

**TARIMSAL ÜRETİMDE
SERA GAZI EMİSYONLARI VE
KARBON AYAK İZİ YÖNETİMİ**

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK



© Copyright 2024

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-399-581-2	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Tarımsal Üretimde Sera Gazı Emisyonları ve Karbon Ayak İzi Yönetimi	47518
Yazar	Baskı ve Cilt
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK ORCID iD: 0000-0001-6904-5539	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	TEC003080
	DOI
	10.37609/akya.2986

Kütüphane Kimlik Kartı
Öztürk, Hasan Hüseyin.

Tarımsal Üretimde Sera Gazı Emisyonları ve Karbon Ayak İzi Yönetimi / Hasan Hüseyin Öztürk.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.
588 s. : şekil, çizelge. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253995812
1. Tarım--Ziraat.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

Sayfa

	No
1. KAVRAMLAR, KURUMLAR VE OLAYLAR	1
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ	9
2.1. Gıda Güvenliği Ve İklim Değişikliği.....	12
2.2. İklim Değişikliğinin Türkiye'deki Etkileri.....	13
2.3. İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP).....	17
2.3.1. Amaçları Ve Hedefleri.....	17
2.3.1.1. Stratejik Hedefler.....	17
2.3.2. Öneriler.....	18
3. SERA ETKİSİ	29
3.1. Sera Gazları	29
3.2. Genel Sera Etkisi Üzerindeki Etkiler.....	34
3.3. Dünyada Sera Gazı Salımları.....	36
3.4. Türkiye'de Sera Gazı Salımları.....	37
4. KÜRESEL ISINMA	38
4.1. Küresel ısınma Potansiyelinin Hesaplanması.....	42
4.2. Küresel Isınma Potansiyeli ve Karbondioksit Emisyonu.....	44
4.3. İnsan Kaynaklı Küresel Isınma Potansiyeli.....	48
5. KARBONDİOKSİT EŞDEĞERİ	55
5.1. Karbondioksit Eşdeğerinin Önemi.....	56
6. KARBON AYAK İZİ	63
6.1. Karbon Ayak İzini Ölçmek.....	65
6.2. Coğrafi Bölgelerin Karbon Ayak İzleri.....	67
6.2.1. Ulusal Karbon Ayak İzleri.....	67
6.3. Karbon Ayak İzinin Azaltmak.....	72
6.3.1. Endüstrinin Karbon Ayak İzini Azaltmak.....	75
6.3.1.1. Karbon Emisyonlarını Azaltma Planları.....	77
6.3.1.2. Zorunlu Piyasa Mekanizmaları.....	77
6.3.1.3. Gönüllü Piyasa Mekanizmaları.....	78
6.4. Karbondioksitin Azaltılması.....	80
6.5. Metanın Azaltılması.....	80
6.6. Azotoksitin Azaltılması.....	89
6.7. Flüorlu Gazların Azaltılması.....	81
6.8. Günlük Yaşam Değişiklikleri.....	81
6.9. Karbon Ayak İzi Yüksek Gıdalar.....	86
6.10. Gıda Tedarik Zinciri Aşamaları.....	87
6.11. Bitki Bazlı Alternatif Gıdalar.....	88

6.12. Gıdaların Karbon Ayak İzini Azaltmak.....	89
6.13. Tarımsal Üretim Karbon Ayak İzi.....	90
6.14. Farklı Tarımsal İşlemler Ve Girdilerin Karbon Maliyetleri.....	93
6.14.1. Genel Değerlendirme.....	97
6.14.2. Azaltma Kapsamı.....	99
6.14.3. Biyo-Enerji Ve Gıda Ürünleri.....	100
6.14.4. Karbon Ayak İzi Ve Diğer Çevresel Amaçlar.....	101
6.14.5. Öneriler.....	102
7. KARBON KREDİLERİ.....	103
7.1. Karbon Salımlarının Denkleştirilmesi.....	104
7.2. Sertifikasyon.....	104
7.2.1. Listeleme.....	105
7.2.2. Kayıt.....	105
7.2.3. Doğrulama.....	105
8. YEŞİL MUTABAKAT EYLEM PLANI.....	103
8.1. Eylem Planının Kapsamı.....	103
8.2. Yeşil Mutabakatın Küresel Ekonomiye Etkileri.....	107
8.3. Türkiye’de Yeşil Mutabakat Kapsamında Fonlanan Projeler.....	108
8.4. Yeşil Mutabakatın Algılanması.....	109
8.5. Türkiye İçin Yeşil Mutabakat.....	111
8.6. Dekarbonizasyon.....	111
9. TARIMSAL ÜRETİMDE SERA GAZI EMİSYONLARI.....	114
9.1. Tarımda Sera Gazı Döngüleri.....	122
9.1.1. Azotdioksit Kaynakları.....	123
9.1.2. Karbondioksit Kaynakları.....	125
9.1.3. Metan Kaynakları.....	128
9.1.3.1 Toprak Kökenli Metan Kaynakları.....	121
9.1.3.2 Hayvancılık Kökenli Metan Kaynakları.....	128
9.1.4. Aerosoller.....	130
9.1.5. Su Buharı.....	130
9.2. Tarım Sektöründe Sera gazı Emisyonları.....	132
9.2.1. Küresel Emisyonlar.....	132
9.2.2. Bölgesel Emisyonlar.....	134
9.2.3. Ülkesel Emisyonlar.....	136
9.2.4. FAOSTAT Emisyonları.....	136
9.2.4.1. Küresel Emisyonlar.....	136
9.2.4.2. Ürün Deseninden Kaynaklanan Emisyonlar.....	137
9.2.4.3. Tarımda Karbondioksit Dışındaki Emisyonlar.....	138

9.3. Tarımsal Ürün Atıklarının Yakılması.....	140
9.4. Tarımsal Ürün Atıklarından Enerji Üretimi.....	142
9.4.1. Dünyada Biyokütle Enerjisi.....	144
9.4.2. Türkiye’de Biyokütle Enerjisi.....	147
9.4.2.1. Türkiye’nin Tarımsal Biyokütle Potansiyeli.....	148
9.4.3. Mısır Üretiminde Atık Miktarı.....	148
9.5. Tarımsal Sübvansiyonlar Ve Küresel Sera Gazı Emisyonları....	151
9.6. Tarım Ve Sera Gazı Emisyonları.....	154
9.6.1. Tarımsal Verim Artışları.....	159
9.6.2. Sürdürülebilir Tarımsal Üretim.....	160
9.6.3. Tarımda Sera Gazı Emisyonlarının Nedenleri.....	164
9.6.3.1. İtici Güçler.....	165
9.6.4. Tarımsal Sera Gazı Emisyonları.....	169
9.6.4.1. Ürün Ve Toprak Yönetimi.....	171
9.6.4.2. Gübre Yönetimi.....	172
9.6.4.3. Tarım Topraklarından Azotoksit.....	173
9.6.4.4. Toprak Karbonu.....	173
9.6.4.5. Sera Gazları Ve Amonyak.....	174
9.7. Türkiye’de Tarım Sektörü.....	174
9.8. Türkiye Tarım Sektörünün Sera Gazı Emisyonlarına Katkısı....	177
9.9. Avrupa Birliği Ülkelerinde Tarımsal Sera Gazı Emisyonları.....	180
9.9.1. Giriş.....	180
9.9.2. Avrupa Birliği’nde Tarımsal Sera Gazı Emisyonları.....	183
9.9.2.1. İspanya.....	183
9.9.2.2. İtalya.....	183
9.9.2.3. İngiltere.....	186
9.9.2.4. Hollanda.....	186
9.9.2.5. Romanya.....	187
9.9.2.6. Polonya.....	187
9.9.2.7. Fransa.....	188
9.9.2.8. Almanya.....	189
9.9.2.9. Diğer Ülkeler.....	190
9.9.3. Genel Değerlendirme.....	191
10. BİTKİSEL ÜRETİMDE SERA GAZI EMİSYONLARI.....	192
10.1. Gübre Kullanımdan Kaynaklanan Emisyonlar.....	197
10.2. Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan Emisyonlar.....	197
10.2.1. Yenilenemeyen Yakıtlardan Kaynaklanan Emisyonlar	199
10.3. Amonyak Emisyonu.....	200

10.4. Enerji Verimliliği Ve Sera Gazı Emisyonları.....	201
10.5. Bitkisel Üretimde Karbon Ayak İzi.....	203
11. HAYVANSAL ÜRETİMDEN SERA GAZI EMİSYONLARI..	205
11.1. Hayvancılıktan Gelen Metan.....	205
11.2. Sera Gazı Emisyonlarının Belirlenmesi.....	208
11.3. Tartışma.....	211
11.4. Sonuçlar.....	213
11.5. Süt Üretiminden Kaynaklanan Emisyonlar.....	217
11.5.1. Küresel Sera Gazı Emisyonlarına Sektörel Katkısı....	217
11.5.2. Birim Ürün Başına Küresel Emisyonlar.....	217
11.5.3. Bölgesel Farklılıklar.....	217
11.5.4. Üretim Sistemleri Ve Bölgeler Arasında Farklılıklar..	217
11.5.5. Gıda Zincirinin Genel Emisyonlara Katkısı.....	218
11.5.5.1. Çiftlikten Önceki Ve Sonraki Emisyonlar...	218
11.5.5.2. Sera Gazı Kaynaklı Emisyonlara Katkı.....	218
11.6. Sistem Sınırları.....	219
11.6.1. Enerji Tüketimi.....	221
11.6.2. İşleme İle İlgili Emisyonlar.....	222
11.6.3. Nakliye Ve Dağıtımdan Kaynaklanan Emisyonlar....	222
11.6.3.1. Çiftlikte Mandıraya Taşıma.....	223
11.6.3.2. Perakende Satış Noktasına Dağıtım.....	223
11.6.3.2.1. Süt, Peynir Ve Tereyağı.....	223
11.6.3.2.2. Süt Tozu.....	224
11.6.4. Ambalaj Malzemesinden Kaynaklanan Emisyonlar...	225
11.6.4.1. Peynir Ve Tereyağı.....	225
11.6.4.2. Süt.....	225
11.7. Süt İşlemede Sera Gazı Emisyonları.....	227
11.8. Süt Ve Ürünleri Üretiminde Emisyon Azaltma Yöntemleri...	228
11.8.1. Emisyonların Azaltılması İçin Çıkarımlar.....	228
11.8.2. Emisyon Azaltma Potansiyeli Ve Verimlilik.....	228
11.8.3. Sonuç Ve Öneriler.....	229
11.8.4. Emisyon Azaltma Yöntemleri.....	230
11.8.4.1. Metan Emisyonlarının Azaltılması.....	231
11.8.4.1.1. Hayvan Besleme Önlemleri....	231
11.8.4.1.2. Sürü Yönetimi.....	232
11.8.4.1.3. Gübre Yönetimi Ve İşleme.....	232
11.8.4.2. Azotoksit Emisyonlarının Azaltılması.....	233
11.8.4.3. Karbondioksit Emisyonlarının Azaltılması	233

12. SÜT ÇİFTLİKLERİNDE SERA GAZI EMİSYONLARI.....	235
12.1. Giriş.....	235
12.2. Metan.....	236
12.2.1. Enterik Fermentasyon.....	236
12.2.2. Gübre Yönetimi.....	236
12.3. Azotoksit.....	237
12.3.1. Gübre Yönetimi Ve Mera Ve Menzil Emisyonları.....	237
12.3.2. Gübre Ve Ürün Artıklarından Azotoksit Emisyonu...	237
12.4. Karbondioksit.....	238
12.5. Çiftlik Modelleme Yaklaşımları.....	238
12.6. Sera Gazı Emisyonlarının Belirlenmesi.....	240
13. ARAZİ KULLANIMINDA KAYNAKLANAN.....	241
13.1. Arazi Kullanım Değişikliğinden Karbondioksit Emisyonları..	241
13.1.1. Bölgesel Emisyonlar.....	243
13.1.2. Ülkesel Emisyonlar.....	244
13.2. Arazi Kullanımı Değişiklikleri.....	246
13.3. Türkiye’de Arazi Kullanımından Açığa Çıkan Emisyonlar...	247
13.4. Biyoenerji Ve Arazi Kullanımı Değişikliği.....	247
13.4.1. Sürdürülebilir Biyoenerji Kaynağı Sağlamak.....	248
13.5. Arazi Kullanımı Emisyonlarının Azaltılması.....	250
14. ENERJİ KULLANIMI EMİSYONLARI.....	253
14.1. Arkaplan.....	253
14.2. Çiftlikte Enerji Kullanımı.....	253
14.2.1. Enerji Kullanım Modelleri.....	258
14.3. Avrupa Birliği’nde Tarımda Enerji Kullanımı.....	259
14.4. Avrupa’da Gıda Üretim Sistemlerinde Enerji Tüketimi.....	263
14.4.1. Gıda Üretiminde Kaynağına Göre Enerji Tüketimi...	268
14.5. Sonuçlar Ve Tartışma.....	269
15. EMİSYONLAR İÇİN ENERJİ-SU-GIDA BAĞIMLILIĞI.....	272
16. TARIM, ENERJİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	275
16.1. Düşük Karbonlu Enerji.....	275
16.2. Tarımsal Biyokütleden Enerji Üretimi.....	275
16.3. Tarımsal Biyoenerji Bitkileri	276
16.3.1. Sera Gazı Emisyonları İçin Yaşam Döngüsü Analizi..	276
16.3.2. Diğer Çevresel Konular.....	277
16.4. Araştırma Bulgularına Dayalı Politika Önerileri.....	279
16.4.1. Girdileri Azaltmak, Enerji Tasarrufu Ve Artan Enerji Verimliliği Sayesinde Tarımsal Sera Gazı	

Emisyonlarını Azaltmak.....	279
16.4.2. Sosyal Değerlendirmeler.....	280
16.4.3. Tarımsal İşletmelerde Enerji Tasarrufu Ve Düşük Karbonlu Yenilenebilir Enerji Üretimini Desteklenmesi.....	280
17. BİYOYAKIT KULLANIMI.....	282
17.1. Biyoenerji.....	282
17.2. Biyoyakıt Kullanımını Desteklemek Ve Yaygınlaştırmak.....	283
17.3. Politika Yaklaşımları.....	284
17.3.1. Ekonomik Etkiler.....	284
17.3.2. Emisyonlar Ve Dayanıklılık İçin Çıkarımlar.....	285
18. SERA GAZI EMİSYONLARININ HESAPLANMASI.....	286
18.1. Enerji Modeli.....	286
18.2. Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması.....	286
18.3. Karbon Ayak İzi Hesaplama.....	290
18.3.1. Kategori 1 Yaklaşımı.....	290
18.3.2. Kategori 2 Yaklaşımı.....	291
18.4. Yakmadan Kaynaklanan Emisyonların Belirlenmesi.....	292
18.5. Atık Sulardan Kaynaklanan Emisyonların Belirlenmesi.....	292
18.6. Atıkların Taşınması Sürecinde Emisyonların Belirlenmesi....	293
18.7. CH ₄ ve N ₂ O İçin Eşdeğer CO ₂ Emisyonlarının Hesaplanması	294
18.8. Eşdeğer Karbondioksit Emisyonlarının Hesaplanması.....	294
19. TARIMSAL ÜRETİMDE YAKIT TÜKETİMİNDEN KAYNAKLANAN SERA GAZI EMİSYONLARI.....	295
19.1. Tarımsal Üretimde Kullanılan Enerji Taşıyıcılar.....	295
19.2. Petrol Ürünleri Tüketimi.....	295
19.2.1. Yakıt Tüketimi.....	295
19.2.1.1. Alan İş Verimi.....	296
19.2.1.2. Yakıt Tüketim Hızı.....	296
19.2.2. Yağ Tüketimi.....	296
19.3. Petrol Ürünleri Enerjisi Tüketimi.....	298
19.4. Petrol Ürünleri Tüketimine İlişkin Karbondioksit Salımı.....	298
19.4.1. Eşdeğer Karbondioksit Salımının Hesaplanması.....	301
19.4.1.1. Dizel Yakıt Eşdeğer Karbondioksit Salımı..	301
19.4.1.2. Doğal Gaz Eşdeğer Karbondioksit Salımı...	301
19.4.1.3. Kömür Eşdeğer Karbondioksit Salımı.....	302
19.4.1.4. Yakıtların Enerji Ve Emisyon Faktörleri....	302
19.4.1.5. Enerji Yoğunlukları.....	305

19.4.1.6. Karbondioksit Emisyon Faktörleri.....	305
19.6. Tarımda Enerji Kullanımında Sera Gazı Emisyonları.....	308
19.7. Tarımda Yakıt Tüketiminin Hesaplanması.....	309
19.8. Sulamada Enerji Tüketimi.....	309
19.9. CH ₄ , N ₂ O Ve CO ₂ Emisyonlarının Hesaplanması.....	309
19.9. Tarımsal Üretimde Fosil Yakıt Kullanımında Emisyonlar....	310
19.9.1. Karbondioksit Emisyonlarının Hesaplanması.....	310
19.9.1.1. Isıl Değer Ve Emisyon Faktörü Seçimi.....	311
19.9.1.2. Karbondioksit Emisyonu Hesaplama.....	311
19.10. Tarım Ürünleri İçin Özgül Değerlerin Hesaplanması.....	311
19.10.1. Özgül Yakıt Tüketiminin Hesaplanması.....	311
19.10.2. Özgül Yakıt Veriminin Hesaplanması.....	312
19.10.3. Özgül Karbondioksit Salımı Hesaplama.....	312
19.10.4. Özgül Karbondioksit Verimi Hesaplama.....	312
19.10.5. Özgül Enerji Tüketimi Hesaplanma.....	312
19.10.6 Özgül Enerji Verimi Hesaplanma.....	313
20. HAYVAN GÜBRESİNDEN BİYOENERJİ ÜRETİMİ İÇİN KARBON AYAK İZİ ANALİZİ.....	314
20.1. Giriş.....	314
20.2. Yöntem.....	314
20.3. Gübre Üretiminin Hesaplanması.....	316
20.4. Gübre Yönetiminde Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması	316
20.5. Fermentasyon ve Kombine Isı ve Güç Tesisleri İçin GHG Emisyonlarının Belirlenmesi.....	317
20.6. Taşımadan Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları.....	318
20.7. Paylaşırma Yaklaşımları.....	318
21. TARIMDA SERA GAZI EMİSYONLARINI AZALTMAK....	320
21.1. Fosil Yakıt Tüketimini Azaltmak.....	320
21.2. Yenilenebilir Enerji Kullanmak.....	321
21.2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	321
21.2.1.1. Üstünlük ve Olumsuzlukları.....	322
21.3. Nükleer Teknikler İle Sera Gazı Emisyonlarını Ölçmek.....	323
22. SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM SİSTEMLERİ.....	324
22.1. Sürdürülebilir Gıda Üretimi.....	324
22.2. Yaygın Ve Yoğun Tarım.....	325
22.3. Tarımsal Mekanizasyon.....	327
22.3.1. Tarımsal Mekanizasyonun Bağlam Ve Kapsamı.....	327
22.3.2. Tarımsal Mekanizasyonun Yararları	330

22.3.3. Sürdürülebilir Tarımsal Mekanizasyon Stratejileri.....	333
22.3.4. Sürdürülebilir Mekanizasyon İhtiyacı.....	335
22.3.5. Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları.....	335
22.3.6. Sürdürülebilir Tarımsal Mekanizasyon Uygulamaları.	336
22.4. Hassas Tarım Uygulamaları.....	340
22.4.1. Hassas Tarım Uygulamalarının Gerekçeleri.....	340
22.4.2. Hassas Tarım Uygulamalarının Gelişimi.....	341
22.4.3. Hassas Tarım Uygulamaları.....	344
22.4.3.1. Değişken Oranlı Uygulamalar.....	346
22.5. Tarımsal Ormancılık.....	350
22.6. Biyolojik Azot Bağlanması.....	350
22.7. Kompost Üretimi.....	350
21.8. Korumalı Tarım.....	351
22.9. Korumalı Toprak İşleme.....	351
22.10. Ürün Kalıntısı Yönetimi.....	351
22.11. Ekolojik Tarım.....	351
22.12. Entegre Zararlı Yönetimi.....	352
22.13. Bitki Besleme Yönetimi.....	352
22.14. Organik Tarım.....	352
22.15. Kalıcı Tarım (Permakültür).....	352
22.16. Polikültür.....	352
22.17. Yenileyici (Rejeneratif) Tarım.....	352
22.18. Ürün Rotasyonu.....	352
22.19. Bozulmuş Toprakların Yeniden Yapılandırılması.....	353
22.20. Münavebeli Otlatma.....	353
22.21. Tohumlar Ve Irklar.....	353
22.22. Silvopastur.....	353
22.23. Su Yönetimi.....	353
22.24. Sonuçlar Ve Tartışma.....	353
22.25. Öneriler.....	354
23. SERA GAZI EMİSYONLARINI AZALTMAK İÇİN EYLEM ALANLARI.....	356
23.1. Hayvansal Üretimde Metan Ve Azot Emisyonları.....	356
23.1.1. Yönetim Seçenekleri.....	356
23.2. Toprakta Oluşan Sera Gazı Emisyonları.....	357
22.2.1. Yönetim Seçenekleri.....	357
23.3. Çiftliklerin Ağaçlandırılması.....	359
23.3.1. Yönetim Seçenekleri.....	359

23.4. Çiftliklerde Enerji Kullanımı.....	359
23.4.1. Yönetim Seçenekleri.....	359
23.5. Tarımsal Sera Gazlarının Azaltılması.....	362
23.5.1. Hayvancılık Ve Gübre Yönetimi.....	362
23.5.2. Toprak Koruma Ve Karbon Tutma.....	363
23.5.3. Enerji Tasarrufu Ve Yakıt Değişirme.....	363
23.5.4. Çiftlik İçinde Enerji Üretimi.....	363
23.6. Sera Gazı Emisyonlarını Azaltan Önlemler.....	366
23.7. Sera Gazı Emisyonlarını Üreten Ve Azaltan Uygulamalar....	367
23.7.1. Karbondioksit.....	368
23.7.2. Metan.....	368
23.7.3. Azotoksit.....	368
23.7.4. Karbon Yutaklama.....	368
23.7.5. Sürdürülebilir Tarım Yöntemlerine Geçmek.....	369
23.8. Hayvancılık Emisyonlarının Azaltılması.....	369
23.8.1. Geviş Getiren Hayvanlar İçin Metanın Azaltılması....	370
23.8.2. Gübre/Biyo-Katı Yönetimi (Biyogaz).....	371
24. NET SIFIR EMİSYON HEDEFLERİ.....	373
24.1. Enerji Sektörü.....	376
24.1.1. Temiz Enerji Yatırımları.....	377
24.1.2. Açıklanan Net Sıfır Taahhüt Ve Enerji Sektörü.....	378
24.2. Net Sıfır Emisyon Taahhütleri.....	379
24.3. Emisyon Ve Enerji Görünümü.....	379
24.3.1. Karbondioksit Emisyonları.....	380
24.3.2. Enerji Arzı, Elektrik Üretimi Ve Son Tüketim.....	381
24.3.3. Mevcut Varlıklardan Kaynaklanan Emisyonlar.....	382
24.3.4. Karbondioksit Emisyonları.....	383
24.3.5. Toplam Enerji Arzı.....	384
24.3.6. Toplam Son Enerji Tüketimi.....	385
24.3.7. Elektrik Üretimi.....	386
24.3.8. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	386
25. TARIMSAL ÜRETİMDE SERA GAZLARINI AZALTAN UYGULAMALAR.....	388
25.1. Endüstriyel Tarımın Özellikleri Ve Çevresel Etkileri.....	388
25.1.1. Azot Kullanımı Ve Etkileri.....	388
25.1.2. Fosfor Kullanımı Ve Etkileri.....	388
25.1.3. Pestisit Kullanımı Ve Etkileri.....	388
25.1.4. Sulama Ve Su Kıtlığı.....	388

25.1.5. Toprak İşleme Ve Toprak Bozulması.....	388
25.1.6. Fosil Enerji Kullanımı Ve İklim Etkileri.....	389
25.2. Tarım Sisteminin Uzmanlaşması, Peyzajın Basitleştirilmesi Ve Biyoçeşitliliğin Bozulması.....	389
25.3. Gıda Güvenliği, Güvenlik Ve Çevresel Endişeler.....	389
25.3.1. Uzun Vadeli Sürdürülebilirliği Yeniden Kurmak.....	389
25.4. Tarımsal Üretimde Sera Gazı Salımları.....	390
25.4.1. Sektörün Durumu, Üretim Ve Tüketimi İçeren Gelişme Eğilimleri Ve Sonuçları.....	391
25.4.2. Küresel Ve Bölgesel Emisyon Eğilimleri.....	392
25.4.2.1. Gelişmeler.....	393
25.4.2.2. Gelecekteki Küresel Eğilimler.....	393
25.4.2.3. Bölgesel Eğilimler.....	394
25.5. Emisyon Azaltma Teknolojileri, Uygulamalar, Seçenekler, Potansiyeller Ve Maliyetler.....	395
25.5.1. Azaltma Teknolojileri Ve Uygulamalar.....	395
25.5.1.1. Tarım Arazisi Yönetimi.....	397
25.5.1.1.1. Agronomi.....	397
25.5.1.1.2. Besin Yönetimi.....	397
25.5.1.1.3. Toprak İşleme Ve Yönetim.....	397
25.5.1.1.4. Su Yönetimi.....	398
25.5.1.1.5. Çeltik Yönetimi.....	398
25.5.1.1.6. Tarımsal Ormancılık.....	398
25.5.1.1.7. Arazi Kullanımı.....	398
25.5.1.2. Otlak Yönetimi Ve Mera Islahı.....	399
25.5.1.2.1. Otlatma Yoğunluğu.....	399
25.5.1.2.2. Üretkenlik Artışı.....	399
25.5.1.2.3. Besin Yönetimi.....	399
25.5.1.2.4. Yangın Yönetimi.....	399
25.5.1.2.5. Tür Tanıtımı.....	399
25.5.1.3. Organik Toprakların Yönetimi.....	400
25.5.1.4. Bozulmuş Arazilerin Restorasyonu.....	400
25.5.1.5. Hayvansal Üretim Yönetimi.....	400
25.5.1.5.1. Besleme Uygulamaları.....	400
25.5.1.5.2. Ajan Ve Katkı Maddeleri.....	401
25.5.1.5.3. Değişim Ve Hayvan Islahı.....	401
25.5.1.6. Gübre Yönetimi.....	401
25.5.1.7. Biyoenerji.....	402

25.5.2. Alan Başına Potansiyel Tahminleri.....	402
25.5.3. Sera Gazı Azaltma İçin Ekonomik Potansiyel.....	405
25.5.4. Tarımdan Biyoenerji Besleme Stokları.....	406
25.5.4.1. Tarımsal Kalıntılar.....	406
25.5.4.2. Özel Enerji Bitkileri.....	406
25.5.5. Sera Gazı Azaltma Seçeneklerinin Olası Etkileri.....	406
25.5.6. Uyarılama Ve Güvenlik Açığı İle Etkileşimler.....	408
25.6. İklim Politikalarının Etkinliği, Deneyim, Potansiyeller, Engeller Ve Fırsatlar/Uygulama Sorunları.....	410
25.6.1. İklim Politikalarının Etkisi.....	410
25.6.2. Engeller Ve Fırsatlar/Uygulama Sorunları.....	411
25.7. Sera Gazı Emisyonlarının Etkileyen Entegre Ve İklim Dışı Politikalar.....	412
25.8. Etki Azaltma Önlemlerinin Ortak Faydaları.....	412
25.9. Teknoloji Araştırması, Geliştirilmesi Ve Transferi.....	413
25.10. Uzun Vadeli Görünüm.....	415
26. TARIMSAL ÜRETİMDE SERA GAZI AZALTMA POTANSİYELİ VE MALİYETİ.....	417
26.1. Tarım Sektörü.....	418
26.1.1. Karbondioksit Dışındaki Sera Gazı Emisyonları.....	419
26.1.1.1. Toprakdan Kaynaklanan Emisyonlar.....	419
26.1.1.1.1. Emisyon Mekanizmaları.....	419
26.1.1.1.1.1. Nitrifikasyon.....	420
26.1.1.1.1.2. Denitrifikasyon.....	421
26.1.1.1.2. AB Ve Türkiye’de Emisyonlar...	422
26.1.1.2. Enterik Fermentasyon.....	423
26.1.1.2.1. Emisyon Mekanizmaları.....	423
26.1.1.3. Gübrelerden Kaynaklanan Emisyonlar.....	424
26.1.1.3.1. Emisyon Mekanizmaları.....	424
26.1.1.4. Temel Emisyonlar.....	425
26.2. Emisyon Azaltma Önlemleri.....	426
26.3. Emisyon Azaltma Maliyetleri.....	427
26.4. Toprakdan Azotoksit Emisyonlarını Azaltma Önlemleri.....	427
26.4.1. Önlemlere Giriş.....	427
26.4.2. Gübreleme Uygulamalarındaki İyileştirmeler.....	428
26.4.2.1. Gübre Uygulamalarını İyileştirme Maliyeti.	429
26.4.2.2. Hassas Tarım Uygulamalarının Maliyeti....	430
26.4.2.3. Hayvan Gübresi Ve Atık Maddelerdeki	

Azot Uygulamalarının Maliyeti.....	430
26.4.2.4. Bulamaç Ve Kümes Gübresi Uygulamak....	430
26.4.2.5. Gübre Formunun Koşullara Uygunluğu.....	430
26.4.2.6. Nitrifikasyon İnhibitörlerinin Kullanımı.....	431
26.4.2.6.1. Maliyet Ve Azaltma.....	431
26.4.2.7. Toprağın Fiziksel Koşullarını İyileştirmek..	431
26.4.2.7.1. Maliyet Ve Azaltma.....	432
26.4.2.8. Yem Kullanım Verimliliğini Artırmak.....	432
26.4.2.8.1. Maliyet Ve Azaltma.....	433
26.5. Enterik Metan Emisyonlarını Azaltmak İçin Önlemler.....	434
26.5.1. Besleme Uygulamalarını İyileştirmek.....	434
26.5.2. Kaba Yem Yerine Konsantre Yem Kullanmak.....	434
26.5.2.1. Maliyet Ve Azaltma.....	434
26.5.3. Diyete Yağ Veya Yağlı Tohum Ekleme.....	435
26.5.3.1. Maliyet Ve Azaltma.....	435
26.5.4. Diyet Katkı Maddeleri.....	435
26.5.4.1. Propiyonat Öncüleri.....	436
26.5.4.2. Aşı.....	436
26.5.4.3. İyonoforlar Ve Doğal Özler.....	437
26.5.4.4. Büyüme Hormonu Ve Büyüme İmplantları.	437
26.5.4.5. Yönetim Değişikliği Ve Genetik Kaynaklar.	437
26.5.4.5.1. Maliyet Ve Azaltma.....	438
26.6. Gübre Yönetimiyle Metan Ve Azot Emisyonlarını Azaltmak.	438
26.6.1. Muhafaza Ve Depolama.....	438
26.6.2. Mikrobiyal Etki Oranını Azaltmak.....	439
26.6.2.1. Maliyet Ve Azaltma.....	440
26.6.3. Gaz Kaynağının Uzaklaştırılması.....	440
26.6.3.1 Maliyet Ve Azaltma.....	440
26.6.4. Kontrollü Anaerobik Fermentasyon.....	440
26.6.4.1. Anaerobik Fermentasyon Perspektifi.....	441
26.6.4.2. Maliyet Ve Azaltma.....	441
26.7. Sonuçlar.....	442
27. TÜRKİYE'DE TARIM SEKTÖRÜNÜN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİLERİNİ AZALTMAK İÇİN UYGULANAN PROJELER.....	443
27.1. Uygulanan Projeler.....	443
27.1.1. Arazi Toplulaştırması.....	443
27.1.1.1. Arazi Toplulaştırmanın Salımlara Etkileri...	445

27.1.2. Türkiye Tarım Havzaları Projesi.....	445
27.1.2.1. Tarım Havzaları Projesinin Amaçları.....	445
27.1.2.2. Tarım Havzaları Projesinin Bileşenleri.....	446
27.1.2.2.1. Tarım Havzalarını Belirlemek...	446
27.1.2.2.2. Havza Veri Tabanı Oluşturmak..	446
27.1.2.2.3. Tarımsal Ürün Talep Tahmini...	447
27.1.2.2.4. Karar Destek Sistemi.....	447
27.1.3. İyi Tarım Uygulamaları.....	448
27.1.4. Organik Tarım.....	450
27.1.5. Çevre Amaçlı Tarımsal Arazilerin Korunması Projesi	451
27.1.6. Korunmalı Toprak İşlemeli Tarım.....	453
27.1.7. Kapalı Drenaj ve Arazi Islahı.....	453
27.2. Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu Uygulamaları.....	453
27.2.1. Sulama Sistemlerinin Modernizasyonu.....	453
27.2.2. Mera Kanunu.....	453
28. TÜRKİYE'DE TARIM SEKTÖRÜNÜN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİLERİNİ AZALTMAK İÇİN UYGULANAN EKONOMİK DESTEKLER.....	454
28.1. Türkiye'de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Etkilerini Azaltmak İçin Uygulanan Ekonomik Destekler.....	454
28.1.1. Tarımsal Destekleme Bütçesi.....	455
28.1.2. Alan Bazlı Destekler.....	455
28.1.3. Fark Ödemeleri.....	455
28.1.4. Hayvancılık Desteklemeleri.....	455
28.1.5. Çevre Amaçlı Tarım Arazilerin Korunması Desteği...	455
28.1.6. Kırsal Kalkınma Destekleri.....	456
28.1.7. Tarım Sigortası Destekleri.....	456
28.1.8. Telafi Edici Ödemeler İçin Tarımsal Destekler.....	456
28.1.9. Diğer Tarımsal Amaçlı Destekler.....	456
28.1.10. Faiz İndirimli Tarımsal Krediler.....	457
28.1.11. İthalat Politikası Araçları.....	457
28.1.12. İhracat Politikası Araçları.....	457
28.1.13. Destekleme Alımları.....	458
28.1.14. Tarımsal Altyapı Yatırımları.....	458
28.2. Sonuç Ve Öneriler.....	458

29. TÜRKİYE'DE TARIM SEKTÖRÜNÜN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİLERİNİ AZALTMAK İÇİN GEREKLİ ÖNLEMLER.....	459
29.1. İklim Değişikliği Uyum Stratejileri	459
29.2. İklim Değişikliği Ve Tarım.....	460
29.3. Türkiye'de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Etkilerini Azaltmak İçin Gerekli Önlemler.....	460
29.3.1. Kısa Dönem İçin Gerekli Önlemler.....	461
29.3.1.1. İyileştirilmesi Gereken Politikalar.....	461
29.3.1.2. İyileştirilmesi Gereken Faaliyetler.....	462
29.3.2. Orta Dönem İçin Gerekli Önlemler.....	463
29.3.3. Uzun Dönem İçin Gerekli Önlemler.....	463
29.4. Sonuç Ve Öneriler.....	464
KAYNAKLAR.....	465

KAYNAKLAR

- Adebola, S.S. (2011). Electricity consumption and economic growth: Trivariate investigation in Botswana with capital formation. *Int. J. Energy Econ. Policy*, 1, 32–46.
- Alrefai, A.M., Alrefai, R., Benyounis, K.Y., Stokes, J. (2021). Biogas Produced by Anaerobic Digestion Process and Biodiesel from Date Seeds. *Energies* 2021, 14, 4851. <https://doi.org/10.3390/en14164851>.
- Ana M. N. Herrera, Elisa M. M. Esteves, Cláudia R. V. Morgado, Victor P. P. Esteves (2021). Carbon Footprint Analysis of Bioenergy Production from Cattle Manure in the Brazilian Central-West. *BioEnergy Research* (2021) 14:1265–1276. <https://doi.org/10.1007/s12155-020-10216-6/>
- Apergis, N., Payne, J.E. (2009). Energy consumption and economic growth: Evidence from the Commonwealth of Independent States. *Energy Econ.*, 31, 641–647.
- Apergis, N., Payne, J.E. (2010). Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model. *Energy Econ.*, 32, 1421–1426.
- Apergis, N., Payne, J.E. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model. *Energy Econ.*, 34, 733–738.
- Ashraf, M.N., Mahmood, M.H., Sultan, M., Shamshiri, R.R., Ibrahim, S.M. (2021). Investigation of Energy Consumption and Associated CO₂ Emissions for Wheat–Rice Crop Rotation Farming. *Energies* 2021, 14, 5094. <https://doi.org/10.3390/en14165094>.
- Atimtay A.T., Topal H., (2004). Co-Combustion of Olive Cake with Lignite Coal in a Circulating Fluidized Bed, *Fuel*, Vol. 83 (7- 8), 859-867.
- Altinay, G., Karagol, E. (2005). Electricity consumption and economic growth: Evidence from Turkey. *Energy Econ.*, 27, 849–856.
- Aydođan, B., Vardar, G. (2020). Evaluating the role of renewable energy, economic growth and agriculture on CO₂ emission in E7 countries. *Int. J. Sustain. Energy* 2020, 39, 335–348.
- Baccour, S.; Albiac, J.; Kahil, T. (2021). Cost-Effective Mitigation of Greenhouse Gas Emissions in the Agriculture of Aragon, Spain. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 1084.
- Bajan, B., Łukasiewicz, J., Mrówczyńska-Kaminska, A. (2021). Article Energy Consumption and Its Structures in Food Production Systems of the Visegrad Group Countries Compared with EU-15 Countries. *Energies* 2021, 14, 3945. <https://doi.org/10.3390/en14133945>.
- Bakişgan C., Dumanlı, A.G., Yürüm, Y., (2009). Trace elements in Turkish biomass fuels: Ashes of wheat straw, olive bagasse and hazelnut shell, *Fuel*, 88(10), 1842-1851.
- Baráth, L., Ferto, I. (2017). Productivity and convergence in European agriculture. *J. Agric. Econ.*, 68, 228–248.
- Belke, A., Dobnik, F., Dreger, C. (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Econ.*, 33, 782–789.
- Bhattacharya S.C., Salam P.A., (2002). Low greenhouse gas biomass options for cooking in the developing countries. *Biomass and Bioenergy*, 22, 305-317.
- Briam, R., Walker, M.E., Masanet, E. (2015). A comparison of product-based energy intensity metrics for cheese and whey processing. *J. Food Eng.* 151, 25–33.
- Brown, L.R. (2012). *Full Planet, Empty Plates: The New Geopolitics of Food Scarcity*; W.W. Norton Company: New York, NY, USA; London, UK, 2012; p. 5.
- BP (2019) BP statistical review of world energy.
- Bularca, E., Toma, E. (2019). Agricultural labour productivity and its impact in farming system. *Sci. Pap. Ser. Manag. Econ. Eng. Agric. Rural Dev.*, 19, 91–96.
- Calise, F., Cappiello, F.L., Cimmino, L., d'Accadia, M.D., Vicidomini, M. A Review of the State of the Art of Biomethane Production: Recent Advancements and Integration of Renewable Energies.
- Casey, J.W., Holden, N.M. (2015). Analysis of greenhouse gas emissions from the average Irish milk production system. *Agric. Syst.* 2015, 86, 97–114.
- Chen, X., Shuai, C., Zhang, Y., Wu, Y. (2020). Decomposition of energy consumption and its decoupling with economic growth in the global agricultural industry. *Environ. Impact Assess. Rev.*, 81, 106364.

- Chin O.C., Siddiqui, K.M., (2000). Characteristics of some biomass briquettes prepared under modest die pressures, *Biomass and Bioenergy*, 18, 223-228.
- Classen, A. T., M. K. Sundqvist, J. A. Henning, G. S. Newman, J. A. M. Moore, M. A. Cregger, L. C. Moorhead, and C. M. Patterson. (2015). Direct and indirect effects of climate change on soil microbial and soil microbial-plant interactions: What lies ahead? *Ecosphere* 6(8):130. <http://dx.doi.org/10.1890/ES15-00217.1>
- Coers, R., Sanders, M. (2013). The energy–GDP nexus; addressing an old question with new methods. *Energy Econ.* 2013, 36, 708–715.
- Costantini, V., Martini, C. (2010). The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data. *Energy Econ.*, 32, 591–603.
- Czubaszek, R., Wysocka-Czubaszek, A., Banaszuk, P. (2020). GHG Emissions and Efficiency of Energy Generation through Anaerobic Fermentation of Wetland Biomass. *Energies* 2020, 13, 6497; doi:10.3390/en13246497
- Çağlar A., (2004). Çay atığının katalitik pirolizi: sıvı ürün verimi üzerine katalizörlerin etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (2), 385-392.
- David Laborde, D., Mamun, A., Martin, W., Piñeiro, V., Vos, R. (2021). Agricultural subsidies and global greenhouse gas emissions. *NATURE COMMUNICATIONS* | 12:2601 | <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22703-1> |
- Deloughery, R.L., Crookston, R.K., (1979). Harvest Index of Corn. Affected by Population Density, Maturity Rating, and Environment. *Agron. J.* 72: 577–580.
- Demirbaş A., (1999a). Evaluation of biomass materials as energy sources: Upgrading of tea waste by briquetting process, *Energy Sources*, 21, 215-220.
- Demirbaş A., (1999b). Properties of charcoal derived from hazelnut shell and the production of briquettes using pyrolytic oil, *Energy*, 24, 141-150.
- Demirbaş A., Demirbaş, A.Ş., Demirbaş, A.H., (2004). Briquetting Properties of Biomass Waste Materials, *Energy Sources*, 26, 83-91.
- Desjardins, R.L., Worth, D.E., Vergé, X.P.C., VanderZaag, A., Janzen, H., Kroebel, R., Maxime, D. Smith, W., Grant, B., Pattey, E., Dyer, J.A. (2010). Carbon Footprint of Agricultural Products - A Measure of the Impact of Agricultural Production on Climate Change
- Dimitrov, D.D., Wang, J. (2019). Geographic Inventory Framework for estimating spatial pattern of methane and nitrous oxide emissions from agriculture in Alberta, Canada. *Environ. Dev.* 2019, 32, 100461.
- Dişbudak, K. (2008). *Avrupa Birliği'nde Tarım Çevre İlişkisi ve Türkiye'nin Uyumunu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, AB Uzmanlık Tezi. Ankara.*
- Dlamini1, A.M., Dube, M.A. (2014). Contribution of Animal Agriculture to Greenhouse Gases Production in Swaziland. *American Journal of Climate Change*, 2014, 3, 253-260.
- Doğan, S., (2005). Türkiye'nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri. *Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2: 57-73, Adana.
- Doğan, Z., S. Arslan, A.N. Berkman, (2015). Türkiye'de Tarım sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunları: Tarihsel bir bakış. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 8(1): 29-41.
- Doğan, E., Seبری, M., Turkecul, B. (2016). Exploring the relationship between agricultural electricity consumption and output: New evidence from Turkish regional data. *Energy Policy*, 95, 370–377.
- Dorward, A. (2013). Agricultural labour productivity, food prices and sustainable development impacts and indicators. *Food Policy* 2013, 39, 40–50.
- Dutta, A., (2007). Bio-energy, MDG's and global sustainability, A Training Workshop on Technology and Management, Pathumthani, Thailand, Asian Institute of Technology, 26-28 September.
- Eberhardt, M., Vollrath, D. (2018). The effect of agricultural technology on the speed of development. *World Dev.*, 109, 483–496.
- Edjabou, L.D., Smed, S. (2013). The effect of using consumption taxes on foods to promote climate friendly diets—The case of Denmark. *Food Policy* 2013, 39, 84–96.

- EIA. (2015). Energy Information Administration. EIA Projects World Energy Consumption Will Increase 56% by 2040. 2015.
- El Bassam N., (1998). Energy Plant Species, Their Use and Impact on Environment and Development, James & James (Science Publishers) Ltd. London, U.K.
- EP. (2009). European Parliament. Directive 2009/28/EC of 23.04.2009 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources. European Parliament: Brussels, Belgium, 2009.
- Evans A., Strezov, V., Evans, T.J., (2010). Sustainability considerations for electricity generation from biomass, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14(5), 1419-1427.
- EUROSTAT. (2020). Statistics Explained. 2020. Available online: <https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/> (accessed on 21 May 2021).
- EVC (2021). IPCC: Küresel Isınma İnsan Kaynaklı Ve Daha Önce Görülmemiş Bir Seviyede. Enerji ve Çevre 31/ Eylül 2021.
- Evrenosoğlu, M., Borowski, P. (2014). An optimization study on corn silage mechanization in Ege University Agricultural Research Farm. J. Agric. Mach. Sci. 2014, 10, 87–92.
- Faber, A., Jarosz, Z., Król, A. (2019). The Impact of Climate Change on the Efficiency of Nitrogen Use and its Losses. Probl. Rol. Swiat. 2019, 19, 37–46.
- FAO. (2007). Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities. Interdepartmental Working Group on Climate Change.
- FAO. (2009). Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Statistics Division.
- FAO. (2010). Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector A Life Cycle Assessment. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Animal Production and Health Division.
- FAO. (2014) Estimating Greenhouse Gas Emissions in Agriculture a Manual to Address Data Requirements for Developing Countries. For food security, sustainable agriculture and rural development. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO. (2021). Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO); International Fund for Agricultural Development (IFAD); World Food Programme (WFP). The State of Food Insecurity in the World 2012. Economic Growth Is Necessary but Not Sufficient to Accelerate Reduction of Hunger and Malnutrition; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 2012; p. 9. Available online: <http://www.fao.org/3/i3027e/i3027e.pdf> (accessed on 5 May 2021).
- Farajian, L., Moghaddasi, R., Hosseini, S. (2018). Agricultural energy demand modeling in Iran: Approaching to a more sustainable situation. Energy Rep. 4, 260–265.
- Florea, N.M., Badircea, R.M., Pirvu, R.C., Manta, A.G., Doran, M.D., Jianu, E. (2020). The impact of agriculture and renewable energy on climate change in Central and East European Countries. Agric. Econ. 66, 444–457.
- Francesco, N.T., Mirella, S., Simone, R., Alessandro, F., Nuala, F., Pete, S. (2013). The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. Environ. Res. Lett. 2013, 8, 015009.
- Foster, V.; Bedrosyan, D. (2014). Understanding CO₂ Emissions from the Global Energy Sector; The World Bank: Washington, DC, USA, 2014.
- Garnier, J.; Le Noë, J.; Marescaux, A.; Sanz-Cobena, A.; Lassaletta, L.; Silvestre, M.; Thieu, V.; Billen, G. (2019). Long-term changes in greenhouse gas emissions from French agriculture and livestock (1852–2014): From traditional agriculture to conventional intensive systems. Sci. Total Environ. 2019, 660, 1486–1501
- Gençoğlan, C., Yazar A., (1999). Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine ve Su Kullanım Randımanına Etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23: 233-241.
- GGE. (2019). The share of agriculture in total greenhouse gas emissions: Global, regional and country trends 1990–2017. SSN 2709-006X, ISSN 2709-0078.
- GGE. (2020). Emissions due to agriculture: Global, regional and country trends 2000–2018. ISSN 2709-006X, SN 2709-0078.
- Giannakis, E., Bruggeman, A. (2020). Regional disparities in economic resilience in the European Union across the urban-rural divide. Reg. Stud., 54, 1200–1213.

- Gilbert, N. (2012). One-third of our greenhouse gas emissions come from agriculture. *Nature* 2012.
- Gokmenoglu, K.K., Taspinar, N., Kaakeh, M. (2019). Agriculture-induced environmental Kuznets curve: The case of China. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 26, 37137–37151.
- Gołasa, P.; Wysoki ński, M.; Bie ńkowska-Gołasa, W.; Gradziuk, P.; Golonko, M.; Gradziuk, B.; Siedlecka, A.; Gromada, A. (2021). Sources of Greenhouse Gas Emissions in Agriculture, with Particular Emphasis on Emissions from Energy Used. *Energies* 2021, 14, 3784.
- GTHB, (2018). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Güngör, C., Küsek, G., Akdemir, Ş., Öztürk, H.H. (2018). Türkiye’de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Etkilerini Azaltmak İçin Uygulanan Ekonomik Destekler. 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi (14. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi) 26-28 Eylül 2018, Antalya.
- Harsányi, E.; Bashir, B.; Almhamad, G.; Hijazi, O.; Maze, M.; Elbeltagi, A.; Alsalman, A.; Enaruvbe, G.O.; Mohammed, S.; Szabó, S. (2021). GHGs Emission from the Agricultural Sector within EU-28: A Multivariate Analysis Approach. *Energies* 2021, 14, 6495.
- Haykiri-Acma, H., Yaman, S., (2010). Production of Smokeless Bio-briquettes from Hazelnut Shell, *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, 2187 (1), 739-741.
- Hijazi, O.; Berg, W.; Moussa, S.; Ammon, C.; von Bobrutzki, K.; Brunsch, R. (2014). Comparing methane emissions from different sheep-keeping systems in semiarid regions: A case study of Syria. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.* 2014, 13, 139–147.
- Hijazi, O.; Berg, W.; Moussa, S.; Ammon, C.; Von Bobrutzki, K.; Brunsch, R. Awassi sheep keeping in the Arabic steppe in relation to nitrous oxide emission from soil. *J. Assoc. Arab. Univ. Basic Appl. Sci.* 2014, 16, 46–54.
- Hillier, J., Hawes, C., Squire, G., Hilton, A., Wale, S., Smith, P. (2009). The carbon footprints of food crop production. *International Journal Of Agricultural Sustainability* 7(2) 2009, Pages 107–118. doi:10.3763/ijas.2009.0419.
- Hoglund-Isaksson, L., Gomez-Sanabria, A., Klimont, Z., Rafaj, P., Schopp, W. (2020). Technical potentials and costs for reducing global anthropogenic methane emissions in the 2050 timeframe—results from the GAINS model. *Environ. Res. Commun.*
- Houghton, J., 2005. *Global Warming. Rep. Prog. Phys.* 68 1343-1403.
- Howell, T.A., Yazar, A., Schneider, A. D., Dusek, D.A., Copeland, K.S., (1995). Yield and Water Use Efficiency of Corn in Response to LEPA Irrigation. *Transaction of ASAE*, Vol. 38 (6) 1737–1747.
- Huang, B.N., Hwang, M.J., Yang, C.W. (2008). Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: A dynamic panel data approach. *Ecol. Econ.*, 67, 41–54.
- Ibiac, J.; Kahil, T.; Notivol, E.; Calvo, E. Agriculture and climate change: Potential for mitigation in Spain. *Sci. Total Environ.* 2017, 592, 495–502.
- IEA, 2020. *World Energy Outlook 2020*.
- IEA, 2020. *Sustainable Recovery. International Energy Agency World Energy Outlook Special Report in collaboration with the International Monetary Fund*
- IEA. (2021). *INTERNATIONAL ENERGY AGENCY Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector. Net Zero by 2050 Interactive.*
- IEA. (2021). *International Energy Agency (IEA). Available online: www.iea.org/data-and-statistics (accessed on 20 May 2021).*
- IPCC (2006). *Intergovernmental panel on climate change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management.*
- IPCC. (2007). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: The Physical Science Basis; Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA, 2007; ISBN 978-0-521-70596-7.*

- IPCC (2007). *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. Chapter 8: Agriculture. IPCC Working Group III Fourth Assessment Report, pp 498-540. Cambridge University Press.
- IPCC. (2019). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*; IPCC: Geneva, Switzerland, 2019.
- Jantke, K., Hartmann, M.J., Rasche, L., Blanz, B., Schneider, U.A. (2020). Agricultural Greenhouse Gas Emissions: Knowledge and Positions of German Farmers. *Land* 2020, 9, 130; doi:10.3390/land9050130.
- Kahsay, M.S., Nondo, C., Schaeffer, P.V., Gebremedhin, T.G. (2012). Income level and the energy consumption–GDP nexus: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Energy Econ.*, 34, 739–746.
- Kaltschmitt M., Reinhardt A., (1997). *Nachwachsende Energieträger. Grundlagen, Verfahren, Ökologische Bilanzierung*, Vieweg Verlag Braunschweig/ Wiesbaden,
- Karaosmanoğlu F. (2000). Biobriquetting of rapeseed cake, *Energy Sources*, 22, 257-267.
- Karkacier, O., Goktolga, Z.G., Cicek, A. (2006). A regression analysis of the effect of energy use in agriculture. *Energy Policy* 34, 3796–3800.
- Kasman, A., Duman, Y.S. (2015) CO₂ emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: A panel data analysis. *Econ. Model.*, 44, 97–103.
- Kastratovic, R. (2019). Impact of foreign direct investment on greenhouse gas emissions in agriculture of developing countries. *Aust. J. Agric. Resour. Econ.* 2019, 63, 620–642.
- Kern, C., Jess, A. (2021). Reducing Global Greenhouse Gas Emissions to Meet Climate Targets—A Comprehensive Quantification and Reasonable Options. *Energies* 2021, 14, 5260. <https://doi.org/10.3390/en14175260>.
- Khan, M.T., Ali, Q., Ashfaq, M. (2018). The nexus between greenhouse gas emission, electricity production, renewable energy and agriculture in Pakistan. *Renew. Energy* 2018, 118, 437–451.
- Khan, R. (2020). Agricultural production and CO₂ emissions causes in the developing and developed countries: New insights from quantile regression and decomposition analysis. *bioRxiv*.
- Kıvılcım İ., (2013). 2020'ye Doğru Kyoto-Tipi İklim Değişikliği Müzakereleri: Avrupa Birliği'nin Yeterliliği Ve Türkiye'nin Konumu. *İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları*, Yayın No: 268 ISBN: 978-605-5984-61-8, İstanbul.
- Kijek, A., Kijek, T., Nowak, A., Skrzypek, A. (2019). Productivity and its convergence in agriculture in new and old European Union member states. *Agric. Econ.*, 65, 1–9.
- Konieczna, A., Roman, K., Borek, K., Grzegorzewska, E. (2021). GHG and NH₃ Emissions vs. Energy Efficiency of Maize Production Technology: Evidence from Polish Farms; a Further Study. *Energies* 2021, 14, 5574. <https://doi.org/10.3390/en14175574>.
- Korkmaz, K., (2007). Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi. *Alatarım*, 6(2):43-49.
- Kürklü, A., Bilgin, S., (2005). *Biyokütle Briketleme Makinaları ve Uygulamaları: Literatür Taraması*, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Mersin, pp:19-21.
- Küsek, G., Mutlu, N., Öztürk, H.H., (2018). Türkiye'de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Etkilerini Azaltmak İçin Uygulanan Projeler. 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi (14. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi) 26-28 Eylül 2018, Antalya.
- Küsek, G., Öztürk, H.H., Güngör, C., Akdemir, Ş. (2018). Türkiye'de Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Etkilerini Azaltmak İçin Gerekli Önlemler. 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi (14. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi) 26-28 Eylül 2018, Antalya.
- Lal, R., (2006). Enhancing Crop Yields in The Developing Countries Through Restoration of The Soil Organic Carbon Pool in Agricultural Lands. *Land Degradation and Development*, v.17, p.197-209.

- Lee, C.C., Chang, C.P. (2008). Energy consumption and economic growth in Asian economies: A more comprehensive analysis using panel data. *Resour. Energy Econ.*, 30, 50–65.
- Lorens, G.F., Bennett, J.M., Loggale, L.B. (1987). Differences in Drought Resistance Between two Corn Hybrids. II. Component Analysis and Growth Rates. *Agron. J.* 79: 808–813.
- Mahmood T., Hussain S.T. (2010). Nanobiotechnology for the Production of Biofuels From Spent Tea, *African Journal of Biotechnology*, 9(6), 858-868.
- Marinouidi, V., Sørensen, C.G., Pearson, S., Bochtis, D. (2019). Robotics and labour in agriculture. A context consideration. *Biosyst. Eng.*, 184, 111–121.
- Mezzullo WG, McManus MC, Hammond GP (2013) Life cycle assessment of a small-scale anaerobic digestion plant from cattle waste. *Appl Energy* 102:657–664.
- Mohammed, S., Alsafadi, K., Takács, I., Harsányi, E. (2019). Contemporary changes of greenhouse gases emission from the agricultural sector in the EU-27. *Geol. Ecol. Landsc.*, 4, 282–287.
- Mohammed, S.; Gill, A.R.; Alsafadi, K.; Hijazi, O.; Yadav, K.K.; Khan, A.H.; Harsanyi, E. (2021). An overview of greenhouse gases emissions in Hungary. *J. Clean. Prod.* 2021, 127865.
- Monforti-Ferrario, F., Pascua, I., Motola, V., Banja, M., Scarlat, N., Medarac, H., Castellazzi, L., Labanca, N., Bertoldi, P., Pennington, D. (2015). *Energy Use in the EU Food Sector: State of Play and Opportunities for Improvement*; Publications Office of the EU: Luxembourg.
- Muhirwa, F., Shen, L., Elshkaki, A., Velempini, K., Hirwa, H., Zhong, S., Mbandi, A.M., (2021). Decoupling Energy, Water, and Food Resources Production from GHG Emissions: A Footprint Perspective Review of Africa from 1990 to 2017, *Energies* 2021, 14, 6326. <https://doi.org/10.3390/en14196326>
- Narayan, P.K., Narayan, S., Popp, S. (2010). A note on the long-run elasticities from the energy consumption–GDP relationship. *Appl. Energy*, 87, 1054–1057.
- Nwaka, I.D., Nwogu, M.U., Uma, K.E., Ike, G.N. (2020). Agricultural production and CO₂ emissions from two sources in the ECOWAS region: New insights from quantile regression and decomposition analysis. *Sci. Total Environ.*, 748, 141329.
- Nowak, A., Rózańska-Boczula, M. (2019). Differentiation in the production potential and efficiency of farms in the member states of the European Union. *Agric. Econ.* 65, 395–403.
- Nuroğlu, E. (2021). Yeşil Mutabakat Küresel Ekonomide Dengeleri Nasıl Değiştirecek. *Enerji ve Çevre* 32/ Eylül 2021.
- Ocko, I.B., Sun, T., Shindell, D., Oppenheimer, M., Hristov, A.N., Pacala, S.W., Mauzerall, D.L., Xu, Y., Hamburg, S.P. (2021). Acting rapidly to deploy readily available methane mitigation measures by sector can immediately slow global warming. *Environ. Res. Lett.* 2021, 16, 054042.
- Ohman M., Boman C., Hedman H., Nordin A., Boström D., (2004). Slagging Tendencies of Wood Pellet Ash During Combustion in Residential Pellet Burners, *Biomass & Bioenergy*, 27, 585-596.
- OWD. (2021). Our World in Data. Available online: www.ourworldindata.org/human-development-index#the-human-development-index-around-the-world.
- Öztürk, H.H., (2017). *Energetic and Environmental Comparison of Rapeseed Cultivation Systems*. LAMBERT Academic Publishing, ISBN: 978-3-330-03152-4, Saarbrücken, Deutschland/Germany.
- Öztürk, H. H., E.V., Vulkan, (2017). Türkiye’de buğday ve mısır üretiminde yakıt tüketimine bağlı olarak gerçekleşen CO₂ Emisyonlarının değerlendirilmesi. III. International International Multidisciplinary Congree of Eurasia. Roma, ITALYA, 23-26 Ağustos 2017, vol.1: 1-10
- Öztürk, H.H., C. Güngör, H.K. Küçükderem, Ü. Atay, (2018). Türkiye’de sürdürülebilir enerji kullanımı: Mevcut durum ve gelecek için öngörüler. Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi, Şanlıurfa.
- Öztürk, H.H., Küsek, G., Güngör, C. (2018). Türkiye’de Tarım Sektörünün Sera Gazı Salımlarına Katkısı. 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi (14. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi) 26-28 Eylül 2018, Antalya.

- Pathak, H., Wassmann, R., (2007). Introducing Greenhouse Gas Mitigation as A Development Objective in Rice-Based Agriculture: I. Generation of Technical Coefficients. *Agricultural Systems* 94:807–825.
- Pfeiffer, D.A. (2006). *Eating Fossil Fuels: Oil, Food, and the Coming Crisis in Agriculture*; New Society Publishers: Gabriola Island, BC, Canada.
- Pimentel, D., Pimentel, M.H. (2007). *Food Energy and Society*; CRC Press: Boca Raton, FL.
- Piowar, A. (2018). Low-Carbon Agriculture in Poland: Theoretical and Practical Challenges. *Pol. J. Environ. Stud.* 2018, 28, 2785–2792.
- Popescu, A., Dinu, T.A., Stoian, E. (2019). Efficiency of the agricultural land use in the European Union. *Scientific Papers Series Management. Econ. Eng. Agric. Rural Dev.*, 19, 475–486.
- Raeni, A.A.G., Hosseini, S., Moghaddasi, R. (2019). How energy consumption is related to agricultural growth and export: An econometric analysis on Iranian data. *Energy Rep.*, 5, 50–53.
- Ritchie, H., Roser, M. (2020). CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. 2020. Available online: <https://ourworldindata.org/co2-and-othergreenhouse-gas-emissions> (accessed on 26 August 2021).
- Ritchie, H. (2019). *Food Production is Responsible for One-Quarter of the World’s Greenhouse Gas Emissions*; WorldData: Wales, UK.
- Rokicki, T., Perkowska, A., Klepacki, B., Szczepaniuk, H., Szczepaniuk, E.K., Berezinski, S., Ziolkowska, P. (2020). The Importance of Higher Education in the EU Countries in Achieving the Objectives of the Circular Economy in the Energy Sector. *Energies*, 13, 4407.
- Rokicki, T., Perkowska, A., Klepacki, B., Bórawski, P., Bėdycka-Bórawska, A., Michalski, K. (2021). Changes in Energy Consumption in Agriculture in the EU Countries. *Energies*, 14, 1570. <https://doi.org/10.3390/en14061570>.
- Rosenzweig, C., Mbow, C., Barioni, L.G., Benton, T.G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E.T., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M.G., Sapkota, T., Tubiello, F.N., Xu, Y., Mencos Contreras, E., Portugal-Pereira, J. (2020). Climate change responses benefit from a global food system approach. *Nature Food*, 1, no. 2, 94–97, doi:10.1038/s43016-020-0031-z.
- Rösemann, C.; Haenel, H.; Vos, C.; Dämmgen, U.; Döring, U.; Wulf, S.; Eurich-Menden, B.; Freibauer, A.; Döhler, H.; Schreiner, C.; et al. (2021). Calculations of Gaseous and Particulate Emissions from German Agriculture 1990–2019. Report on Methods and Data (RMD) Submission 2021; Johann Heinrich von Thünen-Institute: Braunschweig, Germany.
- Russo V, Von Blotnitz H (2016) Potentialities of biogas installation in South African meat value chain for environmental impact reduction. *J Clean Prod* 153:465–473.
- Ruyssenaars, P.G.; Coenen, P.W.H.G.; Rienstra, J.D.; Zijlema, P.J.; Arets, E.J.M.M.; Baas, K.; Dröge, R.; Geilenkirchen, G.; t Hoen, M.; Honig, E.; et al. (2021). Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990–2019; National Inventory Report 2021; National Institute for Public Health and the Environment: Bilthoven, The Netherlands.
- Sanz-Cobena, A., Lassoletta, L., Aguilera, E., de Prado, A., Garnier, J., Billen, G., Iglesias, A., Sanchez, B., Guardia, G., Abalos, D. (2017). Strategies for greenhouse gas emissions mitigation in Mediterranean agriculture: A review. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2017, 238, 5–24.
- Saudi, M.H.M., Sinaga, O., Roespinoedji, D., Jabarullah, N.H. (2019). Industrial, Commercial, and Agricultural Energy Consumption and Economic Growth Leading to Environmental Degradation. *Ekoloji*, 28, 299–310.
- SERPEC-CC. Sectoral Emission Reduction Potentials and Economic Costs for Climate Change Agriculture: methane and nitrous oxide
- Silsüpür, S. (2011). Tarım Sektörünün Türkiye Ekonomisine Katkısı.
- Some, T.E., Mbaye, A.A., Barbier, B. (2017). Greenhouse Gas Emission Reduction in Agriculture: Trade-off at Win-Win Situation for Small Farmers in the Sudanian Area of Burkina Faso? *Afr. Dev. Rev. Rev. Afr. Dev.* 2017, 29 (Suppl. 2), 163–178.
- Smiech, S., Papież, M. (2014). Energy consumption and economic growth in the light of meeting the targets of energy policy in the EU: The bootstrap panel Granger causality approach. *Energy Policy*, 71, 118–129.

- Smil, V. (2008). *Energy in Nature and Society: General Energetics of Complex Systems*; MIT Press: Cambridge, MA, USA.
- Stout B. 1990. *Handbook of Energy for World Agriculture*. Elsevier Science Publishers LTD New York, USA.
- Svoboda, J., Lososová, J., Zdenek, R. (2020). Analysis of costs and their effectiveness in the EU agrarian sector. *Custos Agronegocio Line*, 16, 151–173.
- Sven Sielhorst, J.W.M.; Offermans, D. (2008). *Biofuels in Africa: An Assessment of Risks and Benefits for African Wetlands*; Wetland International: Amsterdam, The Netherlands, 2008; pp. 1–58.
- Syp, A., Faber, A. (2012). Zastosowanie Modelu DNDC do Symulacji Plonów Roślin i Oceny Wpływu Zmian na Środowisko w Zmieniających Się Warunkach Klimatycznych i Różnych Systemach Uprawy. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu* 2012, 14, 183–187.
- Syp, A., Osuch, D. (2017). Szacowanie Emisji Gazów Cieplarnianych na Podstawie Danych FADN; *Studia i Raporty IUNG-PIB*. 2017, Volume 52, pp. 69–82.
- Szabo, L., Grznár, M. (2015). Agriculture in the EU and Position of the Slovak Republic. *Agric. Econ.* 61, 493–501.
- Tian, H.; Xu, R.; Canadell, J.G.; Thompson, R.L.; Winiwarter, W.; Suntharalingam, P.; Davidson, E.A.; Ciais, P.; Jackson, R.B.; Janssens-Maenhout, G.; et al. (2020). A comprehensive quantification of global nitrous oxide sources and sinks. *Nature* 2020, 586, 248–256.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., Befort, B.L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2011, 108, 20260–20264.
- Tongwane, M.I., Moeletsi, M.E. (2018). A review of greenhouse gas emissions from the agriculture sector in Africa. *Agric. Syst.* 2018, 166, 124–134.
- Torres CME, Kohmann MM, Fraisse CW (2015) Quantification of greenhouse gas emissions for carbon neutral farming in the Southeastern USA. *Agric Syst* 137:64–75.
- Tuna, Y. (1993). Tarımda verimlilik artışının ekonomik sonuçları: Türkiye ile ilgili bir değerlendirme, Ankara, Milli Produktivite Merkezi Yayınları.
- Tunç, G. İ., Aşık, S.T., Akbostancı, E., (2007). CO2 Emissions vs. CO2 Responsibility: An Input-Output Approach for The Turkish Economy. *Energy Policy* 35:855–868.
- TÜİK (2016). Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- TÜİK. (2018). Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011 – 2023. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü İklim Değişikliği Dairesi, Ankara.
- Waheed, R., Sarwar, S., Wei, C. (2019). The survey of economic growth, energy consumption and carbon emission. *Energy Rep.* 5, 1103–1115.
- Walczak, D., Pietrzak, M.B. (2016). Analysis of Agrarian Structure in Poland in 1921 and 2002 based on the Example of Selected Districts. In *Business Challenges in the Changing Economic Landscape*; Bilgin, M.H., Danis, H., Demir, E., Can, U., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany; Volume 1, pp. 461–472.
- Wang, L. (2008). *Energy Efficiency and Management in Food Processing Facilities*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA.
- Wang, S.L., Schimmelpfennig, D., Fuglie, K.O. (2012). Is agricultural productivity growth slowing in Western Europe. In *Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective*; CABI: Oxfordshire, UK; pp. 109–125.
- Wang, C., Zhang, L., Zhou, P., Chang, Y., Zhou, D., Pang, M., Yin, H. (2019). Assessing the environmental externalities for biomass-and coal-fired electricity generation in China: A supply chain perspective. *J. Environ. Manag.* 246, 758–767.
- Was, A., Kobus, P., Krupin, V., Witajewski-Baltvilks, J., Cygiel, M. (2020). Ocena Wpływu Polityki Klimatycznej Na Sector Polskich Gospodarstw Rolnych; Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych: Warszawa, Poland, 2020.
- WB. (2021). World Bank.

- Wiggers V.R., Meier H.F., Wisniewski A., Chivanga Barros A.A., (2009). Wolf Maciel M.R., Biofuels From Continuous Fast Pyrolysis of Soybean Oil: A Pilot Plant Study, *Bioresource Technology*, 100 (24), 6570-6577.
- Wilaipon P., (2007). Physical Characteristics of Maize Cob Briquette under Moderate Die Pressure, *American Journal of Applied Sciences*, 4 (12), 995-998.
- Wolde-Rufael, Y. (2009). Energy consumption and economic growth: The experience of African countries revisited. *Energy Econ.*, 31, 217–224.
- WRI. (2016). World Resources Institute. Available online: www.wri.org/data/world-greenhouse-gas-emissions-2016 (accessed on 18 February 2021).
- Wu, Y. (2012). Energy intensity and its determinants in China's regional economies. *Energy Policy* 41, 703–711.
- Zafeiriou, E., Mallidis, I., Galanopoulos, K., Arabatzis, G. (2018). Greenhouse Gas Emissions and Economic Performance in EU Agriculture; An Empirical Study in a Non-Linear Framework. *Sustainability* 2018, 10, 3837.
- Zhang, L., Pang, J., Chen, X., Lu, Z. (2019). Carbon emissions, energy consumption and economic growth: Evidence from the agricultural sector of China's main grain-producing areas. *Sci. Total Environ.*, 665, 1017–1025.
- Zhao, R.; Sun, L.; Zou, X.; Dou, Y. Greenhouse Gas Emissions Analysis Working toward Zero-Waste and Its Indication to Low Carbon City Development. *Energies* 2021, 14, 6644.

