KSÜ Tarım ve Doğa Derg 28 (2), 555-560, 2025
KSU J. Agric Nat 28 (2), 555-560, 2025
DOI:10.18016/ksutarimdoga.vi. 1599207

Pamuk Tarımının Çevresel Etkilerinin Yeniden İncelenmesi

Burak ÖZTORNACI[1]✍
[1]Cukurova University, Department of Agricultural Economics, Adana, Turkey
[1]https://orcid.org/0000-0001-7675-419X
✉: boztornaci@cu.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda pamuk yetiştiriciliğinin çevreye verdiği zararlar üzerine pek çok çalışma yapılmıştır ancak pamuk tarımının olası olumlu etkileri açısından bazı boşluklar bulunmaktadır. Bu çalışmada, pamuk tarımının olası olumlu çevresel etkilerini araştırmak amacıyla, 2012-2022 yılları arasında Türkiye'de tarımsal yangınlar ve pamuk yetiştiriciliği arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Çalışma kapsamında ulusal istatistikler, uzaktan algılama veri setleri ve sabit etkiler panel veri yöntemi kullanılmıştır. Türkiye'de pamuk tarımı yapılan 21 il için gerçekleştirilen analiz sonucunda, pamuk yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasının anız yangınlarını azalttığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, pamuk tarımının çevresel etkilerine ilişkin gelecekte yapılacak çalışmalarda bu olgunun dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tarım Ekonomisi

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi
Geliş Tarihi : 10.12.2024
Kabul Tarihi : 20.01.2025

Anahtar Kelimeler
Pamuk
Anız Yangınları
Panel Veri
Türkiye

Re-examining the Environmental Effects of Cotton Farming

ABSTRACT

In recent years, extensive research has focused on the environmental impacts of cotton cultivation, primarily emphasizing its negative effects. However, potential positive environmental contributions remain underexplored. This study investigates the relationship between agricultural fires and cotton cultivation in Turkey from 2012 to 2022, aiming to identify potential environmental benefits of cotton farming. Utilizing national statistics, remote sensing datasets, and a fixed-effects panel data approach, the analysis examines 21 provinces where cotton cultivation is prevalent. The findings reveal that the expansion of cotton cultivation is associated with a significant reduction in stubble burning. These results reveal that this phenomenon should be taken into consideration in future studies on the environmental impacts of cotton farming.

Agricultural Economy

Research Article

Article History
Received : 10.12.2024
Accepted : 20.01.2025

Keywords
Cotton
Stubble Burning
Panel Data
Türkiye

Atıf İçin : Öztornacı, B. (2025). Pamuk Tarımının Çevresel Zararlarının Yeniden İncelenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg 28* (2), 555-560. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.1599207.

To Cite: Öztornacı, B. (2025). Re-examining the Environmental Damages of Cotton Farming. *KSU J. Agric Nat 28* (2), 555-560. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.1599207.

GİRİŞ

21. yüzyıl bilimsel literatüründe çevre çalışmaları önemli bir yer kaplamaktadır. İnsan eliyle çevreye verilen zararlar ve telafi yolları bilim insanları tarafından gün geçtikçe daha fazla araştırma konusu olmaktadır. Bu bağlamda günümüz tarımsal üretim pratiklerinin çevreye etkilerine dair bilimsel çalışmaların sayısı gitgide artmaktadır (Arthur, 2022; Chataut et al., 2023; Cozim-Melges et al., 2024; Kayişoğlu & Türksoy, 2023; Sommer et al., 2023; Udvardi et al., 2015). Öyle ki Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) mevcut tarımsal üretim pratiklerinin çevreye maliyetinin yaklaşık 12,7 trilyon dolar olduğunu hesaplamıştır (FAO, 2023).

Güncel tarımsal üretim pratiklerinin çevreye zararları ürün bazında incelendiğinde bazı ürünler özellikle öne çıkmaktadır. Bu ürünlerin başında pamuk gelmektedir. Son yıllarda pamuk tarımının çevreye etkileri sıkça araştırılan bilimsel konulardan biri olmuştur (Huang et al., 2022; Mahdei et al., 2023; Network, 2018; Pranay Raja, 2022; Trent, 2020; Zinyemba et al., 2021). Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na (UNEP) göre, pamuk ekimi dünyadaki ekilebilir arazinin %2,5'ini kaplamaktadır ancak yılda 200.000 ton pestisit ile Dünya genelinde yıllık toplam kullanımın %16'sını, 8 milyon ton gübre ile de dünya genelinde yıllık toplam kullanımın %4'ünü kapsamaktadır (Arthur, 2022). Ayrıca pamuk tarımının toprak ve su kirliliğine yol açtığına dair bilimsel

araştırmalarda yapılmıştır (Dai & Dong, 2014). Pamuk tarımının çevresel yükünü azaltma vaadiyle ortaya çıkan "Better Cotton" (İyi pamuk) gibi pratiklerin de özellikle pestisit kullanımında uzun vadede bir iyileşme yaratmadığına dair çalışmalar da mevcuttur (Kranthi & Stone, 2020).

İnsan uygarlığının gelişmesinde ve bugünkü dünyamızın oluşmasında önemli rollerden birine sahip olan bitki pamuktur (Beckert, 2015; Onat et al., 2017). İnsanlık için böylesine önemli ve vazgeçilmez olan bir bitkinin çevresel maliyetine dair yapılan bu hesaplamalar bazı olguları gözden kaçırmaktadır. Bu çalışmada pamuk tarımının çevreye etkilerine dair son dönemde yaygınlaşan araştırmaların gözden kaçırdığı "olumlu" bir etki incelenmeye çalışılmıştır.

Çin, Hindistan ve Türkiye gibi ülkelerin tarımsal pratiklerinde "anız yangınları" gibi çevreye zararlı bir olgunun önemli bir yer kapladığı bilinmektedir (Demirdogen, 2024). Türkiye'de bu olgu özellikle mısır üretim alanlarında gözlemlenmektedir (Öztornacı, 2024). Üreticilerin mısır hasadından sonra artakalan anızlarını yakmaları sonucunda çevreye ciddi zararlar verilmektedir. Türkiye'de üreticilerin anız yakmamaları için eğitimden, para cezalarına kadar pek çok yöntem uygulanmaktadır (Demirdogen et al., 2023). Ancak bu önemlerin yanısıra üreticilere mısır haricinde alternatif ürünler de sunulmalıdır. Mısır ile benzer iklim isteklerine sahip olan (Lv et al., 2023), benzer alanlarda yetiştirilen (Maitra et al., 2021) ve üretici nezdinde mısırın muadili olan (Demirdöğen et al., 2016) bitki pamuktur. Mısır yetiştiriciliğinin anız yangınlarına neden olabildiğine dair literatürde pek çok çalışma olmasına karşın (Demirdogen, 2024; Demirdogen et al., 2023; Öztornacı, 2024), pamuk yetiştiriciliğinin böyle bir etkisi olduğuna dair bilimsel bir veri bildiğimiz kadarıyla bulunmamaktadır.

Araştırma kapsamında incelenilen dönemde (2012-2022), Türkiye'de 21 ilde düzenli pamuk ekimi yapılmaktadır. Bu illerin tamamında mısır üretimi de yapılmaktadır (TUİK, 2024b). Bu iller aynı zamanda Türkiye'de tarımsal yangınların en çok gözlemlendiği illerdir (FIRMS, 2024). Bu bilgiler ışığında ortaya şöyle bir soru çıkmaktadır; mısır ekilen alanlarda pamuk tarımı yapıldığı takdirde anız yangınları azalır mı? Araştırmamızın temel sorusunu oluşturan bu problem, son yıllarda pamuk tarımının çevre verdiği zararlara dair yapılan çalışmalarda gözden kaçan, dikkate alınmayan bir olgudur.

Bu çalışmada pamuk tarımının anız yangınları üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Böylece son yıllarda pamuk tarımının çevreye zararlı etkileri hususunda yapılan çalışmalarda, çevreye böyle bir "olumlu" etkisi olabileceği gerçeğinin gözden kaçırıldığı ortaya koyulmuştur.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışmanın ana materyalini 2012-2022 yılları arasında, Türkiye'de pamuk yetiştiriciliği yapılan 21 şehre ait veriler oluşturmaktadır. Bu 21 ile dair, mısır ve pamuk hasadının yapıldığı Ağustos, Eylül ve Ekim aylarındaki yangın sayıları, sıcaklık değerleri, yağış miktarları, yıllık pamuk ve mısır ekim alanları ve nufüs sayılarına dair veriler derlenmiştir (DB, 2024; FIRMS, 2024; TUİK, 2024a, 2024b). Yangın verileri NASA'nın gerçek zamanlı yangın noktası veri seti FIRMS'den (VIIRS-NPP 375m) alınmıştır. NASA bu veri setinde yangınları üç güven seviyesinde sınıflandırmaktadır: düşük, orta ve yüksek. Analizimiz, muhtemel güneş ışığı yansımalarını veya küçük sıcaklık anomalilerini hariç tutarak, yüksek ve orta güven seviyelerine sahip yangınlara odaklanmaktadır. Sıcaklık ve yağış verileri ise Dünya Bankası'nın İklim Değişikliği Bilgi Portalı'ndan derlenmiştir. Son olarak pamuk ve mısır ekim alanları ile nufüs verileri ise Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilmiştir. Bu değişkenlere dair veriler Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Tanımlayıcı İstatistikler Ağustos, Eylül ve Ekim Ayı (2012-2022)
Table 1. Descriptive Statistics August, September and October (2012-2022)

Değişkenler	Birimler	Ortalama	S.D.	N	Özellik
Yangın sayısı	Adet (3 ay)	610,15	772,26	231	*Bağımlı*
Yağış	cm (3 ay)	22,62	12,42	231	*Bağımsız*
Sıcaklık	°C (3 ay)	23,08	2,16	231	*Bağımsız*
Nüfus	Kişi	1.334.365,71	918.575,58	231	*Bağımsız*
Pamuk ekim alanı	da	221.498,20	443.825,57	231	*Bağımsız*
Mısır ekim alanı	da	199.173,07	254.270,05	231	*Bağımsız*

Kaynak: (DB, 2024; FIRMS, 2024; TUİK, 2024a, 2024b)

Araştırma kapsamında il düzeyinde yıllık gözlemleri içeren bir panel veri seti kullanılmıştır. Bu sayede pamuk üretimi ile anız yangınları arasındaki karmaşık ilişki incelenmiştir. Bu bağlamda iki temel sabit etki türü varsayılmıştır: zaman sabit etkisi ve birim (il) sabit etkisi. Zamana bağlı sabit etkiler zaman içinde değişen ancak iller arasında sabit olan faktörleri hesaba katarken, il düzeyindeki sabit etkiler her bir ile özgü olan ancak zaman içinde sabit kalan faktörleri kontrol etmektedir. Bu sabit etkileri dâhil ederek, zamansal veya ile özgü etkilerden

kaynaklanan yanlılıkları azaltmak ve böylece analizimizin sağlamlığını arttırmak amaçlanmıştır. Modelin yapısal çerçevesi aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$y_{dt}=\delta_d+\gamma_t+\beta X_{dt}+\varepsilon_{dt}$$

Modelimizde, ydt, t yılı boyunca d bölgesinde meydana gelen yangınların toplam sayısını ifade etmektedir. X_{dt} değişkeni, sıcaklık, yağış, insan nüfusu, pamuk ve mısır ekim alanları parametrelerini içermektedir. δ_d terimi, gizli değişkenlerin yangınlar üzerindeki etkisini azaltmada çok önemli rolü olan bölge sabit etkisini temsil etmektedir. Bu kontrol değişkeninin dâhil edilmesi, bağımsız değişkenlerin yangın olaylarına göre değerlendirilmesinde ortaya çıkan potansiyel önyargıların azaltılmasında etkili olmaktadır. γ_t, tüm bölgeleri yıllık olarak aynı şekilde etkileyen kapsayıcı eğilimleri ve zamansal olarak değişen şokları yakalayan zamana bağlı sabit etkiyi ifade etmektedir. Son olarak, ε_{dt} hata terimidir.

BULGULAR

Bu araştırma anız yangınları ile pamuk yetiştiriciliği arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Türkiye'de her yıl yaklaşık 5 milyon dekar alanda, yaklaşık 2 milyon ton pamuk yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tam olarak 2022 yılında 5.731.613 da alanda, 2.750.000 ton kütlü pamuk üretilmiştir (TUİK, 2024b). Bu üretimin tamamına yakını (%99,9'u) Türkiye'de 21 şehirde gerçekleşmektedir. En çok ekim alanına ve üretim miktarına sahip iller başta Şanlıurfa olmak üzere sırasıyla Diyarbakır, Aydın, Hatay ve Adana'dır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türkiye'de Pamuk ve Mısır Yetiştiriciliği Yapılan Şehirler (2022)
Table 2. Cotton and Maize Growing Cities in Turkey (2022)

	Pamuk		Mısır	
	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)
Türkiye	5.731.613	2.750.000	9.118.849	8.500.000
Adana	302.836	144.471	866.983	888.348
Adıyaman	81.888	38.264	28.682	23.553
Antalya	47.343	21.669	26.182	18.656
Aydın	574.129	283.643	44.397	39.414
Balıkesir	1.660	698	45.909	40.181
Batman	13.085	6.186	56.396	60.266
Denizli	123.595	61.932	182.576	169.130
Diyarbakır	829.151	408.389	179.431	185.139
Gaziantep	59.074	26.865	63.695	44.286
Hatay	459.510	239.036	172.338	172.245
Kahramanmaraş	70.858	34.985	279.609	252.376
Kilis	4.120	1.931	5.531	4.027
Manisa	174.175	91.933	186.207	191.089
Mardin	101.977	54.193	673.193	568.580
Mersin	44.694	18.083	102.976	100.622
Muğla	7.140	3.382	13.585	8.278
Osmaniye	4.600	2.295	393.164	404.440
Siirt	11.080	6.551	9.560	11.100
İzmir	332.647	172.839	111.997	96.007
Şanlıurfa	2.424.783	1.102.859	1.211.372	870.822
Şırnak	62.200	29.392	42.718	31.179
21 Şehrin payı	99,98	99,99	51,5	49,17

Kaynak: (TUİK, 2024b)

Çizelge 2 incelendiğinde Türkiye'de en çok pamuk yetiştirilen 21 ilde aynı zamanda mısır yetiştiriciliği de yapıldığı görülmektedir. Bu 21 il Türkiye'deki mısır ekilen alanların %51"ine ve üretimin %49,17'sine sahiptir. Bu durum pamuk ve mısır bitkilerinin yetiştiriciliğinin benzer iklim özelliklerini gerektirmesi dolayısıyla üreticiler açısından bu ürünlerinin birbirinin alternatifi olmasından kaynaklanmaktadır.

Üreticileri nezdinde birbirine alternatif bu iki üründen biri olan mısır için, anız yangınlarının önemli kaynaklarından biri olduğuna dair bilimsel literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada Türkiye'de mısır ve pamuk hasadının yapıldığı Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında, ele alınan dönem ve şehirlerdeki yangın sayıları incelenmiştir.

Çizelge 3. Türkiye'de Ağustos, Eylül ve Ekim Aylarında Çıkan Yangınlar (2012-2022)
Table 3. Fires in August, September and October in Turkey (2012-2022)

Yıllar	Türkiye Geneli	21 Şehrin Toplamı	21 Şehrin Oranı (%)
2012	16.968	10.605	62,50
2013	29.982	15.768	52,59
2014	15.727	10.904	69,33
2015	36.028	21.061	58,46
2016	31.763	18.410	57,96
2017	21.028	13.123	62,41
2018	18.586	9.946	53,51
2019	18.939	11.078	58,49
2020	22.233	13.826	62,19
2021	16.185	11.327	69,98
2022	8.855	4.896	55,29
Ortalama	21.481	12.813	59,64

Kaynak: (FIRMS, 2024)

Çizelge 3 incelendiğinde Türkiye'de, ele alınan yıllar içerisinde pamuk ve mısır hasadının yapıldığı aylar olan Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında her yıl ortalama yaklaşık 21 bin yangının çıktığı anlaşılmaktadır. Bu aylarda çıkan yangınların ortalama yaklaşık 13 bini (%60), incelediğimiz 21 ilde gözlemlenmektedir.

Bu veriler ışığında araştırma kapsamında anız yangınları ile mısır ve pamuk yetiştiriciliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkiyi ortaya koymak için kullanılan regresyon modelinin sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Regresyon analizinde yıl kuklaları ile sabit etkiler modeli kullanılmıştır. Model kapsamında toplam 5 değişken dikkate alınmıştır.

Çizelge 4. Regresyon Analizi Sonuçları
Table 4. Regression Analysis Results

Değişkenler	Regresyon katsayıları	Std. Hata
Yağış (cm)	-5.0884*	(2.8152)
Sıcaklık (°C)	215.5513**	(96.2271)
Nufüs (kişi)	0.0004	(0.0006)
Pamuk (da)	-0.0014**	(0.0012)
Mısır (da)	0.0011**	(0.0005)
Sabit	-4519.90	(2501.05)
Gözlem Sayısı (N)	231	

Çizelge 4'te sonuçları verilen regresyon analizi yağış miktarı ile anız yangınları arasında anlamlı ve ters yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (-5,0884*). Bu durum, yağış miktarı arttıkça anız yangınlarının azalabileceğini göstermektedir. Sıcaklık ile anız yangınları arasında ise pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki vardır (215.5513**). Sıcaklık arttıkça yangın sayısı da artmaktadır. Analiz sonucunda Nüfus değişkeninin anız yangınları ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (0.0004). Beklendiği gibi, bu analizde odaklandığımız ana değişken olan pamuk ekim alanları ile anız yangınları arasında negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki hesaplanmıştır (-0.0014**). Bu durum üreticilerin mısıra alternatif olarak pamuğa yöneldikleri takdirde anız yangınlarının azalabileceği ihtimalini doğurmaktadır. Ayrıca mısır ekim alanları ile anız yangınları arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki gözlenmektedir (0.0011**). Bu durum literatürdeki pek çok diğer çalışma ile tutarlı, beklenen bir olgudur.

TARTIŞMA

Yapılan regresyon analizi sonucunda pamuk tarımının anız yangınlarının azalmasıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Pamuk yetiştiriciliğinin çiftçiler nezdinde mısır yetiştiriciliğine alternatif teşkil etmesi ve mısır yetiştiriciliğinin anız yangınlarını arttırmaya yönelik etkisinin bilinmesi, pamuk tarımının anız yangınlarını azaltabileceği sonucunu doğurmaktadır. Literatürde daha önce gerçekleştirilen çalışmalar mısır yetiştiriciliğinin anız yangınlarını arttırdığını ortaya koymuştur. Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen bulgular bilimsel literatür ile uyumludur. Literatürde daha önce yapılan çalışmalarda mısır yetiştiriciliğinin anız yangınlarına etki katsayısı sırasıyla 34.369, 24.290 ve 67.691 olarak hesaplanmıştır (Demirdogen, 2024). Bir başka çalışmada ise buğday+mısır üretiminin anız yangınlarına etki katsayısı 6.200 ve pamuk üretiminin katsayısı ise -6.307 olduğu saptanmıştır (Demirdogen et al., 2023). Bu araştırmada hesaplanan katsayılar literatürdeki diğer çalışmalarda dikkate alındığında çalışmanın temel hipotezini destekler niteliktedir.

Türkiye'de çiftçilerin anız yakmasının temel nedeni ekonomiktir (Yakupoğlu et al., 2022). Üreticiler hasattan artakalanları yok etmek için masraf yapmak zorundadırlar. Bu durum üreticilerin maliyetlerini arttırıcı önemli bir kalemdir. Bu nedenle çiftçiler anızları yakmak sureti ile masraf kalemlerinden birini azaltmayı tercih etmektedirler. Ancak çiftçilere alternatif tarımsal ürünler sunulursa bu durumun önlenebilme ihtimali bulunmaktadır. Anız yangınlarını azaltmak için kullanılabilecek bir diğer yöntem olan "para cezaları" bu araştırmada dikkate alınmamıştır. Çünkü Türkiye'de anız yangınlarına yönelik cezaların hem miktar hem de sayı bakımından etkisine yönelik ciddi sorunlar bulunmaktadır.

Anız yangınlarının azaltılmasına yönelik diğer tarım politikası araçları (ayni ve nakdi desteklemeler, biyokütle santrallerinin yaygınlaştırılması vb.) bu araştırmada yapılan analiz kapsamında dikkate alınmamıştır. Bu tür politika araçları ve etkileri bu araştırmanın odak noktası değildir ve araştırmanın temel hipotezi ile doğrudan ilişkileri bulunmamaktadır. Bu çalışma, pamuk tarımının çevre üzerinde daha önce dikkate alınmamış bir olumlu etkiye sahip olabilme ihtimaline odaklanmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada 21. yüzyıl bilimsel literatüründe sayıları gitgide artan pamuk tarımının çevreye zararlarına dair yapılan çalışmaların gözden kaçırdığı bir "olumlu" çevresel etki ihtimali tartışılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye'de anız yangınları ile pamuk yetiştiriciliği ilişkisi analiz edilmiştir. Bu analiz 2012-2022 yılları arasında düzenli pamuk tarımı yapılan 21 ili kapsamaktadır. Analiz kapsamında anız yangınlarını etkilemesi muhtemel diğer değişkenler de dikkate alınmış ve sabit etkiler panel veri yöntemi kullanılmıştır. Yapılan hesaplamalar neticesinde Türkiye'de pamuk tarımının anız yangınlarını azaltıcı bir etkisi olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar son yıllarda pamuk tarımının çevresel etkilerine dair yapılan çalışmalarda bu olası "pozitif" etkinin de dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

Araştırma neticesinde elde edilen sonuçlar literatürdeki önceki çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları önceki çalışmaları destekler nitelikte olsa da katsayı değerleri diğer çalışmalara kıyasla küçük hesaplanmıştır. Bu farkın başlıca nedeni veri mevcudiyeti olabilir. Mevcut durumda anız yangınlarına ilişkin kapsamlı ve ayrıntılı bir veri seti bulunmamaktadır. Önümüzdeki yıllarda Türkiye için, ayrıntılı mikro düzey veri setlerinin geliştirilmesi ve yayınlanması, pamuk tarımının çevresel etkilerinin daha incelikli bir şekilde analiz edilmesini sağlayacaktır. Devlet kurumları, çevre örgütleri ve akademik kurumlarla işbirliği çabaları, bu tür veri setlerinin geliştirilmesini kolaylaştırabilir. Ayrıca, çevre bilimi, tarım ekonomisi ve coğrafi bilgi sistemleri vb. bilimsel alanları birleştiren disiplinler arası yaklaşımların benimsenmesi, pamuk tarımının çevresel etkileri üzerine gelecekte yapılacak çalışmaların derinliğini ve doğruluğunu artırabilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

The authors declare that they have contributed equally to the article.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

Arthur, R. (2022). Sustainable Fashion: Communication Strategy 2021 - 2024. Retrieved from https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/41076/Sustainable_Fashion_Strategy.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Beckert, S. (2015). Empire of cotton: a global history: Penguin Books.

Chataut, G., Bhatta, B., Joshi, D., Subedi, K., & Kafle, K. (2023). Greenhouse gases emission from agricultural soil: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, *11*, 100533. doi:https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100533

Cozim-Melges, F., Ripoll-Bosch, R., Veen, G. F., Oggiano, P., Bianchi, F. J. J. A., van der Putten, W. H., & van Zanten, H. H. E. (2024). Farming practices to enhance biodiversity across biomes: a systematic review. npj *Biodiversity*, *3*(1), 1. doi:10.1038/s44185-023-00034-2

Dai, J., & Dong, H. (2014). Intensive cotton farming technologies in China: Achievements, challenges and countermeasures. *Field Crops Research*, *155*, 99-110. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.09.017

DB. (2024). Climate Change Knowledge Portal. Retrieved from https://climateknowledgeportal.worldbank.org/

Demirdöğen, A. (2024). Stubble burning: What determines this fire? *Environmental Development*, *51*, 101029. doi:https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.101029

Demirdöğen, A., Guldal, H. T., & Sanli, H. (2023). Monoculture, crop rotation policy, and fire. *Ecological Economics*, *203*, 107611. doi:10.1016/j.ecolecon.2022.107611

Demirdöğen, A., Olhan, E., & Chavas, J.-P. (2016). Food vs. fiber: An analysis of agricultural support policy in Turkey. *Food Policy*, *61*, 1-8. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.12.013

FAO. (2023). The State of Food and Agriculture 2023. Rome, Italy: FAO.

FIRMS. (2024). Fire information for resource management system (FIRMS). LANCE: NASA Near Real-Time Data and Imagery. Retrieved from https://www.earthdata.nasa.gov/learn/find-data/near-real-time/firms

Huang, W. B., Wu, F. Q., Han, W. R., Li, Q. Q., Han, Y. C., Wang, G. P., . . . Wang, Z. B. (2022). Carbon footprint of cotton production in China: Composition, spatiotemporal changes and driving factors. *Science of the Total Environment*, *821*. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.153407

Kayişoğlu, Ç., & Türksoy, S. (2023). Tarımda Sürdürülebilirlik ve gıda güvenliği. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *37*(1), 289-303.

Kranthi, K. R., & Stone, G. D. (2020). Long-term impacts of Bt cotton in India. *Nature Plants*, *6*(3), 188-196. doi:10.1038/s41477-020-0615-5

Lv, Q., Chi, B., He, N., Zhang, D., Dai, J., Zhang, Y., & Dong, H. (2023). Cotton-Based Rotation, Intercropping, and Alternate Intercropping Increase Yields by Improving Root–Shoot Relations. *Agronomy*, *13*(2), 413.

Mahdei, K. N., Esfahani, S. M. J., Lebailly, P., Dogot, T., Van Passel, S., & Azadi, H. (2023). Environmental impact assessment and efficiency of cotton: the case of Northeast Iran. *Environment Development and Sustainability*, *25*(9), 10301-10321. doi:10.1007/s10668-022-02490-5

Maitra, S., Hossain, A., Brestic, M., Skalicky, M., Ondrisik, P., Gitari, H., . . . Sairam, M. (2021). Intercropping—A Low Input Agricultural Strategy for Food and Environmental Security. *Agronomy*, 11(2), 343.

Network, P. A. (2018). Is cotton conquering its chemical addiction? Retrieved from https://issuu.com/pan-uk/docs/cottons_chemical_addiction_-_update?e=28041656/62705601

Onat, B., Arioğlu, H., Güllüoğlu, L., Kurt, C., & Bakal, H. (2017). Dünya ve Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimine Bir Bakış. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, *20*, 149-153. https://doi.org/10.18016/ksudobil.349197

Öztornacı, B. (2024). The relationship between agricultural fires and livestock farming. *Heliyon*, *10*(22), e40455. doi:https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40455

Pranay Raja, B. (2022). Biopesticides use on cotton and their harmful effects on human health & environment. *International Journal of Clinical Microbiology and Biochemical Technology*, *5*(1), 005-008. doi:10.29328/journal.ijcmbt.1001025

Sommer, J., Zhang, Y., & Shandra, J. (2023). Ecologically unequal exchange, repression, and forest loss: How China's demand for agricultural products impacts the natural environment. *Environmental Development*, *46*, 100866. doi:https://doi.org/10.1016/j.envdev.2023.100866

Trent, S. (2020). Clothes and climate: Is cotton best? Retrieved from https://ejfoundation.org/news-media/clothes-and-climate-is-cotton-best

TUİK. (2024a). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. Retrieved from https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=nufus-ve-demografi-109&dil=1

TUİK. (2024b). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Retrieved from https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=en

Udvardi, M., Brodie, E. L., Riley, W., Kaeppler, S., & Lynch, J. (2015). Impacts of Agricultural Nitrogen on the Environment and Strategies to Reduce these Impacts. *Procedia Environmental Sciences*, *29*, 303. doi:https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.07.275

Yakupoğlu, T., Dindaroğlu, T., Rodrigo-Comino, J., & Cerdà, A. (2022). Stubble burning and wildfires in Turkey considering the Sustainable Development Goals of the United Nations. *Eurasian Journal of Soil Science*, *11*(1), 66-76. doi:10.18393/ejss.993611

Zinyemba, C., Archer, E., & Rother, H.-A. (2021). Climate Change, Pesticides and Health: Considering the Risks and Opportunities of Adaptation for Zimbabwean Smallholder Cotton Growers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(1), 121.