

THE SIGNIFICANCE OF PASTURES IN CLIMATE CHANGE MITIGATION AND ADAPTATION PROCESSES

Dalya HAZAR KALONYA

ABSTRACT

Agriculture sector has been the forefront economic sector in Turkey in the historical process and is vitally important for rural development and food security. However, because of the climate crisis, malpractices, inadequate rural policies, and the conflicts in the rural areas, agricultural sector is weakening, and young population is migrating from rural to urban. Disabled pastures are irreversibly lost by allocation to other land uses such as quarries, power plants and mines due to the transformative effects of enclosure movements. Pastures, which are our natural assets and rural-ecological commons in terms of rich biodiversity, erosion prevention, rural development, and rural tradition, are also crucial carbon sinks. It is seen that pastures, which are important for the husbandry applications that produce most agricultural greenhouse gas emissions, have a significant carbon absorption capacity. In the study, it is aimed to reveal the role of pastures in climate change mitigation and adaptation processes and the policies that should be developed from this perspective. For this purpose, a pasture indicator set was created by focusing on the ongoing conflicts in the pastures through literature review, media analysis and field studies and adapted to the DPSIR causal analysis model. Protection and improvement of pastures through ecologically sensitive rural planning, holistic grazing management and improved rural policies are crucial for the sustainability of natural assets, rural development, and climate change adaptation strategies.

Keywords: Climate Change, Carbon Absorption, Carbon Sink, Pastures, Commons, Rural Planning.

Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Mail: dalyahazar@gmail.com

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0075-0234>

Makale Atıf Bilgisi: Hazar Kalonya, D. (2022). "İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Süreçlerinde Mera Alanlarının Önemi", *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 1. Sayı: 1. ss. 128-157.

Makale Türü: Araştırma

Geliş Tarihi: 19.01.2022

Kabul Tarihi: 03.02.2022

Yayın Tarihi: 20.02.2022

Yayın Sezonu: Ocak 2022

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM VE UYUM SÜREÇLERİNDE MERA ALANLARININ ÖNEMİ

Dalya HAZAR KALONYA

ÖZ

Tarım sektörü, tarihsel süreçte Türkiye'nin önde gelen ekonomik sektörü olmuştur ve kırsal kalkınma ve gıda güvencesi için hayati derecede önemlidir. Ancak iklim krizi, yanlış uygulamalar, yetersiz kırsal politikalar ve kırsal alanlardaki çatışmalar sonucunda, tarım sektörü zayıflamakta ve genç nüfus kırdan kente göç etmektedir. İşlevsiz kalan mera alanları ise çitleme hareketlerinin dönüştürücü etkileri sonucunda taş ocakları, enerji santralleri ve maden ocakları gibi diğer arazi kullanımlarına tahsis edilerek geri dönülemez biçimde kaybedilmektedir. Zengin biyoçeşitlilik, erozyonu önleme, kırsal kalkınma ve kırsal gelenek açılarından önemli doğal varlıklarımız ve kırsal-ekolojik müştereklerimiz olan mera alanları, aynı zamanda önemli karbon yutaklarıdır. Tarımsal sera gazı emisyonunun büyük bölümünü üreten hayvancılık uygulamaları için önemli olan meraların ciddi ölçüde karbon emilimi kapasitesine sahip olduğu görülmektedir. Çalışmada mera alanlarının iklim değişikliği azaltım ve uyum süreçlerindeki rolü ve bu perspektiften geliştirilmesi gereken politikaların ortaya konması amaçlanmıştır. Bunun için literatür taraması, medya analizi ve saha araştırmaları üzerinden mera alanlarında süregelen çatışmalara odaklanılarak bir mera gösterge seti oluşturulmuş ve DPSIR nedensel analiz modeline uyarlanmıştır. Ekolojik duyarlı kırsal planlama, bütüncül otlatma yönetimi ve iyileştirilmiş kırsal politikalar ile mera alanlarının korunması ve iyileştirilmesi, doğal varlıkların sürdürülebilirliği, kırsal kalkınma ve iklim değişikliğine uyum stratejileri açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Karbon Emilimi, Karbon Yutağı, Mera Alanları, Müşterekler, Kırsal Planlama.

Giriş

Atmosferik karbon (CO₂) konsantrasyonlarının endüstriyel dönem boyunca devam eden hızlı yükselişi *antropojenik* (insan faaliyetleri) kaynaklıdır. Günümüzde sera gazı emisyonlarına sebep olan en önemli sektörler enerji, ulaşım, endüstri ve tarımdır. Tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonu üretiminde başı çeken hayvancılık uygulamaları için hayati derecede önemli olan mera alanları ise iklim değişikliğinden doğrudan etkilenen ve iklim değişikliğini doğrudan etkileyen doğal varlıklar ve kırsal-ekolojik müştereklerdir. Mera alanları, barındırdığı biyoçeşitlilik, yüksek karbon emilimi ve erozyonu önleme kapasitesi bakımından gezegensel öneme sahiptir. Buna ek olarak, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panellerinde (IPCC) belirtildiği üzere, bitki çeşitliliği ve toprak yapısı sayesinde önemli karasal karbon yutaklarıdır. Okyanustaki ve karadaki karbon yutaklarının atmosferdeki CO₂ artışını yavaşlattığı bilinmektedir (IPCC, 2019).

İlk olarak BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (UNFCCC) tanımlanan "yutak" kavramı, "*Bir sera gazını, bir aerosolü veya sera gazının oluşumunda rolü bulunan bir öncü maddeyi atmosferden uzaklaştıran herhangi bir işlem, faaliyet veya mekanizma*" olarak tariflenmiştir (UNFCCC, 1992). Kyoto Protokolü Arazi Kullanım, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık Kılavuzu (LULUCF) yutak alanlarını altı gruba ayırarak; (1) orman alanları, (2) çayır ve mera alanları, (3) tarım alanları, (4) sulak alanlar, (5) yerleşim alanları ve (6) diğer alanlar olarak kategorilendirmiştir (IPCC, 2003).

IPCC 6. Değerlendirme Raporu'nda 1850 ve 2100 yılları arasında kara ve okyanusta bulunan karbon yutaklarının karbon tutma kapasitesine dair projeksiyonlarda bulunulmuştur. Buna göre 1850 yılında %70 oranında CO₂ emisyonu tutabilen yutaklar, günümüzde yaklaşık %44, projeksiyon yılında ise %38 oranında karbon tutabilecektir. Atmosferdeki CO₂ miktarı arttıkça yutakların karbon tutma kapasitesinin azaldığı görülmektedir. Yüksek CO₂ emisyonu senaryoları altında, 21. yüzyılın ortalarından itibaren ısınma ve kurumaya bağlı olarak karasal karbon yutaklarının daha yavaş büyümesi muhtemeldir (IPCC, 2019).

Mera alanları önemli karasal karbon yutakları olmanın yanı sıra, geçimini hayvancılıkla sağlayan kırsal üreticiler için kırsal geleneğin sürekliliği, gıda egemenliği ve yerel sürdürülebilir kalkınma konularında da önemlidir. Uluslararası çiftçi/köylü hareketi olan *La Via Campesina* tarafından temel ilkeleri belirlenen "gıda egemenliği" kavramı, gıda güvencesi ve *gıda güvenliğini sağlayacak* ilkeler ve politikalar bütünüdür tariflemektedir. 2008 yılında Birleşmiş Milletler ve BM Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) gündemine alınan kavram, köylülerin, topraksız çiftçilerin, kırdaki üretime emek koyan tüm insanların ve tüketicilerin piyasalara tabi olmaktan çıkmasını, üretime, tüketime

ve bunlara ilişkin politikaların belirlenmesine demokratik şekilde müdahil olmasını savunmaktadır. Gıda egemenliği, çevreyi/doğayı kaynak olarak değil, kamu erişimine açık, kullanım hakkı mülkiyet hakkından üstün *müşterek varlık* olarak ele alan "agroekolojik üretim sistemlerini" öncelemektedir (Hazar Kalonya ve diğ., 2020).

Bununla birlikte, günümüzde hem kalite hem de güvenlik arayan modern tüketiciler tarafından, sürdürülebilir, çevre dostu, agroekolojik gıda üretim sistemlerinin talep edilmesi, bir yandan kırsal üreticilerin gelirini artırırken, öte yandan iklim değişikliği azaltımına ve biyoçeşitliliği korumaya katkı sağlamaktadır (TÜBİTAK, 2021). Yarı-doğal habitatlar ve kırsal peyzajlarla ilişkili büyük tarım sistemlerinin çeşitliliği, tarım, agroturizm ve ekoturizm gibi birbirini destekleyen ekonomik sektörler için de önemlidir (Hazar, 2018).

Türkiye’de son yıllarda tarım sistemlerinin çevre/doğa ile etkileşimi, iklim değişikliği azaltım ve uyum stratejileri ve kırsal kalkınma doğrultusunda ulusal ve yerel politika gündemlerinde giderek daha ön plana gelirken, biyoçeşitlilik, sera gazları ve diğer faktörler üzerinde yoğun baskılar oluşturmaktadır. Ayrıca, birçok ekonomik, ekolojik ve sosyal olumsuz etkiye sahip endüstriyel tarımda sistemleri, 1980’li yıllardan itibaren neoliberal tarım politikaları eliyle küreselleşmektedir (Karakaya ve Ayalp, 2017; İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA), 2021). Bu durumun başlıca sonuçlardan bazıları, kırdan kente göçün ve bölgelerdeki artışıyla eşzamanlı olarak zayıflayan tarım sektörü ve yoksullaşan kırsal üreticilerdir.

Sıklıkla *entansif* (yoğun olarak ahırlarda) gerçekleştirilen endüstriyel büyükbaş hayvancılığa yem üretebilmek için tarımsal ürün deseninin değişmesi ve genetiği değiştirilmiş organizmalı (GDO) mısır silajlarının yem olarak kullanılması ise gıda güvencesini doğrudan etkileyen konulardır (Özkaya ve Özden, 2014). Gıda güvencesini tehdit eden bir diğer önemli konu ise iklim değişikliği kaynaklı kuraklık, su kıtlığı ve paralelinde değişmek durumunda kalabilecek ürün desenidir.

İklim değişikliğinin özellikle hayvancılık üzerinde, sıcaklık stresi, süt üretiminin ve kalitesinin düşmesi, büyüme ve doğurganlığın azalması, hastalıkların yaygınlaşması gibi doğrudan ve yem bitkileri ve suyun bulunabilirliğinin azalması gibi dolaylı olumsuz etkileri bulunmaktadır. Çeşitli iklim senaryoları ve projeksiyonlarda gelecekte tarımsal üretimin azalacağı ve küresel gıda güvencesi açığının artacağı öngörülmektedir (Cline, 2007; Malik ve diğ., 2015; Koç ve Uzmay, 2016). İklim değişikliği etkileri ile soğuk bölgelerde ısınmaya bağlı çayır ve mera alanların artmasının hayvancılığın gelişmesine katkıda bulunacağı, yüksek sıcaklığın olduğu bölgelerde ise kuraklığa bağlı olarak yem bitkileri üretiminin azalacağı ve verim kaybı olacağı öngörülmektedir (Gökkür ve Uysal, 2020).

Hayvansal üretim ve iklim değişikliği birbirinin hem nedeni hem de sonucu olan karışık bir yapı ortaya çıkarmaktadır. Hayvansal üretim, pek çok farklı biçimde iklim değişikliğinden olumsuz etkilenirken, ürettiği sera gazı emisyonları iklim değişikliğini arttırmaktadır. Hayvancılık uygulamaları sebebiyle ortaya çıkan emisyonun %65'inin büyükbaş hayvancılık kaynaklı olduğu dikkat çekmektedir (Malik ve diğ., 2015; Koç ve diğ., 2016). Bu sebepten, *ekstansif* (yaygın olarak meralarda) küçükbaş hayvancılığın teşvik edilmesi önerilebilir.

Küresel tarım ve gıda üretimi ve tüketiminde sürdürülebilirliğin sağlanması için hayvansal üretim kaynaklarının geliştirilmesi ve çevresel performansının artırılması için sosyoekonomik etkilerin de dikkate alınması gerekmektedir. Mera alanları hayvancılıkla uğraşan kırsal üreticilerin yem bitkisi maliyetlerini düşürmektedir. Mera ıslahları ve ekolojik restorasyon ile mera alanına dönüştürülebilecek alanlar ile kırsal refah artırılabilir. Ancak *otlatma planlaması* yapılmadığı sürece iyi sonuç alınabilecek hiçbir mera ıslah yöntemi yoktur (Altıntaş ve diğ., 2018). Otlatma mevsimini uzatması ve yem bitkisi açığını kapatması için etkili olması açısından yapay meralar da önerilmektedir (Gökkuş, 2014).

Bir diğer önemli konu, 4342 sayılı Mera Kanunu ve yönetmeliği hakkında kullanıcıların yeterli düzeyde eğitilmesi, mera kullanım bilinci oluşturulması ve mera alanı ile ilgili üreticilere sorumluluk verilmesi ihtiyacıdır (Altıntaş ve diğ., 2018; Gökür ve Uysal, 2020). Buna ek olarak, iklim değişikliği sürecinde su kaynakları en kritik ve stratejik doğal varlık haline gelmiştir. Hızlı kentleşme, hayvancılıkta ekstansif üretimden entansif üretime geçiş, sanayideki gelişmeler vb. etmenler dünyadaki su varlığının hızla azalmasına sebep olmaktadır. Türkiye gibi su zengini olmayan ve iklim değişikliğinin etkilerini doğrudan hisseden ülkelerin *su kaynaklarını* koruyarak akılcı kullanması gerekmektedir (Eren ve diğ., 2008; Yalçın ve Kara, 2014).

2000'li yıllarda tarımsal gıda ürünlerinin üretim döngüsü kalitesi ve sürdürülebilirliği konusunda artan tüketici endişeleri sonucunda, doğrudan üretici-tüketici ilişkileri kurmayı, kırsal üreticilerin refahını arttırmayı ve daha sağlıklı gıdaya erişim sağlamayı amaçlayan "Alternatif Tarımsal Gıda Sistemleri" ortaya çıkmıştır (Karakaya Ayalp, 2020). Alternatif Tarımsal Gıda Sistemleri hayvancılık faaliyetlerine entegre edildiğinde güçlü faydalar sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle Türkiye'de halen çoğunlukla geleneksel ekstansif yöntemlerle gerçekleştirilen küçükbaş hayvancılık uygulamaları bu anlamda büyük potansiyele sahiptir.

Hayvancılık faaliyetlerinin tarım sektörü kaynaklı emisyonların büyük bölümünü ürettiği görülmektedir. Söz konusu emisyonları azaltmak için genellikle entansif üretim teşvik edilirken, ekstansif üretimdeki onarıcı tarım alternatifleri dikkate alınmamaktadır (Steinfeld, 2006; O'Brien ve diğ.,

2016; Saunois ve diğ., 2020; Geß ve diğ., 2020). Meralarda onarıcı tarım uygulamalarının birçok başarılı örneği bulunmaktadır. Savory Enstitüsü'nün Türkiye gözesi olan "Anadolu Meraları", "Bütüncül Otlatma Yönetimi" ve/veya literatürdeki diğer adıyla "Uyarlanabilir Çoklu Padok Otlatma Yönetimi" ile sera gazı salınımına bağlı iklim değişikliği etkilerini azaltmayı hedeflemektedir (Clarke, 2021; Anadolu Meraları, 2021).

Bütüncül otlatma yönetiminin toprakta daha fazla karbonun depolanmasını sağladığı Yaşam Döngüsü Analiziyle (LCA) hesaplanabilmektedir (Thorbecke ve Dettling, 2019; Clarke, 2021). Anadolu Meraları'nın Çanakkale Biga'da bulunan uygulama arazisinde, eğitimlere katılan üreticilerin kendi arazilerinde (ör. İzmir, Menderes) ve danışmanlık verilen sahalarda ateş (yakma), nadas, otlatma ve hayvan etkisi ekosistem araçlarıyla su, mineral ve enerji döngüsü gibi temel ekosistem servislerini canlandıran, doğadaki sürü davranışlarını hareketli *padoklama* sistemiyle taklit ederek toprak canlılığını (mineraller ve organik madde), karbon emilim kapasitesini ve toprak verimliliğini arttıran etkiler gözlemlenmektedir (Hazar, 2018; Clarke, 2021).

Ağırlıklı entansif üretime sahip kıtasal biyobölgelerden farklı olarak Akdeniz biyobölgelerinde biyoçeşitliliğin ve kırsal peyzajların sürdürülebilirliği de dahil olmak üzere birçok gerekçeyle meralarda ekstansif üretim teşvik edilmektedir (Geß ve diğ., 2020; Sañudo ve diğ., 2007). Karbon emilimi kapasitesi, biyoçeşitliliğin korunması, erozyonun önlenmesi ve yem bitkisi çeşitliliği açılarından önemli doğal varlıklar olan mera alanlarının diğer tarımsal ve/veya tarım dışı arazi kullanımlarına tahsisinin önlenmesi, Türkiye gibi Akdeniz biyobölgesine sahip ülkeler için önemli bir konudur (Hazar ve Velibeyoğlu, 2018).

Mera alanları, doğal varlıklar, *kırsal-ekolojik müşterekler* ve *karbon yutakları* olarak iklim değişikliği azaltım ve uyum stratejileri ve gıda güvenesi için kritik bir pozisyona sahiptir. Bu sebeple, mera alanlarıyla ilgili söz konusu kavramların detaylı olarak incelenmesi gerekmektedir.

Mera Alanları: Kırsal-Ekolojik Müşterekler

Müşterekler literatüründe kullanıcı grubu (köy/köyler, çoban ve hayvan sayısı vb.) belirli olan mera alanlarının kırsal-ekolojik müşterekler olarak önemli bir yeri olduğu görülmektedir (Hardin, 1968; Ostrom, 1990). Kamu erişimine açık, kullanım hakkı sıklıkla mülkiyet hakkından üstün, herkese ait ortak zenginlikler olan müşterekler, ormanlar ve meralar gibi "doğal/ekolojik" ve yollar, kamusal alanlar ve toplu taşıma gibi "kamu malı" olarak da tariflenebilecek "insan-yapımı/kentsel" müşterekler olarak ikiye ayrılmaktadır (Ostrom, 2010; Hazar ve Velibeyoğlu, 2018).

Müşterekler üzerindeki çitleme/özelleştirme ve dönüşüm baskısı, 17. yüzyılda İngiltere kırsalında başlayan ve ilkel birikimi oluşturan “çitleme hareketlerine” dayandırılmaktadır (Marx, 1867). Bu süreç, özellikle 1980’li yıllardan itibaren neoliberal politikalarının, tarım, orman, mera ve kıyı alanlarını inşaat, maden ve enerji sektörleri önceliğinde çitlemesi üzerinden (Şekil 1) halen devam etmektedir (Benlisoy, 2014).



Şekil 1: Mera üzerinde taş ocağı, Çaltılıdere Köyü, Aliğa (Yazarın Kişisel Arşivi, 2017)

Tarım sektörünün gelecek yıllarda karşılaşacağı en kritik ikilem, toprağı ve su kaynaklarını korurken artan nüfusun beslenme ihtiyacının nasıl giderileceğidir (Cassman ve diğ., 2003; Tubiello ve diğ., 2007). Hızlı nüfus artışı karşısında doğal/ekolojik müştereklerin hızla tükeneneğine dair “kaynak kötümserci” görüşler Malthus’un “Nüfus İlkesi Üzerine” (1789) adlı makalesine temellenmektedir. Yeni Malthusçu ekolojist Hardin (1968) “Müştereklerin Trajedisi” adlı çalışmasında, hızlı nüfus artışı karşısında doğal/ekolojik müştereklerin ancak iki şekilde korunabileceğinden bahsetmiştir; *özelleştirme* ve *devlet kontrolü* (Hardin, 1968; Urdal, 2005).

Buna karşın, Ostrom (1990), 2009 yılında Nobel Ekonomi Ödülü aldığı “Müştereklerin Yönetimi” adlı çalışmasında kolektif eylemlilik ve karşılıklı güven ilişkileri üzerinden müştereklerin sürdürülebilir kullanımının sağlanabildiğini çeşitli saha çalışmalarıyla ispatlamıştır (Ostrom 1990; De Angelis ve Harvie, 2014; Adaman ve diğ., 2017). Müşterek kullanıcıların kendiliğinden örgütlenmesi

ile oluşan sistemleri (dernek, birlik, kooperatif vb.) kadimden beri var olan hayvancılık, çiftçilik, balıkçılık vb. örneklerinde gözlemlemek mümkündür (Berkes, 2009). Ostrom'un çalışmasında Türkiye'den örnek olarak değindiği "Alanya Balıkçı Kooperatifi" ve Datça Taşlıca Köyü'nde halen gerçekleştirilen hayvancılık uygulamaları bu durumu kanıtlar niteliktedir.

Mera alanları, 4342 sayılı Mera Kanunu (1998) kapsamında korunmakta ancak sıklıkla yasal boşluklardan kaynaklı olarak, artan maden, turizm, enerji ve kamu yatırımı talepleri sonucunda İl Tarım ve Orman Müdürlüklerine bağlı olan İl Mera Komisyonları kararlarıyla başka kullanımlara tahsis edilmektedir. Türkiye'de yaklaşık 12-13 milyon hektar kaldığı tahmin edilen mera alanları kaybedilme riski altındadır (Avcioğlu ve diğ., 2009). Artan kentleşme baskısına paralel olarak ortaya çıkan arazi işgallerinin ve başka kullanımlara tahsislerin engellenmesi için yasaların bağlayıcılığı arttırılmalı, kırsal üreticiler ve yerel yönetimler bilinçlendirilmelidir. Mera alanları üzerinde süregelen çatışmalar kaybedilen meraları yeniden kazanmak ve mevcut meraları iyileştirmek için teknik, yasal ve sosyal düzenlemelere ve iyileştirilmiş kırsal politikalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Mera alanlarının korunması, yalnızca hayvancılık uygulamaları açısından değil, bozkır ekosistemi açısından da önemlidir (Avcioğlu ve diğ., 2009). İklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklık artışının Akdeniz Havzası üzerinde yağış değişiklikleri, kuraklık, aşırı yağış ve tarımsal üretim ve gıda güvencesini doğrudan etkileyen diğer faktörler gibi ciddi etkileri olmaktadır. Son zamanlarda havzanın doğusunda yer alan Türkiye'nin de bu etkilerle karşı karşıya kaldığı görülmektedir (Yalçın ve Kara, 2014; Koç ve Uzman, 2016; Koç ve diğ., 2016; Ağaçaayak ve Öztürk, 2017; Gökkür ve Uysal, 2020).

Mera Alanları: Karbon Yutakları

Tropikal ve ılıman iklim kuşağındaki doğal çayır ve mera alanları, küresel karbon döngüsünde önemli ancak yeterince tanımlanmamış bir role sahiptir (Hall ve Scurlock, 1991; Hall ve diğ., 1995). Dünya üzerindeki mera ekosistemleri tek tip olmaktan çok uzaktır (ör. Afrika'nın doğal savanaları, çayırlar, Kuzey Amerika ve Rusya'nın bozkırları, Avrupa ve Latin Amerika meraları, ekili/yapay meralar). Bölgesel düzeylerde tropikal çayırlar ve meralar daha geniş yer kaplayabilmektedir (ör. Afrika). Mera alanlarının küresel karbon stokunun en az %10'unu toprakta tuttuğu tahmin edilmektedir (Anderson, 1991; Eswaran ve diğ., 1993). Mera alanlarının 200-300 milyar ton (Pg) CO₂ düzeyinde önemli karbon yutakları olduğu bilinmektedir (Batjes ve Sombroek, 1997). Mera karbon emilimi girdilerindeki ufak değişiklikler bile meralarda daha çok miktarda ve uzun ömürlü karbon tutumuna sebep olabilmektedir (Scurlock ve Hall, 1998).

İklim değışikliği ve mera biyojeokimyası arasındaki etkileşimler orman alanlarına kıyasla literatürde daha az ilgi görmektedir. Sıcaklık, su ve besin maddeleri gibi değışiklik etkileri son zamanlarda nispeten iyi anlaşılmış ancak yalnızca uzun vadeli CO₂ gübrelemesi ile küresel karbon döngüleri arasındaki etkileşimlerin sonuçlarını değerlendirmek mümkün olmuştur (Hall ve Scurlock, 1991). Meralar sıklıkla durağan alanlar olarak görölmektedir. Ancak görünüşte verimsiz ve/veya yarı çölleşmiş meraların karbon emilimi kaybı, marjinal orman alanlarının potansiyel karbon yutakları olan nemli/yarı nemli meralara dönüşmesi ile giderilebilir. Bu sebepten, farklı çayır-mera özelliklerine göre farklı arazi kullanım kararları verilmesi gerekmektedir (Schimel ve diğ., 1990; Thornley ve diğ., 1991).

Çayır ve mera alanları, yer altına karbon depolamaları, mevsimsel olarak yanmaları, yeniden büyümeleri ve ağaç-çim dinamikleri ile küresel karbon döngüsünün ana elemanlarıdır. Karbon stokları, verimlilikleri ve döngü süreleri önemli ölçüde belirsiz olsa da mevcut gözlemlere dayanarak meraların yıllık olarak yaklaşık 0,5 Pg CO₂ tuttuğu söylenebilir. İklim değışikliği karşısında olası kuraklıklar sebebiyle gelecekteki emilimler daha az kesin olmakla birlikte, iyi arazi yönetim uygulamalarıyla birlikte bu değerlerin yıllık -/+2 Pg CO₂ sınırında olabileceği düşünölmektedir (Scurlock ve Hall, 1998).

ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), 2019 yılında dünyadaki toplam sera gazı emisyonunun 6,558 milyon ton CO₂ eşdeğerine (eşd.) ulaştığını belirtmiştir. Bunun %10'unun tarım sektörü kaynaklı olduğu görölmektedir (EPA, 2021). Tarım sektörü kaynaklı emisyonların %39'u enterik fermantasyon, %20'si hayvancılık kaynaklı gübre, %13'ü suni gübre, %10'u çeltik üretimi, %6'sı gübre yönetimi, %5'i tarımsal atıkların açıkta yakılması, %4'ü ürün kalıntıları ve %2'si diğer sebeplerle ortaya çıkmaktadır (FAO, 2018). En önemli nitroz oksit (N₂O) kaynağının tarım toprağına gömölü mineral gübreler olduğu bilinmektedir. IPCC (2015) raporuna göre tarım sektörü, dünyadaki toplam antropojenik emisyonların %12'sine, toplam N₂O emisyonlarının %60'ına ve toplam metan (CH₄) emisyonlarının %50'sine neden olmaktadır (Ağaçayak ve Öztürk, 2017).

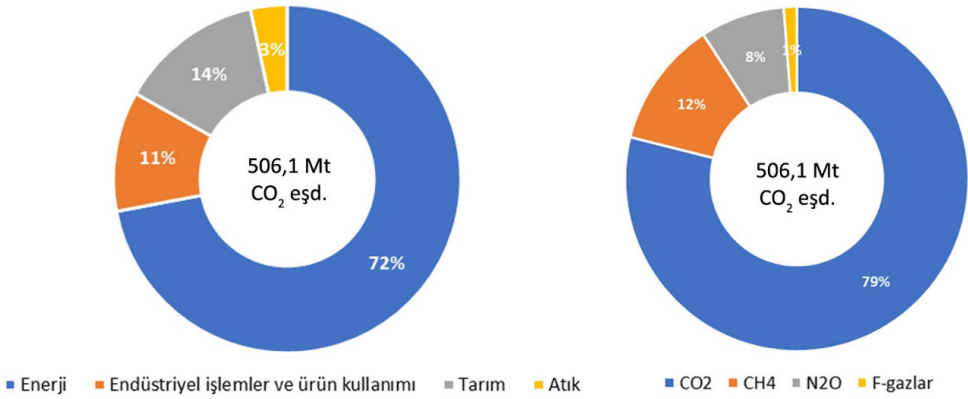
Türkiye'de özellikle son 10 yılda tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının önemli ölçüde arttığı görölmektedir. Türkiye 1990-2019 Sera Gazı Emisyon İstatistiklerine göre, 2019 yılı toplam sera gazı emisyonu bir önceki yıla göre %3,1 azalarak 506,1 milyon ton CO₂ eşd. olarak hesaplanmıştır. Kişi başı toplam sera gazı emisyonu 1990 yılında 4 ton CO₂ eşd., 2018 yılında 6,4 ton CO₂ eşd. ve 2019 yılında 6,1 ton CO₂ eşd. olarak hesaplanmıştır. Tarım sektörü emisyonları ise 2019 yılında, 1990 yılına göre %47,7; bir önceki yıla göre %4,1 artarak 68 milyon ton CO₂ eşd. olarak hesaplanmıştır (TÜİK, 2021a).

Türkiye sektörlerine ve gaz türlerine göre sera gazı emisyon oranları (2019) Şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre, tarım sektörünün %13,4'lük oranla enerji

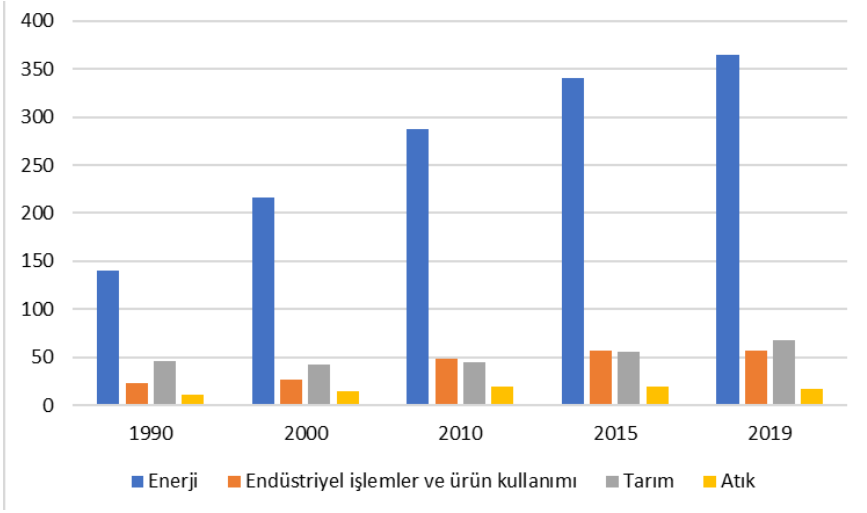
sektörü ardından ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Gazların dağılımına bakıldığında ise %78,9'luk oranla birinci sırada CO₂, %11,9'luk oranla ikinci sırada CH₄ ve %7,9'luk oranla üçüncü sırada N₂O gelmektedir (TÜİK, 2021b).

Türkiye'de 1990-2019 yılları arası sektörel sera gazı emisyon oranlarının değişimi Şekil 3'te gösterilmiştir. Buna göre, 1990 yılında 219,6 milyon ton CO₂ eşd. olan toplam emisyon miktarı, 2019 yılında 506,1 milyon tona yükselmiştir. Enerji, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı ve tarım sektörü kaynaklı emisyonlarda düzenli artış görülürken; 2015 sonrasında atık sektörü kaynaklı emisyonlarda azalış olduğu dikkat çekmektedir (TÜİK, 2021b).

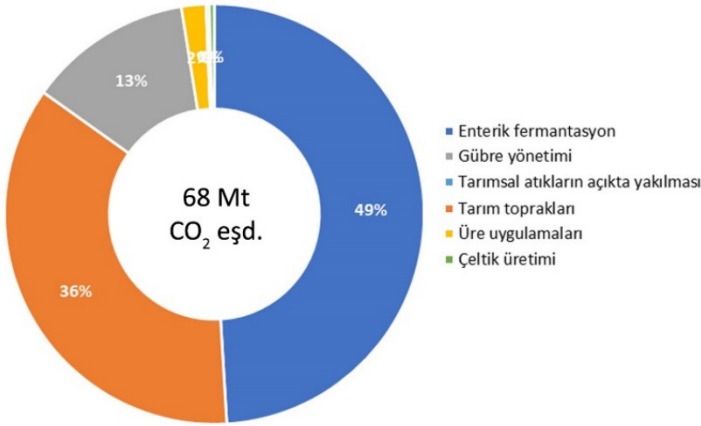
Tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarına bakıldığında ise (Şekil 4), ilk sırada %49'luk oranla, başta CH₄ olmak üzere, *enterik fermantasyon* kaynaklı emisyonların üretildiği görülmektedir. Enterik fermantasyonun %39,2'luk oranı büyükbaş, %7'lik oranı küçükbaş ve %2,6'lık oranı diğer hayvanlardan kaynaklanmaktadır. Enterik fermantasyonu %36'lık oranla ikinci sırada *tarım toprakları* ve %13'lük oranla üçüncü sırada ise *gübre yönetimi* takip etmektedir (TÜİK, 2021b)



Şekil 2: Sektörel sera gazı emisyon oranları, 2019 (solda); Gazlara göre sera gazı emisyon oranları, 2019 (sağda) (TÜİK, 2021b verileri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.)



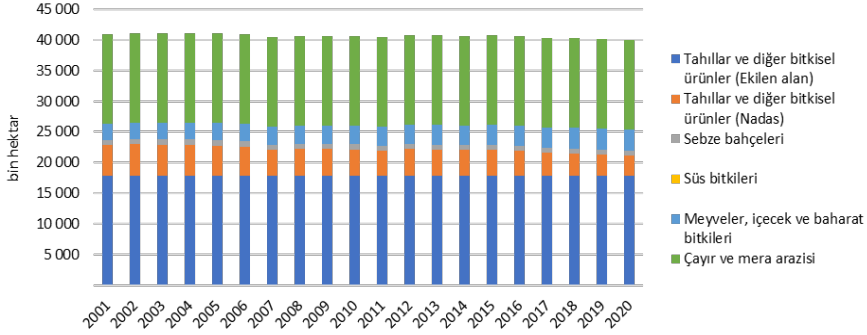
Şekil 3: Sektörel sera gazı emisyonlarının değişimi, milyon ton CO₂ eşd. (TÜİK, 2021b verileri kullanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.)



Şekil 4: Tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının dağılımı, 2019 (TÜİK, 2021b verileri kullanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.)

İklim değişikliği, yanlış tarım uygulamaları, kentleşme, aşırı ilaç ve kimyasal gübre kullanımı vb. sebeplerle her geçen yıl tarım alanı sayısında azalma olduğu görülmektedir (Ağaçayak ve Öztürk, 2017). Türkiye’de tarım alanı değişimine bakıldığında, 2001-2020 yılları arasında toplam tarım alanının 40,9 milyon hektardan 37,8 milyon hektara gerilediği; çayır ve mera arazisinin ise 14,6

milyon hektarda sabit kaldığı görülmektedir. Bu durum, çayır ve mera arazisi verisinin 2001 Genel Tarım Sayımı'ndan sonra güncellenmemiş olmasından kaynaklanmaktadır (TÜİK, 2021c). Çalışma kapsamında gözlemlenen mera tahsislerinin bilgisi ışığında, TÜİK (2021c) verilerinin güvenliğiyle ilgili bir soru işareti oluşmaktadır. Türkiye'deki mera alanlarının her geçen gün niceliksel ve niteliksel olarak azalarak kaybedildiği bilinmektedir (Şekil 5).



Şekil 5: Türkiye'de tarım arazilerinin değişimi, 2001-2020

(TÜİK, 2021c verileri kullanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Su ve gıda güvencesi üzerinde ciddi etkileri gözlemlenen iklim değişikliğine karşı dirençli olmanın en önemli kriterlerinden biri, sera gazı emisyonlarının azaltılmasıdır. Bunun için, emisyonu neden olan her alt sektör için emisyon azaltım stratejileri geliştirilmesi gerekmektedir (Ağaçayak ve Öztürk, 2017).

İklim değişikliğinin en büyük etkisi *kuraklıktır*. Başlıca ekonomik sektörü tarım olan Türkiye gibi ülkelerde yaşanan kuraklığın, bitkisel ve hayvansal ürün kayıpları, ürün kalitesinde düşüklük, bitki ve hayvan hastalıklarında artış, yem bitkileri verimindeki düşüş, hayvancılıkta yem bitkilerine kısıtlı erişim, kırsal üreticilerin gelirinde düşüş, tarımsal istihdamda düşüş ve buna paralel kırdan kente göç, tarıma dayalı sanayilerde hammadde yetersizliği, erozyon ve gıda güvencesizliği gibi olumsuz etkiler ortaya çıkaracağı öngörülmektedir. Literatürde tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının ve tarım sektörü üzerindeki iklim değişikliği kaynaklı olumsuz etkilerin azaltılması için çeşitli öneriler geliştirildiği görülmektedir (Yalçın ve Kara, 2014; Koç ve diğ., 2016; Koç ve Uzman, 2016; Gökkür ve Uysal, 2020). Bunlar;

- Aşırı sulamayı önleyerek su kaynaklarının korunması, kırsal üreticilerin bilinçlendirilmesi, yaptırımlar uygulanması,
- Tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmak için kimyasal gübre kullanımının denetlenmesi, kırsal üreticilerin bilinçlendirilmesi, yaptırımlar uygulanması,

- Kuraklıktan etkilenen bölgelerde, kırsal üreticilere *tarımsal kredi ve sigorta kolaylıkları* sağlanması,
- Kuraklığın ürün bazında etkilerinin ve kuraklığa dayanıklı ürün çeşitlerinin tespit edilmesi,
- *Tarımsal politikalar* hazırlanırken iklim değişikliğinin göz önünde bulundurulması, ilgili yasaların güncellenmesi,
- Tarım sektöründe *yenilenebilir enerji kaynakları* kullanımının teşvik edilmesi,
- Kırsal üreticiler arasında *toplumsal cinsiyet eşitliği* sağlanması, özellikle tarımsal ve tarım dışı su yönetiminde kadın üreticilerin bilgilendirilmesi, yetkilendirilmesi ve üretime katılımlarının teşvik edilmesi,
- Kentsel ve kırsal alanlarda *çocuklarda çevre/doğa bilinci oluşturulması* için okullarda konuyla ilgili eğitimler verilmesi,
- Orman, tarım ve mera alanlarının başka kullanımlara tahsisinin önüne geçilerek *çevre/doğa tahribatının engellenmesi*,
- Daha kaliteli yem, sıcaklıktaki değişimlerine göre gelişmiş hayvan beslenmesi, strese dayanıklı yeni hayvan ırkları, etkin gübre taşıma ve stoklama yönetimi, otlatma yönetimi ve mera ıslah çalışmaları ile *hayvansal üretimin iklim değişikliğine uyumunun sağlanması*,
- *Meraların çeşitlendirilmesi ve ıslahı*, çiftlik koşullarının iyileştirilmesi,
- *Soğuk hava zincirlerinin oluşturulması*,
- Kırsal üreticiler için yayım faaliyetleri ve finansman sağlanması,
- Tüketicilerin *yerel ve sürdürülebilir gıda sistemlerine* geçmesi, beslenme alışkanlıklarının düzenlenmesi ve gıda güvencesinin iyileştirilmesi, olarak özetlenebilir.

Ayrıca, tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması için hayvancılıkta daha verimli yem bitkileri kullanarak enterik fermantasyonu düzenlemek, CH₄ emisyonlarını azaltmaya yönelik bir yaklaşım olarak önerilmektedir. Otlatma koşullarının iyileştirilmesi, hayvan verimliliğinin artırılması gibi iyileştirilmiş beslenme uygulamaları (ör. yalnızca otla beslenen hayvanlar) ve özel besin katkı maddeleri yoluyla emisyon azaltımı sağlanabilir (Ağaçayak ve Öztürk, 2017).

Ağaçayak ve Öztürk (2017), çalışmalarında tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik 3 politika ve 14 kriter önermektedir:

- *Enterik fermantasyon*: Yemlerin verimli kullanımı ve yem katkı maddelerinin uygulanması, yoğun besi yemi uygulamaları, yemeğe

belirli yağların veya yağlı tohumların eklenmesi, otlatma koşullarının iyileştirilmesi, protein alımının düzenlenmesi, özel katkı maddeleri, probiyotikler.

- *Gübre yönetimi*: Metan emisyonlarının sınırlandırılması, biyogaz üretimi, kompostlama.
- *Toprak yönetimi*: Toprak analizi, mineral gübre uygulamalarının kontrolü, kompost uygulamaları ile toprağın karbon tutma kapasitesinin artırılması, toprakta karbon içeriği yüksek atıkların kullanımı, toprak işlemez tarım uygulamalarının artırılması.

IPCC (2019) emisyon azaltım stratejileri kapsamında, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının 15. başlığı olan "Karada Yaşam" altında tarım ve hayvancılıkla ilgili önerilen stratejiler; tarımsal yoğunlaştırma ile biyolojik kaynakların korunmasının teşvik edilmesi, ormansızlaşmanın azaltılması, çiftlik ve/veya mera arazilerinde biyolojik çeşitlilik gösteren toplulukların ıslahı ve restorasyonu yoluyla çeşitlilik sağlanması ve hayvansal protein yerine bitkisel protein tüketiminin teşvikidir (IPCC, 2019).

Buna ek olarak, *bütüncül otlatma* yönetimi vb. onarıcı tarım uygulamalarının, çok yıllık yem bitkisi çiftçiliği ve organik tarımın sürdürülebilirliği üzerinde önemli etkiye sahip olduğu da görülmektedir (Geren ve diğ., 2021; Hazar, 2018). Bu kapsamda, BM Kalkınma Programı'nın (UNDP) farklı biyobölgeler için topluluk temelli (müşterek) ve iklim değişikliğine dirençli mera ıslah projeleri bulunmaktadır (UNDP, 2010).

Literatürde hem iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltımına, hem de tarım sektörünün iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltımına yönelik çeşitli öneriler ve politikalar geliştirildiği görülmektedir. Yapılan çalışma, söz konusu önerilerin tümünü kabul etmekle birlikte, bu önerilerin, politikaların ve kriterlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle mera alanları üzerinde süregelen çatışmaların engellenmesi, ilgili yasaların güncellenmesi, kırsal üreticilerin bilgilendirilmesi ve uygulamaların denetlenmesi konularına odaklanması gerektiği düşünülmektedir.

Mera Alanlarının Gıda Güvencesi Açısından Önemi

Gıda üretimi gezegendeki herkesin geçimini destekleyen temel bir insan faaliyetidir. Dünyada bulunan yaklaşık 14 milyar hektarlık buzsuz araziden %10'u tarımsal üretim için kullanılırken, %25'i mera olarak kullanılmaktadır. Doğrudan ve dolaylı 2 milyar tondan fazla tahıl, gıda ve yem için yıllık olarak üretilmekte ve kabaca toplam protein alımının üçte ikisini sağlamaktadır. Bunun sadece %10'u (yaklaşık 200 milyon ton) uluslararası ticarete konu olmaktadır. Buna ek olarak, gıda üretimi, büyük ölçüde küresel antropojenik emisyonlardan

sorumlu olarak (yıllık %25 CO₂, %50 CH₄, %75 N₂O), ormansızlaşmaya ve tarım arazilerinin bozulmasına önemli bir etkide bulunmaktadır (Cassman ve diğ., 2003; Tubiello ve diğ., 2007).

Birleşmiş Milletler (BM) İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nde (1948) gıdaya erişim hakkının insanın en temel hakkı olduğu ifade edilmiş ve 1974'te "Dünya Gıda Konferansı" düzenlenmiştir. Konferansta dile getirilen "gıda güvencesi" kavramı, "*Dünyada temel gıda maddelerinin, gıda tüketiminin sürekli artışına olanak veren üretim ve fiyat dalgalanmalarını karşılamaya uygun gıda arzının her zaman var olması*" olarak öncelikle arz odaklı tanımlanmıştır. FAO'nun 2001 yılı raporunda ise gıda güvencesi tanımı; "*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 erişebilmeleri*" olarak güncellenmiştir. Böylelikle gıda güvencesi kavramı içinde gıda güvenliğine de yer verilmiştir. Gıda Güvenliği Araştırmaları Merkezi'ne göre (CSFS) gıda güvencesinin; (1) *sağlanabilirlik*, (2) *erişilebilirlik*, (3) *kabul edilebilirlik*, (4) *yeterlilik* ve (5) *bireysel ve kurumsal* etkenler olmak üzere beş temel ilkesi bulunmaktadır (CSFS, 2015; Koç ve Uzman, 2015). Ancak iklim değişikliği, bitkisel ve hayvansal üretimde verimliliği düşürmesi ve üretimi azaltması, gıda fiyatlarını arttırması, gelirleri azaltması vb. sebeplerle gıda güvencesinin söz konusu ilkelerini tehdit etmektedir (Koç ve Uzman, 2016).

Bunun önüne geçmek için son yıllarda onarıcı tarım uygulamalarının bir örneği olan agroekolojik tarım teşvik edilmektedir. Bir bilim, uygulama ve hareket alanı olarak 1990'lı yıllardan beri kurumsallaşan "agroekoloji" kavramı, biyolojik, ekolojik, sosyokültürel, ekonomik ve politik mekanizmaları, fonksiyonları, ilişkileri ve tasarımları kullanıp sürdürülebilir bir tarıma olanak vererek agrosistemin çalışmasını açıklayan bir anlayıştır (Özkaya ve Özden, 2021).

İklim değişikliğinin agroekoloji üzerindeki kuraklık, su kıtlığı, ürün deseninin değişmesi vb. olumsuz etkilerine ilişkin herhangi bir değerlendirme öncelikle tarım koşullarının değişen sosyoekonomik çerçevesi içerisinde yürütülmelidir. Bu değerlendirmeler, eleştirel olarak kırsal nüfusun gıda güvencesi konusu da dahil olmak üzere iklim değişikliğiyle nasıl başa çıkacağı üzerine odaklanmalıdır. Ayrıca, farklı tarımsal ve sosyoekonomik koşulları nedeniyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki önemli bölgesel eşitsizliklerin iklim değişikliği ile daha da derinleşeceği düşünülmektedir (Rosenzweig ve Parry, 1994; Fischer ve diğ., 2005; Tubiello ve diğ., 2007).

Literatürde dikkat çeken bir diğer önemli konu, kırsal alanlarda arazi ve tarla seviyelerinde deneysel olarak gözlemlenen iklim değişikliği etkilerine karşı ürün ve mera fizyolojik tepkilerinin fazla basitleştirilmiş olması, olası olumsuz etkilerin tam olarak açığa çıkarılmamış olması ve bu durumun bölgesel ve küresel

tahminlere olan güveni azaltmasıdır. Tubiello ve diğ. (2007) iklim değişikliğine karşı gözlemlenen tepkileri; (1) aşırı olayların sıklığındaki artışlara tepki olarak doğrusal olmama ve eşik etkileri; (2) yabancı ot zararlısı ve hastalık oranının değişimi; (3) ekinlerin yüksek CO₂ konsantrasyonuna tarla tepkisi ve (4) artan CO₂ ile iklim ve yönetim değişkenlerinin etkileşimleri olarak özetlemiştir. İklim değişikliği etkilerinin tahminlerindeki belirsizlikleri azaltmak ve gelecek riskleri doğru değerlendirebilmek adına ürün ve mera türlerinin tepkileri incelenmeye devam edilmelidir. Yanlış gıda ve hayvancılık yönetimi, küresel karbon havuzunu önemli ölçüde etkilemekte ve atmosferik CO₂ konsantrasyonlarını bozarak karbon yutaklarında güvenlik açığı oluşturabilmektedir (Ciais ve diğ., 2005; Cox ve diğ., 2004; Tubiello ve diğ., 2007).

Karbon yutaklarının iklim değişikliği karşısındaki kırılganlığının azaltılması meraların sürdürülebilirliği için önemlidir. Karbon döngüsündeki olası değişiklikler, arazi kullanım planlaması (mera ıslahı, ağaçlandırma vb.), azot gübreleme, sulama ve toprak işleme gibi toprak yönetimi uygulamalarına kritik olarak bağlıdır. Son 15 yılda iklim değişikliğinin etkileri üzerine çok sayıda deneysel veri üretilmiştir. Ancak bu veriler çiftçilerin tarlalarına inememiş ve CO₂ seviyelerini tahmin etmek de dahil olmak üzere bölgesel ölçeklerde özümsememiştir. Arsa düzeyinde iklim değişikliğine karşı CO₂ tepkileri konusunda oluşturulacak modeller için daha fazla iş birliği ile disiplinlerarası araştırmacılar arasında köprü kurulması, mevcut veri eksikliklerinin giderilmesi için gereklidir (Tubiello ve diğ., 2007).

Yöntem ve Bulgular

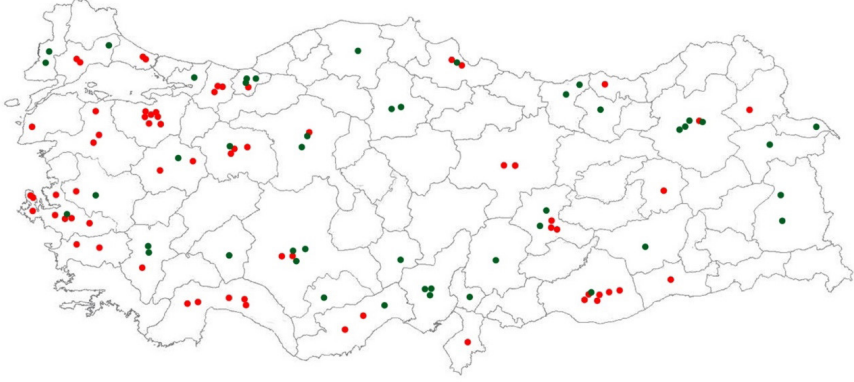
Yapılan çalışmada öncelikle literatür taraması ve medya analizi üzerinden Türkiye'deki mera alanları üzerinde süregelen başlıca çatışmalar incelenmiştir. Ardından, detayda İzmir'in kıır-kent çeperinde bulunan Aliğa, Bornova ve Torbalı ilçelerindeki 50 köyde yapılan saha çalışmaları, yerinde gözlemler, muhtarlar ve uzmanlar ile yapılan yarı-yapılandırılmış mülakatlar (İl Mera Komisyonu, Ziraat Odaları, EÜ Ziraat Fakültesi öğretim üyeleri vb.) ve çalışma kapsamında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde gerçekleştirilen "Grup Mutabakatı Çalıştay" (2018) üzerinden edinilen veriler, içerik analiziyle değerlendirilerek bir mera gösterge seti oluşturulmuştur.

Mera göstergeleri, Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporlarında kullanılan DPSIR nedensel analiz modeline uyarlanmıştır. DPSIR nedensel analiz modeli, karar verme süreçlerinde hızlı geri bildirimler sağlayarak karar vericilerle iletişimi kolaylaştırma görevi görmektedir (EEA, 1999). Sürecin sonunda model aracılığıyla mera alanları üzerinde tespit edilen faktör, baskı, durum ve etkilere yönelik yanıtlar üretilmiştir (Hazar ve Velibeyoğlu, 2019).

Söz konusu yanıtlar mera alanları üzerindeki çatışmaların çözümüne yönelik öneriler olarak sunulmaktadır. Mera göstergelerinin, iklim değişikliği azaltım ve uyum süreçlerinde yapılacak çalışmalarda iklim değişikliği göstergelerine entegre edilerek karar verici ve uygulayıcılar için yönlendirici olacağı düşünülmektedir.

Mera Göstergeleri

Çalışmanın medya analizinde, "mera alanları" anahtar kelimesi aratıldığında 2012-2017 yılları arasında 74 konuda habere ulaşılmış olup, mekânsal verilerine ulaşılan olumlu (yeşil) ve olumsuz (kırmızı) haberler Şekil 6'da görselleştirilmiştir.



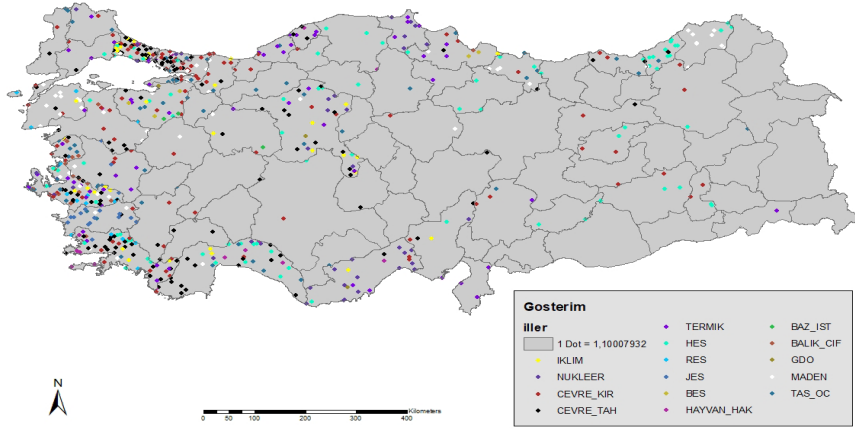
Şekil 6: Mera haberleri, 2012-2017 (Hazar, 2018)

Medya analizinde tespit edilen başlıca olumlu haberler; mera ıslah çalışmaları, hayvan sulağı ve yapay gölet desteği, hayvancılık teşvikleri (Ankara keçisi vb.), yem bitkisi destekleri, güneş enerjili sulama sistemleri, hayvancılığa dair çalıştay, kongre ve seminerler ile mera alanlarında arıcılık ve bal üretimi (arı merası) teşvikleridir.

Tespit edilen başlıca olumsuz haberler ise; mera işgali (ağaçlandırma, konut vb.), meralar üzerinde enerji santrali, taş ve maden ocakları, meraların verimsizliği, meraların başka arazi kullanımlarına tahsisi, meraların tarımsal amaçla kullanılması ve tarım ilaçlarının toprağı ve hayvanları zehirlenmesi, 6360 sayılı Büyükşehir Kanunu'nun muğlaklığı ve 4342 sayılı Mera Kanunu'nun etkisizliğine dair eleştiriler, torba yasalara dair eleştiriler, meraların imara açılması (TOKİ, kamu yatırımları vb.) ve iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklıktır (Hazar, 2018).

Mera alanlarına dair tespit edilen olumsuz haberlerde görülen çatışma alanlarının, Türkiye'de 2009-2019 yılları arasında gerçekleşen çevre hareketleri ile örtüştüğü görülmektedir (Şekil 7). Son yıllarda Türkiye çevre hareketleri içerisinde iklim eylemlerinin artışı da dikkat çekmektedir (Hazar Kalonya, 2021).

TÜRKİYE ÇEVRE HAREKETLERİ 2009-2019



Şekil 7: Türkiye çevre hareketleri, 2009-2019 (Hazar Kalonya, 2021)

2017-2018 yılları arasında Aliağa, Bornova ve Torbalı ilçelerinde bulunan 50 köyde yapılan saha araştırmalarında büyükbaş hayvan yetiştiricilerinin çoğunlukla ahırlarda mısır silajı vb. hazır yemlerle entansif hayvancılık yaptığı; küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin ise mera alanlarında ekstansif hayvancılık yaparken, yem bitkisi üreterek ya da satın alarak ek yem ihtiyaçlarını karşıladığı gözlemlenmiştir. Son 30 yılda, büyükbaş hayvan teşvikleri, artan maliyetler ve ürünlerden yeterince kâr elde edilememesi vb. sebeplerle küçükbaş hayvan sayılarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak, genç nüfusun kırdan kente göç ettiği ve hayvanları otlatacak çoban bulma sorunu yaşandığı da tespit edilmiştir. Buna rağmen, küçükbaş hayvancılık hala İzmir'in önde gelen tarım sektörlerinden biridir. Ayrıca mera ve orman alanlarında arıcılıkta da artış olduğu görülmektedir. Bu durum mera alanlarının yeniden işlev kazanabilmesi açısından potansiyel teşkil etmektedir.

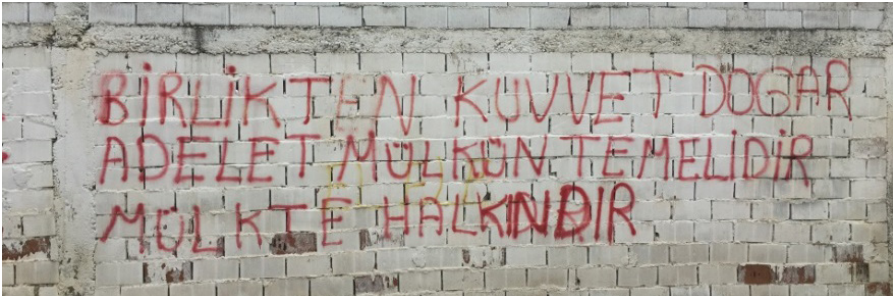
Mülakatlarda kırdan kente göç durumunu tespit etmek için köylerdeki nüfus değişimiyle ilgili soru sorulduğunda, Bornova'da görüşülen muhtarların %83'ü, nüfusta azalma olmadığını, köylerin kent merkezine yakınlığı sebebiyle Ege Üniversitesi başta olmak üzere Bornova'da çalışanların ve emeklilerin köylere taşındığını belirtmiştir. Yalnızca Sarıçkay ve Kurudere köyleri, ulaşım, eğitim gibi teknik ve sosyal altyapı problemleri nedeniyle göç vermektedir. Torbalı'da görüşülen muhtarların %67'si gençlerin daha iyi iş olanakları sebebiyle Torbalı ilçe merkezine taşınmaları sonucunda köy nüfuslarında azalma olduğunu belirtmiştir. Aliağa'da görüşülen muhtarların %59'u gençlerin iş olanakları ve evlilik gibi sebeplerle kent merkezine taşınmaları sebebiyle köy nüfuslarında azalma olduğunu belirtmiştir.

Buna ek olarak, üç ilçede de ikinci konut, yazlık, hobi bahçesi vb. kullanım amaçlarıyla köylere yerleşen kentliler de bulunmaktadır (Şekil 8). Bu durum, kentten kıra tersine göç dalgasıyla kırsaldaki kullanıcı profiline değişmeye başladığını göstermekte ve "kırsal soylulaştırma" riski taşımaktadır. Kırsal soylulaştırma, tarımsal üretici olmayan kentli nüfusun tarımsal üretici nüfus ile yer değiştirmesi sonucu kırsalda tarımsal faaliyetlerin azalırken, yazlık, ikincil konut, hobi bahçesi, turizm vb. kullanımların artması olarak ifade edilmektedir (Uysal ve Sakarya, 2018). Son yılların en önemli gündemi haline gelen COVID-19 pandemisinin de son yıllarda kentten kıra bu tersine göç eğilimini güçlendirdiği ve kırsaldaki arsa ve konut fiyatlarını arttırdığı görülmektedir.



Şekil 8: Mera üzerinde konut işgali, Eğridere köyü, Bornova
(Yazarın Kişisel Arşivi, 2017)

Kırsal müşterekler üzerinde gerçekleşen çitlemelere karşı yerelde ortaya çıkan reaktif direnişler, çevre hareketleri ve müşterekleştirme pratikleri olarak ele alınmaktadır (Hazar Kalonya, 2021). 2016 yılında Torbalı'nın Göllüce Köyü'nde gerçekleşen mera direnişi bu duruma bir örnektir (Şekil 9-10).



Şekil 9: Göllüce Köyü mera direnişi, Torbalı (Yazarın Kişisel Arşivi, 2016)



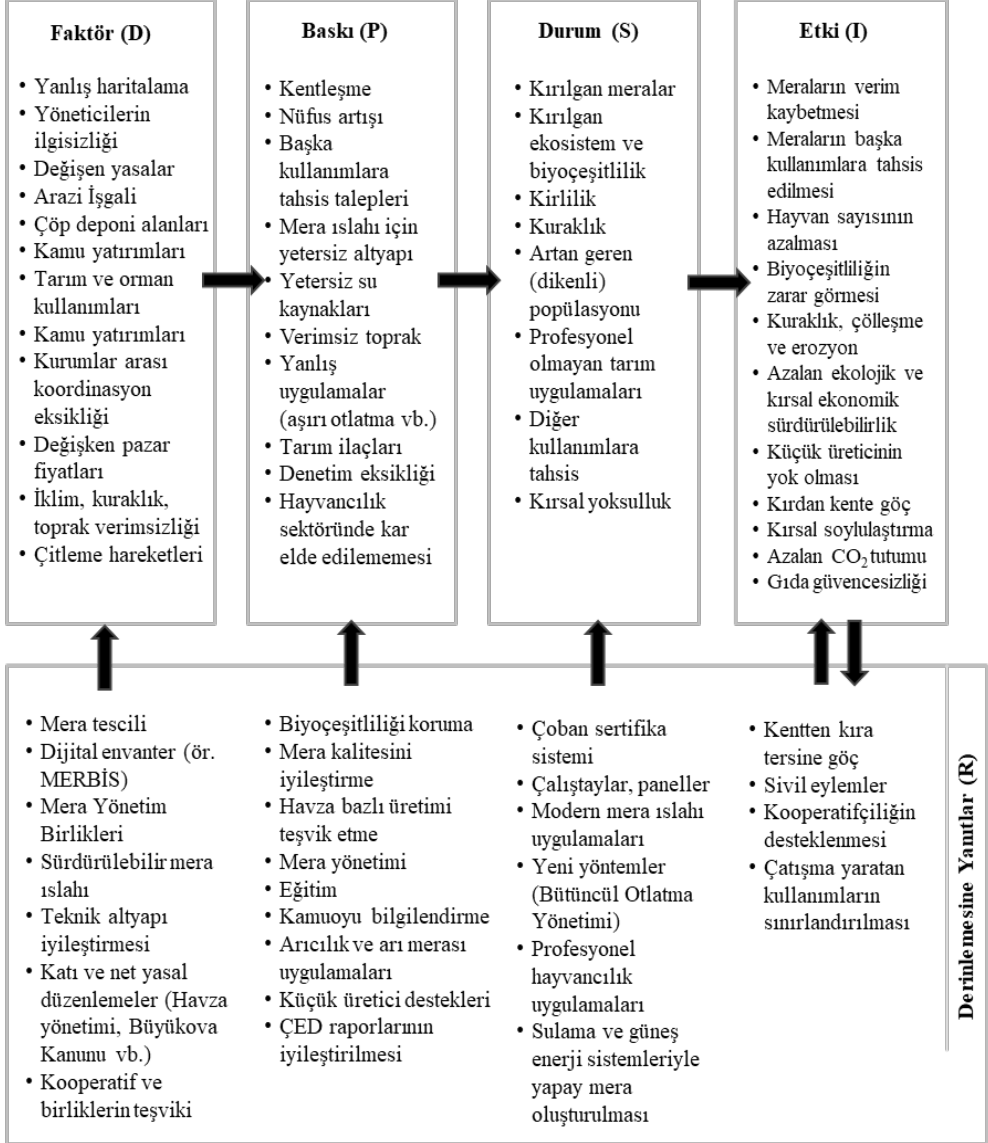
Şekil 10: Çayır-Mera, Göllüce Köyü, Torbalı (Yazarın Kişisel Arşivi, 2016)

Çalışma kapsamında uzmanlar ve muhtarlar ile yapılan mülakatlar, saha çalışmaları ve medya analizinden elde edilerek DPSIR nedensel analiz modeline uyarlanan "mera göstergeleri" Şekil 9'da özetlenmiştir. DPSIR modelinde faktör, baskı, durum ve etkilerin olumsuz dışsallıklarının giderilmesi için "faktör" ve "baskı" temelli proaktif yanıtların önceliklendirilmesi, henüz çatışmalar ortaya çıkmadan mera alanlarının korunması ve iyileştirilmesi için önemlidir.

Meraların, ekolojik ve gezegensel önemi ve iklim değişikliğine uyum stratejileri açısından doğru temsilleri için daha detaylı saha analizleri gerekmektedir. Kırsal alanlarda "tarımsal arazi kullanım planlaması" şartnameleri oluşturulurken arazi yönetimi ve kırsal planlama süreçleri bütüncül olarak ele alınmalıdır. Mera alanları özelinde incelenen ve karbon emilimi açısından önemli olan kırsal-ekolojik müştereklerin tümü, ekolojik duyarlı planlama yaklaşımıyla ele alınmalı ve iyileştirilmiş kırsal politikalar ile korunmalıdır.

Çayır ve mera alanları kendi içlerinde kategorilere ayrılarak, karbon yutağı potansiyeline göre yer yer marjinal orman, hazine vb. arazilerden tahsis edilerek ve/veya güneş enerjili sulama sistemleriyle yapay meralar oluşturularak mevcut meralar ıslah edilmeli, mera kalitesi iyileştirilmeli, bütüncül otlatma yönetimi gibi onarıcı tarım uygulamaları yaygınlaştırılarak otlatma planlaması yapılmalı ve denetlenmelidir.

İklim değişikliği kaynaklı kuraklık, çölleşme ve azalan CO₂ tutumu karşısında mera kapasitesinin iyileştirilmesi, nemli ve yarı-nemli meraların oluşturulması gerekmektedir. Mera alanları, iklim değişikliğinden doğrudan etkilenen ve doğru arazi kullanım planlaması ve yönetimiyle iklim değişikliği etkilerinin azaltımı konusunda etkili olabilecek doğal varlıklardır (Şekil 11).

Baskı Temelli ve Faktöre Yönelik Yaklaşım**Duruma ve Etkiye Yönelik Yaklaşım**

Şekil 11: Mera Alanları DPSIR nedensel analiz modeli (Hazar ve Velibeyoğlu, 2019 çalışmasından uyarlanmıştır.)

Sonuç ve Genel Değerlendirme

İklim değişikliğini "iklim krizine" çeviren temel faktör, insanmerkezci bakış açısıyla gerçekleştirilen eylemler sonucunda çevre/doğa üzerinde oluşan olumsuz dışsallıklardır. Bunların en belirginleri sanayileşme, kentleşme ve endüstriyel neoliberal tarım-gıda sistemleri ile artan antropojenik sera gazı emisyonlarıdır. Tarım sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının büyük çoğunluğunun hayvancılık uygulamaları sonucunda ortaya çıktığı görülmektedir. Literatürde emisyonları azaltmak için sıklıkla entansif üretime işaret edilse de ekstansif üretimdeki dezavantajlı durumun yanlış hayvancılık uygulamaları ve mera varlığının kaybedilmesi sonucunda oluştuğu görülmektedir.

Birçok bitki türüne ev sahipliği yapan mera alanları kadimden beri kırsal üreticilere ücretsiz yem bitkisi temin etmektedir. Modern ve onarıcı tarım uygulamaları ile geleneksel doğru hayvancılık uygulamalarında olduğu gibi (ör. Datça Taşlıca Köyü) toprak ve gübre yönetiminin sağlanabileceği görülmektedir. Hayvancılık uygulamaları meralarda ekstansif üretimle ve koyunların otlama yeteneklerinden yararlanılarak (hayvan etkisi) uygulandığında yerel ekosistemlere hayati katkılar sağlanabileceği görülmektedir. Ortaya çıkan sera gazı emisyonlarını en aza indirmek için bütüncül otlatma yönetiminin ekosistem araçları ve hizmetlerinden yararlanılmalıdır (Anadolu Meraları, 2021).

Yanlış hayvancılık uygulamalarını önlemek için modern tarım teknolojileri, çiftçiler ve yetiştiricilerin eğitimi ve bütüncül onarıcı tarım uygulamalarının teşvik edilmesi, kırsal kalkınma ve daha üst ölçekte küresel iklim değişikliğine uyum stratejileri açısından önemlidir. Böylece gelecekte Türkiye'de ürün kalitesi, bölgesel rekabet gücü ve hayvan refahından ödün vermeden doğal varlıkların sürdürülebilir kullanımı teşvik edilebilir ve modern hayvancılık uygulamaları ile yerel sürdürülebilir kalkınma sağlanabilir.

Mera alanlarının ıslah sonrası yanlış hayvancılık uygulamaları sebebiyle yeniden verimini kaybetmesi ülkemizde sık rastlanan bir durumdur. Mera alanlarında aşırı ya da eksik otlatma gibi yanlış uygulamalar, meraların diğer tarımsal ve/veya tarım dışı arazi kullanımlarına tahsis edilmesi, saha çalışmalarında gözlemlenen kurumlar arası koordinasyon eksikliği, izleme ve denetleme eksikliği ve yasal boşluklar kırsal alanlarda iklim değişikliğine uyum süreçlerini güçleştiren önemli faktörlerdir. Onarıcı ve modern hayvancılık uygulamalarının sürdürülebilirliği için üreticilere ve tüketicilere yönelik bilgilendirme, eğitim ve yayım çalışmalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Ekstansif hayvancılığın potansiyelini daha fazla değerlendirmek için mera alanlarında tür ve ürün çeşitliliği olması önemlidir. Bunun için koyuna ek olarak keçi ve sığır gibi daha fazla türün yanı sıra gezici domuz, kümes hayvanları ve arıcılık da değerlendirilmeli; süt, yün, kürk veya bal gibi alternatif ürünler

de üretime dahil edilmelidir. Ekstansif çiftçilik sistemlerinde ekonomik kârlılığı sağlamak için birden fazla ürünle çalışmak, ürün başına emisyonların önemli ölçüde azaltılmasını sağlayabilir (TÜBİTAK, 2021).

4342 sayılı Mera Kanunu'nun günümüz ihtiyaçları ve iklim değişikliği azaltım ve uyum stratejileri doğrultusunda güncellenmemiş olması mera alanlarının kaybını kolaylaştırmaktadır. Bu sebepten, gerekli yasal düzenlemelerin en kısa sürede gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Son yıllarda uygulamaya geçirilen Mera Bilgi Sistemleri (MERBİS) gibi dijital uygulamalar, iyileştirilmiş kadastral haritalama, veri güvenliği ve kurumlararası koordinasyon eksikliğinin giderilmesi için potansiyeldir. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün (TKGM) parsel sorgu sisteminden anlaşıldığı kadarıyla mera sınırlarının nasıl belirlendiği muğlaktır. Mera alanlarının mülkiyet sınırlarına göre değil, daha geniş koruma kuşakları ve biyobölgeler içerisinde haritalandırılarak bütünlüğünün korunması, karbon yutakları olarak işlevselliğini sürdürülebilmesi açısından önemlidir.

Buna ek olarak, kırsaldaki genç nüfusun kente göç etmesi meraların kaybedilmesiyle ilişkili başlıca sorunlar arasındadır. Bu durumun önüne geçmek için kırsaldaki genç nüfusun çeşitli kalkınma projeleri ile desteklenmesi (ör. Uzman Eller) ve ekolojik duyarlı kırsal planlama süreçlerinde arazi kullanım kararları verilirken mera alanlarının coğrafi, biyolojik ve fiziksel karakteristiklerinin göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Ancak bugün Türkiye'de büyükbaş hayvancılığın ağırlıklı olarak entansif yöntemlerle sürdürülüyor olması, meraları karar vericilerin gözünde önemsizleştirerek başka arazi kullanımlarına tahsislerin önünü açmaktadır.

Mera alanları önemli karbon yutakları olarak iklim değişikliğine karşı direnç sağlama ve iklim değişikliği etkilerini azaltma potansiyeline sahiptir. Özellikle bütüncül otlatma yönetimi gibi onarıcı tarım uygulamaları, ilgili kurumlar ve müşterek organizasyonlar denetiminde yapılacak otlatma yönetimi ve mera ıslahları ile meralar, kentsel ve kırsal yeşil altyapı sistemlerinin önemli bir parçası olarak konumlandırılmalıdır. Meraların korunması ve iyileştirilmesi kırsal gelenek ve yerel örtük bilginin sürekliliği açısından da önemlidir. İyileştirilmiş kırsal politikalar ve arazi kullanım kararlarıyla, dernekler, birlikler vb. yeni topluluk temelli (müşterek) organizasyonlar aracılığıyla kırsal üreticilerin örgütlenmesi teşvik edilmeli, üreticilere modern ve onarıcı tarım uygulamaları hakkında eğitimler verilmeli, izleme-denetleme sistemleri kurulmalıdır.

Mera alanları, iklim krizinin yanı sıra, COVID-19 pandemisi ardından daha çok tartışılmaya başlanan bir diğer önemli gündem olan *gıda güvencesi* kavramından bağımsız düşünülemez. Meralarda yalnızca otla beslenen hayvanların (ör. safi mera), entansif yöntemlerle içeriğinde GDO barındıran mısır silajı türü hazır yem bitkileriyle beslenen hayvanlara göre daha sağlıklı oldukları genel olarak kabul edilmektedir. Bu durumda ekstansif üretimin,

hayvan refahı ve sağlıklı gıdaya erişim konusunda entansif üretimden daha avantajlı durumda olduğu görülmektedir. Son yıllarda üreticilerin ve tüketicilerin artan farkındalığıyla birlikte Alternatif Tarımsal Gıda Girişimleri, gıda ağları vb. müşterek oluşumlar ortaya çıkmıştır. Bu girişimlerin, yerel yönetimler, topluluk çiftçiliği, çiftlik okulları gibi öz-yönetimsel ve kendini idame ettirmeye yönelik sürdürülebilir üretim araçlarıyla teşvik edilmesi, *agroekolojik* tarımsal üretimi ve gıda güvencesini destekleyecektir.

İklim değişikliğine uyum süreçlerinde mera alanlarının korunması ve iyileştirilmesi için çitleme hareketlerine karşı topluluk temelli (müşterek) pratiklerin desteklenmesi, müştereklerin öz-yönetimi için kooperatiflerin ve üretici birliklerinin güçlendirilmesi ve kırdan kente göçün azaltılması gerekmektedir. Bunun için öncelikle kırsal üreticilerin tarım sektöründen yeterli gelir elde edilebilmesi, kırsal alanlarda teknik ve sosyal altyapı eksikliklerinin (ulaşım, eğitim, sağlık vb.) giderilmesi, kırsalda alternatif iş olanaklarının oluşturularak genç nüfusun kırdan kente göçünün azaltılması ve bölgeler arası eşitsizliğin giderilmesi gibi kırsalın itici faktörlerinin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

İleride yapılacak çalışmalarda, iklim değişikliğinin farklı biyobölgelerdeki çayır-mera sistemleri üzerindeki etkileri detaylı incelenerek, doğru arazi kullanım planlarıyla meraların iklim değişikliğine karşı direncinin ve karbon emilimi kapasitesinin artırılması için etkin uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Bu etkin uygulamaların sürdürülebilirliği için kırsal politikaların, katılımcı planlama yaklaşımı doğrultusunda, modern ve onarıcı tarımın uygulayıcıları olacak kırsal üreticiler ile beraber kurgulanması önemlidir.

Notlar

Çalışmada, yazar tarafından 2018 yılında İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama doktora programında tamamlanan "Rural-Ecological Commons: Case of Pastures in İzmir" adlı tez çalışmasının bulgularından yararlanılmıştır.

Kaynakça

Adaman, F., Akbulut, B., ve Kocagöz, U. (2017). *Herkesin Herkes İçin: Müşterekler Üzerine Eleştirel Bir Antoloji*. İstanbul: Metis Yayıncılık.

Ağaçayak, T., ve Öztürk, L. (2017). Türkiye’de Tarım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Stratejiler [Strategies for Reducing Greenhouse Gas Emissions Arising from the Agriculture Sector in Turkey], Online erişim: <https://>

ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200313-11032365.pdf, Erişim tarihi: 11 Ağustos 2021.

Altıntaş, G., Altıntaş, A., Çakmak, E., ve Demir, O., (2018). Islah Edilmiş Meraların Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Araştırma: Amasya-Tokat-Sivas Örneği. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 4(2): 1-16.

Anadolu Meraları (2021). Savory Institute: Anatolian Pastures: Savory Network Turkey hub: https://savory.global/hubs/anadolu-meralari/?_ga=2.92748573.1216688297.1612375124-1718296353.1612375124, Erişim tarihi: 11 Ağustos 2021.

Anderson, J.M. (1991). The effects of climate change on decomposition processes in grassland and coniferous forests. *Ecological Applications*, 1, 326-347.

Avcioğlu, R., Soya, H., ve Geren, H. (2009). 4342 Sayılı Mera Kanunu Uygulamaları ile Mera Islah ve Amenajmanı Yaz Okulu Eğitim Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır-Mera ve Yembitkileri Bilim Dalı, İzmir.

Batjes, N. H., ve Sombroek, W. G. (1997). Possibilities for carbon sequestration in tropical and subtropical soils. *Global Change Biology*, 3, 161-173.

Benlisoy, S. (2014). Müşterekler Üzerinde Piyasa Baskısı. Erişim tarihi: 14.04.2015, <http://tr.boell.org/tr/2014/11/05/musterekler-uzerinde-piyasa-baskisi>. 5. Yeşil Ekonomi Konferansı, İstanbul.

Berkes, F. (2009). Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of Environmental Management*, 90(5), 1692-1702.

Cassman, K. G., Dobermann, A., Walters, D. T., ve Yang, H. (2003). Meeting cereal demand while protecting natural resources and improving environmental quality. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 315-358.

Ciais, P., Reichstein, M., Viovy, N., Granier, A., Ogée, J., Allard, V., ... ve Valentini, R. (2005). Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003. *Nature*, 437(7058), 529-533.

Clarke, E. (2021). Bütüncül Sistemler; Hayvancılıkta Otlatma Yönetimi ve Yerel Gıda; Potlak Onarım'ın Bütüncül Planlı Otlatma Deneyimi, *Agroekoloji: Başka Bir Tarım Mümkün içinde* (ed. Tayfun Özkaya ve diğ.), 134-151.

Cline, W. R. (2007). Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country. Peterson Institute, 250.

Cox, P. M., Betts, R. A., Collins, M., Harris, P. P., Huntingford, C., ve Jones, C. D. (2004). Amazonian forest dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century. *Theoretical and applied climatology*, 78(1), 137-156.

CSFS (2015). Gıda Güvenliği Araştırmaları Merkezi, The Five A's of Food Security. Ryerson Üniversitesi, Toronto, <http://www.ryerson.ca/foodsecurity/our-approach.html>, Erişim tarihi: 17 Ocak 2022.

De Angelis, M., ve Harvie, D. (2014). *The commons*. The Routledge Companion to Alternative Organization, London: Routledge: 280-294.

EEA (1999). Environmental indicators: Typology and Overview, European Environment Agency.

EPA (2021). Greenhouse gas emissions, <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>, Erişim tarihi: 02.02.2022.

Eren, G., Bilgiç, A., Karlı, B., ve Miran, B. (2008). GAP Bölgesi'nde kaliteli içme suyunun fiyatlandırılmasına etki eden faktörler. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 14 (2): 67-74.

Eswaran, H., van den Berg, E., ve Reich, P. (1993). Organic carbon in soils of the world. *Soil Science Society of America Journal*, 57, 192-4.

FAO (2018). Emissions due to agriculture, <https://www.fao.org/3/cb3808en/cb3808en.pdf>, Erişim tarihi: 02.02.2022.

Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F. N., ve Van Velthuisen, H. (2005). Integrated assessment of global crop production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360, 2067-2083.

Geß, A., Viola, I., Miretti, S., Macchi, E., Perona, G., Battaglini, L., ve Baratta, M. (2020). A New Approach to LCA Evaluation of Lamb Meat Production in Two Different Breeding Systems in Northern Italy. *Front. Vet. Sci.*, 7, 651, doi:10.3389/fvets.2020.00651.

Geren, H., Kavut, Y.T., ve Ünlü, H. B. (2021). Effect of Cutting Intervals on Dry Matter Yield and Some Forage Quality Parameters in Sustainable Giant King Grass (*Pennisetum hybridum*) Cultivation. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(3): 2412-2422, doi:10.21597/jist.887403.

Gökkuş, A. (2014). Kurak Alanlarda Yapay Mera Kurulması ve Yönetimi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 151-158.

Gökkür, S., ve Uysal, T. (2020). İklim Değişikliği ve Mera Islahının Önemi. *Apelasyon*, Nisan, 77.

Hall, D.O., ve Scurlock, J.M.O. (1991). Climate change and productivity of natural grasslands. *Annals of Botany (Supplement)*, 67, 49-55.

Hall, D.O., Ojima, D.S., Parton, W.J., ve Scurlock, J.M.O. (1995). Response of temperate and tropical grasslands to CO₂ and climate change. *Journal of Biogeography*, 22, 537-47.

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons, *Journal of Natural Resources Policy Research* 1.3 (2009 [1968]): 243-253.

Hazar, D. (2018). Rural-Ecological Commons: Case of Pastures in İzmir [Kırsal-Ekolojik Müşterekler: İzmir Mera Alanları Vakası], Doktora Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Hazar, D., ve Velibeyoğlu, K. (2018). Kırsal-Ekolojik Müştereklerimiz: Mera Alanları, *Tarım Ekonomisi Dergisi* Vol. 24, No. 2, 193-201.

Hazar, D., ve Velibeyoğlu, K. (2019). Sustainable management of rural-ecological commons: Recommendations on eDPSIR causal networks, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 20, 348-357.

Hazar Kalonya, D., Ayalp, E., Karakaya Ayalp, E., Candan Demirkol, E., Özden, F., Yıldız, M. Y., Kocagöz, U., ve Çelik, Z. (2020). Korona Günlerinde Tarım ve Gıda Politikalarını Yeniden Düşünmek, *Spektrum 02: Pandemi ve Post-pandemide Toplum ve Mekân: Görüşler, Öngörüler, Öneriler*, 117-119. (Ulusal Kitap Bölümü, ISBN: 978-605-06463-0-6)

Hazar Kalonya, D. (2021). Environmental Movements in Turkey from the Perspective of Commons, *International Journal of the Commons* 15(1), 236-258.

IPCC (2003). Methodology Report, <https://www.ipcc.ch/publication/good-practice-guidance-for-land-use-land-use-change-and-forestry/>, Erişim tarihi: 04.01.2022.

IPCC (2015). İklim Değişikliği Sentez Raporu: Climate change 2014: Synthesis report; IPCC, Ed.; Intergovernmental Panel on Climate Change: Geneva, Switzerland.

IPCC (2019). 6. İklim Değişikliği Raporu: Sixth Assessment Report, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf, Erişim tarihi: 01.02.2022.

İZKA (2021). İzmir Development Agency Yarimada Sustainable Development Strategy. Available online: http://izka.org.tr/wp-content/uploads/pdf/14_yarimada_kalkinma_stratejisi.pdf, Erişim tarihi: 11 Ağustos 2021.

Karakaya, E., ve Ayalp, E. (2017). Changing Food Systems in Turkey?: Towards an Alternative. Krakow, Temmuz 24.

Karakaya Ayalp, E. (2020). Tarımsal gıda sistemleri donuşuyor mu? İzmir'de alternatif gıda inisiyatifleri: [Agro food system transitions? Alternative agro food initiatives in İzmir]. *Toplum ve Bilim*, 49–81.

Koç, G., ve Uzmay, A. (2015). Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 21(1).

Koç, G., ve Uzmay, A. (2016). İklim Değişikliğinin Süt Sığırıcılığı Üzerindeki Etkilerinin Gıda Güvencesi ve Ekonomik Açıdan Deđerlendirilmesi, *Tarım Ekonomisi Dergisi* 22 (2): 29-35.

Koç, G., Uzmay, A., ve Çukur, F. (2016). İklim Değişikliği ve Hayvancılık Sektörü İlişkinin Dünya'da ve Türkiye'de Tarım Ekonomisi Açısından Deđerlendirilmesi, XII. Tarım Kongresi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü: 203-212.

Lieth, H.F.H. (ed.) (1978). Patterns of Primary Productivity in the Biosphere. Hutchinson Ross, Stroudsburg, PA, 342.

Malik, P. K., Bhatta, R., Takahashi, J., Kohn, R., ve Prasad, C. S. (Eds.). (2015). Livestock Production and Climate Change, CABI Climate Change Series: 6, 395.

Malthus, T. R. (1789). An essay on the principle of population (Vol. 1), Cosimo, Inc. (Originally published, 2013).

Marx, K. (1867) *Kapital* 1. Cilt, Sol Yayınları.

Ostrom, E. (2010). Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems, *Transnational Corporations Review*, 2.2, 1–12.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

O'Brien, D.; Bohan, A.; McHugh, N.; Shalloo, L. (2016). A life cycle assessment of the effect of intensification on the environmental impacts and resource use of grass-based sheep farming. *Agricultural Systems*, 148, 95–104.

Özkaya, T., ve Özden, F. (2014). Baska Bir Hayvancilik Mumkun: [Another Husbandry is Possible].

Özkaya, T., ve Özden, F. (2021). *Agroekoloji: Bir Bilim, Bir Uygulama, Bir Hareket*. Agroekoloji: Başka Bir Tarım Mümkün içinde, Metis Yayıncılık, 17-44.

Rosenzweig, C., ve Parry, M. L. (1994). Potential impact of climate change on world food supply. *Nature*, 367(6459), 133-138.

Saunois, M., Stavert, A.R., Poulter, B., Bousquet, P., Canadell, J.G., Jackson, R.B., Raymond, P.A., Dlugokencky, E.J., Houweling, S., Patra, P.K. (2020). The Global Methane Budget 2000–2017. *Earth Syst. Sci. Data*, 12, 1561-1623.

Sañudo, C., Alfonso, M., San Julián, R., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoiannis, D., Stamataris, C., Piasentier, E., Mills, C., ve Berge, P. (2007). Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Sci.*, 75, 610–621.

Schimel, D.S., Parton, W.J., Kittel, T.G.F., Ojima, D.S., ve Cole, C.V. (1990). Grassland biogeochemistry: links to atmospheric processes. *Climatic Change*, 17, 13-25.

Scurlock, J. M. O., ve Hall, D. O. (1998). The global carbon sink: a grassland perspective. *Global Change Biology*, 4(2), 229-233

Steinfeld, H. (2006). *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rom, ISBN 9789251055717.

Thornley, J.H.M., Fowler, D., ve Cannell, M.G.R. (1991). Terrestrial carbon storage resulting from CO₂ and nitrogen fertilisation in temperate grasslands. *Plant, Cell and Environment*, 14, 1007– 1011.

Thorbecke, M., ve Dettling, J. (2019). *Carbon Footprint Evaluation of Regenerative Grazing at White Oak Pastures, Georgia: White Oak Pastures ve General Mills*.

Tubiello, F. N., Soussana, J. F., ve Howden, S. M. (2007). Crop and pasture response to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50), 19686-19690.

TÜBİTAK (2021). TUBİTAK Final Report No: 116O95, ERA-NET SusAn action (EcoLamb, ID48).

TÜİK (2021a). Türkiye 1990-2019 Sera Gazı Emisyon İstatistikleri.

TÜİK (2021b). Turkish Greenhouse Gas Inventory 1990-2019, Nisan 2021.

TÜİK (2021c). Tarım Alanları İstatistiksel Tablolar, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111>, Erişim tarihi: 01.02.2022.

UNDP (2010). United Nations Development Program Climate Change Adaptation, <https://www.adaptation-undp.org/projects/spa-cba-kazakhstan-climate-resilient-pasture-and-livestock-management-zhangeldy-village>, Erişim tarihi: 19.01.2022.

UNFCCC (1992). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf, Erişim tarihi: 04.01.2022.

Urdal, H. (2005). People vs. Malthus: Population pressure, environmental degradation, and armed conflict revisited, *Journal of Peace Research* 42.4 (2005): 417-434.

Uysal, A. B., ve Sakarya, I. (2018). Rural gentrification in the North Aegean Countryside (Turkey). *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*, 6(1), 99-125.

Yalçın, G. E., ve Kara, F. Ö. (2014). Küresel iklim değişikliğinin Türkiye’de tarımsal üretime etkileri ve çözüm önerileri, XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5.