

## Çin Toprak, Su, Kontaminasyonu, Kanalizasyon Suları ve Endüstriyel Kimyasal Atıklar ile Tarım Arazilerinin Sulanması Sonucu Artan Enfeksiyon Hastalıkları

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Çin milli elektrik üretimi halen yoğun biçimde temel yük kaynağı kömür yakıtlı termik santraller vasıtasıyla karşılanmaktadır. Baz enerji kömürlü santraller sera gazı emisyonları sorunları da halen devam etmektedir. Son yıllarda kömür ve düşük kaliteli linyit kökenli güç santralleri kurulumu güçleşmesine rağmen Çin süregelen hava, toprak ve su kirliliği ise ulusal sürdürülebilir ekolojik denge sistemi ilkelerinin bozulması yönünde etken bir rol oynamaktadır. Ayrıca, kanalizasyon ve sanayi atık suları ile sulanan tarımsal alanlar da yine gıda güvenliği, sürdürülebilir insan ve çevre sağlığı perspektifleri açısından telafisi zor can alıcı sorunlar oluşturmaktadır. Özellikle, toprak kontaminasyonu ile içme ve sulama suyu kaynaklı çevresel kirlilikler neticesi Çin kanser hastalıkları ve enfeksiyon rahatsızlıkları ölüm vakaları da önemli artışlar kaydetmektedir. Çok tehlikeli ve riskli boyutlara varan yöresel kontamine olmuş zehir saçan topraklar ile kirli suların Çin halk sağlığı ve gıda güvenliği tehditleri bu yazıda araştırılmaktadır.

**Greenpeace Yeşil Barış Örgütü** tişörtü giyimli olmasına rağmen sigarasını keyifle içen 47 yaşındaki **Tang Donghua** adlı çiftçi **Çin Hunan Eyaleti** güneyinde yer alan pirinç tarlaları sahasını göstermektedir. Yaklaşık 30 cm su kaplı ekili zirai arazi yüzeyinden çeltik tarlası yaprakları yukarıya doğru uzanmaktadır. **Mr Tang**, bu yıl dönüm başına takribi 1 tonu aşan pirinç ürünü elde etmeyi beklemektedir. Ancak, tek probleminin ise bölgesel su kirliliği ve yöresel toprak kontaminasyonu ile birlikte pirinç ürünlerinin zehirlenmesi ve kontaminasyonu olduğunu açıklamaktadır. Rutubetli vadi içerisinde bulunan çeltik tarlaları boyunca akbalıkçılar ve papaz balıkları da böcekler ile küçük su hayvanlarını avlamak için etrafta dolanmaktadır. Bununla beraber söz konusu yeşil kırsal kesimin görüntüsü kötü ve kirli atmosfer ile gölgelenmektedir. **Mr Tang** tarafından 2 km uzaklıktaki kirlilik kaynağı sanayi tesisleri bacaları kanalıyla çevreye püskürtülen is, kurum ve dumanların yayılması işaret edilmektedir. Bilhassa döküm fabrikası tesisleri vasıtasıyla beliren kirlilikler ile beraber bahse konu vadinin verimli tarım arazileri ve zirai toprakları kötü biçimde etkilenmektedir. Örneğin kurşun, bakır ve demir döküm fabrikaları tesisleri atmosfere yoğun kadmiyum salınımları yapmaktadır. Çevreye ağır metal kadmiyum emisyonları ise sindirim yoluyla vücuda alınması halinde aynı zamanda karaciğer ve böbrek gibi organlarda depolanması sonucu eklem ve kemik rahatsızlıkları yanında bazen ciddi kanser hastalıkları vakalarına bile neden olmaktadır. Çin dünyanın en büyük pirinç üretimi ile birlikte, ne yazık ki kadmiyum kirlilikleri içeren tahıl ürünleri de **Hunan Eyaleti** kapsamında gerçekleştirilmektedir. Meselâ, **Yerel Çevre Koruma Ajansı** analizleri neticesi **Mr Tang**'ın çeltik tarlası ürünleri genelinde alınan numunelerin yarısından fazlasında Çin yasalarının müsaade edilebilir limitlerine göre yüksek kadmiyum kontaminasyonları tespit edilmiştir. Mevzu bahis pirinç ürünleri Çin ulusal kadmiyum kirlilikleri sınır değerleri ise uluslararası normlar ve standartlar düzeylerine yakın bulunmaktadır. Ancak, bölgenin kirlenen tarımsal toprakları kadmiyum kontaminasyonu için henüz bir sınırlama ve kısıtlama getirilmemesi sebebiyle **Mr Tang** ve komşu çiftçiler tarafından hasadı yapılan kirlenmiş pirinç ürünleri de yerel çeltik fabrikaları üretim tesislerine işlenmek üzere gönderilmektedir. Yörenin üretilen tüm pirinç ürünleri ise tüketime

hazır şekilde ülkenin güneyine sevk edilmektedir. Çevreyi ve tarıma elverişli arazileri kötü şekilde kirleten dökümhane tesisleri yetkilileri aleyhine **Mr Tang** tazminat davası açmıştır. Çin ulusal mahkemelerinin daha ziyade nüfuzlu iş çevreleri lehinde kararlar vermelerinden dolayı **Mr Tang** tarafından açılan dava meydan okuyucu ve cesur hukuki bir girişim niteliği taşımaktadır. Çin ziraate elverişli topraklarının kontaminasyonu ve kirliliğine dair açılan önemli dava aslında ülkenin maalesef uzun yıllar ihmal edilen çevresel en büyük sorunlarının çözümü bağlamında olumlu bir örnek teşkil etmektedir.

Çin verimli tarıma elverişli toprakları ve çeltik tarlaları yanı başında bulunan aynı zamanda çevreye yoğun sera gazı emisyonları yayan aynı zamanda yöresel toprak kirliliği oluşturan sanayi tesisleri bacaları aşağıdaki resimde görüntülenmektedir.

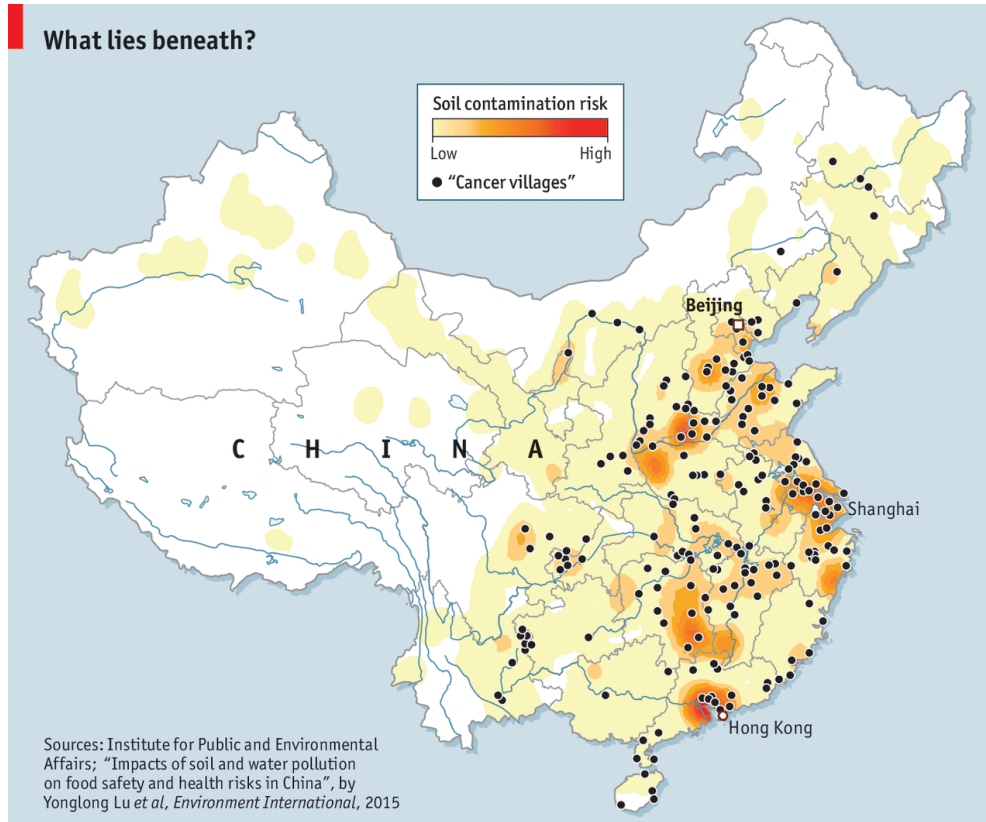


**Kaynak:** The Economist Dergisi

Öte yandan, küresel ağır sanayi ve dünya madencilik sektörleri sayesinde meydana gelen global toprak kontaminasyonları çok sayıda ülkede hüküm sürmektedir. Örneğin, Ukrayna tarıma uygun arazileri ve topraklarının %8'i kirlenmiş konumda bulunmaktadır. Amerika New York Kenti Kuzeyi **Love Canal** bölgesinde kimyasal atıklar da çok sayıda yöre sakininin zehirlenmesine yol açmıştır. **ABD** tehlikeli maddeler ve zehirli kirleticiler ile kontamine olmuş sahaların dekontaminasyon ve temizleme çalışmaları maliyetleri ise Birleşik Devletler Federal finansal kaynakları kapsamında yürütülen **süper fon (superfund) programı** bütçesi tahsisatlarından karşılanmaktadır. Bununla beraber gezegenin en büyük çevre kirliliği yine dünyanın dev gıda üreticisi aynı zamanda çimento, demir ve çelik gibi ağır sanayi ürünleri imalatçısı konumunda olan Çin'de oluşmaktadır. Çin, özellikle sisle karışmış duman halinde oluşan çok kirli hava koşulları ile mücadele etmektedir. Son derece kötü Çin hava kirliliği koşulları, **Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization - WHO)** maksimum güvenli seviyeleri ve standartlarının 10 kat daha yükseğine erişmektedir. Çin Hükümeti ise ulusal karbondioksit emisyonlarının sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması stratejileri geliştirmektedir. Bu bağlamda temel yük kaynağı kömür ve düşük kalorili linyit kökenli termik santraller güç üniteleri kurulumunun

engellenmesi sayesinde milli karaelmas kömür kullanımı ve tüketiminin azaltılması da ulusal iklimsel ve ekolojik önlemler paketi içerisinde sıralanmaktadır. Elit kesimlerin hassasiyetine karşın Çin yönetimi ulusal su kirliliği politikası ise yetersiz biçimde ilerlemektedir. Önceki Başbakan **Wen Jiabao**, bir zamanlar ulusal su kontaminasyonları ve kirlilikleri hakkında su kirliliği sorunları çözümünün Çin ulusu için hayati bir öneme sahip olduğunu vurgulamıştı. Gerçekte Çin, güney eyaletlerindeki mevcut su kaynakları ve rezervlerinin sulama ihtiyacı had safhada olan kuzey bölgelerinin tarıma elverişli ekilebilir tarlaları ve arazilerine yönlendirilmesi bağlamında dev planlar üzerinde çalışmaktadır.

Aşağıdaki Çin haritası üzerinde kanser hastalıkları ölümleri artan köyler siyah noktalar halinde toprak kontaminasyonu riski ve çevresel kirlilik tehlikeleri yüksek bölgeler ise **kahverengi** temsil edilmektedir. Haritada belirtilen kanserli köyler, **Prof Dr Lu Yonglong** ve arkadaşlarının proje çalışmaları sonuçları doğrultusunda **Uluslararası Çevre (Environment International) Bilimsel Periyodikleri** içeriğinde 2015'de yayımlanmıştır.



Economist.com

**Kaynak:** The Economist Dergisi

Diğer taraftan, yeşil ve verimli tarım arazileri gibi görünen zehirli topraklar gömülme suretiyle yok edilmektedir. Zehir saçan kontamine toprakların bu şekilde bertaraf edilmesi ise zorlu ve çetin koşullar içermektedir. Ayrıca, 20 – 30 yıllık bir süreç boyunca mücadele edilerek Çin su ve hava kirliliği sorunlarının azaltılması olası görülmektedir. Aksine zehirli kimyasallar toprak içinde yüzlerce yıl kalması nedeniyle toksin maddelerin tamamen yok edilmesi maliyetleri de çok yüksek düzeylere ulaşmaktadır. Örneğin, Amerika **Love Canal** yöresinde sadece 6.5 hektarlık arazi içinde yer alan 1200 metreküp kirliliği toprağın temizlenmesi ve taşınması 21 yılda

gerçekleştirilmiştir. Çin toprak kirliliği aşırı derecede fazla olması nedeniyle dekontaminasyon çalışmalarının çok zor olduğu kabul edilmektedir. Ülkede eskiden sanayi merkezi olan ancak günümüzde büyük kentlerin yakınında terk edilmiş ve kontamine olmuş endüstriyel araziler ile çok sayıda kirlenmiş çiftlik toprakları bulunmaktadır. Çin Hükümeti 2014 yılında **Milli Toprak Denetimi** adı altında yayımladığı çalışmada tüm toprakların %16.1'inin, ulusal çiftlik sahalarının %19.4'ünün organik ve inorganik kimyasal çevre kirleticileri vasıtasıyla kontamine edildiği bildirilmektedir. Çin çevre kirleticisi metaller arasında belli başlı olanlar kurşun, kadmiyum ve arsenik sayılmaktadır. Söz konusu Çin kirlenmiş toprakları alanı 250000 km<sup>2</sup> olup, Türkiye yüzölçümünün üçte birine ve Meksika ekilebilir tarımsal arazilerinin tamamına eşdeğer gelmektedir. Çin toprak kirliliği hüküm süren arazilerinin %40'ında kadmiyum ve arsenik kontaminasyonu tespit edilmiştir. Çinli yetkililer 35000 km<sup>2</sup> 'lik ulusal çiftlik arazileri sahalarının kesinlikle zirai amaçlar doğrultusunda kullanılamayacak tarzda kirlendiğini vurgulamaktadır. Her şeye rağmen **Çin Ulusal Toprak Denetimi** raporları da tartışılmaktadır. 2005 – 2013 yılları arasında yapılan ve önceleri devlet sırrı gizli belge olarak sınıflandırılmış arazi denetim raporları kapsamında hükümetin açıkladığı toprak kontaminasyon rakamlarının çok düşük olduğu da önde gelen çevreci kuruluşlar tarafından ileri sürülmektedir. Bununla beraber Çin çevre kirliliği olumsuz gelişmeleri karşısında herkes kötümser görüşlere sahip değildir. **Pekin Coğrafi Bilimler ve Tabii Kaynaklar Araştırma Enstitüsü (Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research)** Bölüm Direktörü **Prof Dr Chen Tongbin** %19.4 çevre kirlilik oranının çok yüksek olduğunu düşünmektedir. **Dr Tongbin**, yöresel çalışmalara dayalı bilgilerin ışığı altında kirliliğin %10 seviyesinde kaldığını ifade etmektedir. Gezegenin tarıma uygun ekilebilir arazilerin %10'nuna sahip ülke içeriğinde dünya nüfusunun %20'sinin gıda ihtiyacını ve beslenmesini karşılamaya çalışan Çin için **Prof Tongbin**'in ortaya attığı toprak kirlilik oranı bile kaygılandırıcı seviye olarak kabul edilmektedir. Netice itibarıyla Çin toprak kontaminasyonu yaygın düzeyde ve güvenilir bilgi yokluğu eşliğinde sürüp gitmektedir.

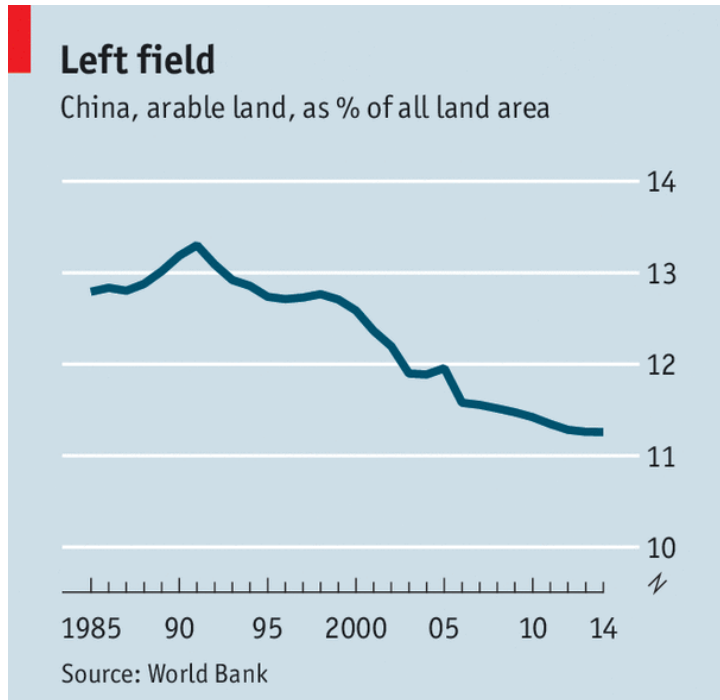
Çin ulusal toprak kirliliğinin yaygın ve geniş seviyede seyretmesi de üç nedene dayanmaktadır. Birinci neden olarak Çin kimya ve gübre sanayileri son 30 – 40 yıldır son derece yetersiz çevre kirliliği yönetmelikleri uygulamaları gösterilmektedir. Uzun yıllardan beri ortaya çıkan çevresel atıklar toprak altında depolanmaktadır. Örneğin, 2015 yılında Çin'in doğusunda yer alan **Jiangsu Eyaleti**'nde domuz çiftliği toprakları altında 10000 ton toksik atık bulunmuştur. Bir girişimcinin söz konusu domuz çiftliği arsası üzerinde antrepo inşaatı başlatması aşamasında yapılan toprak analizleri sırasında yerel zehirli kimyasal atıklar tesadüfen tespit edilmiştir. Ayrıca, 2014'de Pekin metro inşaatı tünel kazı çalışmaları sırasında çalışanların aniden rahatsızlanmaları neticesi yapılan incelemede tarım ilaçları tesisi ve pestisit fabrikası kalıntıları ortaya çıkarılmıştır. Kimyasal zehirli atıklar hakkında Çin çevre kirliliği yeni ulusal yasal düzenlemeleri hükümleri uyarınca çok sıkı önlemler getirilmesine karşın bahse konu sorunların önlenmesi bağlamında yetersiz kalmaktadır. 2008 yılından itibaren yeni sanayi tesislerinin denetimleri düzenli yapılan özel kimyasal endüstri parkları içinde kurulması gerekmektedir. Uluslararası çevreci **Sivil Toplum Kuruluşu STK olan Yeşil Barış Örgütü Greenpeace** tarafından Mayıs 2017'de **Jiangsu Eyaleti Lianyungang** Kenti içinde yer alan Çin milli kimya sanayi parkı toprak, hava ve atık suları numuneleri alınmıştır. Alınan numunelerin tüm laboratuvar tetkikleri sonrası 226 adet farklı kimyasal madde bulunmuştur. Tespit edilen kirleticilerin %75'i Çin tehlikeli kimyasal maddeler yasal düzenlemeleri kapsamında yer almaktadır.

Ayrıca, 25 adet kimyasal atık ürün ise sürdürülebilir insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri yönünde tehdit oluşturan aynı zamanda kanser hastalıkları riski içeren sakıncalı maddeler niteliği taşımaktadır. Bu arada laboratuvar incelemeleri sırasında üç adet yasa dışı kimyevi madde de saptanmıştır. Çin ulusal kimya endüstrisi güvenlik kayıtları ve seyir defteri tutanakları ile birlikte hüküm süren çevre kirliliği sorunları daha da karmaşık bir duruma sürüklenmektedir. Örneğin, sadece Ocak - Ağustos 2016 tarihleri arasında Çin kimya fabrikaları genelinde 232 adet kaza meydana gelmiştir. Vuku bulan kazalar ise yaklaşık bir gün devam eden kimyasal madde sızıntıları, yangınlar ve patlamalar şeklinde gözlenmiştir. Çin kimyasal madde tesisleri beşte bir oranında verimli tarım arazileri ve sulamada kullanılan nehir kıyılarında kurulması nedeniyle kimyasal atıklar sulama suları ile zirai topraklara karışmaktadır. Ancak, ortaya çıkan ulusal su, toprak ve hava çevre kirlilikleri problemlerinin tek sorumlusu kimyevi madde fabrikaları da değildir. Meselâ, **Mr Tang**'ın köyüne takribi 150 km uzaklıkta olan **Chenzhou** kenti yakınlarındaki kurşun ve çinko maden ocağı içinde 1985 yılında bir çökme oluşmuştur. Oluşan maden ocağı çökmesi sonucu tarımsal arazilere doğru tesislerin yan ürünü arsenik sızıntısı meydana gelmiştir. Zirai topraklarda saptanan arsenik konsantrasyonları ise 30 yıl sonraki yasal limit ve sınırlamaya göre 24 misli yüksek bir düzeyde ölçülmüştür.

Kanalizasyon suları ile ekilebilir ziraate uygun tarımsal arazilerin sulanması kökenli çevresel kirlilikler ve zehirlenmeler ikinci büyük problemi yaratmaktadır. Atık sular ve endüstriyel sıvı atıklar gerçekte yeterli tatlı su kaynakları bulunmayan yörelerde zirai alanların sulanması amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin, Çin'in kuzey bölgelerinde Suudi Arabistan'a kıyasla bile kişi başına daha az tatlı su rezervleri ve yatakları bulunmaktadır. Böylece, tatlı su kaynak kıtlığı çeken yöre çiftçileri buldukları her suyla kontrolsüz ve denetimsiz tarımsal arazi sulaması yapmaktadır. Çin yılda 60 milyar ton lağım ve kanalizasyon suları üretmektedir. Ortaya çıkan Çin kanalizasyon ve lağım suları ise özellikle kırsal kesimlerde sadece %10 mertebesinde atık su temizleme ve arıtma işlemleri muamelesine tabi tutulmaktadır. Neticede lağım ve kanalizasyon pislikleri de göller, nehirler, göletler, barajlar ve sulama kanalları yoluyla ekili tarımsal sahalar içerisine taşınmaktadır. 2014 yılında yapılan araştırmada lağım suları kullanılması sonucu 55 bölgeden 33 ekili tarım arazisi topraklarının kadmiyum, arsenik ve diğer zehirli kimyasal maddeler ile kontamine edildiği saptanmıştır. Ayrıca, yoğun sulama yapılan ekili araziler kapsamında diğer ağır metaller ve zehir saçan kimyevi elementler birikimleri de giderek artmaktadır. Daha önceleri 2010 yılında yürütülen projede ise Çin nehirlerinin %18 oranında aşırı derecede kirlendiği tespit edilmesine rağmen zirai hedef doğrultusunda kullanımları halen sürdürülmektedir. Ayrıca, ülkenin yükselen tahıl ürünleri talebine paralel şekilde Çin tarım arazilerinde gereğinden fazla gübre, pestisit, haşarat öldürücü ve bitki koruma amaçlı tarım ilaçları uygulamaları da aşırı derecede artmaktadır. 1991 yılından itibaren Çin pestisit ve haşere ilaçları kullanımı iki kat artış kaydetmiştir. Diğer ülkelerin ortalama verilerine kıyasla hektar başına Çin böcek zehiri kullanımları iki misli yüksek düzeyde seyretmektedir. Çin tarımsal gübre çeşitleri uygulamaları da küresel ölçekte yaklaşık iki kat daha fazla bir rakama erişmektedir. **Çin Ulusal Beslenme ve Gıda Güvenliği Enstitüsü (National Institute of Nutrition and Food Safety)** tarafından 2012 yılında 16 eyalette yürütülen kontroller ve denetimler sırasında gıda tüketimi sonucu oluşan 65 adet pestisit kaynaklı zehirlenmeler ile kirlenmeler saptanmıştır. Çin böcek ilacı ve pestisit menşeli besin zehirlenmesi vakalarının kimyasal maddelerin çiftçiler tarafından aşırı kullanımı, fabrikalardan kimyevi atıkların yasa dışı dökülmesi ve diğer sebeplerden olup olmadığı ise halen belirsizliğini korumaktadır.

Çin ulusal toprak kirliliği sorunları yaygınlaşması bağlamında üçüncü neden olarak ciddi ekonomik değişim, dönüşüm ve yoğun kentleşme sonucu daha fazla insanın etkilenmesi gösterilmektedir. Yirmi yıl öncesine kadar çoğu kimya tesisleri ve pestisit fabrikaları şehirlerin dışına kurulmakta aynı zamanda söz konusu kompleksler sadece topraklar, ekinler ve çiftçiler üzerinde etkili olmaktaydı. Ancak, günümüzde dünyanın en büyük şehirleşme gelişimi süreci yaşayan Çin'de bir zamanlar uzakta olan zehir saçan kimyasal üretim işletmeleri artık konutların ve alışveriş merkezlerinin çok yakınında yer almaktadır. Böylece, Çinliler kimya tesislerinin oluşturduğu çevre kirlilikleri ve zararları ile iç içe yaşamaktadır. Bununla beraber Çin ekonomisinin ağır sanayi sektöründen hizmet sektörüne doğru dönüşüm geçirmesi sonrası söz konusu zehirli maddeler üreten kimya tesisleri ve pestisit fabrikaları ya kapatılmakta ya da taşınmaktadır. Öte yandan, **Jiangsu Eyaleti Changzhou** kentinde meydana gelen bir vaka gelecekteki muhtemel olaylara da örnek teşkil etmektedir. 2016 yılı başlarında eğitim öğretime yeni açılan **Changzhou Yabancı Dil Okulu (Changzhou Foreign Language School)** kampüsünde öğrenciler baş ağrıları, cilt kızarıklıkları ve kötü kokulardan şikayet etmeye başlamıştır. Yüzlerce öğrenci hastaneye kaldırılmış ve bazı hasta öğrencilere lenfoma hastalığı teşhisi konulmuştur. Söz konusu öğrenci kampüsünün 2010 yılında kapatılmış olan üç adet denetimsiz kimya fabrikası atık depolama sahası yerlerine komşu inşa edildiği ise daha sonra ortaya çıkarılmıştır.

Çin tarıma elverişli ekilir arazileri yüzde olarak yıllara göre değişimi aşağıdaki grafikte verilmektedir. Çin ulusal çevre kirliliği nedeniyle ülkenin ziraate uygun tarım topraklarının küçülmesi ve azalması, ne yazık ki, dikkat çekici boyutlara ulaşmaktadır.



Economist.com

**Kaynak:** The Economist Dergisi

Ayrıca, yerel hükümetin kontrolüne geçen kimyasal maddeler atık sahaları temizlenmesi ise özel uzman firma tarafından üstlenilmiştir. Ancak, killi ağır bir tabaka üstünde bulunan atık kimyevi maddeler maalesef kil yüzeyinden çevreye doğru sızmıştır. 2012 yılında yapılan denetimlerin laboratuvar sonuçları, çözücü kimyasal

nitelikli kloro benzen bileşiminin müsaade edilebilir sınırı ve limit değerinin 80000 kat üzerinde olduğunu göstermiştir. Mayıs 2016'da iki sivil toplum örgütü, ortaya çıkan kirlilikten sorumlu tuttıkları kimya fabrikaları ve pestisit tesisleri yetkilileri hakkında suç duyurusunda bulunarak mahkemeye müracaat etmiştir. Ancak, mahkeme heyeti davayı düşürerek davacı olan sivil toplum kuruluşlarının ise yüklü tazminat ödemesine karar vermiştir. Bu arada 30 - 40 yıldan beri toprağa gömülen Çin çevre kirleticileri ve kimyasal atık maddelerine dair kontaminasyon vakaları ise ülkenin ekonomik değişimleri ve finansal dönüşümleri ile birlikte gün yüzüne çıkarılmaktadır.

Çin toprak kirliliği ve kontaminasyonu yoluyla oluşan zararlar tahmin edilen seviyelerden çok daha ciddi boyutlara kadar ulaşmaktadır. Örneğin, gıda güvenliği ve halk sağlığı perspektifleri açısından ağır metal kirlilikleri son derece kötü zararlara neden olmaktadır. Bu bağlamda **Çin Tarım Bakanlığı** tarafından 2002 yılında tüm ülkeyi kapsayan aynı zamanda ağır metaller hakkında yapılan gıda testleri sonuçları toplanan numunelerin %28'inde kurşun ve %10'unda ise kadmiyum fazlalığı saptanmıştır. **Pekin Eko Çevre Bilimleri Araştırma Merkezi (Research Centre for Eco-Environmental Sciences)**'den **Prof Dr Lu Yonglong**'un yürüttüğü ve diğer bilim insanlarının katıldığı proje çalışmaları sonuçları **Uluslararası Çevre (Environment International) Bilimsel Periyodikleri** içerisinde 2015 yılında yayınlanmıştır. Yayınlanan ilmi makaleler kontamine olmuş gıdaları tüketen kişilerin sağlık riskleri ile ilgili sindirim sistemleri kaynaklı kanser rahatsızlıkları, hepatit A ve tifo hastalıkları üzerinde durulmaktadır. Ayrıca, söz konusu bilimsel makale yazarları Çin toprak kirliliği kaynaklı kontaminasyon ve kanserli köyler arasında bir ilinti ihtimali görüşünü de paylaşmıştır. Bilhassa 400 - 450'li gruplar halinde göz önüne alınan yörelerde olağan dışı yüksek oranlarda karaciğer, akciğer, yemek borusu ve gastrit kanserleri tanıları saptanmıştır. Ulusal çevre sorunları ile ilgili bir Çin **Sivil Toplum Kuruluşu STK** tarafından 2006 yılında **Hunan Eyaleti Zhuzhou** kenti civarında bulunan kanserli köylerde yaşayan 500 aileden idrar numuneleri tetkik için toplanmıştır. İdrar numuneleri test sonuçları, tıbbi tetkikleri yapılan kişilerin %30'unda yüksek oranda kadmiyum kontaminasyonu tespit edilmiş ve %10'unun ise uzman doktor gözetiminde tedavisi gerektiği vurgulanmıştır. Çin yönetim organları ortaya çıkan olumsuz çevre koşulları hakkında ciddi uyarı işaretleri almaktadır. Çok sayıdaki diğer sorunlar ile birlikte kirlenmiş ulusal toprak kontaminasyonu problemleri de politik kaygıları artırmaktadır. Politikacılar Çin kamuoyunun yükselen çevre kirliliği hassasiyeti ve bilinci karşısında endişe duymaktadır. Kadmiyumlu pirinç ve diğer kontamine olmuş gıda ürünlerine dair alarm veren haberler giderek ciddi boyutlarda yaygınlaşmaktadır. Çin halkını galeyana getiren ve 2016 yılında vuku bulan **Changzhou** olayına benzer vakaların tekrarlanmaması ise yerel hükümetlerin en büyük dilekleri arasında sayılmaktadır. Aynı zamanda Çinli siyasetçiler kontaminasyonun ülkenin ulusal tarımsal ürünlerinin rekolteleri üzerindeki etkisinden kaygılanmaktadır. Örneğin, kontamine olmuş zehirli topraklar daha düşük düzeyde verimli olmaktadır. **Çin Çevre Koruma Bakanlığı** tarafından yayınlanan bir raporda toprak kirliliği nedeniyle milli hububat ürünleri rekoltesi rakamlarının 10 milyon azaldığını 2006 yılında açıklamıştır. Toprak kontaminasyonu sebebiyle yaşanan düşüşün hangi yıla ait olduğu belirtilmemesine rağmen 2006 yılı Çin ulusal tahıl ürünleri üretimi 500 milyon ton ya da yarım milyar ton dolaylarında gerçekleşmiştir. Böylece, ulusal toprak kirlilikleri bağlamında 2006 yılı baz alınması halinde yıllara göre Çin toplam tahıl hasadı rekoltesi azalması olasılığı %2 civarına erişmektedir. Ayrıca, 6. sayfadaki grafik göz önünde bulundurulduğu takdirde hızlı kentleşme ve toprak erozyonları sonucu Çin ekilebilir arazi miktarları fire vermesi de kaçınılmaz

görülmektedir. Çin'in geride kalan tarıma elverişli arsaları sayesinde toprak kontaminasyonu sorunlarının finansal açıdan çözümü ise olanaksız kabul edilmektedir. Ulusal tahıl ürünleri rekoltesi düşüşleri kaygısı ile birlikte 1.3 milyar insanın gıda ihtiyaçlarının karşılanması da Çin merkezi hükümetinin gündemindeki yerini sürekli biçimde korumaktadır.

Toprak kirliliği sorunlarına ilaveten Çin yerel hükümetlerinin hızlı ekonomik büyüme hedefleri kapsamında inşaatların sürdürülmesi yönünde arazi kazanılması problemleri de giderek artmaktadır. Çin bölgesel hükümetlerinin finansal kaynakları bağımlılığının büyük bir bölümünü kentlerin etrafında bulunan arazilerin devr alınması oluşturmaktadır. Yönetimler söz konusu arsaların istimlak edilmesi ve inşaat firmalarına kiralanması suretiyle Çin halkının konut, ofis ve iş yeri ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Arsa gelir kaynakları olmadığı takdirde ise eyalet ve küçük yerleşim yerleri yönetimleri iflas bayrağı çekecektir. **Çin Komünist Partisi** çalışma grubu 2014 yılında 12 eyalet içeriğinde inşaat faaliyetleri için mevcut arsaların tükendiğini açıklamıştır. Toprak kontaminasyonu, kiralanacak arsa miktarını azaltması yanında kirletilmiş ve terkedilmiş sanayi bölgelerinde inşaatların devam etmesi de yerel hükümetleri güç durumlara sürüklemektedir. Neticede Çin merkezi hükümeti de ülke genelinde hüküm süren olumsuz gelişmelere kayıtsız kalma eğilimini ve tutumunu değiştirmektedir. Örneğin, **Çin Çevre Bakanlığı**, 2007 yılında en kötü şekilde etkilenen bölgelerin ağır metal emisyonları miktarlarını 2015'e kadar %15 oranında azaltılması ve kısıtlanması yönünde 2011'de beş yıllık bir çevre eylem planı ilan etmiştir. Bakanlık yetkilileri 2014 yılı sonu itibariyle belirlenen hedeflere %75 düzeyinde ulaşıldığını açıklamıştır. Yine aynı yıl çevre kirleticisi firmalar için çok yüksek cezalar yürürlüğe girmiştir. Çin ulusal hükümeti tarafından 2016 yılında yayımlanan 10 maddelik kararname gereğince 2020 yılına kadar kontamine olmuş çiftlik arazilerinin %90 oranında temiz ve güvenli hale getirilmesi hedeflenmektedir. Yayınlanan kararname kapsamında farklı toprak türleri tanımlanmaktadır. Ayrıca, her bir toprak çeşidi için kaliteyi kararlı ve sürdürülebilir kılabilecek adımlar da söz konusu düzenlemede yer almaktadır. **Çin Parlamentosu** geçmişte toprak kirliliğinden sorumlu firmaları ortaya çıkaracak ve kirleticilerin ceza ödemelerinin bir sisteme bağlanması hakkında 2017 yılında çıkacak bir yasal düzenleme üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Yasa düzenleyici ve kural koyucu organların Çin hava, su kirlilikleri ve toprak kontaminasyonları sorunlarına dair yoğun ilgileri olumlu olmakla beraber sadece bir başlangıç kabul edilmektedir. Pek çok ülkede olduğu gibi Çin'de de insan sağlığı, gıda güvenliği, su kontaminasyonu ve toprak kirliliği konuları birbirleri ile sürekli koordinasyon içinde olmayan farklı düzenleme kurumları bünyesinde yürütülmektedir. Ayrıca, Çin toprak kontaminasyonlarına dair tüm ülkeyi kapsayan sağlık kontrolleri ve denetimleri de yapılmamaktadır. Yaptırımları uygulamakla sorumlu yerel yetkililerin ve yöresel çevre kirleticilerinin anlaşmaları sebebiyle çoğu toprak ıslahı ve arazi temizlenmesi projeleri başarısızlığa uğratılmaktadır. Çin kirlenmiş topraklarının iyileştirilmesi çalışmaları maliyetleri kimin karşılayacağı belirsiz ve uygun yasal dayanağı olmayan projeler halinde gelişigüzel yürütülmektedir. Çin, Amerika benzeri süper fon (**superfund**) federal bütçe kaynakları tahsisatlarına da sahip bir konumda bulunmamaktadır. Çin kirlenmiş topraklarının yıkanması ve bakteriler sayesinde iyileştirilmesi yoluyla kontaminasyonların tamamen bertaraf edilmesi bağlamında finansmanın çok yüksek olduğu ifade edilmektedir. Örneğin, **İngiltere 2012 Yaz Olimpiyat Oyunları** için Londra'da daha önceleri sanayi sahası olan bölgenin temizlenmesi projesi maliyeti metreküp başına 3900 dolar (3000 pound) düzeyine ulaşmıştır. Çin'in temizlenmesi gereken toprakların yüzölçümü



250000 km<sup>2</sup> ve derinliği de 1 metre olduğu göz önüne alındığı takdirde tertemiz standartlı mükemmel bir ülke yaratılması için 1000 trilyon dolar gerekmektedir. Söz konusu Çin toprak ıslahı ve temizliği maliyetleri dünyadaki tüm zenginliklerinin hepsine kıyasla bile aşırı derecede yüksek seviyelere erişmektedir. Standartları düşük toprak kirliliği dekontaminasyon çalışmalarının da Çin yönetimi bütçesinden karşılanması imkânsız görülmektedir. Bununla beraber Çin bölük pörçük toprak dekontaminasyonu projeleri yürütmektedir. Örneğin, topraktaki ağır metalleri sabitlemek için kimyasal maddeler kullanılması yönetimi denenmesi ve test edilmesine rağmen sonuçlar düşük kırıklığı yaratmıştır. Ayrıca, bilim insanları topraklara daha fazla kimyevi maddeler ilave edilerek kirliliklerin kontrol ve denetim altına alınması metodu hakkında kaygı duymaktadır. Pirinç kontaminasyonu azaltılması çerçevesinde tarım bilim insanları, kadmiyumu daha az soğuran ve absorblayan melez pirinç türleri geliştirmektedir. **Mr Tang** ise söz konusu tarımsal ıslah projelerine bazı hibrit çeşitleri ve melez türlerinin ulusal pirinç rekoltesi düşüklüğü oluşturması nedeniyle karşı çıkmaktadır. Çinli tarım uzmanları söğüt ağaçlarının kadmiyumu absorblaması ve kavak ağaçlarının kurşunu soğurması çalışmalarında deneyim sahibidir. Ancak, bahse konu çalışmaların tahıl ürünleri tarlaları içinde kullanılması da olanaksızdır. Ayrıca, **Changzhou** kenti gibi killi aynı zamanda beton tabakalardan ibaret zehirlenmiş ve terkedilmiş endüstri tesisleri arazilerinin temizlenmesi sırasında çoğu kez yeraltı su tablası kirletilmektedir. **Çin Çevre İyileştirme Sanayi Birliği (China Environmental Remediation Industry Association)** Başkanı **Gao Shengda**, kirliliği toprakların rehabilitasyonu konularında ülkesinin yeterli teknik deneyim ve yenilikçi teknolojik olanaklardan yoksun olduğunu itiraf etmektedir. Mayıs 2017 sonlarında **Mr Tang**'ın davası mahkemede görülmeye başlamıştır. Hakim, dava konusu olan kirliliğin endüstriyel tesisler kaynaklı olduğu kanaatini paylaşmaktadır. Tarımsal arazilerin kirletildiğini de kabul etmektedir. Ancak, hangi sanayi tesisinin tarımsal arazileri kirlettiğine dair yeterli delil bulunmayışı nedeniyle hakim davanın düşmesine karar vermiştir. Sonuçta davasını temyiz mahkemesine götüreren **Mr Tang** aşığıdaki resimde görüldüğu gibi son yüksek mahkeme kararını merakla beklerken diğer çiftçi komşuları ise hasat zamanı gelen zehirli çeltik tarlaları içindeki çalışmalarını güçlükler ve zorluklar ile sürdürmektedir.



**Kaynak:** The Economist Dergisi

## Kaynaklar:

- Küresel Isınma Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, 2006.
- Küresel İklim Değişikliklerinin Maliyeti, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006
- İklim Değişiklikleri ile ilgili **IPCC** 'nin Son Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile ilgili Son Gelişmeler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'da Ekolojik Felaketler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'da Çevre Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'ın Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve Değişikliği Faili Sera Gazı Emisyonları ile ilgili Muhtemel Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Karbondiyoksit Emisyonları ve Salınımlarının Yok Edilmesi ya da Depolanması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Küresel Sıcaklık Artışları, Küresel Sıcaklık Ölçümleri ve Küresel Isınma, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- İklim Duyarlılığı, Küresel Karbondiyoksit Emisyonları ve Küresel İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Nedenleri Arasında Sayılan Küresel Karbondiyoksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Maliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Doğa Dostu Temiz Fosil Yakıtlı Elektrik Santralleri Geliştirilmesi Kapsamında Karbon Yakalama ve Karbon Tutma **CCS** Teknolojileri Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Karbon Yakalama ve Depolama (**Carbon Capture and Storage**) **CCS** Teknolojisi Kapsamında Son Yapılan Küresel Bilimsel **Araştırma ve Geliştirme (AR-GE)** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012
- Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondiyoksit Emisyonları Ölçümleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya Ortalama Sıcaklık Artışları Işığı Altında Yeni Küresel Isınma Projeksiyonları ve Global İklim Değişikliği Senaryoları İkilemi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya İs ve Kurum (Siyah Karbon) Kökenli Çevre Kirliliği ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizması Bilimsel İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Global Isınma ve Küresel iklim Değişikliği Mekanizmaları Belirtisi Sayılan Dünya Deniz Seviyeleri Yükselmesi Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Küresel Tropik Tayfunlar, Kasırgalar, Fırtınalar, Hortumlar ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizmaları Bilimsel İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Global Karbondiyoksit Konsantrasyonları Artmasıyla Küresel İklimsel Değişimler

- Sonucu Okyanusların ve Denizlerin Asitlenmesi Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünyanın Üçüncü Kutup Bölgesi Sayılan Tibet Platosu Buzul Kütlelerinin Erimesi ile Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Mekanizmaları İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Global Karbondioksit Emisyonları Limitlenmesi, Kontrol ve Denetim Altına Alınması için Dünya İklim Değişiklikleri Eylem Planları ve Küresel Projeler, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Küresel İklim Değişikliği Eylem Planları Yoluyla Global Karbondioksit Emisyonları Sınırlandırılması ve Denetim Altına Alınması Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD Çevre Koruma Ajansı USEPA** Yeni Emisyon Düzenlemesi ile Küresel İklim Değişikliği Durdurulması Mücadelesi ve Amerika Kömür Eyaletleri Kasım 2014 Senato Seçim Sonuçları Olası Etkileri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Dünya Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Uygulamaları ve Yasal Düzenlemeleri Gelişmeleri Işığında Olası **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Kyoto Protokolü Sonrası Olası **BM** 2015 Paris İklim Değişikliği Anlaşması Dünya Karbondioksit Emisyonları Artışları ve Yok Edilmesi Teknolojileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Global Isınma ve İklimsel Değişimler ile Sıcak Hava Dalgaları, Kuraklıklar, Seller, Tropik Tayfun, Hortum ve Kasırga Artışları Bilimsel Değerlendirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Hollanda Güç Üretimi Profili İçerisinde Doğa Dostu Rüzgâr Enerjisi Santralleri (**RES**) Elektrik Üniteleri, Parkları ve Çiftlikleri Kurulmasına Dair Halkın Tepkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.-
- ABD** Düşük Karbon Teknolojileri Geçiş Süreci Zarfında Birleşik Devletler Çevre Korunma Ajansı **US EPA** Yeni Temiz Hava Yasal Düzenlemeleri Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Gezegeenin Geleceği Açısından Hemen Gündeme Alınması Gereken Sorunlar Arasında Sayılan Küresel Isınma ve Global İklimsel Değişim Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Avrupa Ülkeleri Belli Başlı Başkentleri Amsterdam, Brüksel, Londra, Paris Hava Kirliliği Artışları ile İnce Partikül ve Azot Dioksit Riski Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Tabanlı **GES** ve **RES** Kompleksleri ile Yoğun Çevre Kirliliği Oluşturan Kömür Santralleri Rekabeti, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- ABD** Yüksek Mahkemesi (Supreme Court) Son Kararları Karşısında Ulusal Karbondioksit Emisyonları Kontrol ve Denetim Altına Alınması Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Kalkınmakta Olan Ülkeler Kapsamında İnovasyona Dayalı Çevre Dostu Yenilikçi Karbonsuz Güneş Enerjisi Santralleri **GES** Kompleksleri Gelişim Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Ürdün, Suudi Arabistan, **BAE**, Güney Afrika, Almanya, Meksika, Brezilya, Peru, Amerika, Çin ve Hindistan **YEK** Menşeli Solar Enerji Santralleri Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- YEK** Kökenli **GES** ve **RES** Kompleksleri Enerji Depolama (Store Electrical Energy) Sistemleri İçin Efsanevi Kral Sisifos (Sisyphus) Tren Düzeneği, Ahmet Cangüzel

- Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- ABD** Yeni Başkanı Donald Trump Yönetiminde Amerikan Kömürlü Termik Santraller Kompleksleri ve Temiz Enerji Kaynakları Ünitelerinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
  - Çin, Hindistan ve Avustralya Elektrik Enerjisi Üretimi Kompozisyonu İçeriğinde Temel Yük Kaynakları Düşük Kaliteli Linyit ve Kömür Bazlı Güç Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Amerika Birleşik Devletleri** Yeni Yönetimi Küresel İklim Değişiklikleri ve Global Isınma Mücadelesi **BM** Finansal Destek Yardımları Kesilmesi Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Karbonsuz Temiz Enerji Kaynakları **RES** ve **GES** Üniteleri ile Konvansiyonel Fosil Yakıtlı Güç Santralleri Rekabeti Kapsamında Karşılaşılan Zorluklar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - ABD** ile Dünyanın Diğer En Büyük Karbondioksit Emisyonları Üreticileri Çin ve Hindistan Arasında Filizlenen Global İklim Değişikliği Mücadelesi Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - ABD** Uluslararası Çevre ve Hava Kirliliği Politikaları Değişim Süreci İçinde Baz Enerji Kaynağı Kömür Yakıtlı Termik Santraller İşletilmesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Düşük Çevre Kirliliği Standartları Olan Çelik Üreticisi Ülkeler Nezdinde Yürürlüğe Konulması Olası **AB** Gümrük Vergisi Tarifesi Uygulaması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Kuzey Kutbu Arktik Denizi Buzullarının Erimesi Sonucu Küresel Isınma, Global İklim Değişiklikleri ve Dünya Sıcaklık Artışları Hızlanması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Kuzey Buz Denizi Buzullarının Kaybolması Sonucu Global Ekolojik Dengenin Bozulması ve Arktik Okyanusu Zengin Hidrokarbon Kaynakları Paylaşımı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Grönland (Greenland) Buzullarının Parçalanması, Silinmesi ve Dünya Deniz Seviyelerinin Yükselmesi ile Beraber Kıyı Kentlerinin Sulara Gömülmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Küresel Okyanus Sularının Isınması, Asitlenmesi Sonucu Deniz Ürünleri Çeşitliliği Azalmasının Önlenmesi ve 2015 **BM** İklim Anlaşması Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Zengin Ülkeler Küresel İthal Ettikleri Ürünler Karşılığında bir tür İhracat Sayılan Dünya Hava ve Çevre Kirliliği Nedeni ile Global Ölüm Oranları Artışları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Karbondioksit İklim Değişiklikleri, Küresel Isınma ve Dünya Ekolojik Sorunları İçeriğinde Değerlendirilmesine Karşın Ayrıştırma Gazı Olarak Kullanılması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Amerika Paris İklim Anlaşması** Taahhütleri Çekincesi ve Dünyanın En Büyük Global Karbondioksit Emisyonları Üreticisi Çin'in Çevre Kirliliği Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Dünya Okyanus Derin Sularında Balık Avcılığı ve Ekolojik Denge Sistemlerinin Bozulması Karşısında Deniz Ürünleri Nesillerinin Tükenmesi Olasılığı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - The Economist Dergisi**, (10 Haziran 2017 – 16 Haziran 2017).

**Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:**

[www.fmo.org.tr/\\_yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler)