

# İklim Değişikliği ve Eczacılık: Etkiler, Zorluklar ve Stratejik Yaklaşımlar

## Climate Change and Pharmacy: Impacts, Challenges and Strategic Approaches

Dilan ÖZMEN ÖZGÜN<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Meslek Bilimleri Bölümü 04100-Ağrı, Türkiye



### öz

İklim değişikliği, yalnızca çevresel etkilerle sınırlı kalmayıp, halk sağlığı üzerinde de derin etkiler yaratarak küresel bir kriz haline gelmiştir. Bu bağlamda eczacılık mesleği, hem sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği hem de toplum sağlığının korunması açısından kritik bir role sahiptir. İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri, bulaşıcı hastalıkların artışı, hava kirliliğinin neden olduğu solunum problemleri ve aşırı hava olaylarına bağlı ilaç erişim sorunları gibi çeşitli zorlukları beraberinde getirmektedir. Bu derlemede, iklim değişikliğinin eczacılık uygulamaları üzerindeki etkileri ele alınmakta; eczacıların karşılaştığı zorluklar, ilaç tedarik zincirindeki kesintiler ve artan halk sağlığı tehditleri bağlamında incelenmektedir. Ayrıca, eczacıların bu zorluklara karşı stratejik yaklaşımlar geliştirme, afet ve acil durumlarda daha etkin rol alma potansiyelleri değerlendirilmektedir. Bu çalışma, eczacılık mesleğinin iklim değişikliği ile mücadeledeki önemine dikkat çekmekte ve gelecekte karşılaşılabilecek sorunlar karşısında eczacıların hazırlıklı olabilmesi için öneriler sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Eczacılık, İklim Değişikliği, Sağlık

### ABSTRACT

Climate change is not only limited to environmental impacts, but has become a global crisis with profound impacts on public health. In this context, the pharmacy profession has a critical role in terms of both the sustainability of health services and the protection of public health. The direct and indirect impacts of climate change on health bring about various challenges such as the increase in infectious diseases, respiratory problems caused by air pollution and drug access problems due to extreme weather events. This review discusses the impacts of climate change on pharmacy practice and examines the challenges faced by pharmacists in the context of disruptions in the pharmaceutical supply chain and increased public health threats. It also assesses the potential for pharmacists to develop strategic approaches to these challenges and to play a more effective role in disasters and emergencies. This study draws attention to the importance of the pharmacy profession in combating climate change and offers recommendations for pharmacists to be prepared for future challenges.

**Keywords:** Climate Change, Health, Pharmacy

Geliş Tarihi/Received 25.10.2024  
Kabul Tarihi/Accepted 27.11.2024  
Yayın Tarihi/Publication Date 31.12.2024

Sorumlu Yazar/Corresponding author:  
E-mail: [eczdilan@agri.edu.tr](mailto:eczdilan@agri.edu.tr)  
Cite this article: Özmen Özgün, D (2024). Climate Change and Pharmacy: Impacts, Challenges and Strategic Approaches. *The Trout Journal of Atatürk University*, 2(1-2), 1-9. DOI: [10.62425/tjau.1573631](https://doi.org/10.62425/tjau.1573631)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

## 1. Giriş

İklim değişikliği, tüm dünyada sağlık üzerinde önemli etkiler yaratmaya başlamış ve bu etkiler giderek daha fazla hissedilmektedir. Artan sıcaklıklar, doğal afetlerin sıklığı ve şiddetindeki artışlar, hava kirliliği, su kaynaklarına erişimin zorlaşması gibi unsurlar, toplumların sağlık altyapısına önemli bir yük getirmektedir. Eczacılık hizmetleri, halk sağlığı açısından hayati öneme sahip olup, iklim değişikliğinin sağlık hizmetlerine etkileri konusunda merkezi bir role sahiptir. Bu derleme, iklim değişikliğinin eczacılık alanına etkilerini ve bu bağlamda eczacıların stratejik rollerini ele almaktadır.

## 2. İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri

İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkileri, çeşitli boyutlarda kendini göstermektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), iklim değişikliğinin bulaşıcı hastalıkların yayılma hızını artırdığını ve insanların yaşam koşullarını zorlaştırarak sağlık sistemlerine daha fazla baskı yaptığını vurgulamaktadır (WHO, 2021). Özellikle sıcak hava dalgaları, solunum yolu hastalıklarını tetiklemekte, su kıtlığı ve hijyen koşullarının kötüleşmesi gastrointestinal enfeksiyonlara neden olmaktadır (Menne et al., 2002).

İklim değişikliği, insan sağlığını doğrudan ve dolaylı yollarla etkileyen birçok faktörü tetiklemektedir. Artan sıcaklıklar, değişen yağış düzenleri, deniz seviyesindeki yükselmeler ve daha sık görülen aşırı hava olayları, sağlık üzerinde geniş çaplı etkiler oluşturmaktadır. Bu etkiler, doğrudan fiziksel sağlık problemlerinin yanı sıra, sosyoekonomik koşullar, gıda ve su güvenliği gibi dolaylı yollarla da insan sağlığını tehdit etmektedir.

### 2.1. Aşırı Hava Olaylarının Etkisi

Aşırı hava olayları, iklim değişikliğinin en belirgin sonuçları arasındadır. Sıcak hava dalgaları, seller, kasırgalar, orman yangınları ve kuraklık gibi olaylar, hem fiziksel yaralanmalara hem de uzun vadeli sağlık sorunlarına yol açabilir. Örneğin, 2003 yılında Avrupa'da yaşanan sıcak hava dalgası, 70.000'den fazla ölüme neden olmuştur (Robine et al., 2008). Benzer şekilde, seller sonrası temiz suya erişimin azalması, ishal ve kolera gibi su yoluyla bulaşan hastalıkların yayılmasını hızlandırabilir (WHO, 2018).

### 2.2. Bulaşıcı Hastalıkların Yayılımı

İklim değişikliği, vektör kaynaklı hastalıkların coğrafi

dağılımını ve yayılım hızını değiştirmektedir. Sivrisinekler gibi hastalık taşıyıcılarının yaşadığı bölgelerdeki sıcaklık ve nem koşullarındaki değişiklikler, sıtma, dang humması, Zika virüsü gibi hastalıkların daha geniş alanlara yayılmasına neden olmaktadır (Özmen, 2021). Özellikle tropikal bölgeler, bu tür hastalıklar açısından yüksek risk altındadır.

### 2.3. Solunum Yolu Hastalıkları

Artan hava kirliliği, ozon tabakasının incilmesi ve polen miktarındaki artış, astım ve diğer solunum yolu hastalıklarının yaygınlaşmasına yol açmaktadır. Hava kirliliği, özellikle PM2.5 gibi ince parçacıklar, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve astım gibi solunum yolu rahatsızlıklarını tetikleyebilmektedir (Patz et al., 2005). Aynı zamanda sıcaklık artışı, polen sezonlarının uzamasına ve daha yoğun polen üretimine neden olabilir, bu da alerjik reaksiyonları artırabilir.

### 2.4. Gıda ve Su Güvenliği

İklim değişikliği, tarım üretimini olumsuz etkileyerek gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Kuraklıklar, tarımsal verimliliği azaltabilirken, aşırı yağışlar tarımsal ürünlerin bozulmasına neden olabilir. Bu durum, yetersiz beslenme ve açlık gibi sağlık sorunlarını artırabilir. Ayrıca, su kaynaklarına erişimin azalması ve su kalitesinin düşmesi, su yoluyla bulaşan hastalıkların yayılma riskini artırmaktadır (Myers et al., 2017).

### 2.5. Ruh Sağlığı Üzerine Etkiler

İklim değişikliği, insanların ruh sağlığını da olumsuz etkileyebilir. Aşırı hava olayları sonrasında yaşanan travmalar, depresyon, anksiyete ve stres bozukluğu gibi ruhsal sağlık sorunlarına neden olabilir. Özellikle afet bölgelerinde yaşayan bireyler, bu tür ruhsal sağlık sorunlarına daha yatkın hale gelmektedir (Clayton et al., 2017).

## 3. İklim Değişikliğinin Eczacılık Üzerine Etkileri

İklim değişikliği, sağlık hizmetlerinin ayrılmaz bir parçası olan eczacılık sektörü üzerinde de geniş çaplı etkiler yaratmaktadır. İlaç tedarik zincirinden ilaçların stabilitesine, afet ve acil durumlarda eczacıların rollerine kadar pek çok boyutta iklim değişikliği, eczacılık uygulamalarını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Bu etkiler, eczacıların sadece klinik rollerini değil, aynı zamanda halk sağlığı hizmetlerinde oynadıkları stratejik rolleri de kapsamaktadır. Eczacılık sektörü, halk sağlığını koruma ve geliştirme noktasında kritik bir rol üstlenmektedir. Ancak, iklim

değişikliği bu sektörü de çeşitli şekillerde etkilemektedir:

### 3.1. Tedarik Zinciri Sorunları

İklim değişikliği, ilaç üretiminden dağıtımına kadar uzanan tedarik zincirini ciddi şekilde tehdit etmektedir. Doğal afetler, lojistik zincirin kırılmasına neden olarak ilaçlara erişimi zorlaştırmaktadır. Örneğin, Kasırga Maria'nın ardından Porto Riko'daki ilaç üretim tesislerinin hasar görmesi, ABD'deki bazı ilaçların temininde ciddi aksamalara yol açmıştır (Lawrence, 2020). İklim değişikliğiyle birlikte afetlerin sıklığı ve şiddetinin artması, bu tür aksamaların gelecekte daha sık yaşanabileceği anlamına gelmektedir.

Ayrıca, tedarik zincirinde enerji ve su kullanımının artan maliyetleri, ilaç üretim süreçlerini de etkileyebilir. Eczacılar, tedarik zincirinin kesintiye uğraması durumunda kritik ilaç stoklarını yönetmek ve alternatif tedarik yollarını belirlemek zorunda kalabilirler (FIP, 2020).

### 3.2. İlaçların Stabilitesi

İklim değişikliğine bağlı olarak artan sıcaklıklar, ilaçların stabilitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. İlaçların etkinliğini koruyabilmesi için belirli çevresel koşullara ihtiyaç vardır. Özellikle sıcaklık ve nem değişiklikleri, ilaçların raf ömrünü kısaltabilir ve etkinliğini azaltabilir (Beggs., 2000). Bu durum, özellikle insülin gibi soğuk zincir gerektiren ilaçlar için büyük bir sorun teşkil etmektedir.

Eczacılar, bu yeni koşullara uyum sağlayacak şekilde ilaçların doğru şekilde depolanması ve taşınması için gerekli önlemleri almalıdır. Afet durumlarında ilaçların güvenli bir şekilde muhafaza edilmesi, hastalara zamanında ulaşabilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

### 3.3. Afet ve Acil Durumlarda Eczacılık Hizmetleri

İklim değişikliğine bağlı afetlerin sıklığının artması, eczacıların acil durumlarda sundukları hizmetleri daha önemli hale getirmiştir. Afet sırasında eczacıların hızlı ilaç temini, tıbbi danışmanlık, kronik hastalığı olan kişilere ilaç erişimi sağlama gibi roller üstlenmesi gerekmektedir. Örneğin, sel veya kasırga gibi afet durumlarında halkın ilaçlara erişimi büyük bir problem olabilir ve eczacılar bu noktada önemli bir sorumluluk taşır (İstanbul & Turunç, 2023).

Eczacılar ayrıca, afet sonrası toplum sağlığını koruma amacıyla tıbbi malzeme dağıtımında ve ilaç stoklarının yönetiminde aktif rol oynayarak, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamaya yardımcı olabilirler.

### 3.4. Halk Sağlığı Üzerine Etkiler ve Eczacıların Rolü

İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki geniş kapsamlı etkileri göz önüne alındığında, eczacılar halk sağlığı eğitimi ve önleyici sağlık hizmetlerinde de önemli bir rol üstlenebilirler. Sıcak hava dalgaları, hava kirliliği veya bulaşıcı hastalıkların yayılması gibi durumlar, eczacıların toplumu bilinçlendirmesi ve hastalara uygun tedavi seçenekleri sunması gereken alanlar arasında yer almaktadır (Roy, 2021).

Özellikle solunum yolu hastalıkları, alerjiler ve vektör kaynaklı hastalıklar konusunda eczacılar, risk altındaki bireylere yönelik danışmanlık hizmetleri verebilir ve koruyucu önlemler önerebilirler.

### 3.5. İklim Değişikliğine Dayanıklı İlaç Politikaları

İlaç endüstrisi ve eczacılık sektörü, iklim değişikliği ile mücadelede proaktif yaklaşımlar benimsemelidir. Yeşil eczacılık uygulamaları ve çevreye duyarlı ilaç üretim süreçleri, sektörde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu tür uygulamalar, hem çevresel etkileri azaltmak hem de ilaç tedarik zincirinin iklim değişikliğine karşı daha dayanıklı hale gelmesini sağlamak için kritik öneme sahiptir (Toma & Crişan, 2018).

### 4. Eczacılıkta Risk Yönetimi ve Stratejik Yaklaşımlar

İklim değişikliği, eczacılık hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından çeşitli riskler doğurmaktadır ve bu durum, eczacıların hizmetlerini yeniden yapılandırmalarını gerektirmektedir. Eczacılık sektörü, hem ilaçların üretimi ve dağıtımıyla ilgili risklerin yönetiminde hem de sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak için stratejik yaklaşımlar geliştirmelidir. Bu bağlamda eczacılar, hem bireysel düzeyde hem de sistemik olarak kriz yönetimine katkıda bulunabilirler. İklim değişikliğinin sağlık ve eczacılık üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, eczacıların risk yönetimi stratejileri geliştirmesi gerekmektedir. Aşağıda bazı stratejik yaklaşımlar incelenmektedir:

#### 4.1. Acil Durum Planlaması

Eczacılar, afet ve acil durumlara karşı hazırlıklı olmalı ve uygun tedarik zinciri yönetimi stratejileri geliştirmelidirler. Bunun bir örneği, hastanelerde ve eczanelerde stratejik ilaç stoklarının oluşturulmasıdır (Watson et al., 2024). Afet ve acil durumlarda sağlık hizmetlerinin kesintisiz devam edebilmesi için planlama büyük önem taşımaktadır. Eczacılar, özellikle ilaç tedarik zinciri ve lojistik konusunda acil durumlara hazırlıklı olmalı, kritik ilaçların stok yönetimini sağlamalıdır. Acil durum planlaması kapsamında

eczaneler, temel ilaçlar ve tıbbi malzemeler için yedek stoklar oluşturmalı ve afetlere karşı hazırlıklı olmalıdır (Corrigan et al., 2022).

Acil durum planlaması, afetlerde sağlık hizmetlerine erişimi sağlamak açısından kritik olup, özellikle deprem, sel, kasırga gibi büyük ölçekli doğal afetlerde tedarik zincirinin korunmasına yönelik stratejileri içermelidir. Bu stratejiler arasında alternatif tedarik yollarının belirlenmesi ve yerel sağlık otoriteleriyle iş birliği kurulması yer alabilir.

#### 4.2. İklim Değişikliğine Dayanıklı Eczacılık Uygulamaları

Yeşil eczacılık uygulamaları, iklim değişikliğine karşı alınabilecek önlemler arasında yer almaktadır. Özellikle ilaç üretim süreçlerinde çevresel sürdürülebilirlik prensiplerinin uygulanması ve eczane atıklarının azaltılması önemli bir adımdır (Toma, 2018).

İklim değişikliği, ilaçların üretimi, saklanması ve dağıtım süreçlerinde sürdürülebilirlik gereksinimlerini artırmıştır. Eczacılar, ilaç sektörünün çevresel etkilerini azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için yenilikçi ve sürdürülebilir uygulamaları benimsemelidir. Bu bağlamda "Yeşil Eczacılık" konsepti öne çıkmakta olup, ilaçların çevresel etkilerinin azaltılması, geri dönüşümün teşvik edilmesi ve enerji verimliliğinin artırılması gibi uygulamalar içermektedir (Daughton & Ruhoy, 2010).

İklim değişikliğine dayanıklı eczacılık uygulamaları arasında şunlar yer alabilir:

**Geri dönüşüm programları:** Kullanılmayan veya son kullanma tarihi geçmiş ilaçların çevreye zarar vermeden imha edilmesi.

**Enerji tasarrufu:** Eczanelerde enerji tüketimini azaltacak önlemler alınması, özellikle ısı ve soğutma sistemlerinin optimize edilmesi.

**Çevre dostu ürünler:** Doğal kaynakları daha az tüketen ve çevreye zararı minimize edilmiş ilaç üretim süreçlerine yönelmek.

#### 4.3. Halk Sağlığı Eğitimi

Eczacılar, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri konusunda halkı bilinçlendirmede önemli bir rol oynayabilirler. Özellikle, sıcak hava dalgaları veya hava kirliliği gibi durumlarda savunmasız gruplara yönelik bilgilendirme faaliyetleri yürütülmelidir (Watson, 2019).

İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri konusunda toplumu bilinçlendirmek, eczacıların önemli sorumluluklarından biridir. Eczacılar, hastalara iklim değişikliğine bağlı sağlık riskleri hakkında bilgi vererek, koruyucu önlemler konusunda danışmanlık yapabilirler. Özellikle solunum yolu hastalıkları, bulaşıcı hastalıklar ve sıcak hava dalgaları gibi durumlara karşı hassas grupların korunması amacıyla halk sağlığı bilgilendirme kampanyaları düzenlenmelidir (Watson, 2019).

Eczacılar, hava kirliliği, sıcak hava dalgaları, alerjenler ve bulaşıcı hastalıklarla ilgili riskleri değerlendirerek hastalara bu riskleri azaltıcı önlemler sunabilirler. Örneğin, alerji veya astım hastalarına yönelik uygun ilaçların kullanımı ve yaşam tarzı önerilerinde bulunmak bu bağlamda etkili bir yaklaşım olabilir.

#### 4.4. Dijital Sağlık ve Eczacılık Teknolojileri

Dijital sağlık teknolojileri, iklim değişikliğinin getirdiği zorluklarla başa çıkmada yenilikçi çözümler sunmaktadır. Özellikle afet durumlarında dijital platformlar üzerinden ilaç dağıtımını, tele-sağlık hizmetleri ve mobil eczacılık uygulamaları, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlayabilir (Abernethy, 2022). Dijital sağlık uygulamaları, afet dönemlerinde hastaların ilaçlara erişimini hızlandırmak ve sağlık sistemlerinin dayanıklılığını artırmak açısından kritik öneme sahiptir.

Mobil eczacılık hizmetleri, afet bölgelerine hızlı ilaç erişimi sağlamak amacıyla kullanılabilir. Aynı zamanda, kronik hastaların ilaçlarına erişim problemlerini çözmek için uzaktan danışmanlık hizmetleri de hayata geçirilebilir. Bu teknolojiler, afet ve kriz dönemlerinde sağlık hizmetlerine erişim sorunlarını hafifletmeye yardımcı olabilir.

#### 4.5. Kriz Dönemlerinde İlaç Politika ve Yasal Düzenlemeler

İklim değişikliğiyle başa çıkmak için eczacılık sektöründe politika yapıcılar ve düzenleyicilerin iş birliği yapması gerekmektedir. Afet ve acil durumlar sırasında ilaç tedarikinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla esnek ve etkili düzenlemeler oluşturulmalıdır. Hükümetler, ilaçların afet bölgelerine hızlıca dağıtılabilmesi ve tedarik zincirinin korunması için acil durumlarda geçerli olacak politikalar geliştirmelidir (Kumar, 2013).

Bu çerçevede, yerel ve uluslararası düzeyde ilaç tedarik politikalarının yeniden gözden geçirilmesi, afet durumlarında esneklik sağlayan yeni yönetmeliklerin oluşturulması önemlidir. Eczacıların, politika yapıcılarla iş

birliği yaparak bu süreçlere katkı sağlamaları, kriz yönetiminde daha etkili stratejilerin hayata geçirilmesine yardımcı olabilir.

## 5. İklim Değişikliği ile Mücadelede Eczacıların Rolü

İklim değişikliği, toplumun sağlığını tehdit eden küresel bir kriz haline gelmişken, sağlık sektörünün tüm aktörleri bu sorunla mücadelede sorumluluk üstlenmelidir. Eczacılar, toplum sağlığını koruma, ilaçların çevresel etkilerini azaltma ve iklim değişikliğiyle mücadelede stratejik roller üstlenme potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda eczacılar, hem halk sağlığına yönelik eğitim ve danışmanlık hizmetlerinde hem de sürdürülebilir eczacılık uygulamalarının teşvik edilmesinde önemli katkılar sağlayabilirler. Eczacılar, iklim değişikliğiyle mücadelede proaktif bir rol oynayabilirler. Bu bağlamda, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde alınabilecek bazı tedbirler şunlardır:

### 5.1. Sürdürülebilir Eczacılık Uygulamaları

Eczacılar, ilaçların üretimi, tüketimi ve imhası sırasında çevresel etkileri azaltacak sürdürülebilir uygulamaları teşvik ederek iklim değişikliğiyle mücadelede aktif rol oynayabilirler. Sürdürülebilir eczacılık, çevresel zararı en aza indirmeyi amaçlayan uygulamaların hayata geçirilmesini içerir. Bu bağlamda eczacılar, yeşil eczacılık ilkelerini benimseyerek çevre dostu ilaç yönetimi süreçlerini uygulamaya koyabilirler (Roy, 2021; Toma & Crişan,2018).

Sürdürülebilir eczacılık uygulamalarına yönelik bazı stratejiler şunlardır:

**Atık yönetimi ve geri dönüşüm:** Kullanılmayan ilaçların çevreye zarar vermeden imha edilmesi ve eczanelerde ilaç geri dönüşüm programlarının uygulanması.

**Çevre dostu ürünler:** Eczanelerde çevreye zarar vermeyen ambalajlar ve biyolojik olarak parçalanabilir ürünlerin tercih edilmesi.

**Enerji verimliliği:** Eczanelerin enerji kullanımını optimize ederek, sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönelmesi ve enerji tasarrufunun teşvik edilmesi.

### 5.2. Halk Sağlığı ve Farkındalık Artırma

Eczacılar, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri hakkında toplumu bilinçlendirme ve farkındalık artırma sorumluluğunu üstlenebilirler. Bu, özellikle kronik hastalıklar, sıcak hava dalgaları, hava kirliliği ve bulaşıcı hastalıklar gibi iklim değişikliğinin tetiklediği sağlık sorunlarıyla mücadelede önemlidir. Eczacılar, toplumun risk

altında olan bireylerine danışmanlık hizmeti sunarak koruyucu önlemler almalarına yardımcı olabilir (Roy, 2021).

Halk sağlığı eğitimi çerçevesinde eczacılar şu hizmetleri sunabilir:

İklimle ilgili sağlık riskleri hakkında danışmanlık: Solunum yolu hastalıkları, alerjiler ve sıcak çarpması gibi iklim değişikliğine bağlı sağlık sorunları hakkında toplumu bilgilendirmek.

Koruyucu sağlık hizmetleri: Aşılar, ilaçlar ve koruyucu tedavilerle ilgili bilgileri yaygınlaştırmak, özellikle bulaşıcı hastalıkların yayılmasını önlemek için hastaları bilgilendirmek.

### 5.3. İklim Değişikliği ve İlaçların Yönetimi

İklim değişikliğinin etkileri, ilaçların stabilitesini ve tedarik zincirini ciddi şekilde etkileyebilir. Eczacılar, bu durumlara hazırlıklı olmak adına ilaçların doğru şekilde muhafaza edilmesini ve iklim koşullarına uygun olarak taşınmasını sağlamak için özel stratejiler geliştirebilirler (Beggs, 2000). Örneğin, sıcaklık ve nem değişikliklerine karşı hassas ilaçların (örneğin, insülin) uygun koşullarda saklanmasını sağlamak eczacılar için hayati bir sorumluluktur.

Ayrıca, afet ve acil durumlarda eczacılar, ilaç tedarikinin kesintiye uğramaması için planlamalar yapmalı ve alternatif tedarik yollarını önceden belirlemelidirler. Bu sayede, kriz durumlarında ilaç temini hızlandırılabilir ve toplumun sağlık hizmetlerine erişimi sürdürülebilir hale getirilebilir (Aburas & Alshammari, 2020).

### 5.4. İklim Değişikliğine Karşı Toplumsal Dayanıklılık

Eczacılar, iklim değişikliğine karşı toplumun dayanıklılığını artırmada önemli bir rol oynayabilirler. Sağlık sistemlerinin dayanıklılığını artırmak, sadece bireylerin sağlığını korumakla kalmayıp, aynı zamanda genel halk sağlığını da destekler. Eczacılar, afet planlaması, acil ilaç stokları oluşturma ve tedarik zincirlerinin sürdürülebilirliğini sağlama gibi kritik roller üstlenebilirler (Speck et al., 2023).

Toplumsal dayanıklılığı artırma stratejileri arasında:

**Afet ve kriz yönetimi:** Eczanelerin, afet dönemlerinde kritik ilaçların teminini garanti altına alacak şekilde hazırlıklı olmaları.

**Toplumun bilinçlendirilmesi:** Afetlere karşı hazırlıklı olma, sağlık sistemlerinin dayanıklılığı ve bireysel sağlık



riskleri hakkında toplumun eğitilmesi.

### 5.5. Eczacıların Politik ve Stratejik Katkıları

Eczacılar, iklim değişikliği ile ilgili politika ve strateji geliştirme süreçlerine katılım sağlayarak bu mücadelede daha aktif bir rol oynayabilirler. Hükümetler ve sağlık otoriteleri, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik politikalar geliştirirken eczacılardan danışmanlık ve öneriler alabilirler. Eczacılar, ilaç tedarik politikaları, afet ve kriz yönetimi stratejileri gibi konularda uzmanlıklarını sunarak toplumsal sağlığı koruma çabalarına katkı sağlayabilirler (Aruru et al., 2021).

### 6. Gelecekte Eczacılık için Fırsatlar ve Zorluklar

İklim değişikliği, eczacılık sektörü için hem fırsatlar hem de zorluklar yaratmaktadır. İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve sürdürülebilir sağlık hizmetleri sunmak için inovasyon ve iş birliği büyük önem taşımaktadır. Eczacılık eğitimi ve politika yapıcılar, bu sürece katkı sağlayacak stratejiler geliştirmelidirler.

İklim değişikliği ve bu değişikliğin yarattığı sağlık sorunları, eczacılık mesleği için hem fırsatlar hem de zorluklar doğuracaktır. Eczacılar, iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmak için yenilikçi çözümler geliştirirken, aynı zamanda karşılaştıkları zorluklara uygun stratejiler belirlemek zorundadırlar. Teknolojik gelişmeler, sürdürülebilir uygulamalar ve yeni politika düzenlemeleri, eczacıların rolünü daha da genişletecek ve onları sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası haline getirecektir.

#### 6.1. Fırsatlar

6.1.1. Sürdürülebilir Eczacılık Uygulamaları: İklim değişikliği ile birlikte ilaç endüstrisi ve sağlık sistemleri, sürdürülebilir uygulamalara geçiş sürecindedir. (Bhadoriya et al., 2024). Bu geçiş sürecinde eczacılar, yeşil eczacılık prensipleri doğrultusunda çevresel etkileri azaltacak yeni yöntemler geliştirme fırsatına sahiptirler. Özellikle çevre dostu ürünler, geri dönüşüm programları ve enerji verimliliği sağlama konularında eczaneler öncülük edebilirler. Bu süreç, eczacıların çevresel sorumluluklarını artırırken, sürdürülebilirlik politikalarının gelişmesine katkıda bulunmalarını sağlar.

6.1.2. Halk Sağlığını Destekleyici Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri: Eczacılar, iklim değişikliği ile ilişkili sağlık sorunları konusunda toplumu bilinçlendirme ve danışmanlık hizmetleri sunma konusunda kritik bir rol oynayabilirler. İklim değişikliğinin yol açtığı hastalıklar,

özellikle solunum yolu hastalıkları, alerjiler ve bulaşıcı hastalıklar gibi durumlar karşısında halkın bilinçlenmesi önemlidir. Bu doğrultuda, eczacılar, toplumu bilgilendirme ve koruyucu sağlık hizmetleri sunma fırsatına sahiptirler (Tekin, 2020).

6.1.3. Dijital Sağlık ve Tele-Eczacılık: Gelişen dijital sağlık teknolojileri ve tele-sağlık uygulamaları, eczacıların hizmet sunma biçimini dönüştürmektedir (Almeman, 2024). Eczaneler, uzaktan hasta takibi, tele-konsültasyon ve mobil uygulamalarla daha geniş bir kitleye ulaşabilirler. Bu teknolojiler sayesinde eczacılar, özellikle iklim değişikliğinin neden olduğu afet durumlarında veya ulaşılması zor bölgelerde ilaçlara erişimi kolaylaştırabilirler.

#### 6.2. Zorluklar

6.2.1. İklim Değişikliği Kaynaklı Tedarik Zinciri Kesintileri: İklim değişikliğinin yol açtığı doğal afetler, aşırı hava olayları ve çevresel değişiklikler, ilaç tedarik zincirini olumsuz etkileyebilir. Eczacılar, bu gibi durumlarda ilaçların temininde yaşanan gecikmelere ve tedarik kesintilerine karşı hazırlıklı olmalıdırlar. Eczacılık sektörünün bu zorluğun üstesinden gelmesi için daha esnek ve dayanıklı tedarik zinciri stratejileri geliştirmesi gerekecektir.

6.2.2. İlaç Güvenliği ve Stabilitate Sorunları: İklim değişikliği ile birlikte artan sıcaklık ve nem oranları, ilaçların stabilitesi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir (Khuluza et al. 2023) . Özellikle sıcaklık duyarlı ilaçlar, uygun saklama koşulları sağlanmadığında etkinliğini kaybedebilir. Eczacılar, ilaçların stabilitesini koruma ve güvenli saklama koşullarını sağlama konusunda karşı karşıya kalacakları bu zorluklarla mücadele etmek zorundadır.

6.2.3. Yasal Düzenlemeler ve Politikaların Uyumlaştırılması: İklim değişikliğiyle mücadele ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği konusunda devletler ve sağlık otoriteleri, yeni yasal düzenlemeler ve politikalar geliştirmektedir. Eczacılar, bu yeni düzenlemelere ve politikalara uyum sağlama zorluğu yaşayabilirler. Ayrıca, yeşil eczacılık uygulamalarının yaygınlaştırılması ve ilaçların çevresel etkilerini azaltmaya yönelik politikaların oluşturulması sürecinde eczacılar aktif rol oynamalıdır (Gahbauer et al., 2021).

6.2.4. Halkın İklim Değişikliği Konusundaki Bilinç Eksikliği: İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri konusunda toplumun genelinde yeterli bilinç bulunmamaktadır. Eczacılar, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri hakkında danışmanlık yaparken, halkın

bu konuda farkındalık eksikliği nedeniyle zorluklarla karşılaşabilirler. Bu durum, eczacıların iklim değişikliğine bağlı sağlık sorunlarını ele alırken eğitim ve bilgilendirme çabalarını artırmalarını gerektirebilir.

### 6.3. Gelecekte Eczacılık İçin Stratejik Yaklaşımlar

Eczacılık mesleğinin gelecekte karşılaşılabilecek zorluklara karşı stratejik çözümler geliştirmek, hem mesleğin sürdürülebilirliğini hem de toplum sağlığını koruma açısından önemlidir. Eczacılar, iklim değişikliğiyle mücadelede daha fazla sorumluluk alarak, sağlık sisteminin iklim değişikliğine adaptasyonunda önemli bir rol oynayabilirler.

**6.3.1. Yenilikçi Teknolojilerin Entegrasyonu:** Eczacılar, dijital sağlık teknolojilerini ve tele-eczacılık uygulamalarını kullanarak ilaç yönetimi ve danışmanlık hizmetlerini daha geniş bir kitleye ulaştırabilirler. Bu teknolojiler, eczanelerin kriz durumlarında daha etkin hizmet sunmasını sağlayabilir ve iklim değişikliğiyle mücadelede çözüm sunabilir (Abonyan et al., 2024).

**6.3.2. Afet ve Kriz Yönetimi Kapasitelerinin Artırılması:** Eczacılar, ilaç tedarik zincirinin sürdürülebilirliği ve kriz yönetimi kapasitelerinin artırılması için stratejik planlar geliştirmelidir. İlaç stok yönetimi, alternatif tedarik yolları ve acil durum planlaması gibi stratejik yaklaşımlar, iklim değişikliğine bağlı risklerin minimize edilmesine katkı sağlayacaktır (Beechinor et al., 2022;Gahbauer et al. 2021).

**6.3.3. Çevre Dostu Eczacılık Politikalarının Desteklenmesi:** Eczacılar, çevre dostu eczacılık uygulamalarını teşvik eden yasal düzenlemeler ve politikaların oluşturulması sürecine aktif olarak katılabilirler. Yeşil eczacılık politikaları, hem ilaçların çevresel etkilerini azaltmaya hem de toplum sağlığını korumaya yönelik önemli fırsatlar sunacaktır (Kümmerer, 2010).

### Sonuç ve Öneriler

İklim değişikliği, sağlık hizmetlerinde önemli bir meydan okuma olarak karşımıza çıkıyor. Bu konuda eczacılar, sağlık sistemlerinin iklim değişikliğine karşı direncini artırmakta kritik bir rol oynamaktadır. İlaç tedarik zincirinin sürdürülebilirliği ve halk sağlığı eğitimi konularında stratejik yaklaşımlar belirlenmeli ve risk yönetimine odaklanılmalıdır. İklim değişikliğinin etkilerini azaltarak ve daha sağlıklı bir gelecek oluşturmak amacıyla eczacılık sektörü, etkin bir rol oynamalıdır.

İklim değişikliği, kronik hastalıkların artmasından sıcak hava dalgalarına bağlı ölümlerin artmasına kadar birçok olumsuz etkiye neden olmaktadır. Eczacılar, ilaçların uygun şartlarda saklanması, kriz yönetim planlarının hazırlanması ve sürdürülebilir eczacılık uygulamalarının teşvik edilmesi gibi konularda önemli görevler üstlenmektedirler. Eczacıların, iklim değişikliğine karşı daha dirençli bir sağlık sistemi oluşturabilmek için yenilikçi teknolojileri benimsemesi, sürdürülebilir politikaları uygulaması ve krizlere karşı dayanıklılık kapasitesini güçlendirmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğinin sağlık alanındaki etkilerini azaltabilmek için eczacılar, yapıcı iş birlikleri kurarak ulusal ve uluslararası düzeylerde politika yapımcılarla birlikte çalışmalı ve çevre dostu eczane uygulamalarını teşvik etmelidirler. Bu şekilde, gelecekteki zorluklarla daha etkili bir şekilde başa çıkılabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerini hafifletmek ve daha sürdürülebilir bir sağlık sistemi oluşturmak için eczacılar aktif bir şekilde yer almalıdır. İlaç tedarik zincirinin dayanıklılığını artırmak, halk sağlığı eğitimini yaygınlaştırmak, dijital sağlık teknolojilerini entegre etmek ve çevre dostu eczacılık uygulamalarını hayata geçirmek, eczacılar için stratejik öneme sahip adımlardır. Bu süreçte eczacılar, toplumların iklim değişikliği ile daha etkili mücadele etmesini sağlamak için önemli bir aktör olarak, geleceğe yönelik daha sağlam ve sürdürülebilir sağlık sistemlerinin oluşturulmasına katkı sağlayabilirler.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik onayına ihtiyaç yoktur.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Ethics Committee Approval:** No ethical approval is required for this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

### References

Abernethy, A., Adams, L., Barrett, M., Bechtel, C., Brennan, P., Butte, A., ... & Valdes, K. (2022). The promise of digital health: then, now, and the future. *NAM Perspectives*, 2022.

- Abonyan, A. M., Alghamdi, A. S., Alnami, A. I., Alzahrani, M. S., Fagihi, N. A., Alharthi, S. M., ... & Alqahtani, Y. A. (2024). Investigating the impact of digital health technologies on pharmacy services and patient engagement in Saudi Arabia. *African Journal of Biomedical Research*, 27(35), 3483-3489.
- Aburas, W., & Alshammari, T. M. (2020). Pharmacists' roles in emergency and disasters: COVID-19 as an example. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 28(12), 1797-1816.
- Almeman, A. (2024). The digital transformation in pharmacy: embracing online platforms and the cosmeceutical paradigm shift. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 43(1), 60.
- Aruru, M., Truong, H. A., & Clark, S. (2021). Pharmacy Emergency Preparedness and Response (PEPR): a proposed framework for expanding pharmacy professionals' roles and contributions to emergency preparedness and response during the COVID-19 pandemic and beyond. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(1), 1967-1977.
- Beechinor, R. J., Overberg, A., Brown, C. S., Cummins, S., & Mordino, J. (2022). Climate change is here: What will the profession of pharmacy do about it?. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 79(16), 1393-1396.
- Beggs, P. J. (2000). Impacts of climate and climate change on medications and human health. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 24(6), 630-632.
- Bhadoriya, A., Patil, B., Mane, S., Vinchurkar, K., & Parambath, A. (2024). Materials Sustainability in the Pharmaceutical Industry. *Sustainability & Circularity NOW*.
- Clayton, S., Manning, C., Krygsman, K., & Speiser, M. (2017). *Mental health and our changing climate: Impacts, implications, and guidance*. Washington, DC: American Psychological Association and ecoAmerica.
- Corrigan, M., MacDonald, N. C., Musselman, M., Pinto, J., Skildum, M., & Smith, A. P. (2022). ASHP statement on the role of the pharmacy workforce in emergency preparedness. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 79(23), 2185-2189.
- Daughton, C. G., & Ruhoy, I. S. (2010). Reducing the ecological footprint of pharmaceutical usage: linkages between healthcare practices and the environment. In *Green and sustainable pharmacy* (pp. 77-102).
- Gahbauer, A., Gruenberg, K., Forrester, C., Saba, A., Schauer, S., Fravel, M., ... & Brock, T. (2021). Climate care is health care: A call for collaborative pharmacy action. *Journal of the American College of Clinical Pharmacy*, 4(5), 631-638.
- International Pharmaceutical Federation (FIP). (2020). FIP statement of policy: The role of pharmacists in disaster and emergency management. Retrieved from <https://www.fip.org/file/4818>
- İstanbulu, H., & Turunç, E. (2023). Afetlerde Eczacılık Hizmetleri. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8(2), 735-739.
- Khuluza, F., Chiumia, F. K., Nyirongo, H. M., Kateka, C., Hosea, R. A., & Mkwate, W. (2023). Temperature variations in pharmaceutical storage facilities and knowledge, attitudes, and practices of personnel on proper storage conditions for medicines in southern Malawi. *Frontiers in Public Health*, 11, 1209903.
- Kumar, S., & Havey, T. (2013). Before and after disaster strikes: A relief supply chain decision support framework. *International Journal of Production Economics*, 145(2), 613-629.
- Kümmerer, K. (2010). Why green and sustainable pharmacy? In *Green and Sustainable Pharmacy* (pp. 3-10). Springer Berlin Heidelberg.
- Lawrence, J. M., Hossain, N. U. I., Jaradat, R., & Hamilton, M. (2020). Leveraging a Bayesian network approach to model and analyze supplier vulnerability to severe weather risk: A case study of the US pharmaceutical supply chain following Hurricane Maria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49, 101607.
- Menne, B., Kunzli, N., & Bertollini, R. (2002). The health impacts of climate change and variability in developing countries. *International Journal of Global Environmental Issues*, 2(3-4), 181-205.
- Myers, S. S., Smith, M. R., Guth, S., Golden, C. D., Vaitla, B., Mueller, N. D., ... & Huybers, P. (2017). Climate change and global food systems: Potential impacts on food security and undernutrition. *Annual Review of Public Health*, 38, 259-277.



- Özmen, A. (2021). İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri Ve Sağlık Sisteminin İklim Değişikliğine Uyumu: Uluslararası Hastalıkların Sınıflandırılması (ICD) (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, J. A. (2005). Impact of regional climate change on human health. *Nature*, 438(7066), 310-317.
- Robine, J. M., Cheung, S. L. K., Le Roy, S., Van Oyen, H., Griffiths, C., Michel, J. P., & Herrmann, F. R. (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies*, 331(2), 171-178.
- Roy, C. (2021). The pharmacist's role in climate change: a call to action. *Canadian Pharmacists Journal: CPJ*, 154(2), 74.
- Speck, C. L., Mager, N. A. D., & Mager III, J. N. (2023). Pharmacists' perception of climate change and its impact on health. *Journal of the American Pharmacists Association*, 63(4), 1162-1167.
- Toma, A., & Crişan, O. (2018). Green pharmacy—a narrative review. *Clujul Medical*, 91(4), 391.
- Tekin, Ç. S. (2020). The role of community pharmacists in public health and public health related problems which they encounter. *İstanbul Journal of Pharmacy*, 50(2), 142-148.
- Watson, K. E., Chou, J., & Simonson, D. (2024). The need for an emergency planning and preparedness strategic plan for pharmacy leadership. *American Journal of Health-System Pharmacy*, zxae044.
- Watson, K. E. (2019). The roles of pharmacists in disaster health management in natural and anthropogenic disasters (Doctoral dissertation, Queensland University of Technology).
- World Health Organization. (2021). 2021 WHO health and climate change global survey report. World Health Organization.