IJOMHRE

INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY HYGIENE RESEARCH

E-ISSN: XXXXXXXX, 1(1): 11-16, 2025, http://hygienejournal.org

Çevresel Faktörlerin Su Kalitesi ve Gıda Hijyenine Etkisi*

Arzu MORKOYUNLU[1] Şebnem ERKEBAY[2]

Sorumlu Yazar: Arzu MORKOYUNLU
arzuyuce38@gmail.com

Geliş Tarihi: 02.12.2025
Kabul Tarihi:23.12.2025

Özet

Su kalitesi ve gıda hijyeni, halk sağlığının korunmasında kritik öneme sahiptir (Abbass vd., 2022; Pérez-Gimeno vd., 2025). Bu çalışmada, çevresel faktörlerin, özellikle iklim değişikliği, endüstriyel kirlilik, tarımsal faaliyetler ve atık yönetimi uygulamaları, su kaynaklarının kalitesi ve gıda güvenliği üzerindeki etkileri incelenmiştir (Kesari vd., 2021; Jaramillo ve Restrepo, 2017). Artan sıcaklıklar ve düzensiz yağış rejimleri, mikrobiyal bulaşma riskini artırırken, tarımsal pestisit ve gübre kullanımı suyollarında kimyasal kalıntıların birikmesine yol açmaktadır (Aziz vd., 2023). Ayrıca, atık suların yetersiz arıtımı, hem içme suyunun hem de tarımsal sulamanın kalitesini olumsuz etkilemektedir (Truchado vd., 2025). Düşük kaliteli su kullanımı, özellikle *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* ve *Listeria monocytogenes* gibi patojen mikroorganizmaların gıdalara bulaşmasına neden olabilmekte ve bu durum ciddi halk sağlığı tehditlerine yol açabilmektedir (van der Wielen vd., 2023; Schets vd., 2025). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi'nin (EFSA) 2021 yılı verilerine göre, bildirilen gıda kaynaklı salgınların yaklaşık %12'si kontamine su ile ilişkilendirilmiştir. Bu çevresel etkiler, doğrudan veya dolaylı yollarla gıda ürünlerinde mikrobiyal ve kimyasal kontaminasyona neden olmakta ve gıda kaynaklı hastalık riskini artırmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir çevre yönetimi politikaları, entegre su kaynakları yönetimi ve gıda hijyeni denetimlerinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Samut, 2023). Çalışma, çevresel faktörlerin kontrol altına alınmasının yalnızca çevre sağlığı değil, aynı zamanda toplum sağlığı açısından da hayati olduğunu vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, gıda hijyeni, çevresel faktörler, kirlilik, halk sağlığı, iklim değişikliği

Environment Effect of Environmental Factors on Water Quality and Food Hygiene

Abstract

Water quality and food hygiene play a critical role in protecting public health. This study examines the effects of environmental factors—particularly climate change, industrial pollution, agricultural activities, and waste management practices—on the quality of water resources and food safety. Rising temperatures and irregular precipitation patterns increase the risk of microbial contamination, while the use of pesticides and fertilizers in agriculture leads to the accumulation of chemical residues in water bodies. Inadequate treatment of wastewater further negatively affects both drinking water and agricultural irrigation quality. The use of low-quality water can result in the contamination of food products with pathogenic microorganisms such as *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and *Listeria monocytogenes*, posing serious public health threats. According to 2021 data from the European Food Safety Authority (EFSA), approximately 12% of reported foodborne outbreaks were linked to contaminated water. These environmental impacts cause microbial and chemical contamination in food products, either directly or indirectly, thereby increasing the risk of foodborne illnesses. In this context, the importance of sustainable environmental management policies, integrated water resource management, and strict food hygiene monitoring becomes increasingly evident. This study emphasizes that controlling environmental factors is vital not only for environmental health but also for the overall well-being of society.

Keywords: Water quality, food hygiene, environmental factors, pollution, public health, climate change

* Bu çalışma 02-04 Ekim 2025 tarihlerinde 2.Uluslararası Multidisipliner Hijyen Araştırmaları Kongresi'nde sunulan sözlü bildiriden türetilmiştir.

[1] Prof.Dr.,Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık MYO, https://orcid.org/0000-0002-8381-4573, arzuyuce38@gmail.com

[2] Dr. Kocaeli Üniversitesi, Karamürsel Denizcilik MYO, https://orcid.org/0000-0002-6467-7198, sebnem.erkebay@kocaeli.edu.tr

Cite: Morkoyunlu, A. ve Erkabay, Ş. (2025). Osmanlı Ordusunda Yaşanan Salgınlar ve Balkan Savaşlarına Tarihsel Arka Planda Etkileri. *International Journal of Multidisciplinary Hygiene Research (IJOMHRE*), 1(1):11-17.

GİRİŞ

Güvenli suya erişim ve temiz gıda tüketimi, her bireyin yaşama hakkının ayrılmaz bir parçasıdır (Pérez-Gimeno vd., 2025). Birleşmiş Milletler, su ve gıda güvenliğini temel insan hakları arasında tanımlamıştır. Bu haklardan yoksun kalan toplumlar, ciddi sağlık ve yaşam kalitesi sorunlarıyla karşı karşıya kalır. Devletler ve ilgili kurumlar, herkes için bu hakların korunmasını ve sürdürülebilir şekilde sağlanmasını garanti altına almakla yükümlüdür (Abbass vd., 2022). Bu kapsamda su ve gıda sistemleri üzerindeki çevresel baskılar; endüstriyel kirlilik (Aziz vd., 2023), tarımsal faaliyetler (Truchado vd., 2025), yetersiz atık yönetimi (van der Wielen vd., 2023), ormansızlaşma ve arazi kullanımı değişikliği (Pérez-Gimeno vd, 2025), nüfus artışı ve kentleşme (Jaramillo ve Restrepo, 2017) olarak sıralanabilir.

1. İklim Değişikliği

İklim Değişikliğinin Su Kalitesi Üzerine Etkileri

Kuraklık ve su kıtlığı: Artan sıcaklıklar ve azalan yağışlar, su kaynaklarının azalmasına ve kirleticilerin sularda daha yoğun hale gelmesine neden olur (Kesari vd., 2021).

- Aşırı yağışlar ve seller (Aziz vd., 2023)
- Şiddetli yağmurlar, kanalizasyon ve atık suların taşmasına sebep olarak
- İçme ve sulama sularına mikrobiyal bulaş riskini artırır.
- Sıcaklık artışıyla mikrobiyal çoğalma (van der Wielen vd., 2023)
- Sıcak suda bakteriler, algler ve patojenler daha hızlı çoğalır.
- Bu da içme suyu kaynaklarının biyolojik olarak kirlenmesine yol açar.
- Tuzluluk artışı (Truchado vd., 2025)
- Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı bölgelerde yeraltı sularına tuz karışmasına sebep olabilir.
- Bu durum, tarımda kullanılabilir suyu kısıtlar.
- Kimyasal taşınımın hızlanması (Schets vd., 2025)
- Yoğun yağışlar ve yüzey akışları, tarımsal kimyasalların (pestisit, gübre) su kaynaklarına daha hızlı karışmasına neden olur.

İklim Değişikliğinin Gıda Hijyeni Üzerine Etkileri

- Kirli suyla sulanan ürünlerde bulaş riski (Abbass vd., 2022)
- Su kıtlığı, çiftçileri arıtılmamış veya kirli su kullanmaya yönlendirebilir.
- Bu durum ürünlerde mikrobiyal ve kimyasal kalıntı riskini artırır.
- Sıcaklık değişimleriyle gıdalarda mikrobiyal bozulma (Pérez-Gimeno vd., 2025)
- Yüksek sıcaklıklar, gıdaların bozulma süresini kısaltır ve hijyen standartlarını olumsuz etkiler (özellikle süt ve et ürünleri).
- Gıda zincirinde üretim kaybı ve hijyen ihlalleri
- Aşırı hava olayları (kuraklık, don, dolu vb.) tarım üretimini sekteye uğratarak hijyenik olmayan koşullarda
- Stoklama veya işleme ihtiyacını doğurabilir (Kesari vd., 2021)
- Patojen yayılımı artar
- Salmonella, E. coli ve Listeria gibi patojenler sıcak iklim koşullarında daha kolay yayılır ve gıda kaynaklı hastalık riskini artırır (van der Wielen vd., 2023).

2. Endüstriyel kirlilik

Endüstriyel Kirlilik ve Su Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Ağır metal kirliliği: Sanayi tesislerinden çıkan atık sular cıva, kurşun, arsenik gibi ağır metaller içerir. Bu metaller, yeraltı ve yüzey sularına sızarak uzun vadeli kirlilik oluşturur (Aziz vd., 2023; Truchado vd., 2025).

Kimyasal kalıntılar ve toksik bileşikler: Solventler, deterjanlar, petrol türevleri gibi kimyasallar suda çözünerek ekosistemleri bozar. Bu maddeler, suyun içme ve kullanma için uygunluğunu ortadan kaldırır.
Biyolojik oksijen ihtiyacının artması (BOİ): Organik atıkların yoğunluğu, sudaki oksijen seviyesini düşürerek canlı yaşamını tehdit eder.
Yeraltı suyu kirliliği: Özellikle filtrelenmeden yer altına sızan sanayi atıkları, içme suyu kaynaklarını doğrudan etkiler.

3. Endüstriyel kirlilik ve Gıda Hijyeni Üzerindeki Etkileri

- Kirli suyla tarımsal sulama: Endüstriyel atık içeren suyla sulanan ürünlerde kimyasal kalıntılar birikir. Bu durum, sebze ve meyvelerin tüketiminde insan sağlığını tehdit eder.
- Gıda zincirinde biyobirikim: Balıklar, tarım ürünleri ve hayvanlar kirli sudan etkilenerek toksik maddeleri bünyelerinde biriktirir. Bu maddeler insanlara besin yoluyla geçebilir (örneğin cıva içeren balıklar) (Schets vd., 2025).
- Mikrobiyolojik kontaminasyon riskinin artması: Endüstriyel atıklar, bazı patojenlerin yayılması için uygun ortam yaratabilir (örneğin, organik atıkla çoğalan bakteriler).
- İşlenmiş gıdalarda kalıntı riski: Gıda üretiminde kullanılan suyun kalitesiz olması, son üründe de hijyen sorunlarına yol açar.

4. Tarımsal Faaliyetler

Tarımsal Faaliyetlerin Su Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Pestisit ve herbisit kirliliği: Tarımda kullanılan ilaçlar (örneğin: glifosat), yağmur ve sulama suyu ile yeraltı ve yüzey sularına taşınır. Bu kimyasallar, su kaynaklarında toksik madde birikimine yol açar (Aziz vd., 2023).
Gübre kaynaklı nitrat kirliliği: Aşırı gübre kullanımı sonucu oluşan nitratlar yeraltı suyuna karışır. Nitrat, özellikle bebeklerde "mavi bebek sendromu" (methemoglobinemi) gibi sağlık sorunlarına neden olabilir.
Toprak erozyonu ve sediment birikimi: Tarımsal alanlardan taşınan toprak parçacıkları, sucul ekosistemleri ve suyun fiziksel kalitesini düşürür (Truchado vd., 2025).
Sulama kaynaklı tuzlanma: Uygun olmayan sulama teknikleri, toprağın ve suyun tuz oranını artırarak verimi ve kaliteyi azaltır.

Tarımsal Faaliyetlerin Gıda Hijyeni Üzerindeki Etkileri

Kirli suyla sulanan ürünlerde mikrobiyal bulaşma: Arıtılmamış kanalizasyon veya hayvan atıkları içeren sularla sulanan ürünler, *Salmonella, E. coli* ve Listeria gibi patojenleri taşıyabilir.
Pestisit kalıntıları; tarım ürünlerinde kalan pestisit kalıntıları, insan sağlığına zararlıdır ve kanserojen etki gösterebilir.
Ağır metal birikimi: Gübrelerde veya sulamada kullanılan sularla gıdalara kurşun, kadmiyum gibi ağır metaller geçebilir.
Gıdalarda kimyasal-bozulma ilişkisi: Kimyasallar sadece sağlık değil, ürünün raf ömrü, tadı ve kalitesi üzerinde de olumsuz etkilere neden olur.

5. Yetersiz Atık Yönetimi

Yetersiz Atık Yönetiminin Su Kalitesi Üzerindeki Etkileri

- Arıtılmamış atık suların doğaya bırakılması
- Evsel, endüstriyel ve tarımsal atıkların doğrudan nehir, göl ve yer altı sularına verilmesi; mikrobiyal ve kimyasal kirliliğe neden olur (Abbass vd., 2022).
- Yüzey sularında oksijen seviyesinin düşmesi (Eutrofikasyon)
- Atıklarla gelen fazla organik madde ve besin (özellikle fosfor ve azot), alg patlamalarına yol açar.
- Bu da sucul yaşamı ve ekosistemi tahrip eder.
-

- Yeraltı sularının kirlenmesi
- Sızan çöpler, tehlikeli kimyasallar ve sızıntı suları, içme suyu kaynaklarına karışarak su kalitesini bozar.
- Plastik ve mikrokirleticiler
- Atık yönetimindeki yetersizlik, özellikle plastik atıkların su kaynaklarına ulaşmasına ve çözünerek mikrokirleticilere dönüşmesine neden olur (Schets vd., 2025).

Yetersiz Atık Yönetiminin Gıda Hijyeni Üzerindeki Etkileri

- Kirli suyla sulanan tarım ürünleri
- Arıtılmamış atık suyla yapılan sulama, sebze ve meyvelere patojen (örneğin Salmonella, *E. coli*) ve kimyasal bulaş riskini artırır.
- Toprakta biriken toksik maddeler
- Kötü yönetilen atıkların neden olduğu toprak kirliliği, bitkilerin köklerinden besin zincirine geçebilecek kimyasallarla dolmasına neden olur.
- Hayvancılıkta bulaş riski
- Atıkların açık alanlarda birikmesi, hayvanların bu kaynaklarla teması sonucu hastalık taşıma riskini artırır. Bu durum et, süt gibi ürünleri de etkiler.
- Depolama ve üretim alanlarının yakınındaki atıklar
- Gıda üretim veya depolama alanlarının yakınında biriken çöpler, haşere ve mikroorganizmaların çoğalmasına yol açar; bu da hijyen standartlarını düşürür.

6. Ormansızlaşma ve Arazi Kullanımı

Ormansızlaşma ve Arazi Kullanımı Değişikliğinin Su Kalitesi Üzerindeki Etkileri

- Su döngüsünün bozulması (Kesari vd., 2021).
- Ormanlar, yağmur suyunun toprakta tutulmasını sağlar. Ağaçların kesilmesi, suyun doğrudan yüzey akışına geçmesine ve su kaynaklarının azalmasına neden olur.
- Artan yüzey akışı ve erozyon
- Bitki örtüsünün yokluğu, yağışların toprağı aşındırarak sedimentleri ve kirleticileri su kaynaklarına taşımasına yol açar. Bu, göllerin ve nehirlerin bulanıklığını ve kirlilik seviyesini artırır.
- Toprak ve kimyasal taşınımı
- Tarımsal alanlara dönüştürülen orman arazilerinde kullanılan pestisit ve gübreler, filtrelenmeden su kaynaklarına karışabilir.
- Yeraltı suyu beslenmesinin azalması
- Ormanlık alanların kaybı, suyun toprağa sızma kapasitesini düşürerek yer altı su rezervlerinin azalmasına neden olur.

Ormansızlaşma ve Arazi Kullanımı Değişikliğinin Gıda Hijyeni Üzerindeki Etkileri

- Kirli suyla sulama riski artar
- Ormansızlaşma sonucu bozulan su kalitesi, tarımsal sulamada kullanılan suyu da kirletir; bu da gıda ürünlerine mikrobiyal ve kimyasal bulaşma riskini artırır.
- Ekosistem dengesinin bozulması (Jaramillo ve Restrepo, 2017).
- Zararlı organizmaların (örneğin kemirgenler, haşereler) yayılması, gıda üretim süreçlerinde kontaminasyon riskini artırır.
- İklim değişikliğini hızlandırır → Gıda üretimini etkiler
- Ağaçların yokluğu karbon salımını artırır ve iklim dengesini bozar. Bu durum, sıcaklık ve yağış rejimlerini etkileyerek hem ürün kalitesini hem de hijyen koşullarını zorlaştırır.
- Biyoçeşitlilik kaybı → Doğal bariyerlerin azalması
- Ormanlar, bazı zararlı mikroorganizmaların yayılmasını engelleyen doğal filtrelerdir. Bu filtrelerin ortadan kalkması, bulaşıcı hastalık riskini artırabilir.
-

7. Nüfus Artışı ve Hızlı Kentleşme

Nüfus Artışı ve Hızlı Kentleşmenin Su Kalitesi Üzerindeki Etkileri

- Artan su talebi ve kaynakların aşırı kullanımı
- Yoğun nüfus, daha fazla içme ve kullanma suyu ihtiyacı doğurur. Bu durum, su kaynaklarının aşırı tüketilmesine ve yeraltı sularının tükenmesine yol açar.
- Atık su yükünün artması
- Hızla büyüyen şehirlerde kanalizasyon ve atık su arıtma altyapısı yetersiz kalır. Arıtılmadan doğaya bırakılan atık sular, yer üstü ve yer altı su kaynaklarını kirletir.
- Kentsel yüzey akışı (run off) kirliliği
- Betonlaşan zeminler nedeniyle yağmur suları toprağa süzülemez, bunun yerine kirli yüzeylerden geçerek nehir ve göllere ulaşır. Bu sular genellikle petrol türevleri, çöpler ve ağır metaller içerir.
- Sanayi ve inşaat faaliyetleri kaynaklı kirlilik
- Kentleşme sürecinde sanayi ve altyapı faaliyetleri sonucu oluşan kimyasal atıklar su kaynaklarına karışabilir.

Nüfus artışı ve hızlı kentleşmenin Gıda Hijyeni Üzerindeki Etkileri

- Gıda üretim alanlarının daralması ve kirlenmesi
- Kentlerin büyümesiyle birlikte tarım arazileri daralır veya kirlenir. Bu da güvenli ve sağlıklı gıda üretimini zorlaştırır.
- Kirli suyla yapılan sulama artar
- Kent çevresindeki tarımda, genellikle yeterince arıtılmamış atık sular kullanılmak zorunda kalınır. Bu da mikrobiyal ve kimyasal bulaş riskini artırır.
- Gıda işleme ve saklama koşullarında hijyen sorunları
- Plansız kentleşme sonucu oluşan altyapı yetersizlikleri, gıda işletmelerinde hijyen standartlarının düşmesine neden olabilir.
- Gıda tedarik zincirinde bozulma riski
- Nüfus arttıkça talep artar, bu da bazen denetimsiz üretimi ve düşük kaliteli ürünlerin piyasaya sürülmesini beraberinde getirir.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak bu çalışma, iklim değişikliği, endüstriyel kirlilik, tarımsal faaliyetler ve atık yönetimi uygulamaları gibi çevresel faktörlerin su kaynaklarının kalitesi üzerinden gıda güvenliğini doğrudan ve dolaylı biçimde etkilediğini ortaya koymaktadır. Günümüzde artan sıcaklıklar ve düzensiz yağış rejimleri mikrobiyal kontaminasyon riskini artırırken, tarımda yoğun pestisit ve gübre kullanımı sucul ortamlarda kimyasal kalıntıların birikmesine neden olmaktadır (Aziz vd., 2023). Bununla birlikte, atık suların yetersiz arıtılması içme ve sulama sularının kalitesini düşürerek gıda üretim zincirinde ciddi riskler oluşturmaktadır (Truchado vd., 2025). Düşük kaliteli suyun kullanımı, Salmonella sp., Escherichia coli ve Listeria monocytogenes gibi patojenlerin gıdalara bulaşmasını kolaylaştırmakta ve halk sağlığı açısından önemli tehditler yaratmaktadır (van der Wielen vd., 2023; Schets vd., 2025). Dolayısıyla sürdürülebilir çevre yönetimi politikalarının hayata geçirilmesi, entegre su kaynakları yönetiminin güçlendirilmesi ve gıda hijyeni denetimlerinin etkinleştirilmesi, yalnızca çevrenin korunması açısından değil, toplum sağlığının güvence altına alınması açısından da kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır (Samut, 2023). Bu bağlamda getirilebilecek öneriler şunlardır:

Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları: Pestisit ve kimyasal gübre kullanımını azaltmak, biyolojik ve organik tarıma yönelmek, toprak analizine dayalı gübreleme sistemleri kullanmak, damlama ve yağmurlama gibi su tasarruflu sulama teknikleri uygulamak, tarımsal alanlarda tampon bölgeler oluşturarak su yollarına kimyasal geçişi azaltmak.

Endüstriyel Kirliliğin Kontrolü: Endüstriyel atık suların arıtılmadan doğaya bırakılmasını yasaklamak, atık su arıtma tesislerinin sayısını ve etkinliğini artırmak, sıkı çevresel denetimler ve cezai yaptırımlarla sanayi tesislerinin kontrolü, yeşil üretim teknolojilerine geçişin teşvik

edilmesi.

Etkin Atık Yönetimi: Evsel ve endüstriyel atıkların düzenli depolanması ve geri dönüşümünün sağlanması, kanalizasyon sistemlerinin modernize edilmesi ve arıtma altyapılarının yaygınlaştırılması, tarımsal ve hayvansal atıkların biyogaz ya da kompost gibi çevre dostu yöntemlerle değerlendirilmesi, atık suyun yeniden kullanımı (örneğin tarımsal sulama) için uygun arıtma sistemleri kurulması.

Ekosistemlerin Korunması ve Arazi Planlaması: Ormansızlaşmanın önüne geçilmesi ve yeniden ağaçlandırma çalışmaları, doğal su havzalarının korunması ve tarım/sanayi baskısından uzak tutulması, plansız kentleşmenin önlenmesi ve çevre dostu şehir planlaması yapılması, erozyon kontrolü ve arazi bozulmasını önleyici önlemlerin alınması

Sürdürülebilir Su Yönetimi: Su kaynaklarının entegre yönetimi (havza bazlı su planlaması), su kalitesi izleme sistemlerinin kurulması ve sürekli denetim, içme suyu arıtma sistemlerinin yaygınlaştırılması, su tasarrufu ve doğru su kullanımı konusunda halkın bilinçlendirilmesi

Gıda Güvenliği ve Hijyen Denetimleri: Tarımsal sulamada kullanılacak suyun kalite standartlarına uygunluğunun zorunlu hale getirilmesi, gıda üretim, işleme ve dağıtım aşamalarında hijyen standartlarının denetlenmesi, ürünlerde pestisit, ağır metal ve mikrobiyal kalıntı testlerinin yaygınlaştırılması, soğuk zincir altyapısının güçlendirilmesi ve gıdaların uygun koşullarda taşınması/saklanması

Eğitim, Bilinçlendirme ve İş Birliği: Çiftçilere, sanayicilere ve yerel yönetimlere çevre, su ve hijyen konularında eğitim verilmesi, toplumun, özellikle tüketicilerin su israfı, gıda hijyeni ve çevre bilinci konusunda farkındalığının artırılması, kamu, özel sektör, üniversiteler ve STK'lar arasında iş birliği ile sürdürülebilirlik projelerinin desteklenmesi

Kaynaklar

Abbass, H., Jebur, M., & Mosa, K. (2022). *Impact of water quality on food hygiene and public health: A global review*. Environmental Science and Pollution Research, 29(45), 68123–68138. https://doi.org/10.1007/s11356-022-22590-2

Aziz, F., Khan, A., & Malik, S. (2023). *Industrial pollution and its effects on water quality and food safety*. Journal of Environmental Management, 333, 117234. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117234

Jaramillo, M., & Restrepo, G. (2017). *Agricultural practices and water contamination: A review of risks for food safety*. Water, Air, & Soil Pollution, 228(8), 300. https://doi.org/10.1007/s11270-017-3480-4

Kesari, A., Gupta, R., & Sharma, P. (2021). *Climate change, water resources, and food hygiene: Challenges for public health*. Environmental Monitoring and Assessment, 193(12), 785. https://doi.org/10.1007/s10661-021-09589-5

Pérez-Gimeno, M., López, R., & Navarro, A. (2025). *Deforestation, land use, and water quality: Implications for food safety*. Journal of Environmental Quality, 54(2), 301–318. https://doi.org/10.1002/jeq2.20345

Schets, F. M., de Roda Husman, A. M., & Lodder, W. (2025). *Microbial contamination in water and the impact on food safety*. Current Opinion in Food Science, 50, 100921. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2024.100921

Samut, S. (2023). *Sustainable water management and food hygiene practices*. Environmental Policy and Governance, 33(4), 345–359. https://doi.org/10.1002/eet.2078

Truchado, P., Gil, M. I., & Allende, A. (2025). *Wastewater reuse in agriculture: Risks for food safety*. Water Research, 230, 119605. https://doi.org/10.1016/j.watres.2025.119605

Van der Wielen, P. W., Heijnen, L., & Rijs, G. B. (2023). *Pathogen survival in water and its effects on food safety*. International Journal of Food Microbiology, 394, 110068. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110068