

# 21. YÜZYILDA ÇEVRESEL KIYAMET

Çeviri: Ahu Yiğit

İnsanların dünya üzerindeki etkileri, dinazorları yok ettiği söylenen asteroidler kadar anlaşılmaz. Asit yağmurları ve küresel ısınma, bize dünya üzerinde sınır tanımaksızın kullandığımız bir gücümüz olduğunu gösteriyor. Gelecek 20 yıl içinde dünya nüfusu 1,5 milyar artacak; insanlar suya, besine ve elektriğe daha fazla gereksinim duyacaklar. Ancak şimdiden topraklarımız yok oluyor, balık sürüleri katlediliyor, su kaynakları kuruyor ve fosil yakıt kullanımı milyonların hayatını tehdit ediyor. Bir sisteme verilen zarar, bir başka sistemde de hemen etkisini gösteriyor. Ozon deliğinin ortaya çıkması gibi, gerçekleşmesi en çok değil de en az beklenen, hatta hiç tahmin edilmeyen gelişmeler yüzeye çıkıyor. Felakete doğru gidiyoruz. Aşırı tüketime ve derinleşmekte olan zengin-yoksul uçurumuna karşı önlemler almadığımız sürece yüzyıl bitmeden dünyayı vuracak felaketlerin niteliği;

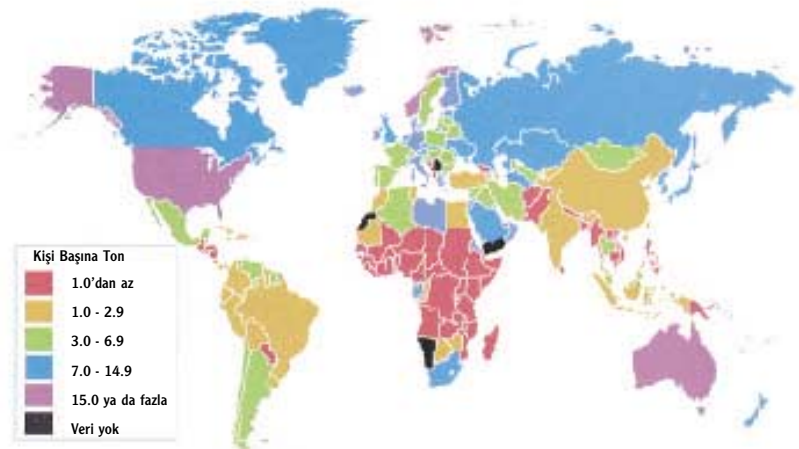
iklim değişikliği, çevre kirliliği ve nüfus artışına ilişkin senaryolarla irdelendiğinde, oldukça açık bir şekilde ortaya çıkıyor...

İklim değişikliklerinin temel nedeni, atmosferdeki karbon dioksit miktarının artması. 1760'lerden, sanayi devriminin başlamasından bu yana CO<sub>2</sub>

miktarı üçte bir oranında arttı. Bu artıştan ısınma da payını aldı. Geçtiğimiz yüzyılda 0,6 derecelik bir ısınma gerçekleştiği hesaplandı. Bulduğumuz yüzyıldaysa ısınmanın 6 dereceyi bulması bekleniyor.

Isınan okyanuslar genişleyecek, yükselen deniz düzeyi her yıl 50 mil-

Atmosfere En Çok CO<sub>2</sub> Pompalayanlar



yon insanı sel mağduru yapacak. 1 metrelik bir yükselme Mısır'ın topraklarının %1'inin, Hollanda'nın % 6'sının, Bangladeş'in % 17,5'inin sular altında kalması, Marshall adalarınınsa yalnızca % 20'sinin su üstünde kalması demek.

CO<sub>2</sub> artışının temel nedenleri fosil yakıt kullanımı, uygulanan yanlış tarımsal yöntemler ve ormanların yok edilmesi. Daha şimdiden, son buzul çağından sonra kalan ormanların yarıdan fazlasını yok etmiş bulunuyoruz. Kuzey Amerika ve Avrupa'nın zengin ülkeleri her yıl 12 000 kilometrekarelik alanı ağaçlandırıyorlar. Ancak Afrika'da, Güney Amerika'da ve Asya'daki ormanlar bundan 10 kat daha hızlı yok ediliyor. CO<sub>2</sub> artışının bir numaralı nedeni, fosil yakıt kullanımı. Avustralya ve Amerika gibi, yaşam standartlarının yüksek olduğu ve sanayileşmenin yoğunlaştığı bölgelerde kişi başına atmosfere verilen CO<sub>2</sub> miktarı çok fazla. ABD tek başına, atmosfere karışan CO<sub>2</sub>'nin dörtte birinin kaynağı durumunda.

Eğer yollardaki araç sayısı bu hızla artmaya devam ederse 2025 yılında



dünyada bir milyardan fazla araba olacak. Günümüzde motorlu araçların her yıl açığa çıkardıkları 900 milyon ton karbon dioksit, dünyadaki karbon dioksitinin %15'ini oluşturuyor. Kısacası, daha fazla araç, daha fazla ısınma anlamına geliyor.

2025'te dünya nüfusunun 2/3'ü şehirlerde yaşayacak. Şehirdışındaki yaşamsa daha iyi olacağına benzemiyor. Asya'nın ormanları ve tarım alanları asit yağmurlarıyla yok oluyorlar. Ekonomik gelişimleri devam eden Tayland, Çin, kuzey Kore ve Hindistan'ın, fosil yakıt kullanımını çok ileri boyutlara vardırtdıkları için en ağır bedelleri ödeyecekleri tahmin ediliyor.

Sanayileşme sürecini tamamlamış ülkeler SO<sub>2</sub> (sülfür dioksit) kullanımını azalttılar. Ayrıca ozona zarar veren CFC'lerin ve bazı kimyasalların üretimini durdurdular. Ancak ozon tabakası hâlâ güvende değil. Montreal Protokolüne göre gelişmekte olan ülkelerin, sözü geçen maddelerin üretimini durdurmaları için 2010'a kadar zamanları var. Bu maddelerin, yasak olduğu halde Brezilya'da, Meksika'da, Hindistan'da ve Çin'de kullanıldığı biliniyor.

Dünyanın kaynakları üzerindeki baskı hiç bu kadar çok olmamıştı. Gelecek 20 yılda nüfusun 1,5 milyar artması bekleniyor. Günümüz koşulların

## 2100 Güncesi

- 21. yüzyılda ısınmanın 6 derecenin üzerine çıktığını da gördük. 2030'ların ortalarında balon deneyleri atmosferde artan oranda su buharı olduğunu gösteriyordu ve felaket yorumları doğru çıkmaya başlamıştı. Daha birkaç yıl içinde araştırmacılar alçak bulutlarla karşılaştırdığında sayısı çok fazla olan yüksek bulutlara rastladılar. Alçak bulutlar güneş ışığını yansıtarak ısınmayı azaltıp yararlı bile olabilir. Yüksek bulutlarsa tam tersine ısı çeker. Ne yazık ki atmosferde oluşan bulutlar ikinci tipteydi.

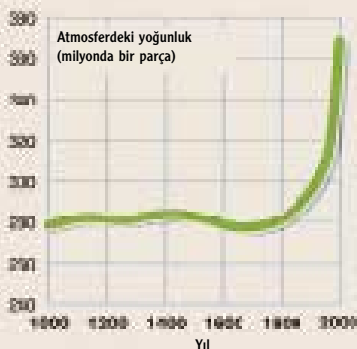
- Kuzey Kutbunda yaşanan ani ve büyük ölçekli erimede de bu etkinin payı büyüktü. En küçük değişikliklere bile duyarlı Kuzey Kutbu buzları eridi ve eriyen su daha fazla güneş ışığı çekti; bu da daha hızlı bir ısınma sürecine yol açtı. Bu durumun, başta kutuptaki doğal hayat için ölümcül etkileri oldu. Örneğin kutup ayıları, avlanırken avlarına ulaşmak için yüzen buzullardan yararlanıyorlardı; buzulların erimesiyle sürüler halinde öldüler. Bugün

bize vahşice gelse de kalan yarı aç kutup ayıları da onlardan artık korkar hale gelen insanlar tarafından öldürüldü.

- Bitki örtüsü yok oldukça büyük miktarda metan ve CO<sub>2</sub> atmosfere karışıyor. Metan da sera etkisi yaratan gazlardan birisi; dolayısıyla kutup erimelerine benzeyen başka bir ölümcül döngü başlatabilir. Tundralarda saklı karbonsa atmosfere geri veriliyor. Bütün bunların birleşiminin, küresel ısınmayı daha ciddi boyutlara taşıyacağı kesin.

- Küresel ısınmanın sonucu olarak geçtiğimiz yüzyılda su seviyesi 1 metre yükseldi. Bundan sonra, geçen yüzyılda Bangladeş ve Nil Deltası gibi alçak yerleri su altında bırakan sellerin benzerleriyle fazlaca karşılaşacağız. Bugün Bangladeş'in 2/3'ü su altında ve çevre kurbanı mülteciler Mozambik gibi yerlerden kaçmaya devam edecekler; çünkü bu bölgeler tropik kasırgalara daha açık.

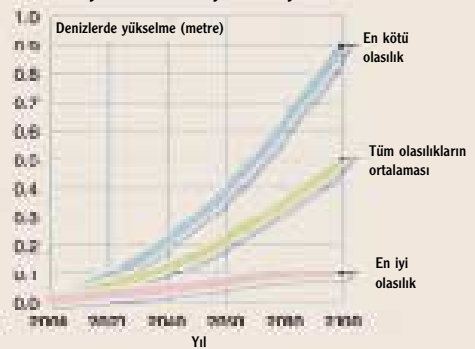
CO<sub>2</sub> Düzeyleri Tırmanıyor



Dünya Isınıyor



Okyanusların Düzeyi Yükseliyor



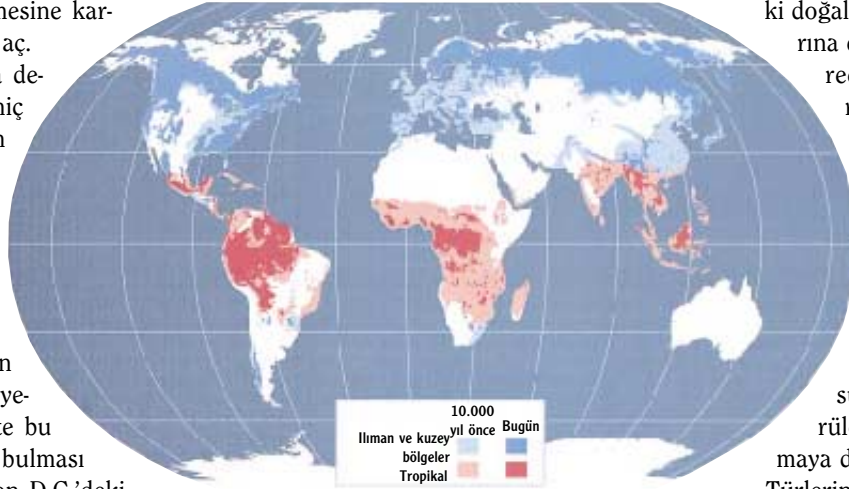
da bile herkese yetebilecek kadar tarımsal ürün yetiştirilmesine karşın, 800 milyon insan aç.

Et üretimi artmaya devam ediyor. Balık avı hiç olmadığı kadar yoğun yapılıyor. Okyanusların % 60'ının balık kapasitesi zorlanıyor.

Su kaynakları son sınırlarına kadar kullanılıyorsa da bugün 500 milyon insanın yeterli suyu yok. 2025'te bu sayının 2,5 milyarı bulması bekleniyor. Washington D.C.'deki Dünya Kaynakları Enstitüsü, her yıl barajların rezervlerinden pompalanan suyun, gelen sudan 160 milyon metreküp fazla olduğunu açıkladı. Bu miktar 480 milyon insanın karnını doyuracak tahılın yetiştirilmesi için yeterli. Bu da demektir ki, insanlar sürekliliği olmayan bir kaynaktan besleniyorlar. 20.yüzyılın 2. yarısında dünya 300 000 canlı türünü kaybetti.

İyimser bir tahminle dünya, canlı

#### Dünyanın Yok Olan Ormanları



türlerini, insan varlığıyla tanıştığı zamanın 100 ila 1000 katı arası hızla kaybediyor. Günümüzdeki bu tükenişler eski zamanlardakinden farklı. Eskiden canlılar ayırma uğramaksızın ortadan kalkarlardı; tıpkı dinazorlar zamanında olduğu gibi. Bugünse insanların uygun gördükleri canlılar varlıklarını sürdürebiliyorlar. Ayrıca insanlar, organizmalar kadar ekolojik vahaları

da yok ediyorlar. Öyle gözüküyor ki doğal yaşam, eski zamanlarına dönmek için uzun süreçlerden geçmek zorunda.

Memeli türlerinin dörtte biri ve kuş türlerinin sekizde biri yakın gelecekte ortadan kalkma tehlikesiyle karşı karşıya; son on yılın bilançosuysa tüm türlerde görülen beşte birlik azalmaya dikkat çekiyor.

Türlerin bir kısmı, küresel ısınmayla değişen iklime uyum sağlayamayabilir. UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) raporuna göre hayvanlar bu dönemlerde varlıklarını sürdürmek istiyorlarsa eskisinden on kat hızlı göç etmek zorundalar.

Yüksek enlemlerdeki ormanların bütünüyle yok olması ve yerlerini farklı ormanların alması bekleniyor. Bu süreçte karbon oranındaki oynamalar küresel ısınmayı hızlandıracak

- Tropik kasırgalar daha yok edici oldular ve daha sık oluşmaya başladılar. Geçen yıl Bengal Körfezi'nde yaşanan kasırga felaketi 1 milyondan fazla insanı öldürdü ve on milyonları evsiz bıraktı.

- Pasifik akıntılarının tersine dönmesi Avustralya, Uzakdoğu ve Amerika'nın batı kıyılarına kuraklık getirdi. El Nino kasırgaları her yedi yılda bir zaten gerçekleşiyordu. Ancak günümüzde bu aralıklar çok kısaldı; üstelik fırtınalar daha şiddetli. Çok uzun zamandır yaşanan, Avustralya'daki kuraklık ya da Afrika'daki açlığın nedeni. El Nino kasırgaları, en az beklenen yerlerde bile büyük iklimsel değişikliklere yol açtı.

- Amazonlar El Nino'dan dolayı tehlike sinyalleri veriyor. Brezilya hükümeti Amazon Vadisi'nin kalbindeki yağmur ormanlarını korumaya almış olduğu halde yangınlar burada da etkisini gösterdi. Isınmanın, yangınların etkisiyle artmasıyla ağaçların yaprakları dökülüyor, bu da güneş ışığının orman örtüsünü aşırarak yereye düşmesini kolaylaştırıyor.

- Kimse ozondaki tahribatın ısınmadan kaynaklanabileceğini düşünmemişti. İnsanlar bu tabakaya zarar veren CFC (kloroflorokarbon) gazlarının kullanımını durdurmakla ozon tabakasını kurtarabileceklerini zannetmişlerdi.

- Ama gerçekte herşey bu derece basit değildi. CFC'lerden çıkan zararlı klorin bileşikler stratosfere ulaştıklarında ozona zararlı hale dönüşüyorlar. Ancak bunun gerçekleşmesi için soğuşa gereksinim var. Bu noktada küresel ısınma devreye giriyor. Sera etkisi yaratan gazlar bir battaniye gibi atmosferin alt kısmını örterek ısıyı orada hapsediyor ve soğuma bir sonraki katman olan stratosferde gerçekleşiyor.

- Kuzey yarımküre gerçekten zarar gördü. Isınma arttıkça, tam da Kuzey Kutbundaki delik kapanır gibiyken, ozon tabakasında büyük bir delik daha açıldı; cilt kanseri vakalarında büyük bir artış görüldü kadar da CFC gazlarının kullanımını da yasaklanmadı.

- Küresel ısınmanın önüne karbondioksit emebilen yeni ormanlar yaratılarak geçilmişti.

- Ancak kimsenin beklemediği çevresel kıyamet dünyayı vurdu. Nedeni, atmosferdeki kirliliği temizleyen hidroksil moleküllerinin giderek azalması ve sonunda yok olmasıydı.

- Hidroksil moleküllerinin her birinde bir hidrojen ve bir oksijen atomu vardır; havada bir saniyeden fazla asılı kalmazlar ve doğal olarak az miktardadırlar. Öyle ki atmosferin trilyonda birinden daha az düzeyde bulunurlar.

- Hidroksil bir bakıma atmosferin deterjanıydı; kirliliği zararsız hale getiriyordu ve kirliliğin suda çözülmesini sağlayıp, yağmurla yıkanıp gidebilecek bir yapıya kavuşturuyordu.

- Hidroksilin etkisi karbon monoksit hakkındaki yetersiz ve yanlış bilgilerden dolayı da gözardı ediliyordu. Fosil yakıt kullanımı ve orman yangınları sonucu oluşan CO tek başına atmosferdeki hidroksilin yarısını tüketmesine rağmen zararsız bir gaz olarak kabul edilmişti. Uzun süre varolabilen bir gaz değildi; asit yağmurlarına ya da küresel ısınmaya yol açmıyordu. CO, 2050 yılına kadar hiçbir çevresel metinde ciddi anlamda yer almadı. 2050 yılında dünya, ne kadar yıkanırsa yıkansın yağlı kalan buluşlara dönmüştü.

- 2070'lerden beri içlerinde yaşamaya başladığımız kubbe-kentlerin dışında hiç bulunmamış olanlarımız için, işte doğal atmosferi öyküsü...

- 2050'lerde is bulutları hızla artmaya başladı. Japonya, Çin'den gelen ve asit yağmuruna dönüşmeyen sülfür dioksit bulutları arasında nefes alamaz hale gelmişti. Güney Pasifik adaları Filipinler'den gelen duman nedeniyle görünmez olmuşlardı. Astım 30 yaş altı nüfusun bir numaralı ölüm nedeniydi. Sibirya'da ısınmanın sonucu olarak buğday tarlalarındaki ekinler kurumuşlardı ve Rusya aşıktan kırılıyordu. Sivrisineklerle karşı kullanımasında ısrar edilen DDT ilaçlarından dolayı kutuplarda balinalar sürüler halinde ölmüşlerdi.

- 2060'ta dünyanın sonu gerçekten yakın gözüküyordu. Tropik kuşakta karbon emilimi sağlasın diye yaratılan ormanlar yok olmaya başlamıştı. Ölen ve çürüyen ağaçların artıkları, atmosfere büyük miktarda sera gazları yolluyordu. Sonra El-Nino'dan kaynaklanan bir kuraklıkla bütün bu alanlar yanmaya başladı. 2062 yılında yangınlardan kaçan insanlar Tropik kuşağı terk edip batıya doğru göç etmeye kalkıştılar.

- 1990'larda nüfus artışı yavaşlamıştı. 1994'teyse araştırmacılar 2050'de dünya nüfusunun 9 milyarda donacağını hesaplamışlardı.

- Bu hesaplar yarıyarıya doğruydı; dünya nüfusu 9 milyara ulaştı ama orada kalmadı. 2050'lerde, gıda üretimi ve tarımın kendisi hızla çöküşe geç-

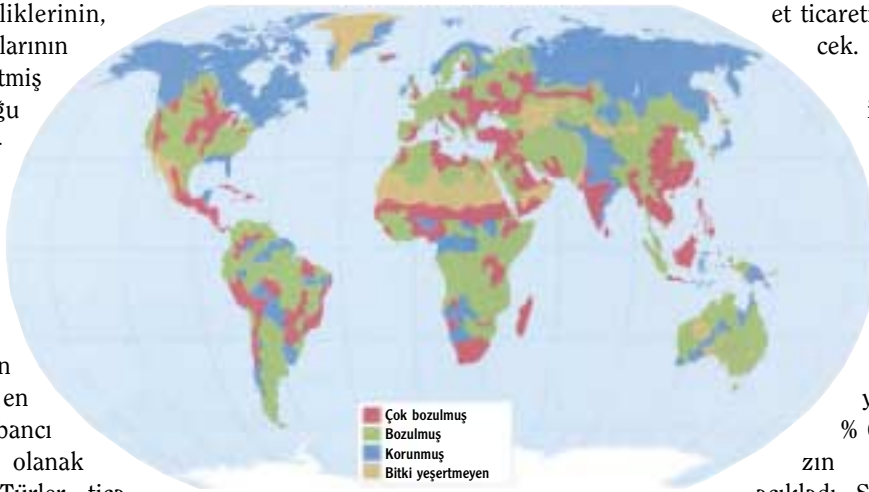


kadar etkili olacak.

İnsan etkinliklerinin, doğal yaşam alanlarının üçte ikisini yok etmiş durumda olduğu artık ortada. Kalan alanlar zaten birçok türün barınamayacağı buz, kaya ve kum yapısındaki yerler.

Doğal alanların yok edilmesinin en büyük etkisi, yabancı türlerin istilasına olanak tanınması oldu. Türler, ticaret, turizm ve biyokontrol yoluyla yayılma olanağı buldular. İstilacı bitki türleri şimdiden Amerika'nın 400 000 kilometre karesini kaplamış durumda ve her yıl 12 000 kilometre kare alana daha yayılıyorlar. Bu hız devam ederse 750 yıl içinde Amerika'da yerli hiçbir tür kalmayacak. Darwin'in laboratuvarı sayılan Galapagos adaları da yerli tür sayısı kadar yabancı türle tanışmış durumda.

#### Dünyada Toprakların Durumu



Biyolojik çeşitliliğin, insanlar için yararı yadsınamaz. Bunu yok ederek kendi ellerimizle ipi boynumuza geçiriyoruz. 60 ülkede köy nüfusu, et gereksinimini vahşi hayvanlardan gideriyor. Aşırı nüfus, açlık ve yeni geliştirilen silahlar bu hayvanları hızla yok ediyor. Kongo'da insanlar yaşadıkları ikilemlerin sonucu olarak antilop, gori ve şempaze gibi hayvanların etleri

ni satmaya başladılar. Yakında bu tip et ticareti vazgeçilmez hale gelecek.

Daha az tür, daha az ilaç demek. Bugün ABD'de ilaçların üçte biri bitkilerde rastlanan yapıların laboratuvar ortamında tekrar sentezlenmesiyle üretiliyor. WHO (Dünya Sağlık Örgütü), raporlarında dünyanın ilaç üretiminin % 60'ının bitkiler olmasının gerçekleşmeyeceğini açıkladı. Sadece doğum kontrolü ilaçlarında 3000 çeşit bitkiden yararlanılıyor.

Mümkün olsa ve bugün türlerin yok olma sürecini durdursak bile, bu yazıyı okuyanlardan hiç biri gelecekte doğal yaşamı eski parlak günlerindeki gibi göremeyecek. Doğanın kendisini eski günlerine döndürmesi 10 milyon yıl alacak!

Walker, M., Walker, G., Pearce, P., MacKenzie, D., "Judgement Day", New Scientist, 28 Nisan 2001

miş ve birçok bölgede açlık başgöstermişti. Nüfus yoğunluğunun iki belirgin etkisi daha ortaya çıktı: göçler ve salgınlar.

- Dünya, 9 milyar insanı besleyebilirdi ama sadece kısa bir süre için. Çevresel zararlar bu üretimin sürekliliğini olanaksız kılıyordu; kısacası su ve toprak tükenmişti.

- Toprak, tarım alanlarından daha fazla ürün elde etmek için kullanılan zararlı teknolojilerle büyük zarar gördü. Kimyasallar, bitkilerce kullanılan mineralleri sağlayabilirdi ama toprağın duyarlı mikro-yapısını geri getiremedi. Toprağın fazla işlenmesi ve kullanılan ağır makineler toprağı erozyona karşı korumasız bırakmışlardı.

- 2050'lerin toz fırtınaları, yenilenmesi olanaksız milyonlarca ton toprağı süpürdüler ve en zengin uluslar bile açlık çekmeye başladı.

- Denizin kaynakları, yerine konabileceğinden daha yüksek bir hızla tüketiliyordu. 2020 yılında artık çökme noktasına gelmişti. Dünya çapında bir avlanma yasağı, sorunu çözebilirdi ama proteine olan talep çok fazlaydı ve kimse politik getirileri göğüslemek istemiyordu.

- Doğu Asya'da şehir nüfusunun hızla artmasıyla süt ve ete olan talep de artmıştı. Bunun dolaysız etkisi tahıl depoları üzerinde olmuştu. 1 kilo et üretilemek için 3 kilo tahıl gerekiyordu. Talebin karşılanmasıysa et tüketicilerinin ödeme gücüne bağlıydı. 2020'de fiyatlar açlık dalgasına yol açacak şekilde yükseldi.

- Çoğumuz yaşamımızı Kanada ve Rusya'da genetik mühendisliğinden yararlanılarak yapılan yüksek verimli tarıma borçluyuz. Buzların eridiği bu bölgelerde tarım yapabilmek için gerekli teknolojiyi geliştirmek yirmi yıl aldı.

- 2047 yılında dünyadaki bütün buğday tohumları aynı genleri taşıyorlardı. 2053'de buğday genlerinin direnç gösteremediği bir hastalık yüzünden dünya üzerindeki neredeyse bütün buğday yok oldu.

- Talep bu derece artıyorken çiftçiler topraklarını satıyorlar ve buralarda

yeni şehirler kuruluyordu. Artan işsiz nüfus pek çok yerde ayaklanmalar çıkarabiliyordu ve milyonlarca insan bu şiddet ortamından kurtulabilmek için göç ediyordu. Yiyecek, temiz su ve sağlık hizmetleri için yapılan mücadele zenginle yoksul arasındaki gerilimi artırıyordu.

- Şehirlerin inanılmaz bir şekilde genişleyen boyutları başlı başına sorun kaynağı haline gelmişti. Büyük miktarda besini içeri alırken aynı miktarda atığı uzaklaştırmak giderek zorlaşıyordu.

- Belki de en kötüsü, giderek sağlıksız hale gelen şehirlerin salgın hastalıklar için kusursuz yayılma yerleri oluşturmaları. Cüzam gibi hastalıklar 2030'ların Avrupa'sında tekrar ortaya çıktı. Şehirler büyüdükçe kanalizasyon ve içme suyu sistemlerinin yetersiz kalması dizanteri için gereken ortamı yarattı. Tifo salgını 2056'da dünyanın öncelikli sorunu olmuştu. Sağlık hizmetleri yetersizdi ve antibiyotiklere direnç kazanmış hastalıklarla savaş giderek zorlaşıyordu. Hastalıkların yayılma nedenlerinden biri de insanların kitleler halinde yer değiştirmeleri idi. Avrupa Ortaçağ'dan bu yana salgınlar sonucu bu kadar çok insanı bir anda kaybetmemişti. Hayvan hastalıkları insanları tehdit ediyordu. 2018'de ortaya çıkan ve domuzlardan insanlara bulaşan bir grip, yüzyılımızın hayvanlardan kaynaklanan beş hastalığının ilkiydi. 2065 yılındaysa Tayvan'da insanlara bulaşan bir şap salgını başladı.

- Açlık, savaşlar ve öldürücü salgınlar insanlık tarihinde hep vardı; ancak geçtiğimiz yüzyılda etkileri ikiye katlandı. Toprak, su, iklim ve tarımdaki çöküşler ayak uydurabileceğimizden çok daha hızlı gerçekleşti.

- Bu yıkım önenebilir miydi? Erken davranılsaydı cevabımız evet olabilirdi. Bir zamanlar 9 milyarı besleyebileceğimiz ve hastalıklarla savaşlardan uzak tutabileceğimiz teknolojiye sahiptik. Ama asla sosyal, politik ve ekonomik açıdan düzenli olmadık; bu yüzden çözümleri gerekli yerlerde ve zamanlarda üretmedik.

