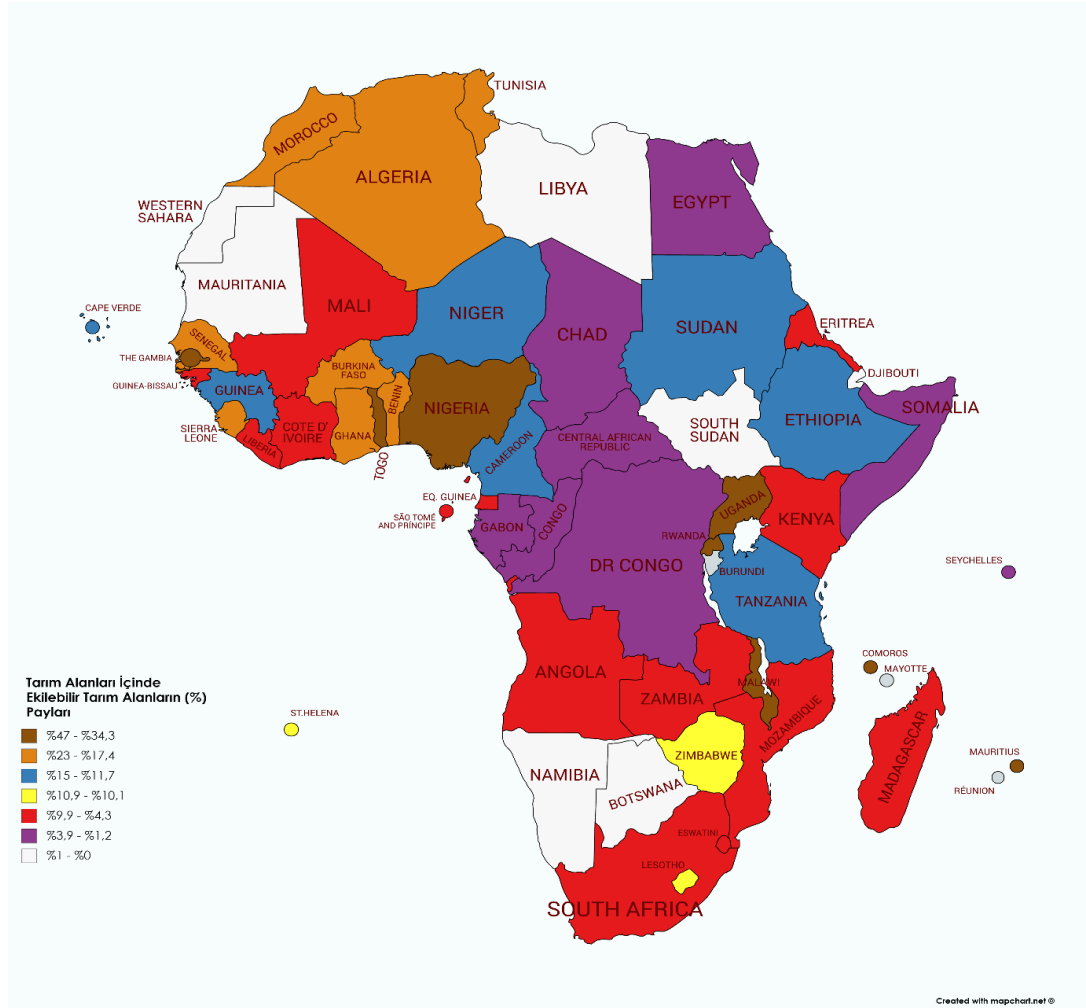


Harita 8. Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (Normalized difference vegetation index) Haritası

Kaynak: *Normalized Difference Vegetation Index | National Centers for Environmental Information (NCEI) formerly known as National Climatic Data Center (NCDC).* (2019, November 19). NOAA's National Centers for Environmental Information (NCEI). <https://www.ncdc.noaa.gov/cdr/terrestrial/normalized-difference-vegetation-index> ; https://www1.ncdc.noaa.gov/pub/data/metadata/images/C01558_NDVI_lowRes.png

Afrika Ekilebilir Tarım Alanlarının İncelenmesi

Harita 9’da görüldüğü gibi Afrika kıtasında sahip oldukları tarım alanlarının (agricultural land) ekilebilir tarım alanı (arable land) yüzdeleri %47-%34,3 olan ve harita renklendirmesinde kahverengi ile belirtilen ülkeler sadece Rwanda, Komorlar, Togo, Maritius, Malavi, Gambiya, Nijerya ve Uganda’dır. Bir kısmı ada ve ufak yüzölçümüne sahip ufak ülkeler içinde Nijerya ve Uganda’nın diğerlerine göre toprak yüzölçümleri büyüktür. Harita 9’da turuncu ile renklendirilen bölgelerde ekilebilir tarım alanı %23-17,4, mavi ile renklendirilen bölgelerde bu oran %15-%11,7, sarı ile olan bölgelerde %10,9-%10,1, kırmızı ile olan alanlarda %9,9-%4,3, mor olan bölgelerde %3,9-%1,2 ve beyaz olan bölgeler de ise ekilebilir tarım alanı %1 ila %0 arasında değişmektedir.⁹



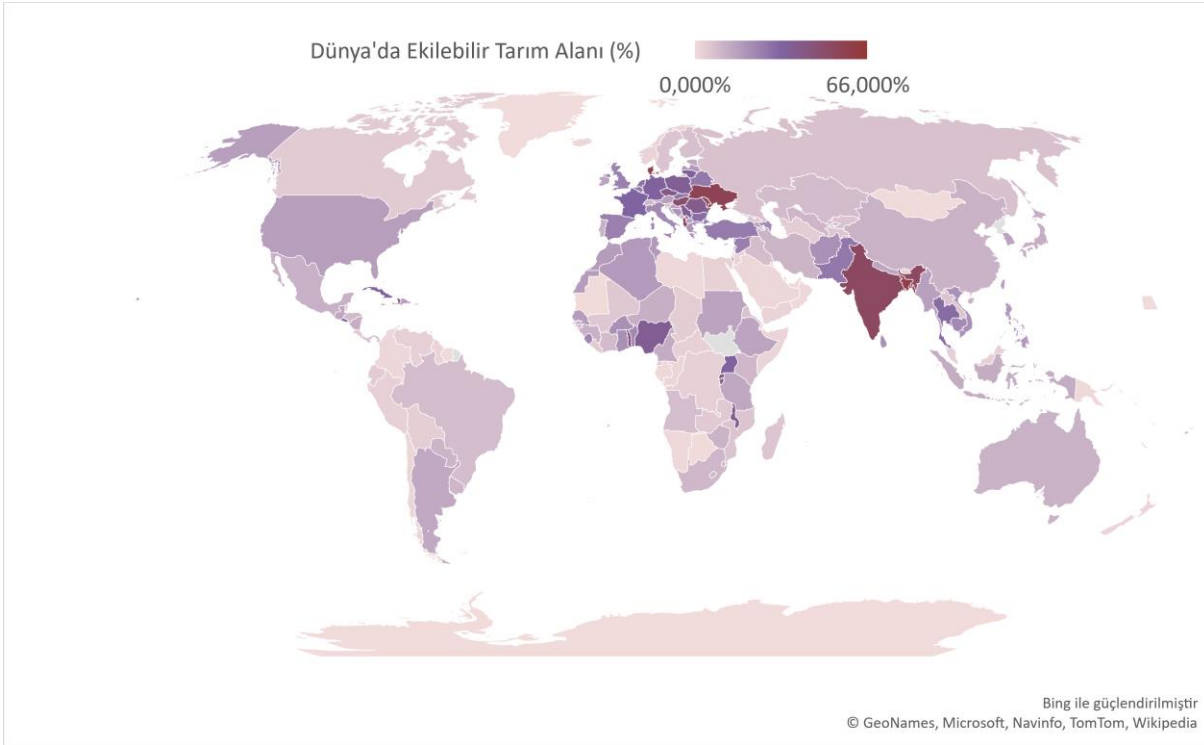
Harita 9. Afrika Kıtası Tarım Alanlarındaki Ekilebilir Tarım Alanların Yüzdesel Payları

Kaynak: Bu harita *Field Listing : Land Use (%)*. (2014). CIA. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/print_2097.html ‘dan elde edilen yüzdesel veriler ile MapChart online haritalandırma programı kullanılarak düzenlenmiştir. Bkz. *Africa - MapChart*. (n.d.). 1 Haziran 2020. <https://mapchart.net/africa.html>

Harita 10’da ise, Afrika kıtasıyla beraber diğer tüm dünya ülkelerinin ekilebilir tarım alanları yüzdesel payları gösterilmiştir. Harita 10’da koyu renkli bölgeler tarım arazilerindeki ekilebilir tarım alanlarına %34-%66 oranında sahip

⁹ Sayfa sınırlaması kapsamında ayrıca bu ülkelerin toplam tarım alanlarını gösteren haritalara yer verilmemiştir. Ayrıca bu ülkelerin çoğunun tarım alanları yüzdesinin de çok büyük olmadığı ve tarım alanı yüzdeslerinin içinde mera, ekilebilir alan ve devamlı hasat alınan arazi yüzdesleri bulunduğunun dikkate alınması gerekmektedir. Veriler için Bkz. *Field Listing : Land Use (%)*. (2014). CIA. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/print_2097.html

olan ülkeleri temsil etmektedir. Mor renkli alanlar orta değer %33 ve aşağı yüzdeleri ve açık renkli bölgeler daha düşük oranlara sahip ekilebilir tarım alanına sahip ülkeleri göstermektedir.



Harita 10. Dünya'da Tarım Alanlarındaki Ekilebilir Tarım Alanların Yüzdesel Payları

Kaynak: Bu harita, *Field Listing : Land Use (%)*. (2014). CIA. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/print_2097.html 'dan elde edilen veriler ile Excel Microsoft Office programının Bing ile güçlendirilmiş, Geonames, Microsoft, Navinfo, TomTom, Wikipedia destekli şablon haritası üzerinde düzenlenmiştir.

Ekilebilir Tarıma Rağmen Dünya'da Çölleşme ve Kuraklık Sorunlarına Bağlı Açlık

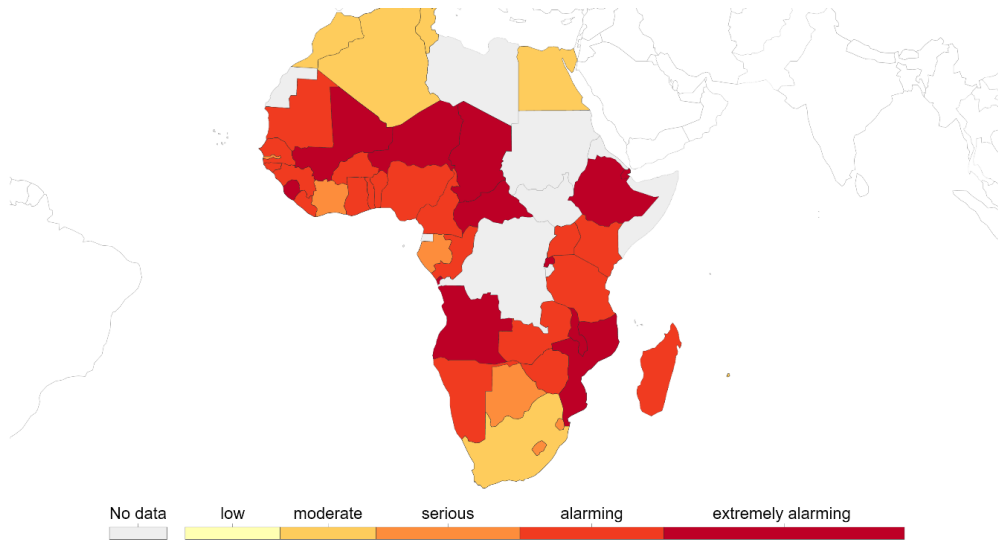
Afrika ve Dünya örneklerinde görülen çölleşme ve ekilebilir tarım alanlarının, tarım alanları üzerinde daha az olan paylarına rağmen, Dünya Bankası verileri ile tahıl dünya toplam üretiminin 2017 yılında 2,98 milyar metrik tona (*Cereal production (metric tons) | Data 1961-2017, 2020*) ve ekilebilir tarım alanlarının dünya genelindeki yüzdesinin 2016 yılında % 11.6'ya (*Arable land (% of land area) | Data 1965-2016, 2020*) ulaşmıştır. Bu veri artışlarının yanı sıra, dünya nüfusunun 2019 yılında 7.674 milyara (*Population growth (annual %) | Data, 2020*) ulaşması ve bu nüfus içindeki yetersiz beslenme oranının ise 2017 yılında %10.8'e (*Prevalence of undernourishment (% of population) | Data, 2020*) ulaştığının da dikkate alınması gerekmektedir.

Dünya'da ekilebilir tarım alanlarının tarım alanlarındaki payları daha düşük olmasına rağmen tahıl üretiminin milyarca metrik ton artması, açlığı ve çölleşme sorunlarını ortadan kaldırmamaktadır. Üretim tekniklerinin de verimli tahıl üretimi için kullanıldığı göz ardı edilmemelidir. Tarım üretiminde bazen az alandan modern üretim teknikleri vasıtasıyla birden fazla mahsul alınmaktadır. Hatta ileri üretim teknikleri kullanan gelişmiş ülkelerin, gerek kendi ulusal gıda ihtiyaçlarını ulusal üretim yoluyla karşılıyor olmaları ve gerekse ürettikleri tarım ürünlerini ihracat yoluyla dış pazarlara satarak ulusal bütçelerine artı gelir sağlamaları makro düzeyde dünyada tarım ürünleri üretimi miktarının ve oranların yeterli olduğu kanısı oluşturmaktadır. Ancak makro düzeyde tarım ürünleri üretiminin fazla olması dünyada var olan yetersiz beslenme, açlık ve küresel ısınmaya bağlı açlık oranlarının azalmasına yönelik tedbirlerin

önemsenmemesi anlamına gelmemelidir. Bu kısımda kısmen ele alınan açlık sorununun çölleşme ve kuraklık kapsamında göz önüne alınması gerekmektedir.¹⁰

1992-2018 Karşılaştırmalı Afrika Açlık Endeksi

Harita 11’de görüldüğü gibi, 1992 yılı Golbal Hunger Index’in verilerinde Afrika’da açlık sorununun aşırı endişe verici (kırmızı renkli), endişe verici (koyu turuncu), ciddi (turuncu), orta (koyu sarı) ve düşük (açık sarı) olduğu bölgeler gösterilmektedir. Endekse göre, ≥ 50 aşırı endişe verici (extremely alarming), 35-50 endişe verici (alarming), 20-35 ciddi (serious), 10-20 orta (moderate) ≤ 10 düşük (low) durumdaki ülkeleri temsil etmektedir. 1992’deki endişe verici bölgelerin çok olmasına rağmen bu kötümser durumu daha da arttırıcı ve çok ciddi, ciddi ve orta düzeyde açlık sorunlarının yaşandığı ülkeler olan Batı Sahra, Libya, Sudan, Güney Sudan, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Somali ve Eritre ülkelerine ait veriler bulunmamaktadır.

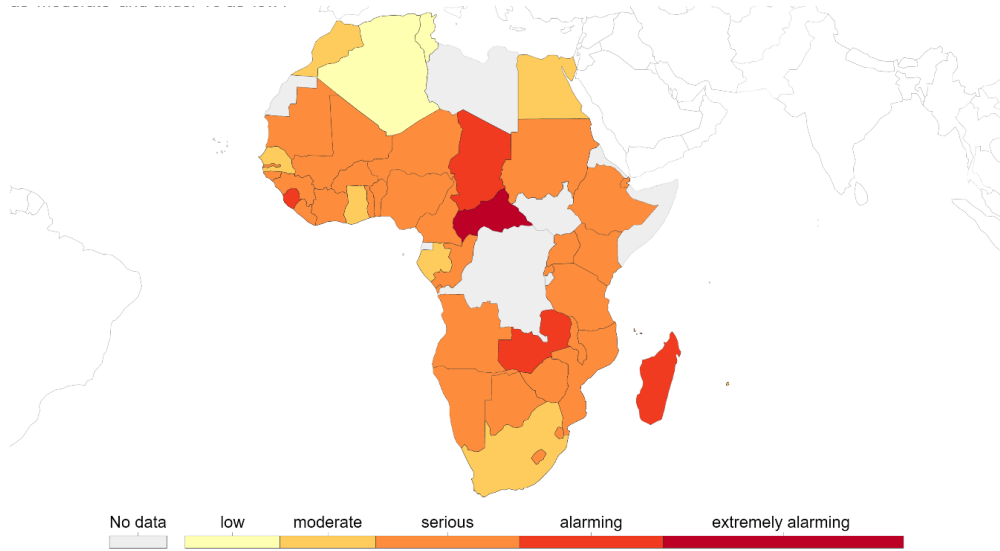


Harita 11. 1992 Afrika Küresel Açlık Endeksi

Kaynak: *Global Hunger Index, Africa Region -1992.* (2020). Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=earliest&time=1992..&country=~AFG®ion=Africa>

Harita 12’de yer alan 2018 verileri ise Afrika bölgesindeki açlık endekslerinin daha azaldığı yönünde göstergeler vermektedir. Harita 12’de çok ciddi, ciddi ve orta düzeyde açlık sorunlarının yaşandığı ülkeler olan Batı Sahra, Libya, Ekvatorial Gine, Kongo Demokratik Cumhuriyeti ve Sudan'a ait veriler yer almamaktadır.

¹⁰ Küresel açlık sorunu kapsamında ele alınması gereken; küresel eşitsizlik, küresel sosyoekonomik kalkınma gibi diğer faktörler burada değerlendirilmemiştir.



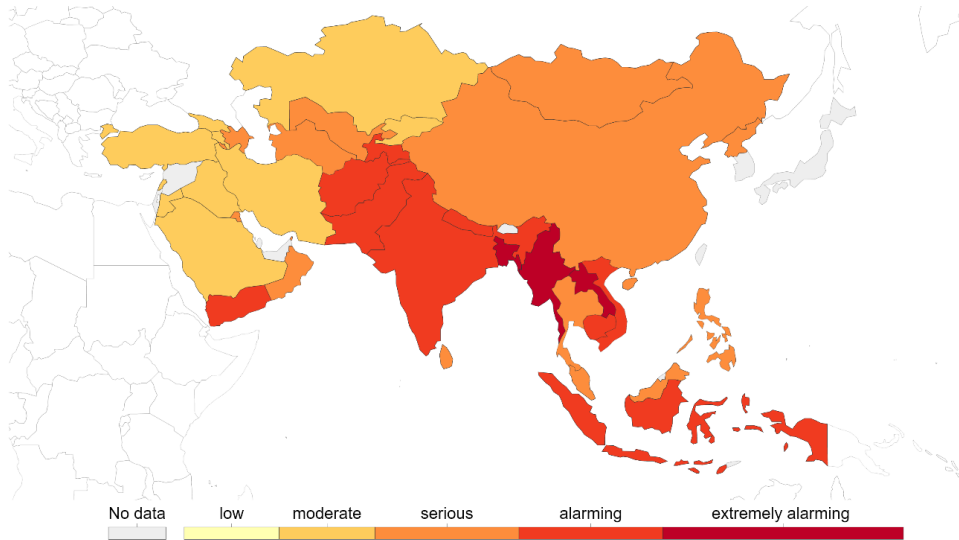
Harita 12. 2018 Afrika Küresel Açlık Endeksi

Kaynak: *Global Hunger Index, Africa Region 2018*. (2020). Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=latest&time=1992..&country=~AFG®ion=Africa>

Ayrıca sosyoekonomik olarak desteklenen ve 1990'lı yıllara göre azalma eğilimi gösteren açlık sorununun küresel ısınmaya bağlı çölleşme, kuraklık, erozyon ve diğer nedenlere dayalı toprak kaybının kontrol altına alındığı sonucuna da varılmaması gerekmektedir.

1992-2018 Karşılaştırmalı Asya Açlık Endeksi

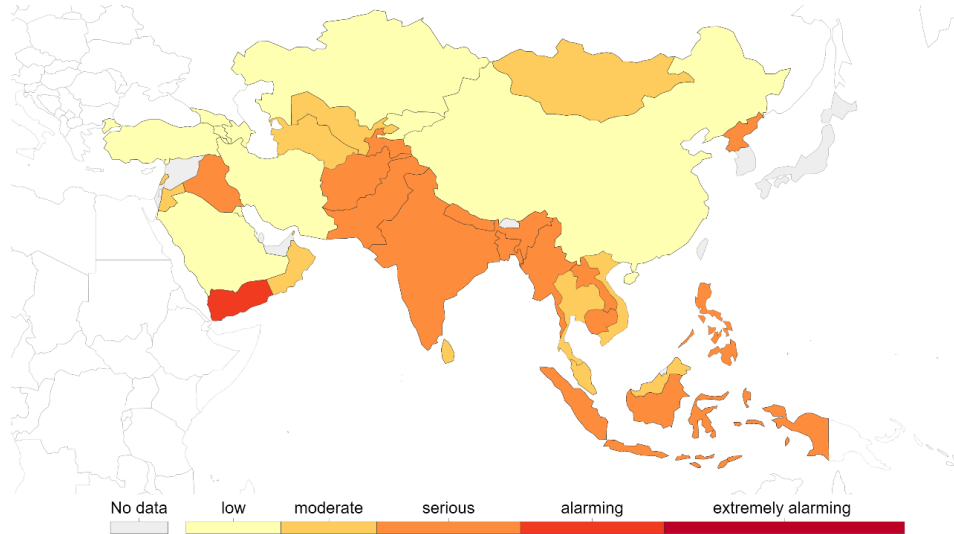
1992 yılında Bangladeş, Myanmar ve Laos'ta aşırı endişe verici, Hindistan, Pakistan, Afganistan, Tacikistan, Yemen ve Endonezya'da endişe verici, Çin, Moğolistan, Özbekistan, Türkmenistan, Azerbaycan, Umman, Kuveyt, Sri Lanka, Malezya ve Filipinler'de ciddi boyut kapsamında Global Hunger Index tarafından derecelendirilen açlık sorunu Harita 13'te görülmektedir.



Harita 13. 1992 Asya Küresel Açlık Endeksi

Kaynak: *Global Hunger Index, Asia Region 1992*. (2020). Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=earliest&time=1992..&country=~AFG®ion=Asia>

2018 yılı verilerinde ise Asya'da aşırı endişe verici boyutta açlık sorunu görülmemektedir. Verilere göre, Yemen endişe verici, Irak, Tacikistan, Afganistan, Pakistan, Hindistan, Çin, Nepal, Bangladeş, Myanmar, Laos, Endonezya, Filipinler ve Kuzey Kore'de ise açlık endeksi ciddi boyutta görülmektedir. Moğolistan, Türkmenistan, Özbekistan, Suriye, Ürdün, Umman, Sri Lanka, Tayland, Vietnam ve Malezya'da ise açlık sorunu ciddi kategoride tanımlanan bir eğilim göstermektedir (Harita 14).



Harita 14. 2018 Asya Küresel Açlık Endeksi

Kaynak: *Global Hunger Index, Asia Region 2018*. (2020). Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=latest&time=1992..&country=~AFG®ion=Asia>

Kuraklık ve Çölleşmenin Sosyoekonomik ve Siyasi Etkileri

Yukarıdaki örnek çalışma kapsamında, çölleşme, kuraklık ile mücadele ve ekilebilir tarım alanlarının korunması sosyoekonomik ve siyasi istikrar açısından tüm ülkeler için önem ihtiva etmektedir. Kuraklık ve tarım ekonomisinin bozulmasına ilişkin bir örneğin, nasıl siyasi bir istikrarsızlığa neden olduğuna yönelik Suriye örneği somut bir örnek olarak verilebilir. Siyasi ve sosyoekonomik istikrarsızlıkların temelinde, çölleşme ve kuraklığa bağlı çevre faktörlerinin de etkili olduğunu unutmamak gerekir. Örneğin, Suriye'de 2006-2011 yılları arasında yaşanan kuraklık ve hasat kaybının sosyolojik ve ekonomik olduğu kadar siyasi etkilerinin de olduğunun dikkate alınması 2011 Arap Baharı ile başlayan Suriye krizinin analizinde önem arz etmektedir.

2006 ve 2011 yılları arasında Suriye, Verimli Hilal'in ilk medeniyetlerinin başından beri kayıtlara asla geçmemiş en uzun kuraklık ve en büyük mahsul kaybını yaşamıştır. Toplamda, o zamanlar ülkenin yirmi iki milyon nüfusunun yaklaşık bir buçuk milyonu çölleşmeden etkilenmiştir. Bu durum, çiftçilerin, hayvancılıkla uğraşanların ve ailelerinin şehirlere göç etmesini kışkırtmıştır. Bu göç, 2003 ABD işgalini izleyen Iraklı mültecilerin akınından kaynaklanan gerilimlerin artmasını körüklemiştir. Şam'daki Baas rejimi onlarca yıl boyunca ülkenin doğal zenginliğini ihmal etti; su, yoğun buğday ve pamuk ürünlerini sübvansede etti ve verimsiz sulama tekniklerini teşvik etti. Aşırı otlatma ve yükselen nüfus olumsuz süreci artırdı. Su kaynakları 2002-2008 yılları arasında yarı yarıya düşmüştür (Sinaï, 2015).

Yine diğer bir örnek, Çin'de meydana gelen kuraklık nedeniyle Çin'in uluslararası piyasalardan buğday satım alması, bu durumun tonu 2010 Haziran ayında 157 ABD doları olan buğday fiyatlarının 2011 şubatında 326 ABD dolarına fırlamasına etkisi olmuştur. Dolaylı olarak, dünyada önemli bir buğday ithalatçısı olan Mısır'da ekmek fiyatlarının üç kat artması otoriter rejimin başkanı Hüsnü Mübarek'e karşı halkın hoşnutsuzluğuna neden olmuştur (Sinaï, 2015). Bu olay, rejime karşı isyan ile başlayan Mısır'daki sosyal olayların lokomotif faktörü olmuştur.

Suriye ve Mısır örneklerinin dışında, kuraklık ile tarım ve tarım menşeli gıda ürün fiyat kırılganlığının yarattığı birçok örnek günümüzde ve dünya siyasi tarihinde bulunmaktadır.

Sonuç

Küresel boyutta etkisini gösteren çölleşme ve kuraklık sorunun etkisi dünyadaki coğrafi yapıya göre ülkeden ülkeye bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Çölleşme ve kuraklık bazı bölgelerde, açlık, gıda kırlanlığı, sosyoekonomik ve siyasi istikrarsızlık yaratırken, bazı bölgelerde ise erozyon, toprak kaybı ve küresel ısınma nedeniyle mahsul eksilmesine neden olmaktadır. Dünya'daki insan nüfusu da tarım ve hayvancılıkla uğraşanların dışında bu çölleşme olayından doğrudan etkilenmemektedir. Ancak olayın bütününe olumsuz görünen kuru ve sıcak havaların aksine sahil bölgelerindeki turizm sektörüne kısa ve orta vadede maddi avantaj sağladığı görülmektedir.

Çölleşme ve kuraklığın getirdiği ekonomik kayıpların doğrudan etkisini de yine gıda ürünlerinde alım gücü düşük insan kitleleri hissetmektedir. Bu olumsuz ve istenmeyen etkilerin her zaman yumuşatılması veya önlemler ile bertaraf edilmesi söz konusu olamamaktadır. Dünyada, özellikle sosyoekonomik açıdan kırılabilir ülkelerde, çölleşmenin tetiklemiş olduğu sosyal olayların, Suriye veya Mısır'da olduğu gibi ekonomik ve siyasi istikrarı bozabilecek olaylara dönüşme riski bulunmaktadır. Çölleşme ve kuraklığın, küresel boyutta getireceği olumsuz etkiler dolayısıyla, çölleşme ve kuraklık gerçeği ile beraber bu türden sosyal olayların dünya gündeminde yer almayacağı garantisi hiçbir zaman verilemez.

Çoğunlukla ülkelerin toprak yüzölçümü üzerinde sahip oldukları tarım alanları yüzdesel olarak daha az alanı kapsamaktadır. Tarım alanı olarak kabul edilen alanlar ise, mera, her zaman hasat alınan araziler ve ekilebilir tarım alanlarını kapsamaktadır. Tarım alanları içinde önemli olan, çok fazla tarım alanı yüzölçümüne sahip olmaktan ziyade, ekilebilir tarım alanı yüzdesinin tarım alanları içindeki payının ne kadar fazla olduğu daha fazla önem kazanmaktadır. Tarımın yanında, hayvancılığın da önemli olduğu dikkate alınır, çiftlik besiciliğinin dışında yapılan hayvancılık için otlatma alanların da çölleşmeden korunması gerekmektedir.

Günümüzde ülke bazında incelendiğinde, ülkelerin ekilebilir tarım alanlarının paylarının çok fazla olmadığı görülmektedir. Diğer taraftan, bu ekilebilir tarım alanı payının sadece toplam tarım alanı üzerindeki payı değil aynı zamanda ülke yüzölçümü üzerindeki payı da önemlidir. Dünyada çölleşme ile mücadeleye devam edilse de ve kurak arazilerde tarım teknikleri uygulanarak topraktan verim alınsa da çölleşmeye karşı mücadelenin özel örnek ülke uygulamalarıyla kısmi değil küresel boyutta gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Çölleşmenin ana faktörünün küresel ısınma olduğu gerçeği göz ardı edilmemelidir. Doğal sıralama içinde küresel ısınmayı tetikleyen buzulların erimesi, yağışların azalmasına neden olan ormanların yok edilmesi, hava sirkülasyonlarını etkileyen yüksek yapıların çoğalması, verimli topraklar üzerinde yanlış kentleşme, sanayi tesislerinin atmosferi kirletmesi ve sera gazının ozon tabakası üzerindeki etkileri çölleşme sorunu çerçevesinde ele alınması ve mücadele edilmesi gereken ve her biri ayrı bir çalışma konusu olan odak faktörlerdir.

Bugün için, çölleşmenin dünyanın bazı bölgelerini olumsuz etkilemesi sonucunda, bu bölgelerde yaşayan nüfusun doğrudan doğruya gıda ve açlık gibi sorunları yaşaması, bu türden sorunları şimdilik yaşamayan bölgelerin ileri de bu sorunlar ile karşı karşıya kalmayacağı anlamına gelmemelidir. Çölleşme tehdidine karşı yakın, orta ve uzun vadeli mücadele planları hem ülkeler bazında hem de küresel boyutta uygulamaya konmalı ve birçok opsiyon içeren stratejiler geliştirilmelidir. Aksi takdirde, bir yerde baş gösteren açlık ve gıda kırlanlığının başka bir yerde çevresel olmasa da sosyoekonomik etkilerinin olacağı açıktır.

KAYNAKLAR

- Abdelhadi, M. *Nile dam row: Egypt fumes as Ethiopia celebrates* - BBC News. (2020, July 30) 31 Haziran 2020. <https://www.bbc.com/news/world-africa-53573154>
- Africa - MapChart. (n.d.). 1 Haziran 2020. <https://mapchart.net/africa.html>
- Agricultural land (% of land area) | Data. (2020). The World Bank. 28 Temmuz 2020 https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS?end=2016&name_desc=false&start=1961&view=chart
- Arable land (% of land area) | Data 1965-2016. (2020). The World Bank. 2 Haziran 2020. <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.ZS>
- Behnke, R., & Mortimore, M. (2016). Introduction: The End of Desertification? In R. H. Behnke & M. . Mortimore (Eds.), *The End of Desertification? : Disputing Environmental Change in the Drylands* (pp. 1-34). Springer.

- Burke, M. B., Miguel, E., Satyanath, S., Dykema, J. A., & Lobell, D. B. (2009). Warming increases the risk of civil war in Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(49), 20670–20674. 9 Haziran 2020. <https://doi.org/10.1073/pnas.0907998106>
- Charney, J. G. (1975). Dynamics of deserts and drought in the Sahel. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 101(428), 193–202.
- Ciolkosz, E. J., Miller², D. A., Waltman, W. J., Waltman, S., Prescott, T. M., Carpenter, S. G., & Topalanchik, A. R. (Eds.). (2006). *Perudic and Near-Perudic Soil Moisture Regimes in the Central Appalachians*. 18th World Congress of Soil Science (WCSS) July 9-15, 2006 - Philadelphia, Pennsylvania, USA. 26 Haziran 2020. <https://www.ldr.go.th/18wcsc/techprogram/P17830.HTM>
- Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique*. (2014). United Nations Audiovisual Library of International Law . 25 Haziran 2020. https://legal.un.org/avl/pdf/ha/unccd/unccd_ph_f.pdf
- Darwish, K., Safaa, M., Momou, A., & Saleh, S. A. (2013). Egypt: Land Degradation Issues with Special Reference to the Impact of Climate Change. In G. A. Heshmati & V. R. Squires (Eds.), *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East* (pp. 113–136). Springer.
- Field Listing : Land Use (%)*. (2014). CIA. 30 Haziran 2020. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/print_2097.html
- General Assembly Resolution A/RES/47/188* . (1993, March 12). United Nations General Assembly. 25 Haziran 2020. https://treaties.un.org/doc/source/docs/A_RES_47_188-Eng.pdf
- Global Desertification Vulnerability Map* . (2003, September 3). United States Department of Agriculture / Natural Resources Conversation Service (NRCS). 26 Haziran 2020. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/nedc/training/soil/?cid=nrcs142p2_054003
- Global Soil Regions Map | NRCS Soils*. (2005, September). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conversation Service Soils. 26 Haziran 2020. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054013
- Global Hunger Index, 1992*. (2018). Our World in Data. 28 Haziran 2020. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=earliest&time=1992..&country=~AFG®ion=Asia>
- Global Hunger Index Table, 1992 to 2018*. (2018). Our World in Data. 28 Haziran 2020. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?tab=table&year=earliest&time=1992..&country=~AFG®ion=Asia>
- Global Hunger Index, Africa Region -1992*. (2020). Our World in Data. 3 Haziran 2020. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=earliest&time=1992..&country=~AFG®ion=Africa>
- Global Hunger Index, Africa Region 2018*. (2020). Our World in Data. 3 Haziran 2020. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=latest&time=1992..&country=~AFG®ion=Africa>

- Global Hunger Index, Asia Region 1992*. (2020). Our World in Data. 3 Haziran 2020. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=earliest&time=1992..&country=~AFG®ion=Asia>
- Global Hunger Index, Asia Region 2018*. (2020). Our World in Data. 3 Haziran 2020. <https://ourworldindata.org/grapher/global-hunger-index?year=latest&time=1992..&country=~AFG®ion=Asia>
- Hammouzaki, Y. (2013). Desertification and Its Control in Morocco. In G. A. Heshmati & V. R. Squires (Eds.), *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East* (pp. 91–111). Springer.
- Holmes, J. (2020). *Losing 25,000 to Hunger Every Day | United Nations*. 23 Haziran 2020. <https://www.un.org/en/chronicle/article/losing-25000-hunger-every-day>
- How Many People Die From Hunger Each Year? - TheWorldCounts*. (2020, July 23). The World Counts. 23 Haziran 2020. <https://www.theworldcounts.com/challenges/people-and-poverty/hunger-and-obesity/how-many-people-die-from-hunger-each-year>
- Major Biomes Map | NRCS Soils*. (2003, September 8). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conversation Service Soils. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054002
- Moshoeshe, S., & Sekantsi, M. (2013). Lesotho: Desertification Control Program. In *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East* (pp. 153–168). Springer.
- Nguru, P. M., & Rono, D. K. (2013). Combating Desertification in Kenya. In G. A. Heshmati & V. R. Squires (Eds.), *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East* (pp. 139–151). Springer.
- Normalized Difference Vegetation Index | National Centers for Environmental Information (NCEI) formerly known as National Climatic Data Center (NCDC)*. (2019, November 19). NOAA's National Centers for Environmental Information (NCEI). 30 Haziran 2020.
- URL 1 : <https://www.ncdc.noaa.gov/cdr/terrestrial/normalized-difference-vegetation-index> ; URL 2: https://www1.ncdc.noaa.gov/pub/data/metadata/images/C01558_NDVI_lowRes.png
- Nouveau climat, nouvelle carte agricole : Afrique, la production de céréales en net recul. (2007). *L'Atlas Environnement : Analyses et Solutions* (pp. 46–47). Le Monde diplomatique. 29 Haziran 2020. https://www.monde-diplomatique.fr/publications/l_atlas_environnement/
- Nunez, C. (2019, May 31). *Desertification facts and information*. National Geographic. 23 Haziran 2020. <https://www.nationalgeographic.com/environment/habitats/desertification/>
- Ritchie, H., & Roser, M. (2019, September). *Land Use - Our World in Data*. Our World in Data. 29 Haziran 2020. URL 1: <https://ourworldindata.org/land-use> ; URL 2: <https://ourworldindata.org/grapher/arable-land-pin>
- Rognon, P. (2000, December). *Lutte sans vigueur contre la désertification*. Le Monde Diplomatique, Décembre 2000. 25 Haziran 2020. <https://www.monde-diplomatique.fr/2000/12/ROGNON/2597>
- Saad, A. M., Shariff, N. M., & Gariola, S. (2013). Libya: Reversal of Land Degradation and Desertification Through Better Land Management. In G. A. Heshmati & V. R. Squires (Eds.), *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East* (pp. 74–136). Springer.
- Sinaï, A. (2015, August). *Aux origines climatiques des conflits*. Le Monde Diplomatique, Août 2015. 3 Haziran 2020. <https://www.monde-diplomatique.fr/2015/08/SINAI/53507>

- SOIL MOISTURE CONTROL SECTION (SMCS)*. (2020). University of California / Department of Land, Air and Water Resources. 26 Haziran 2020. <http://lawr.ucdavis.edu/classes/ssc120/acrobats/smr.pdf>
- SOIL TEMPERATURE REGIMES (STR)* . (n.d.). University of California / Department of Land, Air and Water Resources. 27 Haziran 2020. <http://lawr.ucdavis.edu/classes/ssc120/acrobats/str.pdf>
- Soil Moisture Regimes Map | NRCS Soils*. (1997, April). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conservation Service Soils. 26 Haziran 2020. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054017
- Soil Regions Map of Afghanistan | NRCS Soils*. (2001, November). United States Department of Agriculture (USDA) / Natural Resources Conservation Service Soils. 27 Haziran 2020. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/worldsoils/?cid=nrcs142p2_054000
- Toprak Çeşitleri*. (n.d.). TEMA. 26 Haziran 2020. http://test.teknolojim.com/web_20002_1/neuralnetwork.aspx?type=1631
- UNCCD History | UNCCD*. (2020). United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/convention/about-convention/unccd-history>
- United Nations Conference on Environment & Development*. (1992).
URL 1: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> ;
URL 2 : <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm> ;
URL 3: https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml

GLOBALIZING DESERTIFICATION AND DROUGHT PROBLEM: THE VULNERABILITY OF AGRICULTURAL LANDS IN THE INTERNATIONAL SYSTEM

Bülend Aydın ERTEKİN

Abstract

This study focuses globally on the effects of desertification and drought on agricultural lands. Desertification, which shows more its effects from region to region all over the world and particularly on certain continents, contains factors that will disturb the human future. One of these negative factors is the risk of creating food vulnerability by directly damaging agricultural areas. The risk of desertification reducing the quality of human life and threatening other living plants and habitats is a very important issue that should be highlighted by the international system. In this context, the study draws attention to the negative impact of global desertification, as well as the reduction of agricultural and arable land and the risks of declining crop yields. Among other problems caused by desertification, the study emphasizes socio-economic instability due to migration and climate-related conflicts, world hunger and lack of grain and food. In the study, the literature on global desertification, drought and arable agricultural land was searched and selected source information from the literature is included in the study. In addition, the study was supported by maps, graphs, and tables, as well as desertification researches and analyzes. Due to the limitation of the pages, other factors, such as global warming triggering desertification, have not been addressed, and environmental issues, which are directly damaged by desertification other than arable agricultural areas, are excluded from the field of this study.

Key words: Desertification, drought, arable agriculture, food insecurity, hunger, vulnerability