



Çeltik Üretiminin İklim Değişikliği Üzerine Etkisi Konulu Araştırmaların Bibliyometrik Analiz Yöntemiyle İncelenmesi

Sema Ezgi YÜCEER

Orcid no: <https://orcid.org/0000-0003-0169-2435>

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

Sibel TAN

Orcid no: <https://orcid.org/0000-0002-4733-5874>

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

Sabri Sami TAN

Orcid no: <https://orcid.org/0000-0001-9739-9369>

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Çanakkale

Eylem DURMUŞ

Orcid no: <https://orcid.org/0000-0002-5749-0317>

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

Makale Künyesi

*Araştırma Makalesi /
Research Article*

*Sorumlu Yazar /
Corresponding Author*
Sema Ezgi YÜCEER
semaezgiyuceer@comu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received:
06.07.2021

Kabul Tarihi / Accepted:
20.12.2021

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt: 26 Sayı: 2 Sayfa: 91-100
Turkish Journal of
Agricultural Economics
Volume: 26 Issue: 2 Page: 91-100

DOI 10.24181/tarekoder.963118
JEL Classification: Q15, Q16, Q18

Özet

Amaç: İklim; sıcaklık, nem, atmosfer basıncı, rüzgâr, yağış, nem seviyeleri, güneş ışığı yoğunlukları, bulut örtüleri ve diğer meteorolojik olayların belirli zaman içerisindeki ortalaması olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliği; karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde kısa ve uzun vadeli gözlemlerle hava koşullarındaki herhangi bir değişiklik ve bunun yanında insan faaliyetleri sonucunda küresel atmosferin bileşimini doğrudan ya da dolaylı biçimde bozan ve iklim üzerinde meydana gelen değişikliklere denir (Ullah et al. 2018; TOB, 2020). İklim koşullarına büyük ölçüde bağlı olan sektörlerin başında da tarım gelmektedir. İklim değişikliği sürdürülebilir tarımsal kalkınmayı tehlikeye atmakta, birçok çiftçinin verim ve gelirinde ciddi bir tehdit oluşturmaktadır, yer üstü ve yer altı su dengesini azaltmaktadır. Sera gazları iklim değişikliğine sebep olan ana unsurlardan biridir. TÜİK (2021) verilerine göre, sektör bazında incelendiğinde, tarımın sera gazı emisyonunun 2018 yılı itibarıyla %12,5 paya sahip olduğu görülmektedir. Çeltik en önemli sera gazı (GHG) emisyon kaynağıdır ve FAO (2021) istatistiklerine göre dünya toplamında 2019 yılında, buğday ve mısırdan sonra yaklaşık 162 milyon ha ile en fazla ekimi yapılan temel gıda maddelerinden biridir (Pramono et al. 2021). Bu bilgiler ışığında araştırmada geçmişten günümüze kadar iklim değişikliği ve çeltik alanında yapılmış bilimsel yayınlar bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenerek iklim değişikliği ile çeltik üretimi arasındaki ilişki konusunda yapılan çalışmaların zamansal evrimi, literatürdeki durumu sistematik ve kapsamlı bir biçimde ortaya konulması amaçlanmıştır. İncelenen yayınlar sonucunda elde edilen veriler görsel haritalama tekniğiyle resmedilmiştir.

Tasarım/Metodoloji /Yaklaşım: Veri tabanı Scopus'tan erişilen toplam 1257 adet bilimsel yayından oluşmuştur. Toplanan veriler bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmiştir.

Bulgular: Literatür incelendiğinde iklim değişikliği, tarım, sera gazı, metan, pirinç, küresel ısınma, sera etkisi, tarımsal üretim, gıda güvenliği gibi ana temalar üzerinde araştırmanın gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

Özgünlük/Değer: Araştırma, 1994'ten günümüze kadar küresel boyutta yaşanan iklim değişikliği ile çeltik üretim literatürüne bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesiyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Anahtar kelimeler: İklim Değişikliği, Çeltik, Bibliyometrik Analiz, VOSviewer

Investigation with The Bibliometric Analysis Method of Studies about the Effect on Climate Change of Paddy Production

Abstract

Purpose: Climate; It is defined as the average of temperature, humidity, atmospheric pressure, wind, precipitation, humidity levels, sunlight intensities, cloud covers and other meteorological events in a certain time. Climate change; Any change in weather conditions with short- and long-term observations in comparable time periods, as well as changes in climate that directly or indirectly degrade the composition of the global atmosphere as a result of human activities (Ullah et al. 2018; TOB, 2020). Agriculture is lead of the sectors that are highly dependent on climatic conditions. Climate change jeopardizes sustainable agricultural development, poses a serious threat to the yield and income of many farmers, and reduces the surface and ground water balance. Greenhouse gases are one of the main factors that cause climate change. According to the data of TURKSTAT (2021), when analyzed on a sectoral basis, it is seen that the greenhouse gas emissions of agriculture have a share of 12.5% as of 2018. Paddy is the most important source of greenhouse gas (GHG) emissions and according to FAO (2021) statistics, it is one of the most cultivated staple foods with approximately 162 million ha after wheat and corn, in the World in 2019 (Pramono et al. 2021). According to this information, it is aimed to present the temporal evolution of the studies on the relationship between climate change and paddy production in a systematic and comprehensive manner by examining the scientific publications made in the field of climate change and paddy from the past to the present with the bibliometric analysis method. The data obtained as a result of the examined publications are illustrated with the visual mapping technique.

Design/Methodology/Approach: The database consists of 1257 scientific publications accessed from Scopus. The collected data were analyzed by bibliometric analysis method.

Findings: When the literature is examined, it has been determined that research has been carried out on main themes such as climate change, agriculture, greenhouse gas, methane, paddy, global warming, greenhouse effect, agricultural production, food safety.

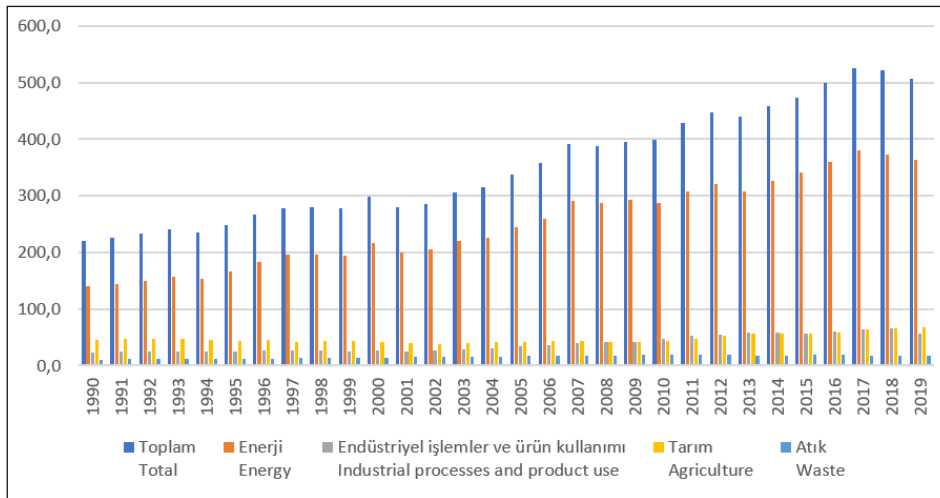
Originality/Value: The research differs from other studies in that it examines the global climate change and rice production literature from 1994 to the present, using bibliometric analysis.

Key words: Climate Change, Paddy, Bibliometric Analysis, VOSviewer,

1.GİRİŞ

İklim; sıcaklık, nem, rüzgâr, yağış, atmosfer basıncı ve diğer meteorolojik olayların belirli bir zaman içerisindeki ortalaması olarak tanımlanır. Karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde uzun süreler boyunca takip edilen ve doğal olarak gelişen iklim değişikliği ve insan faaliyetleri sonucunda küresel atmosferin doğrudan veya dolaylı biçimde bileşimini bozan ve iklimde meydana gelen değişikliklere iklim değişikliği denir. Küresel iklim değişikliği ise, insanların etkinlikleri olan endüstriyel süreçler ve ormansızlaştırma, fosil yakıtların kullanımı veya yakılması ve arazi kullanımı değişiklikleri sonucunda atmosfere salınım yapan sera gazlarının hızlı ve artarak birikmelerinin doğal sera etkisini tetikleyerek yerkürenin ortalama yüzey sıcaklığında meydana getirdiği artış ve iklimde oluşan değişikliklerdir (TOB, 2020). Atmosferin yapısını bozan sera gazları; sel baskınları, kuraklık, taşkınlar gibi beklenmedik olayların meydana gelmesine neden olmaktadır (Polat ve Dellal, 2016; MGM, 2021). Atmosfer içerisindeki sera gazlarının payları 2019 yılında; %78.91 ile en büyük oranı Karbondioksit (CO₂) alırken, ardından %11.91 ile Metan (CH₄), %7.95 Diazotmonoksit (N₂O) ve son olarak %1.23'ü Florlu Gazlardır (TÜİK, 2021).

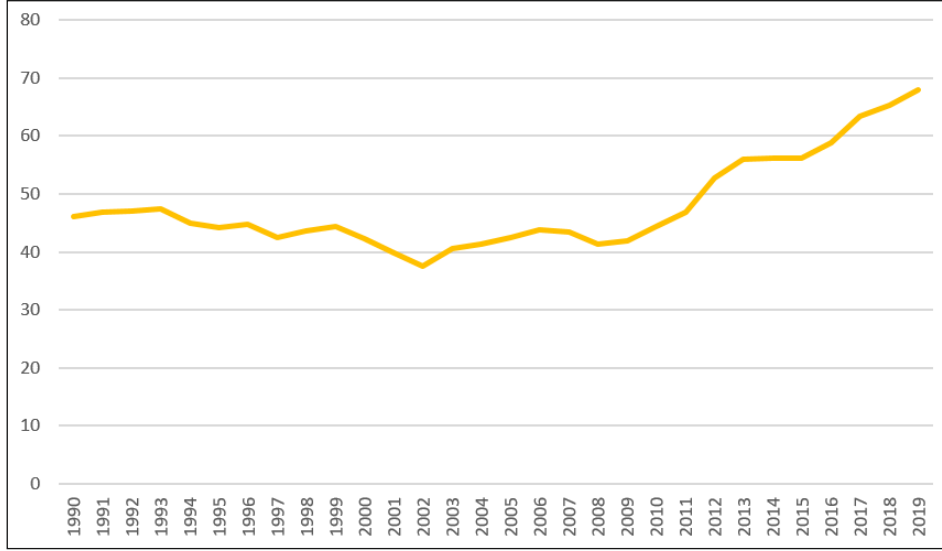
Yıllar itibariyle sektörlere göre sera gazı emisyon oranları incelendiğinde; devamlı artan bir eğilim karşımıza çıkmaktadır ve sektörler itibariyle sera gazı emisyon oranları 2019 yılında en büyük payı enerji kaynaklı emisyonlar almaktadır (%72.00) ardından tarım sektörü (%13.44), endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (%11.15) ve atık sektörü (%3.41) takip etmektedir (Şekil 1). Bu veriler ışığında tarım önemli bir sera gazı emisyon kaynağıdır ve yıllar itibariyle artış gösterdiğini söyleyebiliriz. Tarımsal üretimde sera gazı emisyonları makine, kimyasal gübre kullanımı, dizel yakıt ve elektrik tüketimi nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Enerji girdisinin artması sonucunda da sera gazı emisyonu artmaktadır (Baran et al. 2019). Sonuç olarak sera gazı iklim değişikliği için önemli bir itici güç olurken tarım sektörü de hem iklim değişikliğine katkıda bulunur hem de iklim değişikliğinden etkilenmektedir.



Kaynak: TÜİK, 2021.

Şekil 1. Türkiye'de Yıllar İtibariyle Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyon Oranları
Figure 1. Greenhouse Gas Emission Rates by Sectors in Turkey by Years

Yıllar itibariyle tarım sektörünün sera gazı emisyon miktarı incelendiğinde 2008 yılından sonra hızla artan bir seyir göstermiştir (Şekil 2). Artan bir seyir olmasına rağmen Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (UNFCCC) taraf bir ülke ve 2030 yılı itibariyle bu sözleşme kapsamında emisyonlarını azaltmayı kabul etmiştir. Ayrıca 21. İklim Değişikliği Konferansı (COP21) öncesinde sunulan Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Belgesi'ne (INDC) göre: Türkiye'nin tedbir alması durumunda 2030 yılında karbondioksit salınımlarında %21 oranında azaltım yapması beklenecektir. Tarım sektöründe uygulanacak azaltım stratejileri; mera ve otlakların iyileştirilmesi, tarım alanlarının toplulaştırılması sonucu yakıt tasarrufu, modern tarım örneklerinin uygulanması, gübrelerin kontrollü kullanımı ve toprak işlemez tarım yöntemlerinin desteklenmesi olarak belge çerçevesinde belirtilmiştir (Ağaçayak ve Öztürk, 2017; TÜİK, 2021).



Kaynak: TÜİK, 2021.

Şekil 2. Tarım Kaynaklı Sera Gazı Emisyonu (Milyon Ton)
Figure 2. Greenhouse Gas Emission from Agriculture (Million Tons)

Tarım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını alt sektörlere göre dağılımı incelendiğinde, enterik fermantasyonun %47.0'lık oranla tarımdaki en önemli emisyon kaynağı olurken, sırasıyla tarım toprakları %40.0, gübre yönetimi %11.01, üre uygulamaları %1.40, tarımsal atıkların açıkta yakılması %0.60 ve son olarak çeltik üretimi %0.30'dur (FAO, 2021).

Çeltik dünya nüfusunun yaklaşık %50'sinin temel besinidir ve dünya toplamında 2019 yılında, buğday ve mısırdan sonra yaklaşık 162 milyon ha ile en fazla ekimi yapılan bir bitki türüdür. Dünya üretim miktarı ise 755 milyon tondur (Maris et al. 2016; FAO, 2021). Çeltik tarlaları karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) ile büyük bir sera gazı emisyon kaynağıdır. Metan, karbondioksitten sonra en önemli ikinci sera gazıdır ve metan emisyonlarının yaklaşık %11'i çeltik tarlalarından kaynaklanmaktadır (Scholz et al. 2020). Dünya toplamında çeltik üretim kaynaklı metan gazı emisyon miktarına bakıldığında ekim alanı ile doğru orantılı olarak, ilk sırada Çin yer alırken, ardından sırasıyla Hindistan ve Endonezya gelmektedir; Türkiye ise dünya ülkeleri arasında 42. sırada yer almaktadır (Çizelge 1). Sera gazı emisyonlarının büyüklüğü; diğer bitkilerin çeltikler ile rotasyonda yetiştirilip yetiştirilmediğine, toprakta yaşayan organizmalara, arazinin nasıl kullanıldığına, toprağın kimyasal fiziksel özelliklerine ve iklime bağlıdır (Tokay, 2018). Söz konusu verilere göre çeltik üretimi sonucu oluşacak olan sera gazı emisyon miktarı çevre tahribatı konusu için önem taşıdığı görülmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için çeltik üretiminde sera gazı emisyon miktarının azaltılması gerekmektedir.

Çizelge 1. Çeltik Metan Emisyon Miktarı

Table 2. Amount of Methane Emissions from Paddy Production

Çeltik Metan Gazı Emisyon Miktarı (kiloton)	
Çin	52.636.067
Çin (Anakara)	52.144.547
Hindistan	46.214.168
Endonezya	22.576.043
Filipinler	15.562.258
Tayland	15.538.355
Vietnam	13.184.311
Bangladeş	11.447.454
Myanmar	10.831.003
Nijerya	5.781.952
Kamboçya	4.683.789
Pakistan	4.247.551
Amerika	3.501.365
Türkiye (42. sıra)	353.973
Dünya Toplamı	240.845.452

Kaynak: TÜİK, 2021.

Bu bilgiler ışığında araştırmanın amacı; 1994-2021 yılları arasında iklim değişikliği ve çeltik alanında yapılmış bilimsel yayınları bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemek ve iklim değişikliği ile çeltik konusunda yapılan çalışmaların zamansal evrimi ile literatürdeki durumu ortaya konulmasıdır. Araştırma sonucunda dünyada ve Türkiye'de iklim değişikliği ile çeltik konusunda yapılan çalışmalar incelenmiş, araştırma konularına göre yorumlanmış ve çeşitli açılardan da değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışılan konular arasındaki boşluk ve eksiklikler belirlenerek daha sonra bu konuda yapılabilecek akademik çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

2.MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada 1994-2021 yılları arasında özet, anahtar kelime ve başlık bölümlerinde “climate change” ve “greenhouse gas” ve “agriculture” ve “paddy” veya “rice” terimlerini içeren makalelerin bibliyometrik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bibliyometrik analiz yöntemi, belirli bir bilimsel araştırma konusundaki nitel ve nicel değişiklikleri belirlemek, daha önce konuyla ilgili yapılmış yayınların profilini oluşturmak ve bir disiplin içerisindeki eğilimleri ortaya koymak için yapılan istatistiksel yöntemlerin uygulamasından oluşur (De Bakker et al. 2005). Yöntemin amacı; bilimsel yayınları değerlendirerek sonuçları politika yapıcılara, bilim insanlarına veya diğer paydaşlara sunmaktır bu da yöntemi değerli kılmaktadır (Ellegaard ve Wallin, 2015). Bu yöntem ile incelenen konular, bu konular hakkında çalışan yazarlar, ülkeler veya yayın türlerine göre dağılımları istatistiksel olarak analiz edilerek, elde edilen sonuçlar doğrultusunda belirli bir disipline ait genel durumun ortaya konmasına olanak sağlamaktadır. Ek olarak çalışılan disipline olan ilgiyi, o disiplin hakkında belli konulara olan eğilimi ve eğilim değişimlerini de gözlemlemeyi mümkün kılar (Zeren ve Kaya, 2020). Yöntemin kullanılabilmesi için ilgili alanda yeterli sayıda bilimsel yayının yayınlanması gerekmektedir (Ellegaard ve Wallin, 2015). Bu durumda yöntem büyük hacimli bilimsel verileri araştırdığı için belirli konuların gelişimi ile ilgili nüansların ortaya çıkmasını ve o konuda ortaya çıkacak yeni alanlara da ışık tutmaktadır (Donthu et. al. 2021).

Bu araştırmada bibliyometrik analiz yönteminin görselleştirilmesi için VOSviewer (1.6.15) adlı paket program kullanılmıştır. VOSviewer, ağ verilerine dayalı haritalar oluşturmak ve bu haritaları görselleştirmek için kullanılan bir yazılım aracıdır (Van Eck ve Waltman, 2010). Görselleştirmenin amacı, verilerin temel yönlerini görselleştirerek büyük hacimli ve karışık verileri nispeten daha kolay bir şekilde analiz edilmesidir (Van Eck ve Waltman, 2014). Ayrıca VOSviewer ile elde edilen veriler görselleştirilerek araştırmacılara daha sağlıklı bilgiler ve görsel metalar sunmaktadır (Gürdin, 2020). Bu makalede de program ile literatür haritalı bir şekilde görselleştirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada Web of Science veri tabanından konuyla ilgili tarama yapıldığında 1098 bilimsel yayın çıkarken; Scopus veri tabanından 1257 bilimsel yayın çıkmaktadır. Dolayısıyla Scopus'tan konuyla ilgili daha fazla sayıda bilimsel yayın taranıyor olması sebebiyle Scopus veri tabanı tercih edilmiştir. İklim değişikliği ve çeltik üretiminin literatürdeki durumunu ortaya koyabilmek için de bilimsel yayınlar Kremmydas et al. (2018) çalışmasında yaptığı seçim kriteri yöntemine göre sınırlandırılmıştır.

Sürecin Ana Aşamaları

Bibliyometrik analiz süreci üç ana aşamadan oluşmaktadır; arama kriterlerinin belirlenmesi, veri tabanının seçimi ve veri analizidir (Duque-Acevedo et al. 2020). İlk aşama arama kriterlerinin belirlendiği aşamadır. Bu aşamada araştırmacılar veri tabanında iklim değişikliği konusunda kullanılan terimler araştırılmış ve belirlenmiştir. Ardından elde edilen veriler konunun uygunluğuna, bilimsel yayınların özelliklerine ve yayın dönemine göre belirlenmiştir. İkinci aşama ise arama kriterlerine uygun bilimsel yayınların veri tabanlarına göre seçerek yayın sayısının belirlenmesidir. Son aşama ise verilerin analiz ederek görselleştirilmesidir. İklim değişikliği konusu ile potansiyel olarak ilişkisi olan bilimsel yayınların bibliyometrik analiz sürecinin aşamaları Çizelge 2'de verilmiştir.

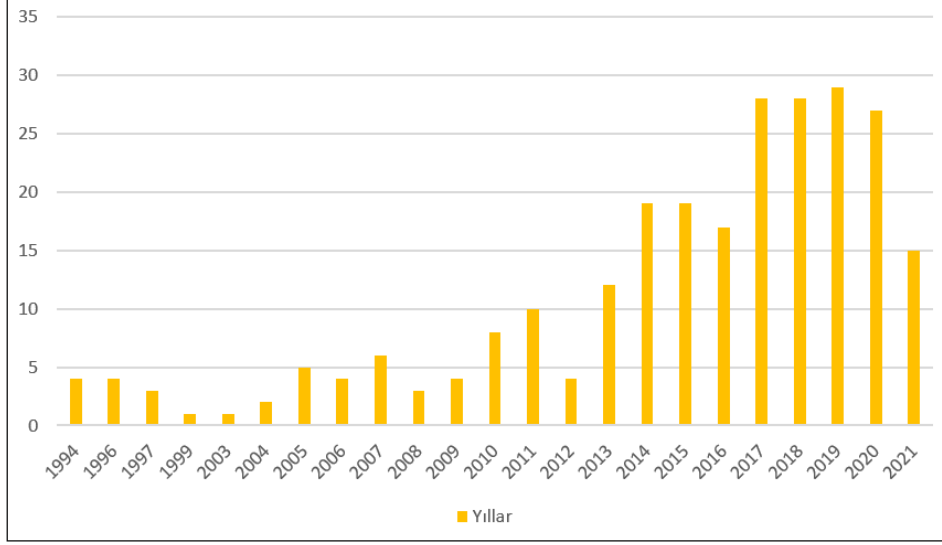
Çizelge 2. Bibliyometrik Analiz Sürecin Aşamaları
Table 2. Stages of the Bibliometric Analysis Process

Sürecin Aşamaları	Seçim Kriteri	Sonuç
1. Arama Kriteri	Araştırmacılar tarafından veri tabanlarında iklim değişikliği konusunda kullanılan terimlerin araştırılması ve analizi, Elde edilen verilerin konuya göre uygunluğunun analizi, Seçilen bilimsel yayınların özellikleri ve yayın döneminin belirlenmesi,	Başlık, özet ve anahtar kelimeler (“climate change”) ve (“greenhouse gas”) ve (agriculture) ve (paddy*) veya (rice*)
2. Veri Tabanının Seçimi	Scopus veri tabanında bulunan bilimsel yayınların miktarlarının belirlenmesi	Scopus- 253 bilimsel yayın
3. Veri Analizi	Bibliyometrik analiz görselleştirilmesi	VOSViewer

3.ARAŞTIRMA BULGULARI

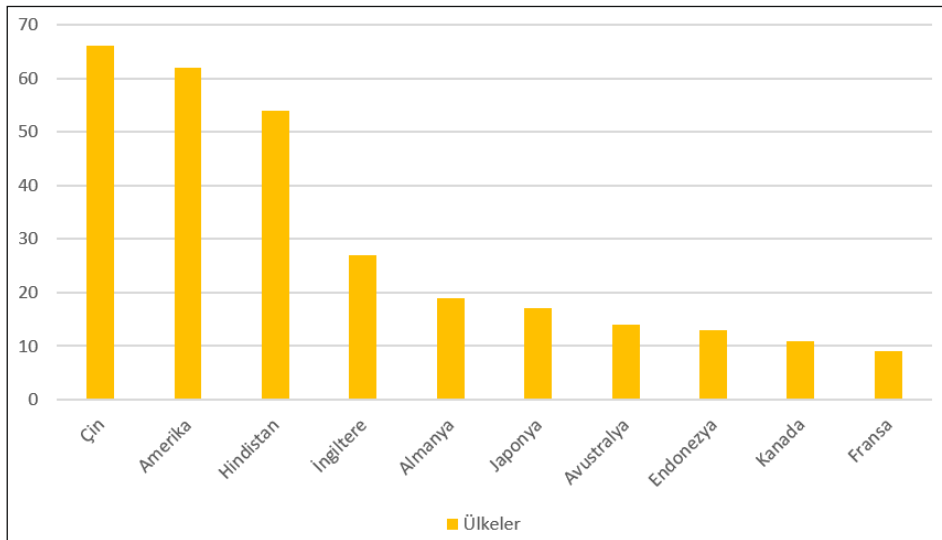
İklim değişikliği ve çeltik tarımı ile ilgili yapılan araştırmalar Scopus veri tabanından elde edilen verilere göre; 1994'ten günümüze kadar "title-abstract-keywords" climate change ve greenhouse gas ve agriculture ve paddy veya rice şeklinde arama yapılmıştır. Bu aramalar sonucunda toplam 253 adet bilimsel yayına erişilmiştir. Bu yayınların 176'sı makale, 28'i kitap bölümü, 25'i bildiri, 22'si derleme ve 2'si ise düzeltme aşamasındadır.

Söz konusu bilimsel yayınların 1994'ten günümüze kadar yıllar itibariyle dağılımı Şekil 3'te verilmiştir. Şekil 3'te görüldüğü gibi iklim değişikliği ve çeltik tarımı konusu ile ilgili bilimsel yayınlar dönem dönem artarak çalışma alanı bulduğu gözlemlenmiştir. En çok bilimsel yayınların üretildiği yıl 29 adet ile 2019 yılı iken en az yayının üretildiği yıl ise 1 adet ile 1999 ve 2003 yılıdır. Sonuç olarak çalışma alanı olarak iklim değişikliği ve çeltik konusu son yıllarda oldukça önem kazandıği söylenebilir.



Şekil 3. İklim Değişikliği ve Çeltik ile İlgili Bilimsel Yayınların Yıllara Göre Dağılımı
Figure 3. Distribution of Scientific Publications on Climate Change and Paddy by Years

Bilimsel yayınlar ile iklim değişikliği ve çeltik literatürüne katkı sunan araştırmacıların, coğrafi açıdan incelemesi Şekil 4'te yapılmıştır. Literatüre katkı yapan 55 ülke bulunmaktadır fakat grafikte ilk 10 ülkeye yer verilmiştir. Bilimsel yayın sayısı bakımında ilk sıralarda Çin ve Amerika yer almaktadır ve bu ülkeler tarım ürünleri piyasalarında önemli bir yere sahip ülkeler arasındadır. Türkiye ise 1 bilimsel yayın ile son sıralarda yer almaktadır. Çin ve Amerika çeltik sera gazı emisyon oranında oldukça önemli ülkeler olması sebebiyle bilimsel yayınların da fazla olması beklenen bir sonuçtur (Çizelge 1).



Şekil 4. İklim Değişikliği ve Çeltik Tarımı ile İlgili Bilimsel Yayınların Ülkelere Göre Dağılımı
Figure 4. Distribution of Scientific Publications on Climate Change and Paddy Production by Country

Seçim Kriteri

Araştırmanın bu aşamasından itibaren bilimsel yayınlar çeltik tarımının iklim değişikliği üzerine etkisi ile doğrudan ilgili olanlara erişmek için daha da rafine edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda 1994 ile günümüz yılları arasında İngilizce yazılmış, hakemli dergilerde yayınlanan makaleler ve derlemelerden oluşturularak 15 bilimsel yayın ile sınırlandırılmıştır. Bu seçim kriteri yöntemi Kremmydas et al. (2018) araştırmasına dayanarak yapılmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Arama Sonuçlarının Rafine Edilmesi Sürecinin Aşamaları

Çizelge 3. Stages of the Search Results Elimination Process

Sıra	İnceleme Alanları	Bilimsel Yayın Sayısı
1	İklim Değişikliği ve Çeltik Tarımı	1257
2	Çeltik Tarımı ve Sera Gazı	253
3	Etki Değerlendirmesi Konulu Çalışmalar	15

Çizelge 4'te 1994'ten günümüze kadar yayınlanan 15 tane makale ve derleme yayınların incelemesi yapılarak araştırmaların zamansal evrimi ortaya konulmuştur. Scopus veri tabanında sınırlı düzeyde bilimsel yayınların olması sebebiyle Türkiye'de yapılmış çalışmalara rastlanılmamıştır.

Araştırma kapsamında incelenen literatürde; tarımsal üretim kaynaklı, hayvancılık, çeltik üretimi, gübre kullanımı faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerine etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur (Naylor et al. 2007; Burney ve Ramanathan, 2014; Rahman et al. 2017; Balogh, 2020). Aynı zamanda iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisini politikalar üzerinden değerlendiren ve üreticilerin gelir seviyesi üzerine etkisini inceleyen çalışmalar da vardır (De Costa, 2010; Alamgir et al. 2018).

Literatürün bir bölümü; çeltik tarımından kaynaklı sera gazı emisyonunu iklim üzerine etkisini azaltmak için emisyon oranlarını tahmin etmek üzerinedir (Sapkota et al. 2019; Rao et al. 2019). Emisyonu tahmin eden literatüre ek olarak emisyonu azaltma stratejilerini belirlemişler (Begum et al. 2019; Gartaula et al. 2020; Wojcik-Gront, 2020). Emisyonu azaltma potansiyellerinde çeltik üretimi yapan çiftçilerin cinsiyete dayalı bir emisyon azaltma stratejileri ortaya konulmuştur (Gartaula et al. 2020). Ek olarak çalışmalar emisyonu azaltma yöntemleri olarak; alternatif sulama ve kurutma yöntemlerini, arazi kullanım yöntemleri ve çeltik çeşitlerinin yenilenerek seviyenin düşürüleceğini belirterek literatüre katkı sağlamışlardır (Golub et al. 2009; Jiang et al. 2017; Zhang et al. 2019; Sander et al. 2020).

Çizelge 4. İncelenen Yayınların Listesi
Çizelge 4. List of Reviewed Paper

Yazar	Yıl	Başlık	Amaç
Gartaula et al.	2020	Gendered Impacts Of Greenhouse Gas Mitigation Options For Rice Cultivation in India	Çeltik yetiştiriciliğinde cinsiyetler arası girdi kullanım düzeyi ve yetiştiriciliğe katılım düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak ve cinsiyete duyarlı sera gazı azaltma stratejisini belirlemektir.
Sander et al.	2020	Potential Of Alternate Wetting And Drying Irrigation Practices For The Mitigation Of Ghg Emissions From Rice Fields: Two Cases in Central Luzon (Philippines)	Çeltik tarlalarında sera gazı emisyonlarının azaltılması için alternatif sulama ve kurutma uygulamalarının potansiyellerini ortaya koymaktır.
Wojcik-Gront	2020	Analysis Of Sources And Trends in Agricultural GHG Emissions From Annex I Countries	Ülkelerin tarımsal sera gazı emisyon kaynaklarının araştırılmasıdır.
Balogh	2020	The Role Of Agriculture in Climate Change: A Global Perspective	Hayvancılık, çeltik üretimi, gübre kullanımı gibi faaliyetlerin iklim değişikliği üzerine etkisinin araştırılmasıdır.
Begum et al.	2019	Modelling Greenhouse Gas Emissions And Mitigation Potentials in Fertilized Paddy Rice Fields in Bangladesh	Bangladeş'teki çeltik tarlalarında oluşan sera gazı emisyonu azaltma potansiyellerinin belirlenmesidir.
Sapkota et al.	2019	Cost-Effective Opportunities For Climate Change Mitigation in Indian Agriculture	İklim değişikliğinin tarım sektöründeki etkisini azaltmak için sera gazı emisyonlarını tahmin etmek ve maliyetlerini belirlemektir.
Rao et al.	2019	Spatial Analysis Of Energy Use And GHG Emissions From Cereal Production in India	Tahıl üretiminden kaynaklanan enerji kullanımını ve sera gazı emisyonlarının tahmin edilmesidir.
Zhang et al.	2019	Contribution Of Rice Variety Renewal And Agronomic Innovations To Yield Improvement And Greenhouse Gas Mitigation in China	Pirinç çeşitlerinin yenilenerek verim artışına ve sera gazı azaltılmasına katkısının araştırılmasıdır.
Alamgir et al.	2018	Farmers' Net Income Distribution And Regional Vulnerability To Climate Change: An Empirical Study Of Bangladesh	İklim değişikliğinin bitkisel üretim üzerine ve yoksulluk üzerine etkisinin incelenmesidir.
Jiyang et al.	2017	Higher Yields And Lower Methane Emissions With New Rice Cultivars.	Çeltik çeşidinin geliştirilerek verimliliğinin artırılmasını ve metan emisyonunun azaltılmasının sağlanması amaçlanmıştır.
Rahman et al.	2017	An Investigation Of The Impact Of Climate Change On Rice Crop in Pakistan: A Multivariate Analysis	Tarımsal üretim kaynaklı sera gazı emisyonlarının iklim değişikliği üzerine etkisinin incelenmesidir.
Burney ve Ramanathan	2014	Recent Climate And Air Pollution Impacts On Indian Agriculture	İklim ve hava kirliliğinin tarım sektörüne etkisi amaçlanmıştır.
De Costa	2010	Adaptation Of Agricultural Crop Production To Climate Change: A Policy Framework For Sri Lanka	İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisini tarımsal politikalar üzerinden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.
Golub et al.	2009	The Opportunity Cost Of Land Use And The Global Potential For Greenhouse Gas Mitigation in Agriculture And Forestry	Sera gazı emisyonunun azaltılmasında arazi kullanım yönetiminin değerlendirmesi amaçlanmıştır.
Naylor et al.	2007	Assessing Risks Of Climate Variability And Climate Change For Indonesian Rice Agriculture	Çeltik üretiminde iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin risklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

4.SONUÇ

Bu makale, iklim değişikliği ve çeltik konularında çalışılmış bilimsel yayınların, yıllar itibariyle yayın sayılarındaki değişimini, ülkelere göre dağılımını, sık kullanılan anahtar kelimelerin ve temaların genel bir değerlendirmesini ortaya koymaktadır. İklim değişikliği ve çeltik literatürünün durumu ile ilgili olarak 2016 yılından sonra yayınların sayısında önemli ölçüde bir artış olduğu görülmüştür. Türkiye'de sınırlı düzeyde bilimsel yayınların olması sebebiyle, veri tabanında Türkiye'de yapılmış çalışmalara rastlanılmamıştır. Konu ile ilgili yapılmış bilimsel yayınların sayısı bakımında ilk sıralarda yer alan ülkeler; Çin, Amerika ve Hindistan'dır. Bunun sebebinin ülkelerin çeltik ekim alanında önemli bir paya sahip olması ve bununla doğru orantılı olarak sera gazı emisyon miktarı en fazla olan ülkelerin başında gelmesidir. Sistematik olarak ve sınırlandırılarak incelenen literatür derlemesinde ana temalar; iklim değişikliği, tarım, sera gazı, metan, pirinç, küresel ısınma, sera etkisi, tarımsal üretim, gıda güvenliği olmuştur. Son yıllarda ise bilimsel yayınlarda kullanılan kavramlar; gazlar, metan, azot, hayvancılık, küresel ısınma potansiyeli, gelir, kaynaklar, nüfustur. Son yıllarda artan nüfus, kaynakların rasyonel ve etkin bir şekilde kullanılmaması, düşük sera gazı emisyonu sağlamak ve sıcaklık seviyelerini belirli bir düzeyde tutmak için yapılan Paris Anlaşması, Avrupa kıtasını karbon nötr hale getirmek için yapılan Yeşil Mutabakat gibi gelişmeler ile bilimsel yayınların da bu temalar etrafında geliştiği düşünülmektedir. Ayrıca bu ana temalar gelecekte yapılacak çalışmalar için bir inceleme alanı olarak önerilebilir.

Yapılan araştırma neticesinde çeltik üretiminden kaynaklı sera gazı emisyonunun iklim değişikliği üzerine etkisini inceleyen çalışmalar ve sera gazı emisyonunun tahmin ederek oranın azaltılması için alınabilecek önlemler ve stratejilerin her araştırma bölgesi için kendi özelinde değerlendirilerek, iç şartlarına uygun şekillerde belirtmişlerdir. Sera gazı emisyon miktarını düşürmek için alternatif su rejimi yönetiminin beraberinde uygun arazi kullanımı ile topraksız işlemsiz tarım, nitritifikasyonu önleyen ya da yavaş salımlı gübre kullanımı, fermente gübre kullanımı, çeltik çeşitlerinin yenilenerek ve geliştirilerek seviyenin azalmasına katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Çeltik üretiminin iklim değişikliğini etkilerini anlamak gelecekte çalışmalara katkı sağlayabilmek için oldukça önemlidir. Bu bağlamda araştırmacılar odaklanılan makale veya derlemeleri inceleyebilir ya da aynı konu üzerinde ileride yapılacak bir inceleme için ayrıntılı literatür derlemesine devam edebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Ağaçayak, T. ve Öztürk, L. 2017. Türkiye'de Tarım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Stratejiler. Sabancı Üniversitesi, İstanbul Politikalar Merkezi Stiftung Mercator Girişim Eylül.
- Alamgir, M. Furuya, J. Kobayashi, S. Binte, M. R. and Salam, M. 2018. Farmers' Net Income Distribution and Regional Vulnerability to Climate Change: An Empirical Study of Bangladesh. *Climate*, 6(3), 65.
- Balogh, J. M. 2020. The Role of Agriculture in Climate Change: A Global Perspective. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(2), 401.
- Baran, M. F. Karaağaç, H. A. Mart, D. Bolat, A. ve Eren, Ö. 2019. Nohut üretiminde enerji kullanım etkinliği ve sera gazı (GHG) emisyonunun belirlenmesi (Adana ili örneği). *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 41-50.
- Begum, K. Kuhnert, M. Yeluripati, J. B. Ogle, S. M. Parton, W. J. Williams, S. A. and Smith, P. 2019. Modelling greenhouse gas emissions and mitigation potentials in fertilized paddy rice fields in Bangladesh. *Geoderma*, 341, 206-215.
- Burney, J. and Ramanathan, V. 2014. Recent climate and air pollution impacts on Indian agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(46), 16319-16324.
- De Bakker, F. G. Groenewegen, P. and Den Hond, F. 2005. A Bibliometric Analysis Of 30 Years Of Research And Theory On Corporate Social Responsibility And Corporate Social Performance. *Business & society*, 44(3), 283-317.
- De Costa, W. A. J. M. 2010. Adaptation of agricultural crop production to climate change: A policy framework for Sri Lanka. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, 38(2).
- Donthu, N. Kumar, S. Mukherjee, D. Pandey, N. and Lim, W. M. 2021. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296.
- Duque-Acevedo, M. Belmonte-Ureña, L. J. Cortés-García, F. J. and Camacho-Ferre, F. 2020. Agricultural Waste: Review Of The Evolution, Approaches And Perspectives On Alternative Uses. *Global Ecology and Conservation*, 22, e00902.
- Ellegaard, O. and Wallin, J. A. 2015. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 2021. Erişim: 01.06.2021. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Gartaula, H. Sapkota, T. B. Khatri-Chhetri, A. Prasad, G. and Badstue, L. 2020. Gendered Impacts Of Greenhouse Gas Mitigation Options For Rice Cultivation In India. *Climatic Change*, 163(2), 1045-1063.
- Golub, A. Hertel, T. Lee, H. L. Rose, S. and Sohngen, B. 2009. The opportunity cost of land use and the global potential for greenhouse gas mitigation in agriculture and forestry. *Resource and Energy Economics*, 31(4), 299-319.
- Gürdin, B. 2020. Yeşil pazarlamanın bilimsel haritaların görselleştirilmesi tekniğiyle bibliyometrik analizi. *Econder International Academic Journal*, 4(1), 203-231.
- Jiang, Y. Groenigen, K. J. Huang, S. Hungate, B. A. Kessel, C., Hu, S. and Zhang, W. 2017. Higher yields and lower methane emissions with new rice cultivars. *Global change biology*, 23(11), 4728-4738.
- Kremmydas, D. Athanasiadis, I. N. and Rozakis, S. 2018. A review of agent based modeling for agricultural policy evaluation. *Agricultural systems*, 164, 95-106.
- Maris, S. C. Teira-Esmatges, M. R. and Catala, M. M. 2016. Influence of irrigation frequency on greenhouse gases emission from a paddy soil. *Paddy and water environment*, 14(1), 199-210.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021. Erişim: 01.06.2021. <https://www.mgm.gov.tr/>
- Naylor, R. L. Battisti, D. S. Vimont, D. J. Falcon, W. P. and Burke, M. B. 2007. Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(19), 7752-7757.
- Polat, K. ve Dellal, İ. 2016. Göksu deltasında çeltik yetiştiriciliği yapan üreticilerin iklim değişikliği algısı ve iyi tarım uygulamaları yapmalarında etkili faktörlerin belirlenmesi. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 46-54.
- Pramono, A. Adriany, T. A. Susilawati, H. L. and Sutriadi, M. T. 2021. Effects of rice cultivar on the net greenhouse gas emission under continuous flooding and alternate wetting and drying irrigations in paddy field. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 648, No. 1, p. 012095)*. IOP Publishing.
- Rahman, M. A. Saboor, A. Baig, I. A. Shakoob, U. and Kanwal, H. 2017. An investigation of the impact of climate change on rice crop in Pakistan: a multivariate analysis. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 54(3).
- Rao, N. D., Poblete-Cazenave, M., Bhalerao, R., Davis, K. F., and Parkinson, S. 2019. Spatial analysis of energy use and GHG emissions from cereal production in India. *Science of The Total Environment*, 654, 841-849.
- Sander, B. O. Schneider, P. Romasanta, R. Samoy-Pascual, K. Sibayan, E. B. Asis, C. A. and Wassmann, R. 2020. Potential of Alternate Wetting and Drying Irrigation Practices for the Mitigation of GHG Emissions from Rice Fields: Two Cases in Central Luzon (Philippines). *Agriculture*, 10(8), 350.
- Sapkota, T. B. Vetter, S. H., Jat, M. L. Sirohi, S. Shirsath, P. B. Singh, R. and Stirling, C. M. 2019. Cost-effective opportunities for climate change mitigation in Indian agriculture. *Science of the Total Environment*, 655, 1342-1354.
- Scholz, V. V. Meckenstock, R. U. Nielsen, L. P. and Risgaard-Petersen, N. 2020. Cable bacteria reduce methane emissions from rice-vegetated soils. *Nature communications*, 11(1), 1-5.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020. <https://www.tarimorman.gov.tr/>. Erişim: Haziran 2021
- Tokay, Z. 2018. Türkiye'nin Çeltik Yetiştiriciliği Kaynaklı Sera Gazı Emisyonlarının Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Türkiye İstatistik Kurumu, 2020. <https://www.tuik.gov.tr/> Erişim: Haziran, 2021.
- Ullah, H. Rashid, A. Liu, G. and Hussain, M. 2018. Perceptions of mountainous people on climate change, livelihood practices and climatic shocks: A case study of Swat District, Pakistan. *Urban climate*, 26, 244-257.
- Van Eck, N. J. and Waltman, L. 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Van Eck, N. J. and Waltman, L. 2014. Visualizing bibliometric networks. In *Measuring scholarly impact (pp. 285-320)*. Springer, Cham.
- Wójcik-Gront, E. 2020. Analysis of Sources and Trends in Agricultural GHG Emissions from Annex I Countries. *Atmosphere*, 11(4), 392.
- Zeren, D. ve Kaya, N. 2020. Dijital pazarlama: Ulusal yazının bibliyometrik analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 35-52.
- Zhang, Y. Jiang, Y. Tai, A. P. Feng, J. Li, Z., Zhu, X. and Zhang, W. 2019. Contribution of rice variety renewal and agronomic innovations to yield improvement and greenhouse gas mitigation in China. *Environmental Research Letters*, 14(11), 114020.