

14 Çeşit Meyve ve Sebze Pestisit Kalıntılarının Araştırılması

# PESTİSİTLER VE ÇOCUKLAR

ÇOKLU KALINTI, PFAS VE GELİŞİMSEL TOKSİSİTE



# GREENPEACE

## Pestisitler ve Çocuklar Çoklu Kalıntı, PFAS ve Gelişimsel Toksosite

**Raporu hazırlayan:**  
Greenpeace Türkiye

**Yazar:**  
Gıda Mühendisi Dr. Bülent Şık

**Editöryel Düzenleme:**  
Umut Özel

**Tasarım ve Mizanpaj:**  
Erhan Teksöz

**Kapak Fotoğrafı:**  
Peter Caton / Greenpeace

**Görseller:**  
Greenpeace

**Daha fazla bilgi için:**  
[bilgi.tr@greenpeace.org](mailto:bilgi.tr@greenpeace.org)

**Greenpeace Türkiye**  
[www.greenpeace.org/turkey](http://www.greenpeace.org/turkey)



# İÇİNDEKİLER

<b>I.</b>	<b>Açıklayıcı Sözlük</b>	<b>07</b>
<b>II.</b>	<b>Yönetici Özeti</b>	<b>10</b>
<b>1.</b>	<b>Giriş</b>	<b>13</b>
	1.1. Pestisit Nedir?	14
	1.2. PFAS'li Pestisitler	14
<b>2.</b>	<b>Pestisitler: Anlık Fayda ve Kalıcı Zarar</b>	<b>16</b>
	2.1. Hedef Dışı Organizmalar da Hedefte	18
	2.2. Dışsal Maliyetleri Kim Üstlenir?	19
	2.3. Pestisitler ve Çocuk Sağlığı	20
	2.4. PFAS'li Pestisitler, İnert ve Adjuvan Maddeler	22
<b>3.</b>	<b>Pestisit Analizi Çalışması</b>	<b>24</b>
	3.1. Materyal ve Metot	26
	3.2. Gıdalarda Pestisit Kalıntısı Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	27
	3.2.1. Kalıntı Limitleri ve Mevzuata Uygunluk	27
	3.2.2. Çoklu Pestisit Kalıntısı Açısından Durum	29
	3.2.3. Üreme ve Gelişimsel Toksikiteye Yol Açan Pestisitlerin Kalıntıları	31
	3.2.4. PFAS'li Pestisitler	32
	3.2.5. Biyolojik Çeşitlilik Üzerindeki Etkiler	33
<b>4.</b>	<b>Çözüm Önerileri</b>	<b>36</b>
	4.1. Kamusal Önlemler	38
	4.2. Kamusal Alternatifler ve Çözümler	41
	4.3. Destek ve Dayanışma Faaliyetleri	41
	4.4. Bilgiye Erişimde Şeffaflık Sağlamak	42
<b>5.</b>	<b>Sonuç</b>	<b>45</b>
<b>6.</b>	<b>Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler</b>	<b>46</b>



# I. Açıklayıcı Sözlük

Halk sağlığını ve kamu refahını ilgilendiren konularda yazılmış bir bilimsel yayının geniş kitlelere ulaşması ve kamuoyunda bir tartışma başlatması için öncelikle anlaşılır olması gerekir. “**Bilimsel İletişim ve Kamu Katılımı İlkesi**”, bilimin toplum yararına çalışmasını, bilginin demokratikleşmesini ve herkes için erişilebilir ve anlaşılır hale gelmesini temel alır. Raporun yazım sürecinde bu ilkeye bağlı kalınmaya özen gösterilmiştir. Rapora geçmeden önce, bazı kavram ve terimleri tanımlamak, ne anlama geldiğini açıklamak suretiyle, konuya hâkim olmayan okurların işini kolaylaştırmak amaçlanmıştır.

**Adjuvan (Yardımcı Madde)** pestisit etkinliğini artırmak için formülasyona eklenen kimyasal maddelerdir. Pestisit hedef yüzeye yapışmasını artırmak, etken maddenin nüfuz etmesini kolaylaştırmak, çözünürlüğü artırarak formülasyonun daha iyi dağılmasını sağlamak gibi işlevleri vardır. Yağlar, yayıcı-yapıştırıcılar, ıslatıcı maddeler adjuvanlar arasında yer alır.<sup>1</sup> Günümüzde Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri’nde pestisitlerin sağlık riski değerlendirmesi neredeyse sadece etken maddeye odaklanmaktadır. Bununla birlikte, yardımcı maddeler de kendi başlarına toksik olabilir. Adjuvanların insan ve çevre sağlığında çok sayıda olumsuz etkiye yol açtığı rapor edilmiştir. Adjuvanların bilinen toksisitesine rağmen, toksik etkileri genellikle göz ardı edilmekte ve etken maddelerden farklı şekilde düzenlenmektedirler. Ayrıca yardımcı maddeler, kabul edilebilir günlük alım miktarına veya bir limit değere tabi değildir ve pestisit kalıntılarında diyetle maruz kalmanın sağlık riski değerlendirmesine dahil edilmezler.<sup>2</sup>

**Agroekoloji (Agroecology)** ekolojik ve sosyal kavramlar ile prensipleri aynı anda uygulayarak sürdürülebilir tarım ve gıda sistemlerinin tasarımı ve yönetimi için kullanılan bütüncül bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım,

bitkiler, hayvanlar, insanlar ve çevre arasındaki etkileşimleri optimize etmeyi amaçlarken, aynı zamanda sosyal açıdan adil gıda sistemlerine duyulan ihtiyacı ele alır. Bir bilim dalı olarak agroekoloji, ekosistemin farklı bileşenleri arasındaki etkileşimleri inceler.<sup>3</sup> Bir uygulama olarak, sürdürülebilir tarım sistemlerini hedefler ve ürün verimliliğini optimize edip stabilize etmeye alışır. Bir sosyal hareket olarak ise, gıda egemenliğini savunur ve çiftçiler ile toplulukların güçlendirilmesini amaçlar.<sup>4</sup>

**Akut Toksikite** kısa süreli maruziyet sonrası ortaya çıkan zehirli etkileri ifade eder.

**Dışsal Maliyetler (External Costs)** bir ekonomik faaliyet sonucunda, bu faaliyetin tarafı olmayan üçüncü kişilere veya çevreye yüklenen maliyetlerdir. Bu maliyetler, genellikle piyasa fiyatlarına dahil edilmez ve dolayısıyla faaliyeti gerçekleştiren kişi veya kuruluşlar tarafından karşılanmaz. Dışsal maliyetler, bir tür **dışsallık** olarak değerlendirilir ve genellikle çevre kirliliği, halk sağlığı sorunları veya ekosistem tahribatı gibi olumsuz sonuçlarla ilişkilidir. Dışsallıklara neden olan faaliyetlerin maliyetini kısmen faaliyeti gerçekleştirenlere yüklemek için karbon vergisi gibi vergiler uygulanabilir. Ayrıca, çevre kirliliği gibi dışsal maliyetleri azaltmak amacıyla daha sıkı yasal düzenlemeler yapılabilir ve çevre dostu, sürdürülebilir üretim yöntemleri teşvik edilebilir. Bu önlemler, dışsal maliyetleri azaltmanın başlıca yolları arasındadır.<sup>5</sup>

**Ekosistem Hizmetleri (Ecosystem Services)** insanların ekosistemlerden elde ettiği faydalardır; örneğin tozlaşma, toprak ve su temizliği.

**Formülasyon** bir pestisit, etkili bir şekilde kullanılabilmesi için etken madde ile yardımcı bileşenlerin (örneğin inert maddeler ve adjuvanlar) belirli oranlarda

<sup>1</sup> Ware, G. W., & Whitacre, D. M. (2004). The Pesticide Book (6th ed.), Chapter:4 Formulations, MeisterPro Information Resources.

<sup>2</sup> Mesnage R, Antoniou MN. Ignoring Adjuvant Toxicity Falsifies the Safety Profile of Commercial Pesticides . Front Public Health. 2018 Ocak 22; 5: 361. doi: 10.3389/fpubh.2017.00361. PMID: 29404314; PMCID: PMC5786549.

<sup>3</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Agroecology: Overview. Retrieved January 23, 2025, from <https://www.fao.org/agroecology/overview/en/>

<sup>4</sup> Agroecology Pool. (n.d.). Definitions of agroecology. Retrieved January 23, 2025, from <https://www.agroecology-pool.org/agroecology/definitions/>

<sup>5</sup> OECD. (2011). Environmental Taxation: A Guide for Policy Makers. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org>

bir araya getirilmesiyle oluşturulur. İnert madde ve adjuvanlar bazen yardımcı maddeler olarak da nitelenir. Formülasyon, etken maddenin hedef organizmalar üzerinde daha etkili olmasını sağlar. Pestisitlerdeki etken madde, inert madde ve adjuvan kavramları, pestisit formülasyonlarının bileşenlerini ifade eder ve her biri farklı bir rol oynar. **Etken madde**, pestisitinin asıl işlevini yerine getiren, hedef organizmalar üzerinde toksik etki gösteren kimyasal bileşendir. Örneğin: Glyphosate (ot öldürücü), Chlorpyrifos (böcek öldürücü), Captan (mantar öldürücü) gibi. **İnert Madde**, pestisitteki aktif olmayan bileşenlerdir ve genellikle ürünün taşıyıcı ya da formüle edici kısmını oluşturur. İnert maddelerin etken maddenin hedefe daha kolay ulaşmasını sağlamak, pestisitinin stabilitesini, kokusunu veya çözünürlüğünü artırmak, formülasyonu taşıyıcı bir maddeyle sulandırmak gibi rolleri vardır. İnert maddeler, aktif olarak toksik değildir, ancak çevresel etkileri ya da insan sağlığı açısından riskleri olabilir.

**Genotoksosite ve Mutajenite (Genotoxicity and Mutagenicity)** genetik yapıya zarar verebilen kimyasalların yol açtığı toksisite, genotoksosite olarak ifade edilirken mutajenite, genetik yapıda kalıcı ve kalıtsal değişikliklerin oluşmasıdır.

**Habitat kaybı (Habitat Loss)** bir bitki veya hayvan türünün yaşadığı doğal ortamın, insan faaliyetleri ya da çevresel faktörler nedeniyle tamamen veya kısmen yok olması ya da bozulması durumudur. Habitat kaybı, türlerin beslenme, barınma ve üreme gibi temel ihtiyaçlarını karşılayamamasıyla sonuçlanabilir ve bu durum türlerin yok olmasına kadar varan ciddi ekolojik sonuçlara yol açabilir.

**Hedef Dışı ya da Hedef Olmayan Türler (Non-target Species)** Pestisitten etkilenmesi amaçlanmayan canlılar, örneğin arılar, kuşlar, kelebekler.

**Hormonal Sistem Bozucu Kimyasallar (Endocrine-disrupting Chemicals)** hormonal sistemin bir parçası olan vücut hormonlarını taklit ya da bloke edebilen veya bunlara müdahalede bulunabilen doğal ya da insan yapımı kimyasallardır. Bu kimyasallar çok çeşitli sağlık sorunlarıyla ilişkilidir. Hormonal

sistem insan vücudunda normal büyüme, doğurganlık ve üreme gibi birçok biyolojik süreci, salgıladığı hormonlar vasıtasıyla kontrol eder. Hormonlar, son derece küçük miktarlarda etki gösterir ve bu seviyelerdeki küçük sapmalar ya da bozulmalar, önemli gelişimsel ve biyolojik sorunlara neden olabilir.<sup>6</sup>

**İhtiyat ilkesi (Precautionary Principle)** bir çevre veya insan sağlığı tehlikesine ilişkin bilimsel kanıtların belirsiz olduğu ve yüksek risklerin bulunduğu durumlarda karar vericilerin ihtiyati tedbirler almasını sağlar.<sup>7</sup> Çevresel karar almada yeni bir kılavuz olarak önerilen ihtiyat ilkesinin dört temel bileşeni vardır: Belirsizlik karşısında önleyici eylemde bulunmak, ispat yükünü faaliyetin savunucularına kaydırmak, olası zararlı eylemlere karşı çok çeşitli alternatifleri araştırmak ve karar alma sürecinde halkın katılımını artırmak.<sup>8</sup>

**İmmünotoksosite (Immunotoxicity)** bir kimyasal maddenin veya fiziksel etkenin bağışıklık sistemine zarar verme potansiyelini ifade eder. Bu zarar, bağışıklık sisteminin baskılanması (immünosupresyon), aşırı duyarlılık tepkileri (alerji) veya otoimmün hastalıkların tetiklenmesi gibi etkilerle ortaya çıkabilir. İmmünotoksosite, vücudun enfeksiyonlara karşı savunma yeteneğini azaltabilir ya da bağışıklık sisteminin aşırı tepkiler vermesine yol açarak dokulara zarar verebilir. Bu nedenle, immünotoksik maddelerin etkileri hem insan sağlığı hem de çevresel riskler açısından önem taşır.<sup>9</sup>

**Kalıcı Organik Kirleticiler (Persistent Organic Pollutants - POPs)** çevrede uzun süre kalabilen ve biyolojik sistemlerde birikebilen toksik kimyasallardır.

**Kan-Beyin Bariyeri (Blood-Brain Barrier, BBB)** beyin ve omurilik çevreleyen kan damarlarını kaplayan yarı geçirgen bir yapıdır ve beyin toksinler, zararlı maddeler ve bazı mikroorganizmalar gibi potansiyel olarak zararlı maddelerden korur.

**Kronik Toksikite** uzun süreli düşük doz maruziyet sonrası görülen zehirli etkileri ifade eder.<sup>10</sup> Toksikite konusu çok geniştir ve nörotoksosite, gelişimsel toksisite, immünotoksosite, genotoksosite gibi çok çeşitli toksisite türleri vardır.

**Maksimum Kalıntı Limiti (Maximum Residue Limit, MRL)** tarım ürünlerinde kullanılan pestisitlerin, gıdalarda veya yemlerde bulunmasına izin verilen en yüksek kalıntı miktarını ifade eder. Bu limit, gıdanın tüketim sırasında insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde güvenli olduğundan emin olmak amacıyla belirlenir. MRL, genellikle miligram pestisit/kilogram ürün (mg/kg) birimiyle ifade edilir. MRL'ler, pestisitinin günlük alım miktarının (ADI - Acceptable Daily Intake) güvenli seviyelerde kalmasını sağlamak için belirlenir. Örneğin, bir tarım ürününde bir pestisitinin MRL'si 0.05 mg/kg olarak belirlenmişse, bu ürünün her kilogramında 0.05 miligramdan fazla pestisit kalıntısı bulunamaz. Bir ürünün kalıntı seviyesi MRL'yi aştığında, bu ürünün sağlık riski taşıdığı düşünülür ve genellikle pazardan çekilir.<sup>11</sup>

**Maruziyet (Exposure)** canlıların bir kimyasalla temas ettiği süre ve miktarı ifade eder

**Metabolik Hız (Metabolic Rate)** bir organizmanın enerji tüketim hızını belirler ve bireysel sağlık üzerinde önemli bir etkisi vardır. Yaş, cinsiyet, kas kütlesi, genetik ve hormonal denge gibi faktörler metabolik hızı etkiler.

**Metabolik Yollar (Metabolic Pathways)** hücrelerin hayatta kalmasını ve enerji üretmesini sağlayan biyokimyasal süreçlerdir. Metabolik yollar, yaşamın temelini oluşturur ve bu yolların bozulmaları metabolik hastalıklara (ör. diyabet) yol açabilir.

**Nörotoksosite (Neurotoxicity)** bir kimyasal maddenin veya fiziksel etkenin sinir sistemine zarar verme potansiyelini ifade eder. Sinir sisteminde meydana gelen bu hasar, sinir hücrelerinin (nöronların) fonksiyonlarını kaybetmesi, bozulması veya ölmesiyle sonuçlanabilir. Nörotoksik etkiler genellikle sinir sistemi ile ilişkili olan duyuşal, motor veya bilişsel fonksiyonlarda bozulmalara neden olabilir. Bu etkiler geçici olabileceği gibi, kalıcı hasar da bırakabilir. Nörotoksositeye neden olan maddeler arasında ağır metaller (kurşun, civa), pestisitler, bazı ilaçlar ve organik çözücüler yer alır.<sup>12</sup>

**Pestisit Kalıntıları (Pesticide Residues)** pestisit kullanımı sonrası gıdalarda, sularda veya toprakta kalan pestisit miktarlarıdır.

**Pestisitler (Pesticides)** tarımda kullanılan zehirli kimyasal maddelerdir. Bir pestisit genellikle çeşitli kimyasal maddelerin karışımından oluşan bir formülasyondur.

**Son Derece Tehlikeli Pestisitler (Highly Hazardous Pesticides)** sağlık veya çevre için yüksek düzeyde akut veya kronik tehlike arz eden veya geri döndürülemez zararlar verdiği kabul edilen pestisitlerdir.

**Toksik Etki** bir kimyasal maddenin, organizmanın fizyolojik işlevlerinde bozulmaya, hücresel hasara veya organizmanın ölümüne yol açabilecek herhangi bir zararlı etkisidir. Bu etki, maddenin türüne, organizmaya giriş yoluna (solunum, yutma, deri teması), maruz kalma süresine ve dozuna bağlıdır. Örneğin, bir kimyasal maddenin karaciğer, böbrek veya sinir sistemi üzerinde hasara yol açması toksik etkidir.

**Toksik Etki ve Toksikite (Toxic Effect and Toxicity)** kimyasalların veya diğer zararlı maddelerin canlı organizmalar üzerindeki olumsuz etkilerini tanımlayan iki temel terimdir.

**Toksosite** bir maddenin toksik etki gösterme kapasitesinin veya potansiyelinin bir ölçüsüdür. Başka bir deyişle, bir kimyasalın ne kadar tehlikeli olduğunu ifade eder. Toksik etki maddenin canlı organizmaya verdiği zararı, toksisite ise bu zararlı etkinin ne kadar güçlü olduğunu tanımlar. Toksikite, genellikle "akut" ve "kronik" olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır.

**Üreme Toksikitesi (Reproductive Toxicity)** yetişkin erkek ve kadınlarda cinsel işlev ve doğurganlık üzerinde olumsuz etkilere neden olan, ayrıca yavruların sağlıklı büyüme ve gelişimine zarar veren toksik etkileri ifade eder. Üreme toksisitesi hem erkeklerde hem de kadınlarda üreme organları ve/veya hormonal sistem üzerinde değişikliklere sebep olabilir. Üreme toksisitesine yol açan toksik maddeler, çocuk sahibi olma kapasitesini bozabilir veya düşüklere neden olabilir. Doğmamış çocuklarda gelişimsel hasarlara, emzirme kapasitesinde değişikliklere ya da gelişimde kalıtsal nitelikte olumsuz etkilere yol açarak yavrularda geri dönüşü olmayan zararlara sebebiyet verebilir.<sup>13</sup> ■

6 OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Test Guideline No. 471 Bacterial Reverse Mutation Test, 26 June 2020

7 [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_IDA\(2015\)573876](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_IDA(2015)573876)

8 Kriebel, D., Tickner, J., Epstein, P., Lemons, J., Levins, R., Loechler, E. L., Quinn, M., Rudel, R., Schettler, T., & Stoto, M. (2001). The precautionary principle in environmental science. *Environmental health perspectives*, 109(9), 871–876. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109871>

9 National Research Council (US) Committee on Biologic Markers. (1992). *Biologic Markers in Immunotoxicology*. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/1815>

10 Klaassen, C. D. (Ed.). (2018). *Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons* (9th ed.), Chapter 2: Principles of Toxicology, McGraw-Hill Education.

11 World Health Organization (WHO) & Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). *Maximum Residue Limits (MRLs) for Pesticides*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

12 National Research Council. (1992). *Environmental neurotoxicology*. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/1809>

13 GHS Classification Criteria for Reproductive Toxicity, [https://www.chemsafetypro.com/Topics/GHS/GHS\\_Classification\\_Criteria\\_for\\_Reproductive\\_Toxicity.html](https://www.chemsafetypro.com/Topics/GHS/GHS_Classification_Criteria_for_Reproductive_Toxicity.html)

## II. Yönetici Özeti

**P**estisitler tarımda kullanılan toksik kimyasal maddelerdir. Kullanım sonrası gerek ürünlerde kalıntı bırakarak gerek çevreye yayılarak ciddi sağlık sorunlarına yol açarlar.

Bu çalışma, 16-22 Aralık 2024 tarihleri arasında İstanbul'un Şişli, Beşiktaş, Kadıköy ve Ataşehir gibi ilçelerindeki semt pazarları ile büyük zincir marketlerin İstanbul'daki bazı şubelerinden satın alınan sebze ve meyvelerdeki pestisit kalıntılarının analiz edilmesi sonucu elde edilen verilere dayanarak hazırlanmıştır. Bir sivil toplum kuruluşu olarak gerçekleştirdiğimiz kapsamı sınırlı bu çalışma ile ulusal düzeyde bir tespit yapmayı değil, pestisit kullanımının insan sağlığı ve çevre üzerindeki potansiyel etkilerine dikkat çekmeyi, çözüm odaklı bir tartışma başlatmayı ve pestisit kontrol-izleme sisteminde güçlendirilmesi gereken noktalara işaret etmeyi amaçlıyoruz.

Toplamda 14 farklı gıda ürününde 155 pestisit kalıntısı analizi yapılmış ve bu analizlerin sonucunda pestisit kullanımında mevzuata uygunluk, çoklu pestisit kalıntısı, üreme ve gelişim toksisitesine neden olan pestisitler, PFAS (Per- ve Polifloroalkil Maddeler) içeren pestisitler ve pestisit kullanımı ve kalıntılarının biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerini kapsayan beş ana başlık çerçevesinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Analiz edilen örneklerdeki mevzuata aykırı kalıntı oranları şöyle tespit edilmiştir: “Salamura yaprak (%80), yeşil sivri biber (%70), ıspanak (%67), kıvırcık marul (%40) armut (%40), üzüm (%40), golden elma (%30), starking elma (%30), dolmalık biber (% 20), patlıcan (%20), domates (% 13) portakal (%10), hıyar (%7). Yeşil çarliston biber örneklerinde maksimum kalıntı limiti değerlerini aşan pestisit kalıntısı tespit edilememiştir.

Analiz sonuçlarına göre örneklerin %61'i birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içermektedir. Örneklerin %15'inde iki adet, %18'inde üç, %8'inde dört, %6'sında beş, %4'ünde altı adet pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Yedi ila yirmi bir adet arasında pestisit kalıntısı içeren örneklerin oranı ise %12'dir.

Analiz edilen 155 örneğin 49'unda (%31.6) hormonal sistem bozucu, nörolojik gelişim bozucu, kanserojen ya da üreme sağlığı açısından tehdit oluşturan en az bir pestisit tespit edilmiştir. En fazla gelişim bozucu pestisit kalıntısı armut ve üzüm örneklerinde çıkmıştır. Bu örneklerin %90'ında üreme sağlığı ya da gelişim bozucu karakterde en az bir pestisit kalıntısı belirlenmiştir. Portakal örneklerinin %50'sinde, sivri biber örneklerinin %40'ında, salamura yaprak, golden elma ve starking elma örneklerinin %30'unda, domates örneklerinin %26.7'sinde, çarliston biber ve patlıcan

örneklerinin %20'sinde, dolmalık biber örneklerinin %10'unda ve ıspanak ile hıyar örneklerinin %6.7'sinde üreme sağlığını veya gelişimi bozucu karakterde en az bir pestisit kalıntısı belirlenmiştir. Kıvırcık marul örneklerinde ise bu tip bir pestisit kalıntısı tespit edilebilir düzeyde bulunamamıştır.

Raporda, son yıllarda çocuk sağlığına tehdit arz etmesi nedeniyle ciddi tartışmalara yol açan per/polifloroalkil maddeleri (PFAS) içeren pestisitlere dair de bir literatür taraması yapılmış ve halihazırda Türkiye tarımında kullanılan 75 pestisit PFAS içerdiği tespit edilmiştir. Örnekler üzerinde yapılan analizlerde ise, analiz edilen 155 gıda örneğinin yüzde 43'ünün (67 örnek) en az bir PFAS'li pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmede PFAS'li pestisit içeren örneklerin %27'sinde 1, %16'sında birden çok PFAS içeren pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Ürünlerdeki PFAS'li pestisitlerin kalıntı miktarı arttıkça PFAS maruziyetinin de artacağını düşünmek mantıklıdır; bu nedenle PFAS'li pestisit tespiti yapılırken yalnızca tespit edilebilir düzeyde PFAS'li pestisit kalıntısı bulunan örnekler dikkate alınarak bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Analiz edilen gıda örneklerinde belirlenen pestisitlerin biyolojik çeşitlilik açısından oluşturdukları tehdit Uluslararası Pestisit Eylem Ağı tarafından 2024 Aralık ayında yayımlanan “Yüksek Tehlikeli Pestisitler Listesi

- 12/2024” referans alınarak değerlendirilmiştir. Listede arılara ve sucul canlılara zarar veren pestisitlere ayrı ayrı yer verilmiştir. Analiz raporlarında yer alan pestisitler bu listede belirtilen pestisitlerle tek tek kıyaslanarak bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre, analiz edilen 155 gıda örneğinin %33'ünün arılara zarar veren, %21,3'ünün ise sucul canlılara zarar veren en az bir pestisit içerdiği tespit edilmiştir.

Gıdalardaki pestisit kalıntılarının yol açtığı sağlık sorunlarını önlemenin ve hamileler, bebekler, çocuklar, yaşlılar gibi kırılgan nüfus gruplarını korumanın en kesin yolu, öncelikle meyve-sebze üretiminde pestisit kullanımı azaltacak veya ortadan kaldıracak organik-ekolojik üretim yöntemlerini kamusal olarak teşvik etmek ve yaygınlaştırmaktır. Buna ek olarak, tarımsal üretimde genel olarak pestisitlere ve özellikle de yüksek derecede tehlikeli pestisitlerin kullanımına son vermek, olası sağlık risklerini kademeli olarak azaltacaktır. Halkın çözüm politikalarına aktif bir şekilde katılması ve bu katılımın ön koşulu olan bilgiye erişim hakkının güvence altına alınması, pestisit kullanımını sonlandırmaya yönelik kamusal çözüm politikalarının asli birer parçasıdır. Bu çalışmanın, pestisit kontrol izleme sistemlerinde eksik kalan noktaların iyileştirilmesine yönelik bir farkındalık yaratması ve karar alıcıları daha etkili politikalar oluşturmaya teşvik etmesi en büyük temennimizdir. ■



**S**ağlıklı beslenme, vücudun ihtiyaç duyduğu tüm besin öğelerini dengeli ve yeterli miktarlarda almayı amaçlayan bir beslenme biçimidir. Bu, kişinin yaşına, cinsiyetine, fiziksel aktivite seviyesine ve sağlık durumuna uygun olarak enerji ve besin gereksinimlerini karşılayan çeşitli gıdaları içerir.

Sağlıklı bir beslenme için **gıda güvenliği** büyük önem taşır. Tüketilen gıdaların hijyenik, güvenilir ve zararlı maddelerden arınmış olması gerekir. Gıda güvenliğinin sağlanamadığı durumlarda sağlıklı beslenme mümkün olmaz ve bireyler çeşitli sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalabilir.

Gıda güvenliği; gıda kaynaklı hastalıklara neden olan biyolojik, fiziksel ve kimyasal etkenleri önleyecek şekilde gıdaların işlenmesi, hazırlanması, taşınması, depolanması ve son tüketiciye sunulması sürecini ele alan bir bilimsel yaklaşımdır. Yaklaşımın esasını gıdaların sağlığa uygun olmalarını ve besleyici özelliklerini muhafaza etmelerini sağlamak oluşturur.

Gıdalara çevresel ortamlardan bulaşan, topraktan sofraya uzanan üretim-tüketim zincirinde kullanılan ya da üretim süreci esnasında oluşan toksik etkili kimyasal maddelerin kalıntıları, önemli bir gıda güvenliği sorunudur. İnsan ve çevre sağlığı için tehlike arz eden toksik kimyasal madde kalıntılarının başında ise pestisitler gelmektedir.

### 1.1. Pestisit Nedir?

Pestisitler tarımsal üretimde, halka açık parklar, oyun alanları veya bahçeler gibi kentsel alanlarda “zararlıları kontrol etmek ya da verimliliği artırmak” amacıyla kullanılan zehirli kimyasal maddelerdir. Bu bileşikler etki şekillerine, kimyasal yapılarına ya da kullanım alanlarına göre sınıflandırılmaktadır; örneğin insektisit (böcek öldürücü), herbisit (ot öldürücü), fungusit (mantar öldürücü), akarisit (akarları öldürücü) gibi.

Bir tarımsal alana uygulanan pestisitlerin büyük bir kısmı çevreye yayılarak toprak, su ve hava gibi çevresel ortamları kirletir. Buna ek olarak kullanılan pestisitler tarımsal ürünlerde kalıntı bırakır. Çeşitli gıdalar üzerinde yapılan pestisit kalıntı analizleri, bu kalıntıların günlük tüketilen besinlerde sıklıkla bulunduğunu göstermektedir. Pestisit kalıntılarının maruz kalmak, akut zehirlenmeden kronik hastalıklara kadar birçok

sağlık sorununa yol açarken, çocuklar gelişimsel özellikleri nedeniyle bu etkilere çok daha duyarlıdır. Ayrıca, pestisit kullanımı biyolojik çeşitlilik kaybına neden olmakta, su varlıklarını kirletmekte ve ekosistemi olumsuz etkileyerek sürdürülebilirliği tehlikeye atmaktadır.

Tarımsal üretimde kullanılan pestisitlerin çevresel ortamlarda kirliliğe yol açması ve gıdalarda kalıntı bırakmaları nedeniyle, gıda güvenliğini sağlamak için gıda ürünlerinde ve su varlıklarında düzenli olarak kontrol çalışmaları yapmak gerekir.

Bu raporda çeşitli gıdalarda pestisit kalıntısı analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar, sağlık ve biyolojik çeşitlilik açısından değerlendirilmiştir. Çocuklarda üreme ve gelişim üzerinde olumsuz etkilere sahip pestisitler ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu tip pestisitler, büyüme ve gelişme süreçlerini olumsuz etkileyerek fiziksel, zihinsel veya nörolojik gelişim üzerinde kalıcı hasarlara yol açabilmektedir. Bu kimyasallara, özellikle fetüs, bebeklik ve çocukluk dönemi gibi hassas dönemlerde maruz kalındığında, gelişmekte olan organ ve sistemler zarar görebilmektedir.

### 1.2. PFAS’li Pestisitler

Gıdalardaki toksik kimyasal madde kalıntılarının çocuk sağlığı ve gelişim süreçleri üzerindeki olumsuz etkileri, per/polifloroalkil (PFAS- Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances) içeren pestisitlerle daha da endişe verici bir boyut kazanmıştır. Raporda, son yıllarda çocuk sağlığına oluşturduğu tehdit açısından ciddi tartışmalara yol açan per/polifloroalkil maddeleri (PFAS) içeren pestisitlere dair de bir literatür taraması yapılmış, Türkiye tarımında kullanılmasına izin verilen pestisitlerin hangilerinin PFAS içerebileceği tespit edilmiştir.

Literatüre göre PFAS içeren pestisitler, çocuklar için gelişim bozucu nitelikler taşımakta ve üreme sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Üreme ve gelişim bozucu toksik kimyasallardan sakınma, çocuk sağlığını ve gelecekteki yaşam kalitesini korumak için kritik öneme sahiptir. Bu kimyasalların kaynağını ve etkilerini anlamak, maruz kalmayı en aza indirmek için gereklidir. Esasen, toksik kimyasal kullanımını sınırlandırmak ve kontrol altına almak yalnızca insan sağlığı açısından değil, aynı zamanda yeryüzündeki yaşamın devamlılığı açısından da çok büyük önem taşımaktadır. ■



Pestisitler tarımsal üretimde, halka açık parklar, oyun alanları veya bahçeler gibi kentsel alanlarda “zararlıları kontrol etmek ya da verimliliği artırmak” amacıyla kullanılan zehirli kimyasal maddelerdir. Bu bileşikler etki şekillerine, kimyasal yapılarına ya da kullanım alanlarına göre sınıflandırılmaktadır; örneğin insektisit (böcek öldürücü), herbisit (ot öldürücü), fungusit (mantar öldürücü), akarisit (akarları öldürücü) gibi.



**PESTİSİTLER:  
ANLIK FAYDA VE  
KALICI ZARAR**

**P**estisit kullanımına dair iki temel ve birbirine karşıt görüş bulunmaktadır. Bir tarafta, tarımda pestisit kullanımının verimliliği artırdığını ve “zararlılarla” mücadelede hızlı ve etkili bir araç olduğunu savunanlar; diğer tarafta ise pestisitlerin biyolojik çeşitlilik kaybına, doğal çevrede kimyasal kirliliğe yol açtığını, fetüs, bebekler ve çocuklar başta olmak üzere insan sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturduğunu öne sürenler yer alır. Pestisit kullanımının, doğal hayatta insan da dahil çok sayıda canlı türünü olumsuz etkileyerek yeryüzündeki ekosistemlerin devamlılığını tehdit eden bir nitelik taşıdığı bir gerçektir. İçinde bulunduğumuz şartlarda, yeryüzündeki hayatın devamlılığını sağlamak için toksik kimyasal maddelerin kullanımına sınırlama/ yasaklama getirilmesi mutlak bir gerekliliktir. Lancet Kirlilik ve Sağlık Komisyonu, toksik kimyasal madde kirliliğinin insan sağlığı, çevre ve gezegen üzerindeki zararlı etkilerinin hem hükümetler hem de uluslararası kuruluşlar tarafından ihmal edildiğini, ancak mevcut durumun acilen önlem almayı gerektirdiğini vurgulamaktadır.<sup>14</sup>

Pestisit kullanımını kirlilik tartışmalarının dışında tutmak doğru değil. Örneğin pestisitlerin gıda güvencesinde anahtar rol oynayan uçucu böceklerde ağır bir biyoçeşitlilik kaybına, toprak ve su varlıklarında kimyasal kirlilik sorunlarına yol açtığı iyi belgelenmiştir. Avrupa Birliği bünyesinde çevre hakkında güvenilir ve bağımsız bilgi sağlamak amacıyla faaliyet gösteren Avrupa Çevre Ajansı, 2020 yılında, Avrupa'daki nehir ve göllerdeki tüm izleme alanlarının %22'sinde endişe eşiklerinin üzerinde bir veya daha fazla pestisit tespit edildiğini, 2019 yılında yapılan bir çalışmada ise test edilen tarımsal toprakların %83'ünde pestisit kalıntılarına rastlandığını belirtmiştir.<sup>15</sup> Ajansa göre yaygın pestisit kullanımı su, toprak ve havayı kirleten, biyolojik çeşitlilik kaybına yol açan, haşere direncine neden olan önemli bir kirlilik kaynağıdır. Dahası insanların pestisitlere maruz kalmasının, kanser, kalp hastalıkları, solunum problemleri ve nörolojik sorunlar gibi çeşitli kronik hastalıklarla bağ-

lantılı olduğu vurgulanmıştır; örneğin, 2014-2021 yılları arasında beş Avrupa ülkesinde yürütülen bir çalışmada, test edilen katılımcıların %84'ünün vücudunda en az iki pestisit kalıntısı belirlenmiştir. Belirlenen kalıntı miktarlarının çocuklarda yetişkinlere göre daha yüksek olduğu da tespit edilmiştir.

## 2.1. Hedef Dışı Organizmalar da Hedefte

Pestisit kullanımının hedef dışı organizmalar ve çevre üzerinde zaman içinde ortaya çıkan olumsuz sonuçları ya da dışsal maliyetleri de bulunmaktadır. Dışsal maliyetler, bir ekonomik faaliyet sonucunda açığa çıkan çevre kirliliği, biyoçeşitlilik kaybı ve sağlık sorunları gibi zararların, bu zarara yol açan kişi ya da kurumun sorumluluk alanının dışında tutulup, toplum tarafından üstlenilmesi anlamına gelir.<sup>16</sup> Pestisit kullanımının açığa çıkardığı dışsal maliyetler arasında toprak, içme suyu veya gıdalardaki kirliliğinin izlenmesi ve kontrolü; uygulayıcıların, toplayıcıların ve tüketicilerin zehirlenmesi; arılar, faydalı böcekler, balıklar, kuşlar, sucul canlılar gibi hedef dışı organizmalar üzerindeki olumsuz etkiler yer almaktadır. Esasen, doğal hayata verilen zarar büyük ölçüde görmezden gelinmektedir. Oysa durum son derece kaygı vericidir. Örneğin, 2024 yılında yayımlanan bir çalışmada Avrupa'daki eklem-bacaklı popülasyonlarının büyük bir hızla düşmesinin biyolojik çeşitlilikte feci bir çöküşe yol açabileceği vurgulanmış, bazı bölgelerde böcek biyokütlesinin son 25 yıl içinde %75 gibi endişe verici bir oranda azaldığı belirtilmiştir.<sup>17</sup> Çalışmalar, önümüzdeki birkaç on yıl içinde dünya genelindeki böcek türlerinin %40'ının yok olmasına yol açabilecek dramatik düşüş oranlarını ortaya koymaktadır.<sup>18</sup> Habitat kaybı, endüstriyel tarım ve yaygın pestisit kullanımı bu düşüşün başlıca nedenleri olarak gösterilmektedir. Böceklerin azalması, toprak ve tatlı su işlevleri (besin döngüsü, toprak oluşumu, ayrışma ve su arıtma), biyolojik haşere kontrolü, tozlaşma hizmetleri ve besin ağı desteği<sup>19</sup> gibi, böceklerin aracılık ettiği temel ekosistem hizmetleri için küresel bir risk oluşturabilir. Bunların tümü



2024 yılında yayımlanan bir çalışmada Avrupa'daki eklem-bacaklı popülasyonlarının büyük bir hızla düşmesinin biyolojik çeşitlilikte feci bir çöküşe yol açabileceği vurgulanmış, bazı bölgelerde böcek biyokütlesinin son 25 yıl içinde %75 gibi endişe verici bir oranda azaldığı belirtilmiştir.

ekosistem işleyişi, insan sağlığı ve insanların hayatta kalması için kritik öneme sahiptir.<sup>20</sup>

## 2.2. Dışsal Maliyetleri Kim Üstlenir?

Pestisit kullanımının yol açtığı sağlık sorunları çok önemli bir dışsal maliyet kalemidir. Pestisit kullanımı sonucunda oluşan sağlık maliyetlerini belirlemeye yönelik çalışmalarda kronik maruziyetin neden olduğu ölümcül kanser hastalıkları gibi ciddi vakalar genellikle dikkate alınmamıştır. Kanser hastalıklarının tedavisi yüksek maliyetler gerektirdiğinden bu durum çok ciddi bir eksiklik yaratmaktadır. Bu eksiklik dikkate alındığında ve hesaplara dahil edildiğinde pestisitlerin yol açtığı sağlık maliyetlerine ilişkin tahminlerin on

katı artış gösterebileceği belirtilmektedir.<sup>21</sup> Dışsal sağlık maliyetlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda, değerlendirilmesi gereken kilit etkenin, pestisitlere kronik maruziyetin tetiklediği ve yol açtığı hastalıkların ve ölümlerin maliyeti olduğu ve bu maliyet göz önünde bulundurulduğunda, pestisit kullanımının fayda/maliyet oranının kolaylıkla 1'in altına düşebileceği ifade edilmektedir.<sup>22</sup>

Pestisitlerde bulunan ve pestisit toksik etkisini arttıran inert/adjuvan bileşiklerin yol açtığı sorunlar üzerine ise yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu bileşiklerin ne olduğu bir ticari sır olarak tutulmakta ve kamuoyuna açıklanmamaktadır. Bu konu sağlık açısından, özellikle de çocuk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

<sup>14</sup> The Lancet Commission on pollution and health Landrigan, Philip J et al, 2018 Feb 3;391(10119):462-512.

<sup>15</sup> How pesticides impact human health and ecosystems in Europe, 2023.

<https://www.eea.europa.eu/publications/how-pesticides-impact-human-health>

<sup>16</sup> A.W. Leach, J.D. Mumford, Pesticide Environmental Accounting: A method for assessing the external costs of individual pesticide applications, Environmental Pollution, Volume 151, Issue 1, 2008, Pages 139-147, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.02.019>.

<sup>17</sup> Licence to Kill - an EU guideline with far-reaching consequences, November 2024, <https://www.pan-europe.info/licence-to-kill>

<sup>18</sup> Francisco Sánchez-Bayo, Kris A.G. Wyckhuys, Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers, Biological Conservation, Volume 232, 2019, Pages 8-27, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>.

<sup>19</sup> Food Web: Concept and Applications <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/food-web-concept-and-applications-84077181/>

<sup>20</sup> Jeroen P van der Sluijs, Insect decline, an emerging global environmental risk, Current Opinion in Environmental Sustainability, Volume 46, 2020, Pages 39-42, ISSN 1877-3435, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.08.012>.

<sup>21</sup> Denis Bourguet, Thomas Guillemaud. The hidden and external costs of pesticide use. Sustainable Agriculture Reviews. page 36.

<sup>22</sup> Denis Bourguet, Thomas Guillemaud. The hidden and external costs of pesticide use. Sustainable Agriculture Reviews. page 36.

### 2.3. Pestisitler ve Çocuk Sağlığı

Pestisitlerin dünya genelinde yaygın kullanımı, toprak, su ve havayı kirletip gıda ürünlerinde kalıntı bırakarak akut kronik toksisiteye kadar değişen sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bir pestisit formülasyonunun toksisitesi, etken maddeye ve toksisitesini artırabilen veya değiştirebilen diğer (inert bileşenler ve adjuvanlar) bileşiklerin varlığına bağlıdır. Bu nedenle, pestisitlerin yol açtığı toksisiteyi değerlendirirken diğer bileşiklerin ne olduğuna da dikkat etmek gerekir. Bir çalışmada bu bileşiklerin birçoğunun inert olmaktan çok, aktif bileşenin toksisitesini etkileyebilecek veya biyoyararlanımını değiştirebilecek veya insanlar ve vahşi yaşam üzerinde istenmeyen hedef etkilere sahip olabilecek kimyasal özellikler taşıdığı belirtilmiştir.<sup>23</sup>

Pestisitler, yüksek dozda solunduğunda, yutulduğunda veya deri ya da gözlerle temas ettiğinde akut toksisiteye neden olabilirken, pestisitlere uzun süreli veya tekrarlayan maruziyetler ise kronik toksisiteye yol açar. Pestisitler, *nörotoksiste*, *mutajenite*, *karsinogenite*, *teratojenite* ve *endokrin ya da hormonal sistem bozulması* gibi farklı toksisite türleri üretir.<sup>24</sup> Fetüsler ve küçük çocuklar, pestisitlere maruz kalmanın uzun süreli etkilerine karşı en savunmasız demografik gruptur. Kan-beyin bariyerinin henüz yeterli koruma sağlayacak düzeyde olmaması ve olgunlaşmamış/gelişmekte olan organları<sup>25</sup> nedeniyle toksik kimyasalların olumsuz etkilerine yetişkinlerden daha duyarlıdır.<sup>26</sup>

Sağlıklı bir yaşam sürdürmede yaşamın ilk yılları bir fırsat penceresi oluşturmaktadır. Bu nedenle, uygun çevresel ortamlar oluşturmak ve yeterli beslenme sağlamak çocuk nüfusunun sağlıklı gelişimini ve genetik potansiyeline tam olarak ulaşmasını sağlayabilir. Öte yandan, bu dönem aynı zamanda bilişsel ve davranışsal gelişime zarar verebilecek ve ileride kronik hastalıklara yol açabilecek bir dizi kimyasal kirleticinin olumsuz etkilerine karşı çocukların en hassas, en kırılgan olduklarının da kanıtlandığı bir dönemdir. Çevresel nedenlerle ortaya çıkan hastalıkların listesi, genetik nedenlerle ortaya çıkan hastalıkların listesinden kısa değildir.<sup>27</sup> Bu bağlamda, çevre sağlığı ile çocuk sağlığını birbirine yapışık iki mesele olarak görmek gerekir.

Birçok kirleticinin çocuk sağlığını olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Özellikle ağır metallere, plastik türevi kimyasallara, pestisitlere ve per- ve polifloroalkil maddelere (PFAS) maruz kalma çocuklarda gelişimsel bozukluklar, kanserler, alerjiler ve obezite ile ilişkilendirilmiştir.<sup>28</sup> Son yıllarda akademik sağlık literatüründe üreme sağlığını tehdit eden ve gelişimsel bozukluklara yol açan toksik kimyasal maddeler üzerine ciddi bir tartışma vardır. Örneğin, sinir sisteminin gelişimi üzerinde olumsuz etkileri bulunan toksik maddelere maruz kalmak, sinir sisteminin anormal gelişimine yol açabilmekte ve bu durum, temel işlevsel alanlarda (motor, iletişim, sosyal, akademik vb.) sınırlamalara neden olabilmektedir. Bu sınırlamalar, bebeklik veya çocukluk döneminde gelişimsel kilo-



Birçok kirleticinin çocuk sağlığını olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Özellikle ağır metallere, plastik türevi kimyasallara, pestisitlere ve per- ve polifloroalkil maddelere (PFAS) maruz kalma çocuklarda gelişimsel bozukluklar, kanserler, alerjiler ve obezite ile ilişkilendirilmiştir.

23 Nagy K, Duca RC, Lovas S, Creta M, Scheepers PTJ, Godderis L, et al. 2020. Systematic review of comparative studies assessing the toxicity of pesticide active ingredients and their product formulations. *EnvironRes*181:108926, PMID: 31791711, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108926>.

24 Md Faruque Ahmad et al. Pesticides impacts on human health and the environment with their mechanisms of action and possible countermeasures. *Heliyon*, Volume 10, Issue 7, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29128>

25 Organizmada madde ve enerjiyi dönüştüren süreçler. Hücre metabolizması, metabolik yollardan oluşan bir ağ şeklinde organize edilmiştir. Bir metabolik yol, enzim katalizli reaksiyonlar dizisi olarak tanımlanabilir. Detaylı okuma: James C. Blackstock, CHAPTER 10 - Principles of cellular metabolism, Editor(s): James C. Blackstock, Guide to Biochemistry, Butterworth-Heinemann, 1989, Pages 112-126, ISBN 9780723611516, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7236-1151-6.50016-9>.

26 Rafael Junqueira Buralli, Rejane Correa Marques, José G. Dórea, Pesticide effects on children's growth and neurodevelopment, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 31, 2023, 100417, ISSN 2468-5844, <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100417>.

27 Kelly Polido Kaneshiro Olympio, Editorial overview – What do the specialists have to mention about the impact of environmental stressors on child health?, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 37, 2024, 100530, ISSN 2468-5844, <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2023.100530>.

28 Teresa Urbano, Federico Zagnoli, Marcella Malavolti, Thorhallur I. Halldorsson, Marco Vinceti, Tommaso Filippini, Dietary intake of potentially toxic elements and children's health exposure, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 30, 2022, 100393, ISSN 2468-5844, <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100393>.

TABLO 1. PFAS'LI PESTİSİTLER VE TÜRKİYE'DE KULLANIM İZİNİ OLANLAR

Sıra No	PFAS'li Pestisit	Sınıfı	Türkiye'de Kullanım İzni	Kaynak	Sıra No	PFAS'li Pestisit	Sınıfı	Türkiye'de Kullanım İzni	Kaynak
01	Abamectin	İnsektisit	Var	2,3	65	Fluxapyroxad	Fungisit	Var	3
02	Acifluorfen	Herbisit	-	3,4	66	Fomesafen	Herbisit	Yasak	3,4
03	Amisulbrom	Fungisit	-	3	67	Gamma-Cyhalotrin	İnsektisit	Var	1,3
04	Beflubutamid	Herbisit	-	1	68	Halauxifen-methyl	Herbisit	Var	3
05	Benfluralin	Herbisit	-	4	69	Haloxypyr-r-methyl	Herbisit	Var	3
06	Benzovindiflupyr	Fungisit	Var	3	70	Hexaflumuron	İnsektisit	Yasak	3
07	Bicyclopyrone	Herbisit	-	3,4	71	Hydramethylnon	İnsektisit	-	3
08	Bifenthrin	İnsektisit	Yasak	3,4	72	Imidacloprid	İnsektisit	Var	2,3
09	Bistrifluron	İnsektisit	-	3	73	Indoxacarb	İnsektisit	Var	3
10	Bixafen	Fungisit	Var	3	74	Inpyrfluxam	Fungisit	-	3
11	Broflanilide	İnsektisit	Var	3,4	75	Ipflufenquin	Fungisit	-	3
12	Bromethalin	Rodentisit	-	3,4	76	Isoxaflutole	Herbisit	Var	1
13	Butafenacil	Herbisit	-	3	77	Lactofen	Herbisit	-	4
14	Carfentrazone	Herbisit	Var	3	78	Lambda-Cyhalothrin	İnsektisit	Var	1,3
15	Chlorfenapyr	İnsektisit	Yasak	3,4	79	Malathion	İnsektisit	Var	2,3
16	Chlorfluazuron	İnsektisit	-	3	80	Mefentrifluconazole	Fungisit	Var	1
17	Clodinafop	Herbisit	Var	3	81	Metaflumizone	İnsektisit	Var	1
18	Cloransulam-methyl	Herbisit	-	5	82	Methiozolin	Herbisit	-	3
19	Cyflufenamid	Fungisit	Var	1,3,4	83	Methoxyfenozide	İnsektisit	Var	3
20	Cyflumetofen	Akarisit	Var	1,4	84	Metofluthrin	Piretroit	-	3
21	Beta Cyfluthrin	İnsektisit	Var	3	85	Mineral Yağ (Petrol yağı)	Diğer	Var	2
22	Cyhalofop-butyl	Herbisit	Var	3	86	Momfluorothrin	İnsektisit	-	3
23	Diflubenzuron	İnsektisit	Var	3	87	Norflurazon	Herbisit	Yasak	3
24	Diflufenican	Herbisit	Var	1	88	Novaluron	İnsektisit	Yasak	2,3
25	Diflufenzopyr-sodium	Herbisit	-	5	89	Noviflumuron	İnsektisit	-	4
26	Dithiopyr	Herbisit	-	3,4	90	Oxathiapiprolin	Fungisit	Var	1
27	Ethalfuralin	Herbisit	Yasak	4	91	Oxyfluorfen	Herbisit	Var	1
28	Etoxazole	İnsektisit	Var	3	92	Penflufen	Fungisit	Var	3
29	Fipronil	İnsektisit	Yasak	3,4	93	Penoxsulam	Herbisit	Var	1
30	Flazasulfuron	Herbisit	Var	1,3,4	94	Penthiopyrad	Fungisit	Var	1
31	Flonicamid	İnsektisit	Var	1,4	95	Picolinafen	Herbisit	Var	1
32	Florasulam	Herbisit	Var	3	96	Picoxystrobin	Fungisit	Var	4
33	Florpyrauxifen-benzyl	Herbisit	Var	3	97	Piperonyl Butoxide	Sinerjist	Var	3
34	Florylpicoxamid	Nematisit	-	3	98	Pyrasulfotole	Herbisit	-	4
35	Fluazaindolizine	Nematisit	-	3	99	Prodiamine	Herbisit	-	3
36	Fluazifop-P-butyl	Herbisit	Var	1,4	100	Prosulfuron	Herbisit	Var	1
37	Fluazinam	Fungisit	Var	1,4	101	Pydiflumetofen	Fungisit	-	3
38	Flubendamide	İnsektisit	Var	1,3	102	Pyraflufen-ethyl	Herbisit	Var	3
39	Flubendazole	Nematisit	-	3	103	Pyridalyl	İnsektisit	Var	1
40	Flucarbazone-sodium	Herbisit	Var	4	104	Pyrifluquinazon	İnsektisit	-	4
41	Fludioxonil	Fungisit	Var	3,4	105	Pyroxasulfone	Herbisit	Var	4
42	Flufenacet	Herbisit	Var	1,4	106	Pyroxulam	Herbisit	Var	1
43	Fluindapyr	Fungisit	-	5	107	Quinoxifen	Fungisit	Yasak	3
44	Flumethrin	İnsektisit	-	3	108	Saflufenacil	Herbisit	Var	3
45	Flumetralin	Herbisit	-	1,4	109	Sodium acifluorfen	Herbisit	-	3
46	Flumetsulam	Herbisit	Yasak	3	110	Spinetoram	İnsektisit	Var	3
47	Flumiclorac	Herbisit	-	5	111	Spinosad	İnsektisit	Var	3
48	Flumioxazin	Herbisit	Var	3	112	Spiromesifen	Akarisit	Var	2
49	Fluometuron	Herbisit	Var	1,4	113	Sulfoxaflo	İnsektisit	Var	1
50	Fluopicolide	Fungisit	Var	1,4	114	Sulfuryl fluoride	İnsektisit	Var	3
51	Fluopyram	Fungisit	Var	1	115	Tau-Fluvalinate	İnsektisit	Var	1
52	Fluoxapiprolin	Fungisit	-	3	116	Tefluthrin	İnsektisit	Var	1
53	Fluoxastrobilin	Fungisit	Var	5	117	Tembotrione	Herbisit	Var	1
54	Flupyradifurone	İnsektisit	Var	3	118	Tetraconazole	Fungisit	Var	1,3
55	Fluralaner	İnsektisit	-	3	119	Tetraniliprole	İnsektisit	-	3
56	Fluridone	Herbisit	Yasak	4	120	Tiafenacil	Herbisit	-	3
57	Flurochloridone	Herbisit	Var	1	121	Tralopyril	İnsektisit	-	4
58	Fluroxypyr-meptyl	Herbisit	Var	3	122	Trifloxysulfuron-sodium	Herbisit	Var	4
59	Flurpirimidol	Herbisit	-	4	123	Trifloxystrobin	Fungisit	Var	1
60	Fluthiacet-methyl	Herbisit	-	5	124	Trifludimoxazin	Herbisit	-	3
61	Flutianil	Fungisit	Var	1,4	125	Triflumizole	Fungisit	Var	3
62	Flutolanil	Fungisit	Var	1,4	126	Trifluralin	Herbisit	Yasak	3
63	Tau Fluvalinate	İnsektisit	Var	4	127	Triflusaluron-methyl	Herbisit	Var	4
64					128	Tritosulfuron	Herbisit	Var	1

**Toplam PFAS'li Pestisit:** 128  
**Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) veri tabanında yer alanlar:** 75  
**(-) BKÜ veri tabanında yer almıyor:** 41  
**Kullanımı Yasak:** 12

metre taşlarına ulaşmada gecikme, bir ya da birden fazla alanda niteliksel anormallikler, işlev eksiklikleri olarak ortaya çıkabilir. Gelişimsel bozukluk teriminin kapsama alanı geniştir ve zihinsel engellilik (mental retardasyon), öğrenme bozuklukları, iletişim bozuklukları, motor bozukluklar ve yaygın gelişimsel bozuklukları içeren oldukça heterojen ana alt bölümlerden oluşur.<sup>29</sup>

Dünya genelinde kullanılan pestisit sayısı 1000 civarındadır. Bu pestisitlerin hangilerinin çocuklarda gelişimsel bozulmalara yol açtığı ve bu etkinin nasıl gerçekleştiği üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalardan elde edilen kanıtlar, kritik nörogelişimsel dönemde pestisitlere maruz kalmanın, nörogelişimsel bozukluk olarak bilinen otizm spektrum bozukluğu (OSB) da dahil olmak üzere birçok hastalığa yakınlığı artırdığını göstermektedir.<sup>30</sup> Pestisit kullanımının yoğun olduğu bölgelerde yaşayan çocukların çoklu pestisit kalıntılarında maruz kalmasının, nörogelişimsel sorunların ve öğrenme güçlüklerinin açığa çıkması üzerinde potansiyel bir etkisi olduğu ifade edilmektedir.<sup>31</sup> Son araştırmalar, düşük seviyelerde pestisit maruziyetinin bile küçük çocukların nörolojik ve davranışsal gelişimini etkileyebileceğine işaret etmektedir. Kanıtlar, pestisitler ile yenidoğan refleksleri, psikomotor ve zihinsel gelişim ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu arasında bir bağlantı olduğunu göstermektedir.<sup>32</sup>

#### 2.4. PFAS'li Pestisitler, İnert ve Adjuvan Maddeler

Birçok pestisit ürününün birden fazla kimyasalın karışımından oluştuğunu belirtmiştik. Etken madde dışında pestisit formülasyonuna katılan inert bileşenlerin ve adjuvanların bilgisi genellikle bir ti-

**cari sır olarak nitelenir ve kamuya açık değildir.**<sup>33</sup> Ancak pestisitlerin toksik etkisi sadece aktif maddeden kaynaklanmaz; inert ve adjuvan olarak adlandırılan kimyasal maddeler de toksik etkiye sahip olabilir ya da toksik etkiyi güçlendiren bir rol oynayabilir. Bu noktada son yıllarda en çok öne çıkan toksik kimyasal maddelerin başında ise perflorlu ve poliflorlu alkil maddeler (PFAS) gelmektedir.

Avrupa Çevre Ajansı PFAS bileşiklerindeki bir yayınında şöyle demektedir: “PFAS, kararlı (reaktif olmayan) bir floro-karbon segmenti içeren bir grup organik kimyasaldır. En iyi bilinen ikisi perflorooktanoik asit (PFOA) ve perflorooktan sülfonik asit (PFOS) olan 4700’den fazla insan yapımı kimyasaldan oluşan bir gruptur. PFAS, yağ ve su iticilik, sıcaklık ve kimyasal direnç ve yüzey aktif madde özellikleri de dahil olmak üzere benzersiz kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeniyle çok çeşitli tüketici ürünlerinde ve endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır.<sup>34</sup> Olumsuz sağlık etkileri açısından en fazla risk altında olan kişiler, yüksek düzeyde PFAS’a maruz kalanlar ile çocuklar ve yaşlılar gibi hassas nüfus gruplarıdır.”

PFAS bileşikler, insan vücudunda ve çevrede zamanla birikir. Son derece kalıcı oldukları için bu bileşikler “sonsuz kimyasallar” olarak da adlandırılır. Bu maddeler; karaciğer hasarı, tiroid hastalığı, obezite, doğurganlık problemleri ve kanser gibi çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir.<sup>35</sup>

Pestisitlerin etken maddesi, yani toksik etkiyi gösteren ana molekül, PFAS içerebileceği gibi inert ve adjuvan bileşiklerin de PFAS içermesi muhtemeldir. **Etken maddesi PFAS içeren pestisitler, raporun bundan sonraki bölümlerinde PFAS’li pestisit olarak anılmıştır.**



<sup>29</sup> Reiss AL. Childhood developmental disorders: an academic and clinical convergence point for psychiatry, neurology, psychology and pediatrics. J Child Psychol Psychiatry. 2009 Jan;50(1-2):87-98. doi: 10.1111/j.1469-7610.2008.02046.x. PMID: 19220592; PMCID: PMC5756732.

<sup>30</sup> Yongyong Yang, Shun Zhou, Ying Xing, Guanghong Yang, Mingdan You, Impact of pesticides exposure during neurodevelopmental period on autism spectrum disorders – A focus on gut microbiota, Ecotoxicology and Environmental Safety, Volume 260, 2023, 115079, ISSN 0147-6513, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.115079>.

<sup>31</sup> Parrón-Carrillo, R., Nievas-Soriano, B. J., Parrón-Carreño, T., Lozano-Paniagua, D., & Trigueros, R. (2024). Environmental Exposure to Pesticides and the Risk of Child Neurodevelopmental Disorders. Medicina, 60(3), 475. <https://doi.org/10.3390/medicina60030475>

<sup>32</sup> Liu J, Schelar E. Pesticide exposure and child neurodevelopment: summary and implications. Workplace Health Saf. 2012 May;60(5):235-42; quiz 243. doi: 10.1177/216507991206000507.

<sup>33</sup> Caroline Cox, A Michael Zeiss, Health, Pesticide Adjuvants, and Inert Ingredients: California Case Study Illustrates Need for Data Access, 2022, Environmental Health Perspectives, P085001, V 130, N 8, R doi:10.1289/EHP10634, <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/abs/10.1289/EHP10634>

<sup>34</sup> Emerging chemical risks in Europe – ‘PFAS’ 2019, <https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe/emerging-chemical-risks-in-europe>

<sup>35</sup> What are PFAS and how are they dangerous for my health?, 2024, <https://www.eea.europa.eu/en/about/contact-us/faqs/what-are-pfas-and-how-are-they-dangerous-for-my-health>

Literatürde çeşitli kaynaklarda PFAS’li pestisitler ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Bu kaynaklarda yer alan PFAS’li pestisitler, akademik yayınlarda yer alan bilgiler derlenerek Tablo 1’de sunulmuştur.<sup>36</sup> Tablo 1’de yer alan pestisitlerin Türkiye’de kullanılıp kullanılmadığını belirlemek için Tarım ve Orman Bakanlığı Bitki

Koruma Ürünleri Veri Tabanı (BKÜ) taranmış ve kullanım izni verilen pestisitler tek tek tespit edilmiştir. Akademik literatüre göre PFAS içerdiği belirtilen 128 adet pestisit 75’i Türkiye tarımında kullanılmaktadır. Listede yer alan diğer pestisitlerden 41’inin kullanım izni yoktur, 12 pestisit ise kullanımı yasaklanmıştır. ■

<sup>36</sup> Tabloda 1 Numaralı Kaynak: Toxic Harvest: The rise of forever PFAS pesticides in fruit and vegetables in Europe, February 2024, Pesticide Action Network Europe (PAN Europe) <https://www.pan-europe.info/resources/reports/2024/02/toxic-harvest-rise-forever-pfas-pesticides-fruit-and-vegetables-europe> Tabloda 2 Numaralı Kaynak: Steven Lasee et al, Targeted analysis and Total Oxidizable Precursor assay of several insecticides for PFAS, Journal of Hazardous Materials Letters, Volume 3, 2022, 100067, ISSN 2666-9110, <https://doi.org/10.1016/j.hazl.2022.100067>. Tabloda 3 Numaralı Kaynak: 2024 May: PFAS Chemicals in Pesticides - Australian PFAS Chemicals Map Tabloda 4 Numaralı Kaynak: Donley et al, Forever Pesticides: A Growing Source of PFAS Contamination in the Environment, 2024, Environmental Health Perspectives Volume 132, Issue 7 CID: 075003 <https://doi.org/10.1289/EHP13954> Tabloda 5 Numaralı Kaynak: Kathleen Hall, Claire Alberg, Theresa Cira, Jamison Scholer, 02/01/2024, PFAS in Pesticides Interim Report to the Legislature

# PESTİSİT ANALİZİ ÇALIŞMASI



Çalışmada, gıda çeşitliliği gözlemlenerek 14 farklı gıda ürünüde toplam 155 pestisit kalıntısı analizi gerçekleştirilmiştir. Alınan örnekler, akredite bir laboratuvar tarafından analiz edilmiştir.



### 3.1. Materyal ve Metot

Bu çalışmada 16.12.2024-22.12.2024 tarihleri arasında İstanbul'da Şişli, Beşiktaş, Kadıköy ve Ataşehir'deki semt pazarları ile büyük zincir marketlerin Şişli ve Kadıköy'deki şubelerinden satın alınan meyve-sebzelerdeki pestisit kalıntılarının varlığı araştırılmış ve tespit edilen kalıntılar, insan ve çevre sağlığı açısından değerlendirilmiştir.

Greenpeace Türkiye olarak, bir haftalık bir zaman diliminde tüketime sunulan çeşitli gıda örnekleriyle pestisit kalıntılarını açısından son yıllarda öne çıkan tartışmalar odağında bir durum tespiti yapmayı amaçladık. Çalışmada, gıda çeşitliliği gözlemlenerek 14 farklı gıda ürünüde toplam 155 pestisit kalıntısı analizi gerçekleştirilmiştir. Alınan örnekler, akredite bir laboratuvar tarafından analiz edilmiştir.

Normal şartlarda böyle bir çalışmanın bütün bir yıla yayılması ve farklı mevsimlerde üretilen çok sayıda gıda örneği analiz edilerek ülke genelindeki durumun betimlenmesi gerekiyor; ancak böyle bir çalışmanın bir sivil toplum örgütünün kapasitesini ve sorumluluğunu aştığı açıktır. Gıdalardaki pestisit kalıntılarını denetleme sorumluluğu Tarım ve Orman Bakanlığına,

sulardaki denetim ise Sağlık Bakanlığına aittir. Her iki kamu kurumu da bu konuda bütün bir yıl boyunca geniş kapsamlı kontrol ve izleme çalışmaları yürüterek çok daha fazla sayıda örneği analiz etmektedir. Ancak bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar detaylı bir şekilde kamuoyu ile paylaşılmamaktadır. Örneğin il ve ilçe bazında yürütülen analiz çalışmalarının detaylarına ya da bir il ya da ilçede tek tek etken madde bazında ne miktarda pestisit kullanıldığına dair bilgiler kamuoyunun erişimine açık değildir. Bu bilgilerin eksikliği Türkiye'de pestisit kullanımının yol açtığı açacağı sorunları belirlemeye yönelik çalışmaların yürütülmesini zorlaştırmaktadır. Greenpeace Türkiye olarak yürüttüğümüz bu çalışma, bir sivil toplum kuruluşunun "durum tespiti" niteliğinde gerçekleştirdiği, analiz örneklerinin ve örnek alım noktalarının sınırlı olduğu bir ön çalışma olarak değerlendirilmelidir.

Çalışmada son yıllarda gündeme gelen sorunlardan biri olan PFAS'li pestisitlerle ilgili de bir durum tespiti yapılmıştır. Bu çalışmanın, akademik literatürde beslenme ve çocuk sağlığı alanında son yılların en kritik tartışma konularının başında yer alan "gelişim bozucu toksik kimyasal maddeler" ve "PFAS içeren pestisitler" hakkında kamuoyunda bir farkındalık yaratması hedeflenmektedir. Ayrıca, kamu idaresinin pestisit

denetim sonuçlarında daha şeffaf olması ve tarımda pestisit kullanımını azaltmaya veya tamamen ortadan kaldırmaya yönelik agroekolojik temelli çalışmalar yapmak için ilham vermesi, raporun hazırlanmasında emeği geçenlerin ortak dileğidir.

Ürünlerde tespit edilen pestisit kalıntılarının çocuk sağlığına olan etkilerini betimlemek çalışmanın ana eksenini oluşturmuştur. Bu kapsamda gerçekleştirilen laboratuvar analizleri sonucuna göre ürünlerde tespit edilen pestisit kalıntılarını ölçüm belirsizliği<sup>37</sup> dikkate alınarak şu açılardan değerlendirilmiştir;

Türkiye'de halihazırda yürürlükte olan yasal mevzuata uygunluk durumu,

Birden fazla sayıda pestisit ya da çoklu pestisit kalıntısı varlığı,

Çocuklarda üreme ve gelişimsel toksisiteye yol açan pestisit kalıntılarının varlığı,

PFAS'li pestisitler,

Biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkiler.

### 3.2. Gıdalarda Pestisit Kalıntısı Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada İstanbul'daki bazı semt pazarlarından ve Türkiye genelinde şubesi olan zincir marketlerden alınan armut, golden elma, starking elma, hıyar, domates, ispanak, yeşil sivri biber, yeşil çarliston biber, dolmalık biber, patlıcan, salamura yaprak, kıvırcık marul, portakal ve üzüm örneklerinde tespit edilen pestisitlere ilişkin veriler, raporun Ekler bölümünde yer alan tablolarda ayrıntılı olarak sunulmuştur. Aşağıdaki bölümlerde tablolarda yer alan verilere ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

#### 3.2.1. Kalıntı Limitleri ve Mevzuata Uygunluk

Analiz edilen 155 örneğin %33'ünün (51 örnek) ülkemizde yürürlükte olan Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği'ne uygun olmadığı belirlenmiştir.

En fazla uygunsuzluk salamura yaprak (%80), yeşil sivri biber (%70), ispanak (%67), kıvırcık marul, armut ve üzümde (%40), golden elma ve starking elma için (%30), dolmalık biber ve patlıcan örneklerinde (%20), domates (%13), portakal (%10), hıyar örneklerinde ise (%7) oranında uygunsuzluk tespit edilmiştir. Yeşil çarliston biber örneklerinde maksimum kalıntı limitini değerlerini aşan pestisit kalıntısı tespit edilememiştir.

Uygunsuz çıkan örneklerin maksimum 0.01 mg/kg olan kalıntı limiti değerlerini aştığı belirlenmiştir. Bu limit değeri, bir üründe pestisit için değerlendirmeye esas tespit limiti (Limit of Detection -LOD) olarak nitelenir. Bununla beraber, Yönetmelikte herhangi bir pestisit için "0.01\* mg/kg" şeklinde (sayısal değer yanına \* işareti eklenerek) bir kalıntı limiti değeri belirlenmesi,

- O üründe ihtiyaç duyulmadığı için ruhsatlandırma çalışması yapılmadığı, yani pestisit o üründe kullanım izni olmadığı,

- Risk değerlendirmesi sonucunda üründe pestisit kullanımının uygun olmadığı, yani yasaklandığı,

- Çeşitli gerekçelerle ruhsatının iptal edildiği, pestisit yasaklı olduğu anlamına gelir.

Genel olarak, insan ve çevre sağlığı ya da doğal hayattaki diğer canlılar için risk oluşturduğu tespit edilen (örneğin kanserojen, mutajen ya da arılar için toksik) pestisitler yasaklanır ve bu tür pestisitlerin

37 "Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği Rehberi" dikkate alınmıştır.



Analiz edilen 155 örneğin %33'ünün (51 örnek) ülkemizde yürürlükte olan Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği'ne uygun olmadığı belirlenmiştir.

kalıntı limit değeri mevzuatta 0.01 mg/kg olarak belirtilir. 0.01 mg/kg, günümüzün analitik laboratuvar teknolojileri ile pestisit kalıntılarının güvenilir bir şekilde tespit edilebileceği en düşük seviyedir. Bu, ölçüm yapılabirlik açısından pratik bir sınırdır. Daha düşük bir değer, mevcut ekipmanlarla tespit edilemeyebilir. Bu değer, pestisit pratikte artık “yok” kabul edilebileceği bir sınırı temsil eder. Ancak bu durum, bilimsel olarak tamamen sıfır olmadığı, yalnızca “algılanabilir en düşük düzeyde” olduğu anlamına gelir. 0.01 mg/kg limiti, pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki potansiyel zararlarını en aza indirme stratejisidir. Bu limit, özellikle kanserojen, mutajen ve üreme toksisitesine sahip pestisitler gibi yüksek riskli kimyasal maddelerde uygulanır. Kullanımı yasaklanmış pestisitler, ürünlerde kullanılmadığı sürece genellikle bu sınır değeri aşmaz. Bir pestisit zararlarının belirlenmesi ile yasaklama kararının alınması arasındaki sürecin kimi

zaman on yıllar sürdüğü de unutulmamalıdır. Başka bir deyişle, yasaklama kararı hemen her zaman gecikmiş, ihtiyat ilkesinin çok geç yürürlüğe konulduğu bir karardır. Bu gecikme, söz konusu pestisite maruz kalan insanların sağlık sorunları yaşamasına veya can kayıplarına yol açtığı için, geçmişteki kullanım sırasında ortaya çıkan zararları telafi etmeyi olanaksız hale getirmektedir.

Aşağıdaki tablodaki örneklerde kullanım izni bulunmayan ya da kullanımı yasak olan pestisitlerin ismi, analiz edilen örnek sayısı ve analiz edilen kaç örnekte kullanımı yasak pestisit yer aldığı bilgisi sunulmuştur. Salamura yaprak, ıspanak, kıvırcık marul ve sivri biber örnekleri yasaklı pestisit kullanımının en yoğun olduğu gıda ürünleridir. Bu ürünler, çoklu pestisit kalıntıları açısından da bir risk içermektedir.

**TABLO 2. ANALİZ EDİLEN ÖRNEKLERİN MEVZUATA UYGUNLUK DURUMU<sup>a</sup>**

Örnekler	Analiz Edilen Örnek Sayısı	Mevzuata Uygun Olmayan Örnek Sayısı	Mevzuata Uygun Olmayan Örnek Oranı (%)	Örneklerde Tespit Edilen Pestisitler
Armut	10	4	40	Carbendazim**, Clothianidin**, Methoxyfenozide*, Phosmet*
Dolma Biber	10	2	20	Hexythiazox*. Cyromazine*, Spirodiclofen*
Domates	15	2	13	Cyromazine*
Elma Golden	10	3	30	Methoxyfenozide*, Propargite**
Elma Starking	10	3	30	Methoxyfenozide*
Hıyar	15	1	7	Formetanate*
Ispanak	15	10	67	Acetamidrid*, Boscalid*, Clothianidin**, Chlorantraniliprole*, Cypermethrin*, Famoxadone*, Flutriafol*, Pyraclostrobin*, Zoxamide*
Kıvırcık Marul	10	4	40	Chlorantraniliprole*, Cypermethrin*, Etofenprox*, Famoxadone*, Flonicamid*, Imidacloprid*, Pyriproxyfen*, Spinetoram*, Tebuconazole*
Patlıcan	10	2	20	Flonicamid*, Flutriafol*
Portakal	10	1	10	Boscalid*
Salamura Yaprak	10	8	80	Acetamidrid*, Ametoctradin*, Azoxystrobin*, Boscalid*, Cyflufenamid*, Cyhalothrin lambda*, Cymoxanil*, Cypermethrin*, Cyprodinil*, Dimethomorph*, Emamectin Benzoat*, Flubendiamide*, Fluopicolide*, Fluopyram*, Fluxapyroxad*, Iprovalicarb*, Kresoxim-methyl*, Mandipropamid*, Methoxyfenozide*, Metrofenone, Penconazole*, Proquinazid*, Pyraclostrobin*, Pyriofenone*, Pyrimethanil*, Spirotetramat*, Sulfoxaflor*, Tebuconazole*, Tetraconazole*, Zoxamide*
Üzüm	10	4	40	Acetamidrid***, Famoxadone*, Flonicamid*, Pyriproxyfen*
Yeşil Çarliston Biber	10	0	0	(-)
Yeşil Sivri Biber	10	7	70	Bifenazate*, Buprofezin*, Cyflumetofen*, Famoxadone*, Formetanate*, Fosthiazate*, Hexythiazox*, Tebufenpyrad*
<b>Toplam</b>	<b>155</b>	<b>51</b>	<b>33</b>	

(-) Tespit edilen pestisitler kalıntı limit değerinin altındadır.

\* Kullanılması ilgili üründe yasaklanmış etken madde.

\*\* Kullanılması tamamen yasaklanmış etken madde.

\*\*\* MRL değerini aşmış etken madde.

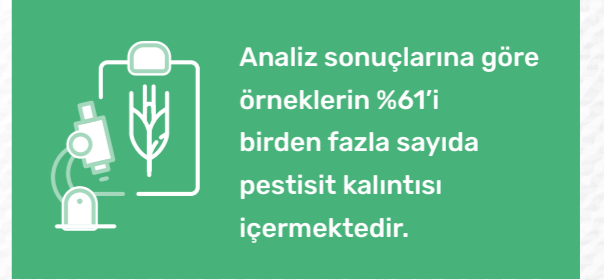
<sup>a</sup> Ölçüm belirsizliği dikkate alınarak hesaplanmıştır.

### 3.2.2. Çoklu Pestisit Kalıntısı Açısından Durum

Kimyasal yapıları ve toksisiteleri birbirinden farklı yüzlerce pestisit olması ve bu pestisitlerin çeşitli kombinasyonlar halinde bir araya gelerek gıdalarda kalıntı bırakması, pestisit kalıntılarının yol açtığı sağlık zararlarını değerlendirmeyi zorlaştırır. Ancak genel olarak gıdalarda çok sayıda pestisit kalıntısı bulunmasının sağlık açısından bir probleme yol açacağı kabul edilmektedir. Analiz edilen örnekler, içerdikleri pestisit sayısına göre gruplara ayrılmıştır. Tablo 3'te çoklu pestisit kalıntısı içeren örneklerin sayısı ve bu örneklerde tespit edilen pestisitlerin sayısı ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Tablonun en üst satırında yer alan “Örneklerin İçerdiği Pestisit Sayısı” ifadesi, analiz edilen örneklerde tespit edilen bir ve birden fazla sayıda pestisiti (iki ile 23 adet arasında) göstermektedir. Alt satırda yer alan “Çoklu Pestisit Kalıntısı İçeren Örneklerin Sayısı” ise analiz edilen her bir örnek grubunun, tespit edilen pestisitlerin sayısına göre gruplandırıldığını ifade etmektedir.

Tabloda belirtilen değerleri nasıl yorumlayabileceğimize salamura yaprak üzerinden bir örnek verebiliriz:



Analiz sonuçlarına göre örneklerin %61'i birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içermektedir.

Analiz edilen on adet salamura yaprak örneğinin iki tanesinde pestisit kalıntısı belirlenememiş (TEDB), dört örnekte bir adet, bir örnekte iki adet, bir örnekte 13, bir örnekte 20 ve bir örnekte ise 21 adet pestisit kalıntısı tespit edilmiştir.

En alt satırda yer alan toplam ifadesi ise analiz edilen toplam 155 adet örneğin içerdiği pestisit sayısına göre gruplandırıldığını ifade eder.

Analiz sonuçlarına göre örneklerin %61'i birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içermektedir. Örneklerin %15'inde iki adet, %18'inde üç, %8'inde dört, %6'sında beş, %4'ünde altı adet pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Yedi ila yirmi üç adet arasında pestisit

**TABLO 3. ÇOKLU PESTİSİT KALINTISI İÇEREN ÖRNEKLERİN SAYISI VE ORANI\***

Örneklerin İçerdiği Pestisit Sayısı	TE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18	20	21
Örnekler	Analiz Edilen Örnek Sayısı	Çoklu Pestisit Kalıntısı İçeren Örneklerin Sayısı																	
Armut	10	2	2	3	1	1	1												
Dolma Biber	10	1	4	3	2														
Domates	15	2	2	2	3	2	2	2											
Elma Golden	10	1	2	4	2		1												
Elma Starking	10	2	2	1	2	2	1												
Hıyar	15	1	4	4	3	1	1	1											
Ispanak	15	4	5	2	4														
Kıvırcık Marul	10	3	1	1	1	2	1			1									
Patlıcan	10	2	4	1	2		1												
Portakal	10	4	3	1		1	1												
Salamura Yaprak	10	2	4	1										1				1	1
Üzüm	10			1	2			1	2				1		1	1	1		
Çarliston Biber	10		4	3	2	1													
Sivri Biber	10				2	3	2	2					1						
<b>Toplam</b>	<b>155</b>	<b>24</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Oran</b>		<b>15</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

TE: Tespit edilemedi

\* Ölçüm belirsizliği dikkate alınarak hesaplanmıştır.

kalıntısı içeren örneklerin oranı ise %11'dir.

Gıdalarda çoklu pestisit kalıntıları, önemli ve ciddiye alınması gereken bir sorundur. Ancak sorunun gerçek bir risk oluşturup oluşturmadığını tespit etmek kolay değildir.

Bir üründe birden fazla sayıda pestisit kalıntısı tespit edildiğinde, o ürünün olası sağlık risklerini değerlendirmeye yönelik çeşitli yöntemler vardır.<sup>38</sup> Örneğin, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), çoklu pestisit kalıntılarının risk değerlendirmesini, özellikle **Regülasyon (EC) No 396/2005** ve **Regülasyon (EC) No 1107/2009** kapsamında ele almaktadır. **Kümülatif Risk Değerlendirme (CRA)** yöntemiyle pestisitlerin ortak biyolojik etkileri ve maruziyet seviyeleri dikkate alınmakta, böylece sağlık riskleri değerlendirilmektedir. EFSA'nın yayımladığı bilimsel rehberler ve pilot çalışmalar, bu alandaki en güncel yaklaşımları içerir. Ancak yaş, cinsiyet, günlük gıda tüketim tahminlerindeki belirsizlik, çeşitli gıda ürünlerinden maruz kalma, diyet dışı yollardan da maruz kalma, hormonal sistem bozucu etkiler başta olmak üzere bu yöntemlerin doğruluğunu etkileyen çok sayıda faktör vardır. Bu nedenle, kullanılan yöntem ne olursa olsun bir sağlık riski olmadığı **kesin** olarak söylenemez.

Araştırmalar birden fazla sayıda pestisite aynı anda maruz kalmanın, o pestisitlere tek başına maruz kalma durumuna kıyasla daha ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceğini göstermektedir. Fransa'da halkın beslenme yoluyla en fazla maruz kaldığı beş pestisit (Lambda-Cyhalothrin, Iprodione, Procymidone, Cyprodinil ve Fludioxonil) üzerinde yapılan bir çalışmada, bu pestisitlerin çok düşük miktarlarda olsalar dahi hep birlikte bünyeye alınmaları durumunda insanlarda gen hasarına (genotoksik etki) yol açtığı gösterilmiştir. Araştırmada, kullanılan pestisitlerin tek başlarına

olduğu durumda gen hasarına yol açmadıkları ancak bir araya geldiklerinde gen hasarına neden oldukları belirtilmiştir. Ayrıca, çalışmanın bu pestisitlere diyet yoluyla maruz kalınan düşük miktarlarda gerçekleştirilmiş olması, meselenin ne kadar önemli olduğuna işaret eden son derece dikkate değer bir bulgudur.<sup>39</sup>

Genotoksik etki ya da gen hasarı, bir toksik kimyasal için en istenmeyen özelliği karakterize eder. Genotoksikite ve kanser arasında anlamlı bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Gen hasarına yol açan ya da açtığı belirlenen toksik kimyasalların kullanımı yasaktır. Bu tür kimyasal maddeler için bir limit değer oluşturulamaz, çünkü genotoksik etkiye sahip tek bir kimyasal maddede moleküllü bile gen hasarına neden olabilir. **Araştırmalar, çocukların genotoksik kimyasallara karşı yetişkinlere kıyasla çok daha hassas olduğunu ve bu nedenle daha büyük risk altında bulunduğunu göstermektedir.** Toksik kimyasal maddelere maruz kalma sonucunda uzun vadede açığa çıkacak sağlık sorunlarının doğası sadece doza değil, aynı zamanda maruziyetin zamanlamasına ya da yaşamın hangi döneminde gerçekleştiğine de bağlıdır.<sup>40</sup> Çocukların gelişim süreçlerinde gerçekleşen hızlı hücre bölünmesi, onları DNA hasarına karşı daha savunmasız hale getirir. Ayrıca, toksik maddeleri etkisiz hale getirmeye yönelik fizyolojik kapasitelerinin (detoksifikasyon) yetersizliği gibi faktörler, çocukları genotoksik maddelere karşı çok daha hassas kılmaktadır.

Analiz edilen örneklerde, gen hasarına ya da mutasyona yol açtığı için kullanımı yasaklanmış veya kanserojen olduğundan şüphelenilen Clothianidin, Captan, Carbendazim, Deltamethrin, Hexythiazox, Imazalil, Iprovalicarb, Isopyrazam, Kresoxim methyl, Pirimicarb, Propargite, Tebuconazole ve Spirodiclofen pestisitlerinin kalıntısının tespit edilmesi, çocuk sağlığını korumaya yönelik daha sert önlemler alınması gerektiğini göstermektedir.<sup>41</sup>

### 3.2.3. Üreme ve Gelişimsel Toksikiteye Yol Açan Pestisitlerin Kalıntıları

Gelişimsel toksisite, gebe kalmadan önce ebeveynlerden birinin veya gelişmekte olan organizmanın kimyasallara maruz kalması neticesinde, bu kimyasalların organizmanın normal gelişimine müdahale etmesini ifade eder.<sup>42</sup> Büyüme ve gelişmenin en yoğun olduğu fetüs, bebeklik ve ilk çocukluk dönemi, toksik kimyasalların olumsuz etkisine karşı en hassas olunan dönemdir. Üreme sistemi, hormonal sistem, bağışıklık sistemi ve nörolojik sistemin sağlıklı işleyişini bozan kimyasal maddelerin tespiti ve kullanımlarının yasaklanması, çocuk sağlığını koruyucu çalışmaların odak noktasında yer almaktadır. ABD ve Avrupa'daki 17 yüksek profilli bilimsel kurumdan oluşan bir grup tarafından gerçekleştirilen ve iki yıl süren bir projenin sonuç raporunda, dünya genelinde çocukların karşı karşıya kaldığı ve giderek artan kronik hastalık düzeylerini azaltmaya yönelik eşgüdümlü bir yaklaşım sağlamanın kritik önem taşıdığı belirtilmiştir. Rapor, günümüzde çocuklardaki morbidite (hastalık) ve mortalitenin (ölüm) başlıca nedeni olan bulaşıcı olmayan hastalıkların ortaya çıkmasında üretilen sentetik kimyasalların önemli bir rolü olduğunu vurgulamaktadır.<sup>43</sup>

Raporda yer alan bilgilere göre, "son yarım yüzyılda çocukluk çağı kanseri vakaları %35 oranında artmış, erkek üreme sistemi doğum kusurları ise iki katına çıkmıştır. Aynı dönemde nörogelişimsel bozukluklar, her 6 çocuktan birini etkiler hale gelmiş ve otizm spektrum bozukluğu ise her 36 çocuktan birinde teşhis edilir olmuştur. **Pediyatrik astım vakalarında üç kat, çocukluk çağı obezitesi sorununda neredeyse dört kat artış**

olmuş ve bu durum, çocuklar ve ergenler arasında tip 2 diyabet vakalarının keskin bir şekilde artmasına yol açmıştır. Bazı kimyasal maddelere maruz kalma, IQ düşüşüne ve bununla bağlantılı olarak büyük ekonomik kayıplara yol açmıştır."<sup>44</sup>

Bu veriler, çevresel ve kimyasal etkilerin çocuk sağlığı üzerindeki ciddi etkilerini açıkça ortaya koymakta ve çocuklar için tehdit oluşturma ihtimali olan her etkenin dikkatle izlenip kontrol altına alınması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda analiz edilen gıda örneklerinde belirlenen pestisitlerin üreme ve gelişimsel toksisite açısından tehdit oluşturup oluşturmadığı da değerlendirilmiştir. Değerlendirme Uluslararası Pestisit Eylem Ağı tarafından 2024 Aralık ayında yayımlanan "Yüksek Tehlikeli Pestisitler Listesi - 12/2024" referans alınarak yapılmıştır. Buna göre, analiz edilen 155 örneğin 49'unda (%31.6) hormonal sistem bozucu, nörolojik gelişim bozucu, kanserojen ya da üreme sağlığı açısından tehdit oluşturan en az bir pestisit içermektedir. En fazla gelişim bozucu pestisit kalıntısı armut ve üzüm örneklerinde çıkmıştır. Bu örneklerin %90'ında üreme sağlığı veya gelişim bozucu karakterde en az bir pestisit kalıntısı belirlenmiştir.

Portakal örneklerinin %50'sinde, sivri biber örneklerinin %40'ında, salamura yaprak, golden elma ve starking elma örneklerinin %30'unda, domates örneklerinin %26.7'sinde, çarliston biber ve patlıcan örneklerinin %20'sinde, dolmalık biber örneklerinin %10'unda ve ıspanak ile hıyar örneklerinin %6.7'sinde üreme sağlığını veya gelişimi bozucu karakterde en az bir pestisit kalıntısı belirlenmiştir. Kıvrıcık marul örneklerinde ise bu tip bir pestisit kalıntısı tespit edilebilir düzeyde bulunamamıştır.

**TABLO 4. ÖRNEKLERDE BELİRLENEN ÜREME VE GELİŞİM BOZUCU PESTİSİTLER**

Captan, Carbendazim, Cymoxanil, Cyprodinil, Deltamethrin, Dimethomorph, Fludioxonil, Hexythiazox, Imazalil, Iprovalicarb, Isopyrazam, Kresoxim methyl, Malathion, Pirimicarb, Propargite, Propiconazole, Proquinazid, Spirodiclofen, Thiabendazole, Thiophanate-methyl, Tebuconazole

<sup>38</sup> Benbrook CM, Davis DR. The dietary risk index system: a tool to track pesticide dietary risks. Environ Health. 2020 Oct 14;19(1):103. doi: 10.1186/s12940-020-00657-z. PMID: 33050918; PMCID: PMC7557078. Jensen BH, Petersen A, vd. Cumulative dietary risk assessment of pesticides in food for the Danish population for the period 2012-2017. Food Chem Toxicol. 2022 Oct;168:113359. doi: 10.1016/j.fct.2022.113359. Epub 2022 Aug 12. PMID: 35970271. Jankowska M, Kaczyński P, vd. Dietary risk assessment of children and adults consuming fruit and vegetables with multiple pesticide residues. Chemosphere. Volume 369, 2024, 143858, ISSN 0045-6535, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.143858>.

<sup>39</sup> Graillot V., Takakura N., Le Hegarat, L., Fessard V., Audebert M. and Cravedi J-P. 2012. Genotoxicity of pesticide mixtures present in the diet of the French population. Environmental and Molecular Mutagenesis 53:173-184.

<sup>40</sup> Wright RO. Çevre, duyarlılık pencereleri, gelişim ve çocuk sağlığı. Curr Opin Pediatr. 2017 Apr;29(2):211-217. doi: 10.1097/MOP.0000000000000465. PMID: 28107208; PMCID: PMC5473288.

<sup>41</sup> PAN International List of Highly Hazardous Pesticides – 12/2024 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefndmkaj/https://pan-international.org/wp-content/uploads/PAN\_HHP\_List.pdf

<sup>42</sup> Hougaard KS. Next Generation Reproductive and Developmental Toxicology: Crosstalk Into the Future. Front Toxicol. 2021 Mar 18;3:652571. doi: 10.3389/ftox.2021.652571. PMID: 35295122; PMCID: PMC8915852.

<sup>43</sup> The Consortium for Children's Environmental Health Manufactured Chemicals and Children's Health — The Need for New Law 2025, New England Journal of Medicine P299-305, V 392 N 3 doi:10.1056/NEJMms2409092

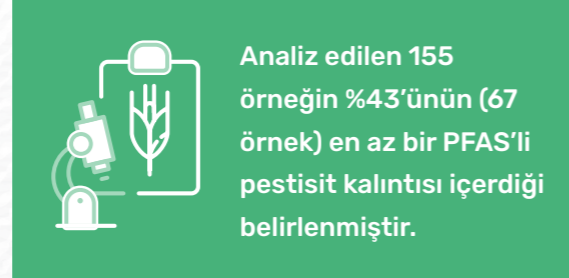
<sup>44</sup> Ed Hayward | University Communications | January 2025, Manufactured chemicals and children's health, <https://www.bc.edu/content/bc-web/sites/bc-news/articles/2025/spring/manufactured-chemicals-and-child-health-.html>



### 3.2.4. PFAS'li Pestisitler

PFAS içeren pestisitler giderek önem kazanan bir sorundur. Avrupa'da PFAS pestisit kalıntıları tespit edilen meyve ve sebzelerin sayısı 2011 ile 2021 yılları arasında meyvelerde %220, sebzelerde ise %274'lük bir artışla neredeyse üç katına çıkmıştır.<sup>45</sup>

Örneklerde tespit edilen pestisitlerin hangilerinin PFAS içerdiğini belirlemek amacıyla, akademik çalışmalar ve kamuya açık veri tabanlarından yararlanılarak oluşturulan Tablo 1 kullanılmıştır. Buna göre, analiz edilen 155 örneğin %43'ünün (67 örnek) en az bir PFAS'li pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir. Ürünlerdeki PFAS'li pestisitlerin kalıntı miktarı arttıkça PFAS maruziyetinin de artacağını düşünmek mantıklıdır; bu nedenle PFAS'li pestisit tespiti yapılır-



ken sadece tespit edilebilir düzeyde PFAS'li pestisit kalıntısı bulunan örnekler dikkate alınarak bir değerlendirme yapılmıştır.

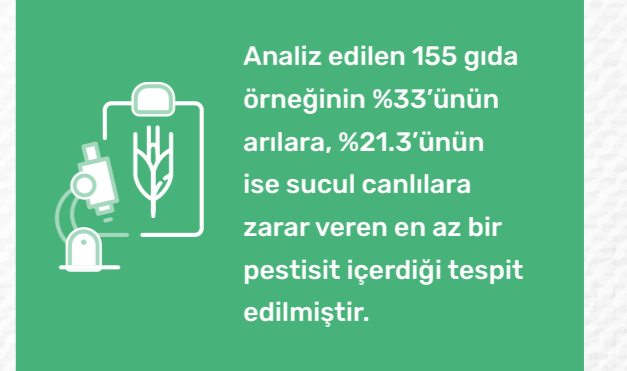
Tablo 5'te PFAS içeren pestisitlerin örneklerdeki dağılımı ve sayısı ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Örneklerde 0.01 mg/kg ve bu değer üzerinde olan PFAS'li pestisitler dikkate alınmıştır.

45 Report\_Toxic Harvest The rise of forever PFAS pesticides in fruit and vegetables in Europe 27022024 (1).pdf

TABLE 5. ANALİZ EDİLEN ÖRNEKLERDEKİ PFAS-PESTİSİT SAYISI VE ORANI\*

Örnekler	Analiz Edilen Örnek Sayısı	PFAS-Pestisit İçeren Örnek Sayısı	PFAS-Pestisit İçeren Örnek Oranı (%)	Örneklerde Tespit Edilen PFAS-Pestisitler
Armut	10	1	10	Methoxyfenozide, Spinetoram
Dolma Biber	10	4	40	Fluopyram, Flupyradifurone, Pyridalyl
Domates	15	9	60	Fonicamid, Fluopyram, Flupyradifurone, Indoxacarb, Methoxyfenozide, Sulfoxaflor, Trifloxystrobin
Elma Golden	10	4	40	Flubendiamide, Fluxapyroxad, Methoxyfenozide
Elma Starking	10	6	60	Flubendiamide, Indoxacarb, Methoxyfenozide
Hıyar	15	6	40	Fonicamid, Fluopyram
İspanak	15	3	20	Fonicamid, Fluxapyroxad, Spinetoram
Marul	10	3	30	Fonicamid, Fluopyram, Imidacloprid, Spinetoram, Spinosad
Patlıcan	10	3	30	Fonicamid, Fluopyram, Flupyradifurone, Fluxapyroxad
Portakal	10	2	20	Malathion
Salamura Yaprak	10	3	30	Cyflufenamid, Flubendiamide, Fluopicolide, Fluopyram, Flupyradifurone, Methoxyfenozide, Sulfoxaflor, Tetraconazole
Üzüm	10	8	80	Cyflufenamid, Fonicamid, Flubendiamide, Fludioxonil, Fluopicolide, Fluopyram, Flupyradifurone, Fluxapyroxad, Mefentrifluconazole, Methoxyfenozide, Trifloxystrobin
Çarliston Biber	10	8	80	Fonicamid, Fluopyram, Flupyradifurone
Sivri Biber	10	7	70	Cyflumetofen, Fonicamid, Fluopyram, Methoxyfenozide
<b>Toplam</b>	<b>155</b>	<b>67</b>	<b>43</b>	

\* Ölçüm belirsizliği dikkate alınarak hesaplanmıştır.



Yapılan değerlendirmede örneklerin %27'sinde bir, %16'sında birden çok PFAS-pestisit kalıntısı olduğu belirlenmiştir.

PFAS'li pestisitlerle ilgili tartışmalar çok yenidir ve bu tip pestisitler yalnızca Türkiye'de değil, Avrupa Birliği ülkeleri de dahil olmak dünyanın çeşitli bölgelerinde kullanılmaktadır. 2024 yılında yayımlanan bir çalışmada, pestisit ürünlerindeki PFAS'nin en büyük kaynağının aktif bileşenler olduğu belirtilmiştir. Örneğin, ABD'de son on yılda kullanımı onaylanan aktif bileşenlerin %30'unun PFAS'li pestisit olduğu ifade edilmiştir.<sup>46</sup>

### 3.2.5. Biyolojik Çeşitlilik Üzerindeki Etkiler

Bir kimyasal maddenin zararlı etkisi sadece uygulandığı bölge ile sınırlı kalmaz. Kimyasal moleküller sınır tanımaz ve zaman içinde çeşitli ortamlara yayılır.

Pestisitlerin neden olduğu kirlilik sadece insan sağlığını değil aynı zamanda toprak, yüzey ve yeraltı suları, mikro ve makro flora gibi çok sayıda çevresel unsur etkilemektedir.<sup>47</sup>

Çin'de yapılan bir çalışmada kullanılan pestisitlerin %70'inin bitkiler tarafından absorbe edilmediği, toprağa ve yeraltı suyuna sızdığı belirlenmiştir.<sup>48</sup> Bazı pestisitler toprakta ve sularda aylar hatta yıllar

boyunca zehirli etkisini yitirmemektedir. Dolayısıyla pestisit kullanımının belirli bir bölge ile sınırlı olmadığını, doğal hayata ciddi bir müdahale olduğunu fark etmek önemlidir. Nispeten az sayıda pestisit uygulaması doğrudan ve yalnızca hedef zararlıya yapılabilmektedir. Çoğu uygulama yöntemi, pestisitlerin hedef alınan zararlı böcek türlerine etki edebilmesi için çevreye yüksek miktarda pestisit uygulanması esasına dayanır. Bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, bir tarımsal alanda kullanılan pestisitlerin binde birden daha azının hedef alınan zararlıya ulaştığını, bir başka deyişle neredeyse tamamının doğaya karıştığını göstermektedir.<sup>49</sup>

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada yüksek miktarda pestisit kullanılan bölgelerde, pestisit kullanılmayan bölgelere kıyasla yabancı arı popülasyonunda önemli bir düşüş olduğu ortaya konmuştur.<sup>50</sup> Bir başka çalışmada ise pestisit kullanımının, Amerika Birleşik Devletleri'nin Orta Batısındaki toplam kelebek bolluğu ve tür çeşitliliğindeki düşüşe katkıda bulunan en büyük faktör olduğu belirtilmiştir.<sup>51</sup> Avrupa'da günümüzdeki kuş popülasyonlarındaki azalmalar doğrudan pestisit kullanımıyla ilişkilendirilmiştir.<sup>52</sup> Bu ka-

46 Donley N, Cox C, Bennett K, Temkin AM, Andrews DQ, Naidenko OV. Forever Pesticides: A Growing Source of PFAS Contamination in the Environment. Environ Health Perspect. 2024 Jul;132(7):75003. doi: 10.1289/EHP13954. Epub 2024 Jul 24. PMID: 39046250; PMCID: PMC11268133.

47 Atreya K. Health costs from short-term exposure to pesticides in Nepal. Soc Sci Med. 2008 Aug;67(4):511-9. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.04.005. Epub 2008 May 29. PMID: 18514373.

48 Greenpeace. 2016. Chinese Herbs: Elixir of Health or Pesticide Cocktail? <https://www.greenpeace.org/eastasia/Global/eastasia/publications/reports/food-agriculture/2013/chinese-herbs-pesticides-report.pdf>

49 Pimentel, D. Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and ethics. J Agric Environ Ethics 8, 17–29 (1995). <https://doi.org/10.1007/BF02286399>

50 Guzman, L.M., Elle, E., Morandin, L.A. et al. Impact of pesticide use on wild bee distributions across the United States. Nat Sustain 7, 1324–1334 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01413-8>

51 Van Deynze B, Swinton SM, Hennessy DA, Haddad NM, Ries L (2024) Insecticides, more than herbicides, land use, and climate, are associated with declines in butterfly species richness and abundance in the American Midwest. PLoS ONE 19(6): e0304319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304319>

52 Rigal S, Dakos V, Alonso H, Auniş A, Benkó Z, Brotons L, et al. Farmland practices are driving bird population decline across Europe. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2023;120: e2216573120. pmid:37186854



yıplar, böcekler tarafından sağlanan birçok ekosistem hizmetinin azaldığına<sup>53</sup> ve ekosistemin çökme riskinin arttığına<sup>54</sup> dair kanıtları da beraberinde getirmektedir. Böcekler ve kuşlardaki tür kayıpları; ekosistemlerin işlevselliğini, gıda güvenliğini, insan sağlığını ve kültürel değerleri tehdit eden büyük bir çevresel sorun yaratır. Bu kayıpların önlenmesi; sürdürülebilir tarım, habitat koruma, iklim değişikliğiyle mücadele ve pestisit kullanımının sınırlandırılması gibi bütüncül yaklaşımları gerektirir. Bu tür kayıplarının etkilerini anlamak ve azaltmak, ekosistemlerin sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir.

Bu nedenlerle gıdalardaki pestisit kalıntılarının sadece insan sağlığı açısından değil, doğal hayattaki diğer canlılar için de bir tehdit oluşturup oluşturmadığının değerlendirilmesi gerekir. Tarımda kullanılan pestisitlerin büyük ölçüde doğal hayata karıştığı dikkate alın-

duğunda, gıdalarda bulunan ve arılar ile sucul canlılar için tehdit oluşturan pestisit kalıntılarının dikkatle takip edilmesi, uçucu böceklerin sağlığı hakkında kabaca da olsa bir fikir verebilir.

Analiz edilen gıda örneklerinde belirlenen pestisitlerin biyolojik çeşitlilik açısından oluşturduğu tehdit, Uluslararası Pestisit Eylem Ağı tarafından 2024 Aralık ayında yayımlanan "Yüksek Tehlikeli Pestisitler Listesi - 12/2024" referans alınarak değerlendirilmiştir. Listede arılara ve sucul canlılara zarar veren pestisitlere ayrı ayrı yer verilmiştir. Analiz raporlarında yer alan pestisitler, bu listede belirtilen pestisitlerle tek tek kıyaslanarak bir değerlendirme yapılmıştır. **Buna göre, analiz edilen 155 gıda örneğinin %33'ünün arılara, %21.3'ünün ise sucul canlılara zarar veren en az bir pestisit içerdiği tespit edilmiştir.** Tablo 6'da tespit edilen pestisitlerin isimleri yer almaktadır. ■

<sup>53</sup> Tooker JF, Pearsons KA. Newer characters, same story: neonicotinoid insecticides disrupt food webs through direct and indirect effects. *Current Opinion in Insect Science*. 2021;46: 50–56. pmid:33667691- Zhou Y, Zhang H, Liu D, Khashaveh A, Li Q, Wyckhuys KA, et al. Long-term insect censuses capture progressive loss of ecosystem functioning in East Asia. *Science Advances*. 2023;9: eade9341. pmid:36735783

<sup>54</sup> Goulson D. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology*. 2019;29: R967–R971. pmid:31593678

**TABLO 6. ARILARA VE SUCUL CANLILARA ZARAR VEREN PESTİSİTLER**

Arılara Zarar Veren Pestisitler	Sucul Canlılara Zarar Veren Pestisitler
Clothianidin, Cyhalothrin lambda, Cypermethrin, Deltamethrin, Emamectin Benzoat, Etofenprox, Flubendiamide, Flupyradifurone, Formetanate, Fosthiazate, Imidacloprid, Indoxacarb, Lufenuron, Malathion, Pendimethalin, Pirimicarb, Pyridaben, Spinetoram, Spinosad, Sulfoxaflor	Chlorantraniliprole, Emamectin Benzoat, Etofenprox, Flubendiamide, Isopyrazam, Lufenuron, Pendimethalin, Pirimicarb, Propargite





# ÜZÜM ÖNERİLERİ

**G**ıdalardaki pestisit kalıntılarının yol açtığı sağlık sorunlarını önlemenin ve hamileler, bebekler, çocuklar, yaşlılar gibi kırılgan nüfus gruplarını korumanın en kesin yolu, öncelikle meyve ve sebze üretiminde pestisit kullanımı azaltacak veya tamamen ortadan kaldıracak organik-ekolojik üretim yöntemlerini kamusal olarak teşvik etmek ve yaygınlaştırmaktır. Buna ek olarak, tarımsal üretimde genel olarak pestisitlerin ve özellikle de yüksek derecede tehlikeli pestisitlerin kullanımına son vermek, olası sağlık risklerini kademeli olarak azaltacaktır.

Pestisit kullanımı sonucu doğan zararları azaltmak veya ortadan kaldırmak için aşağıda belirtilen kamusal önlemlerin ivedilikle uygulamaya geçirilmesi ve pestisit kullanımına alternatif çözümlerin ülke genelinde yaygınlaştırılmasına yönelik programların başlatılması büyük fayda sağlayacaktır. Buna ek olarak halkın ya da tüketicilerin çözüm politikalarına aktif bir şekilde katılması ve bu katılımın ön koşulu olan bilgiye erişim hakkının güvence altına alınması, pestisit kullanımını sonlandırmaya yönelik kamusal çözüm politikalarının asli bir parçasıdır.

#### 4.1. Kamusal Önlemler

**a)** Yüksek Derecede Tehlikeli Pestisitlerin (Highly Hazardous Pesticides - HHPs) kullanımı sonlandırılmalı. Bu tip pestisitler, hem insan sağlığına hem de çevreye ciddi zararlar verme potansiyeline sahiptir. Bu pestisitler, toksisite, çevresel kalıcılık ve biyobirikim özellikleri nedeniyle **Uluslararası Pestisit Eylem Ağı (PAN International)** ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından yüksek derecede tehlikeli olarak sınıflandırılmıştır.

**Pestisit Eylem Ağı 2024 yılı Aralık ayında yayınlanan listesine göre Türkiye tarımında kullanılan şu 29 adet pestisit Yüksek Derecede Tehlikeli Pestisit**

**kategorisine girmektedir:** *Captan, Cymoxanil, Cyproconazole, Cyprodinil, Dichlorprop, Dimethomorph, Fenoxaprop-P, Fluazinam, Fludioxonil, Flufenacet, Folpet, Glufosinat-amonyum, Glifosat, Haloxyfop-methyl, Hexythiazox, Imazalil, Iprovalicarb, Isopyrazam, Kresoxim-methyl, Malathion, Metil izotiyosiyanat, Pirmicarb, Proquinazid, Pyridalyl, Proquinazid, Spinosad, Sulfoxaflor, Tefluthrin, Tetraconazole.*

Herhangi bir koruyucu donanım olmaksızın pestisit uygulaması yapan çiftçiler ve tarım işçileri ile pestisitlerin yoğun olarak kullanıldığı bölgelerde yaşayan insanların akut zehirlenme riskiyle daha fazla karşı karşıya oldukları söylenebilir.<sup>55</sup> **PAN Yüksek Derecede Tehlikeli Pestisitler listesine göre özellikle Cyfluthrin, Dodine, Fenhexamid, Fenpyroximate, Fluvalinate, Folpet, Formetanat, Lambda-cyhalothrin, Sulfoxaflor isimli pestisitler akut zehirlenmeye yol açma açısından önem arz etmektedir.** Çocukların bu tip pestisitlere karşı çok daha hassas olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Tarımsal alanlarda ve kentlerde pestisitlere maruz kalma sonucu ortaya çıkacak sağlık sorunları en fazla bebek ve çocukları etkilemektedir. Anne karnındayken veya doğum sonrası yaşamın ilk yıllarında pestisitlere maruz kalan çocuklarda azalmış vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ile doğum, doğum anomalileri, hormonal sistem ve nöral gelişim bozuklukları, bilişsel yetilerde gerileme, lösemi hastalığı riskinin artışı gibi çeşitli sağlık sorunlarının görülebileceği belirtilmektedir.<sup>56</sup>

İnsan sağlığına ciddi zarar verme potansiyeline sahip kanserojen, mutajen, üreme ve gelişim bozucu özellikteki pestisitlerin kullanımına son verilmelidir.

**b)** Tüketicilerin maruz kaldığı başlıca yolun beslenme olduğu bilirse de çevresel maruziyet de buna eklenmelidir. Tarım işçileri ve tarım alanlarına yakın yerlerde yaşayanlar için çevresel maruziyet, genel pestisit maruziyetine önemli bir katkı sağlayabilir. Birleşmiş

55 de-Assis MP, Barcella RC, Padilha JC, Pohl HH, Krug SBF. Health problems in agricultural workers occupationally exposed to pesticides. Rev Bras Med Trab. 2021 Feb 11;18(3):352-363. doi: 10.47626/1679-4435-2020-532.

56 Muñoz-Quezada, M.T., Lucero, B.A., Barr, D.B., Steenland, K., Levy, K., Ryan, P.B., Iglesias, V., Alvarado, S., Concha, C., Rojas, E., Vega, C. (2013). Neurodevelopmental effects in children associated with exposure to organophosphate pesticides: a systematic review. Neurotoxicology 39: 158-168. - Shelton, J. F., Geraghty, E. M., Tancredi, D. J., Delwiche, L. D., Schmidt, R. J., Ritz, B., Hansen, R. L., & Hertz-Picciotto, I. (2014). Neurodevelopmental disorders and prenatal residential proximity to agricultural pesticides: The CHARGE study. Environmental Health Perspectives, 122(10), 1103-1109. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307044> - Wang, M., Sun, J., Zhao, J., Liu, Y., & Yang, W. (2024). Chronic respiratory effects of pesticide exposure in children: A meta-analysis. Frontiers in Public Health, 12, Article 1402908. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1402908> - U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2015). The impacts of pesticides on children's health. EPA Report. Retrieved from <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-12/documents/pest-impact-hsstaff.pdf>

Milletler Uluslararası Çalışma Örgütü pestisitleri, çalışanlar için endişe verici ilk on kimyasal maruziyet arasına dahil etmiştir.<sup>57</sup> Çiftçiler, tarım işçileri, bebekler ve çocuklar gibi pestisitlere maruz kalma açısından daha büyük risk altındaki grupların pestisit maruziyetini belirlemek için Sağlık Bakanlığına bağlı Sağlık İl Müdürlüklerinde düzenli sağlık kontrolünden geçirilmesi gerekmektedir. Pestisit kullanımının yoğun olduğu Antalya, Adana, Mersin, Aydın ve Manisa illerinde tarımla uğraşan çiftçilerde, işçilerde ve aile üyelerinde, özellikle de çocuklarda pestisit maruziyetini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılması büyük bir gerekliliktir.

**c)** Zehirli etkisini uzun süre boyunca koruyabilen pestisitlerin, toprağı ve suları kirletme potansiyeli yüksektir. Toprakta uzun süre zehirli etkisini sürdüren pestisitler, toprak ve su varlıklarındaki biyoçeşitlilik için ciddi bir tehdittir. Bu tip pestisitlerin kullanımı toprak sağlığını bozmakta, sucul canlılara zarar vermekte ve canlı dokularında biyobirikim yapabilmektedir.<sup>58</sup> Bu tip pestisitler uçucu böcekler, özellikle de arılar ve kelebekler için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Oluşturdukları ve önümüzdeki yıllarda daha fazla önem arz edecek bir başka tehdit ise su varlıklarının içilebilir olma niteliğine zarar vermeleridir.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde/bölgelerinde iklim değişikliği nedeniyle içilebilir su potansiyeli hızla azalmaktadır. Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı Orta Doğu ve Kuzey Afrika'nın dünya üzerinde temel su stresinin en şiddetli yaşanacağı bölgeler olduğu tahmin edilmekte ve yakın gelecekte daha kurak olacağı değerlendirilmektedir.<sup>59</sup> Temel su stresi, bir ülke, bölge veya havzanın toplam su çekimlerinin mevcut yenilenebilir yüzey ve yeraltı suyu kaynaklarına oranını ifade eder. Bu kavram, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilip yönetilmediğini anlamak için önemli bir ölçütür. Ancak sadece su varlıklarındaki azalmayı değil, kimyasal kirlilik nedeniyle bir su varlığının içilemez ya

da kullanılamaz hale gelmesini de çok önemli bir mesele olarak görmek gerekir. 2024 yılında yayımlanan bir çalışmada, sulara kirlilik ve kirlilik sorunları birlikte ele alındığında, dünya genelinde 2050 yılına kadar aşırı su kıtlığı durumu olan nehir havzalarının sayısının üç katına çıkabileceği belirtilmiştir.<sup>60</sup> Dolayısıyla suları kirletme potansiyeli olan her tür kirleticinin dikkatle kontrol edilmesi ve kullanım miktarlarını azaltacak, su varlıklarına bulaşmalarını engelleyecek önlemlerin alınması hayati önem taşımaktadır. Bu noktada alınacak ilk önlemlerden biri, sulara kalıcı kirliliğe yol açan toksik maddelerin, özellikle de "sonsuz kimyasallar" olarak bilinen ve su varlıklarında kalıcı kirliliğe neden olarak suyun kullanılabilirliğini ciddi şekilde etkileyen PFAS (per- ve polifloroalkil maddeler) vb. kirleticilerin ya da bu tip kirleticileri içeren ürünlerin kullanımının acilen yasaklanmasıdır. Elbette bu kapsamda PFAS'li pestisitlerin (Bkz. Tablo1) kullanımının da sınırlandırılması/yasaklanması ve alternatiflerinin oluşturulması gerekmektedir.

**PAN Yüksek Derecede Tehlikeli Pestisitler listesi-ne göre Türkiye tarımında kullanılan ve çevresel toksisite açısından ciddi risk oluşturan pestisitler şunlardır:** *Acrinathrin, Chlorantraniliprole, Cyfluthrin, Cypermethrin, Emamectin benzoat, Ethirimol, Ethofenprox, Fenazaquin, Fenoxaprop-P, Fenvalerate, Flubendiamid, Flupyradifurone, Formetanate, Indoxacarb, Isopyrazam, Lambda-cyhalothrin, Malathion, Metaflumizone, Pendimethalin, Pirimicarb, Pyrethrins, Pyridaben, Quizalofop-p-tefuryl, Spinetoram, Spirodiclofen, Tebuconazole.*

**d)** Pestisitlerin yasadışı ve aşırı kullanımı durumunda caydırıcı yaptırımlar artırılmalı.

**e)** Çocukların sağlığını korumak için ihtiyat ilkesi esas alınarak üreme ve gelişim bozucu olduğu kuşkusu taşıyan tüm pestisitlerin kullanımı acilen sonlandırılmalı.

## 4.2. Kamusal Alternatifler ve Çözümler

**a)** Pestisit kullanımı bir zorunluluk değildir. Tarımsal üretime zarar veren etkenlerle mücadele etmek için agroekolojik yöntemler uygulanmalıdır. Ürün çeşitliliğini artırma, yerel tohumların kullanımını sağlama, rotasyon, toprak sağlığını geliştirme, doğal biyolojik kontrol ajanlarından (yararlı bakteri, virüs, böcek ve nematod gibi) yararlanma gibi pestisit kullanımını ortadan kaldıracak çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Agroekolojik yöntemlerin kamu idaresi tarafından teşvik edilmesi ve verilecek çiftçi destekleri ile de uygulamada sürekliliğin sağlanması gerekmektedir. İklim krizinin zamanla daha çok derinleşecek olumsuz etkileri de göz önünde bulundurulduğunda, gıda politikalarında verimlilikten ziyade dayanıklılık, üretilen gıda miktarından ziyade kalite (besin değeri), şirket tarımından ziyade küçük ölçekli tarım ön plana çıkarılmalı ve desteklenmelidir.

**b)** Pestisit kullanımını azaltacak/ortadan kaldıracak entegre zararlı yönetimi ve agroekolojik yöntemler konusunda çiftçilere eğitim ve teşvik sağlanmalıdır. Bu çerçevede, öncelikle üreme ve gelişim bozucu nitelikteki pestisitlerin yoğun kullanıldığı meyve ve sebze ürünlerinden başlamak üzere, üreticilerin pestisit kullanımını sonlandırmaları nedeniyle yaşayacakları gelir kaybını telafi edecek ve agroekolojik yöntemlere geçişlerini kolaylaştıracak bir kamusal destek ve teşvik programının yürürlüğe konulması gerekmektedir.

**c)** Yerel yönetimler, ekolojik tarımı yerelde özendirir, kent tarımı ve kent bahçeciliği yapmayı mümkün kılan, gıda topluluklarının ve gıda kooperatiflerinin ekolojik tarım yapan çiftçilerle buluşmasını kolaylaştıran düzenlemeler yapmalı, pestisitsiz üretim yapan çiftçilere destek olmalı ve ekolojik semt pazarları kurmalıdır.

**d)** Kentlerde kurulan ekolojik pazarlar artırılmalı ve yerel üreticilerin bu pazarlarda öncelikli olarak yer alması sağlanmalıdır.

**e)** Pestisit kalıntılarının çocuklarda biyolojik birikimini değerlendiren uzun vadeli izleme çalışmalar yapılmalıdır.

**f)** Çocukların diyet yoluyla pestisit maruziyetini azaltacak ücretsiz okul yemeği programları geliştirilmelidir.

**g)** Sadece etken maddelerin değil, inert maddelerin ve adjuvanların da toksik etkileri izlenmeli ve değerlendirilmeli. Pestisit formülasyonlarının içinde yer alan bileşenlerin tümüyle ilgili şeffaf veri paylaşımı yapılmalı.

**h)** Bölgesel Risk Haritaları Oluşturulmalı: Pestisitlerin yoğun kullanıldığı bölgelerin saptanmalı ve bu bölgelerdeki çevresel ortamlarda (toprak, su, hava) kalıntı izleme çalışmaları yapılarak kirlilik açısından riskli alanlar belirlenmelidir. Bu haritaların kamuoyu ile paylaşılması ve bölgesel farkındalık programlarının düzenlenmesi sağlanmalıdır.

**i)** Çevresel Temizleme Programları Başlatılmalı: Bölgesel risk haritaları esas alınarak pestisitlerin çevresel kalıntılarını azaltmak için toprak ve su temizleme projeleri uygulanmalıdır. Pestisit kirliliğine maruz kalmış tarım alanlarının rehabilitasyonu yapılmalıdır.

**j)** Gıda Etiketleme Mevzuatı İyileştirilmeli: Pestisit kalıntıları açısından "güvenli gıda" kriterlerini karşılayan ürünlerin kolay anlaşılır bir logo ya da simge ile etiketlenerek tüketicilere daha görünür hale getirilmesi sağlanmalıdır. "Pestisitsiz üretim" veya "düşük kalıntı" gibi kategoriler oluşturularak bu kategorilerde üretim yapan çiftçiler desteklenmelidir.

**j)** Kırılgan Gruplar Korunmalıdır: Hamileler, bebekler, bağışıklık sistemi zayıf bireyler ve diğer hassas gruplar için pestisitlere maruz kalmayı en aza indiren özel gıda politikaları geliştirilmelidir.

## 4.3. Destek ve Dayanışma Faaliyetleri

Yurttaşlar, tüketiciler ya da hemşehriler; çiftçilerin pestisit kullanımını azaltmasını veya tamamen bırakmasını teşvik etmek için çeşitli yöntemlerle destek sağlayabilir, hem çiftçileri hem de çevreyi koruyan daha sürdürülebilir bir gıda üretim sistemi oluşturmasına katkıda bulunabilir.

Bu amaçla yapılabilecek çeşitli eylemler vardır:

**a)** Yerel ve mevsimlik ürünler satın almak.

**b)** Ekolojik ve organik sertifikalara sahip ürünleri tercih etmek.

<sup>57</sup> Silva, V., Gai, L., Harkes, P., Tan, G., Ritsema, C. J., Alcon, F., Contreras, J., Abrantes, N., Campos, I., Baldi, I., Bureau, M., Christ, F., Mandrioli, D., Sgargi, D., Pasković, I., Polić Pasković, M., Glavan, M., Hofman, J., Huerta Lwanga, E., ... Geissen, V. (2023). Pesticide residues with hazard classifications relevant to non-target species including humans are omnipresent in the environment and farmer residences. *Environment International*, 181, 108280. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108280>

<sup>58</sup> Geissen, V., Silva, V., Lwanga, E. H., Beriot, N., Oostindie, K., Evers, J., & Ritsema, C. J. (2015). Pesticide contamination of groundwater and drinking water in the USA and Europe: A review. *Environmental International*, 76, 70-85. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.01.023> Silva, V., et al. (2023). Pesticide residues with hazard classifications relevant to non-target species including humans are omnipresent in the environment and farmer residences. *Environment International*, 181, 108280. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108280>

<sup>59</sup> İklim Değişikliği Çerçevesinde Su Kaynaklarının Mevcut Durumu ve Geleceği / Ed. Mehmet Emin Aydın, Ahmet Duran şahin. --- Ankara : Türkiye Bilimler Akademisi, 2023. 392 s.; 20 x 26 cm. - (TÜBA Raporları No: 49)

<sup>60</sup> Wang, M., Bodirsky, B.L., Rijnveld, R. et al. A triple increase in global river basins with water scarcity due to future pollution. *Nat Commun* 15, 880 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-44947-3>

c) Doğrudan üretici desteği sağlamak için üretim süreçlerini kontrol edebilecekleri gıda toplulukları oluşturmak.

d) Gıda kooperatifleri aracılığıyla pestisitsiz üretim yapan çiftçilerle dayanışma geliştirmek.

e) Çiftçilerle doğrudan anlaşma yaparak ürünlerin önceden satın alındığı ve sürdürülebilir yöntemlerle üretimin teşvik edildiği topluluk destekli tarım inisiyatifleri oluşturmak.

f) Pestisitlerin zararları ve sürdürülebilir tarım yöntemleri konusunda farkındalık yaratacak kampanyalara destek vermek, tüketici grupları, gıda güvenliği ve sağlıklı beslenme konularında bilinçlendirme çalışmaları düzenlemek.

g) Çiftçilerin agroekolojik yöntemler ve biyolojik pestisitler hakkında bilgi edinmesini destekleyecek eğitimlere katkıda bulunmak.

h) Pestisit kullanımını sınırlandıran ve agroekolojik yöntemleri teşvik eden kamu politikalarının oluşturulması için lobi faaliyetleri yapmak.

#### 4.4. Bilgiye Erişimde Şeffaflık Sağlamak

Tarım ve Orman Bakanlığı gıdalardaki, Sağlık Bakanlığı ise sulardaki pestisit kalıntılarını belirlemek için yaptığı kalıntı izleme çalışmalarından elde ettiği sonuçları kamuoyu ile şeffaf bir şekilde paylaşmalıdır.

Şeffaflık, gıda güvenliğini sağlamaya yönelik çalışma-

ların etkinliğini artıracaktır. Halkın, kamu kurumlarının yürüttüğü faaliyetlere ilişkin bilgiye erişimi, halk sağlığının korunması ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında kritik bir rol oynar. Bilgiye erişim, bireylerin ve toplulukların çevresel riskler ve sağlık tehditleri konusunda bilinçlenmelerini sağlayarak daha bilinçli kararlar almalarına ve kendi sağlıklarını koruma adına proaktif adımlar atmalarına olanak tanır. Bu bağlamda, Tarım ve Orman Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı'nın yalnızca pestisit kontrol izleme programları hakkında değil, genel olarak gıda güvenliği alanında yürüttükleri faaliyetler hakkında detaylı bilgi paylaşmaları ve talep edildiğinde bilgiye erişimde sınırlama yapmamaları önem taşımaktadır. Aşağıdaki öneriler, halkın bilgi edinme hakkını daha güçlü bir şekilde hayata geçirmeyi ve kamu kurumlarının bilgi paylaşımında şeffaflık sağlamasını hedeflemektedir:

##### a) Pestisitlerin Kullanım Alanlarına Göre Dağılımının Açıklanması:

- Kullanılan pestisitlerin hangi tarım ürünlerinde ve hangi bölgelerde yoğun olarak kullanıldığına dair coğrafi ve ürün bazlı detaylı bilgilerin yayımlanması.

- Tarım alanlarının yanı sıra, su kaynaklarında ve toprakta biriken pestisit kalıntılarına ilişkin verilerin düzenli olarak raporlanması.

##### b) Pestisitlerin Çevresel Kalıntılarının İzlenmesi:

- Yeraltı ve yüzey sularında, toprakta ve hava örneklerinde tespit edilen pestisit kalıntılarına ilişkin analizlerin kamuoyuna açıklanması.

- Çevresel risk haritalarının oluşturulması ve halkın bu haritalara erişiminin sağlanması.

##### c) Bilgilerin Erişilebilir ve Anlaşılır Hale Getirilmesi:

- Paylaşılan verilerin sade ve anlaşılır bir dilde, infografik ve görsellerle desteklenerek halkın kolayca anlayabileceği şekilde sunulması.

- Bilgilerin farklı demografik gruplar için (örneğin çocuklar, yaşlılar ve düşük eğitim seviyesindeki bireyler) erişilebilir kılınması.

##### d) Pestisit Kullanımının Sağlık ve Çevre Üzerindeki Etkilerinin Açıklanması:

- Pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerine dair bilimsel analizlerin ve raporların paylaşılması.

- Pestisitlerin yerel biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini açıklayan yıllık raporların yayımlanması.

##### e) Halkın Karar Alma Süreçlerine Katılımı:

- Pestisit izleme ve düzenleme süreçlerinde halkın ve sivil toplum kuruluşlarının görüşlerini ifade edebileceği açık toplantıların düzenlenmesi.

- Kamu politikalarını şekillendirecek danışma mekanizmalarının kurulması.

##### f) Uluslararası Standartlarla Uyumluluk ve Karşılaştırmalar:

- Türkiye'deki pestisit kullanımının ve kalıntı durumunun uluslararası standartlarla karşılaştırılarak kamuoyuyla paylaşılması.

- Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Avrupa Birliği (AB) ve diğer uluslararası kuruluşların kriterlerine göre durum değerlendirmesi yapılması.

##### g) Dijital Platformların Kullanımı:

- Pestisit kullanımı ve kalıntı analizleriyle ilgili tüm bilgilerin halka açık bir dijital platformda paylaşılması.

- Bu platformun düzenli olarak güncellenmesi ve kullanıcı dostu bir arayüzle herkesin erişimine açık olması.

##### h) Çocuklar ve Kırılgan Gruplar Üzerine Özel Odak:

- Çocuklar, yaşlılar ve hamile bireyler gibi kırılgan grupların pestisit maruziyetiyle ilgili risk analizlerinin yapılması ve bu gruplar için özel tedbirlerin geliştirilmesi.

- Okullarda ve topluluklarda farkındalık artırıcı eğitim programlarının düzenlenmesi.

##### i) Bağımsız Denetim Mekanizmalarının Güçlendirilmesi:

- Pestisit izleme çalışmalarının bağımsız bilimsel kuruluşlar tarafından da denetlenmesini sağlamak ve bu kuruluşların raporlarının kamuoyuna açıklanmasını teşvik etmek. ■

**P**estisitlerin sağlık ve çevre üzerindeki etkilerini daha kapsamlı şekilde ele almaya ve alternatifler hakkında daha fazla konuşmaya ihtiyaç var.

Halkın, pestisit kalıntılarını azaltmaya yönelik kamu politikalarını destekleyen yasal süreçlere ve uygulamalara aktif katılım sağlaması, bu çabaların daha güçlü bir şekilde uygulanmasını teşvik edecek ve denetleyecektir. Bu katılım, çözüm odaklı tüm çalışmaların ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

Pestisit kullanımını azaltmayı veya sonlandırmayı hedefleyen bir kamusal programın, toplumun tüm kesimlerinin katılımını gerektirdiği açıktır. Ancak, başarıyla uygulanan böyle bir programın yalnızca pestisitler konusunda değil, halk sağlığını ve çevre sağlığını tehdit eden tüm toksik kimyasallar için bir örnek teşkil edeceği ve toplumun bir arada yaşama iradesini güçlendireceği de açıktır.

Halk sağlığını korumak ve bilgi edinme hakkını güçlendirmek amacıyla, ilgili kamu kurumlarını daha şeffaf ve kapsayıcı bir yaklaşım benimsemeye, pestisit kullanımını azaltacak/sonlandıracak **etkili** bir kamusal programı hayata geçirmeye davet ediyoruz. Sorunu çözmek için yapılabilecek çeşitli uygulamalar mevcuttur ve gereken adımların atılması, halkın güvenini artıracak ve kamuoyunun gıda güvenliği politikalarına olan inancını güçlendirecektir. Aynı zamanda, halk sağlığını koruma, çevresel sürdürülebilirlik ve tüketici haklarını koruma bağlamında daha kapsayıcı politikaların geliştirilmesine de katkı sunacaktır.

İklim değişikliği, kimyasal kirlilik, biyolojik çeşitlilik kaybı gibi toplumsal hayatın barışçıl bir şekilde devamlılığını, çocukların ve gelecek nesillerin sağlığını derinden tehdit eden krizlere karşı etkili çözümler oluşturmanın artık bir tercih değil, bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır. ■

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## ARMUT

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,40			0,188	0,005	0,056		0,240		0,055	0,018
Boscalid	1,50	0,006	0,009	0,134	0,009			0,024			
Captan	10,00								0,050		
Carbendazim	0,01									0,063	
Chlorantraniliprole	0,40									0,026	
Clothianidin	0,01					0,022					
Cyhalothrin lambda-	0,80							0,009	0,026		
Cypermethrin	1,00							0,007	0,007	0,037	
Cyprodinil	2,00		0,011		0,046						
Deltamethrin	0,09							0,020	0,009		
Difenoconazole	0,80		0,010	0,036	0,022	0,016		0,014	0,009	0,008	
Flupyradifurone	0,60					0,015					
Lufenuron	1,00									0,007	
Methoxyfenozide	0,01			0,067		0,017		0,014	0,010		
Phosmet	0,005			0,022		0,018		0,018			
Pyraclostrobin	0,50			0,030							
Pyrimethanil	15,00			0,018					0,007		
Pyriproxyfen	0,20			0,025				0,008	0,016		0,009
Spinetoram	0,15			0,024							
Spirodiclofen	0,80		0,014	0,077	0,024	0,026	0,024	0,081	0,079	0,044	0,100
Tebuconazole	0,30			0,023		0,007		0,028	0,038	0,059	
Thiamethoxam	0,80					0,012					
Thiophanate-methyl	0,50									0,008	
Örnekteki Pestisit Sayısı		1	4	11	5	9	1	10	10	10	3
Mevzuata Uygunluk		U	U	UD	U	UD	U	UD	U	UD	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		40									

■ PFAS'li pestisit

■ Bu üründe kullanımı yasak pestisit

U: Uygun, UD: Uygun Değil, TE: Tespit Edilemedi

MRL: Maksimum Kalıntı Limiti, YSK: Kullanımı yasak: Carbendazim 01.01.2018 itibarıyla; Clothianidin 31.07.2019 itibarıyla yasaklanmıştır.

## DOLMA BİBER

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,30		0,026	0,013			0,009	0,009		0,016	
Boscalid	3,00							0,029		0,810	
Cypermethrin	0,50			0,009			0,010				
Cyromazine	0,01			0,098							
Fluopyram	2,00	0,007	0,117		0,033						0,044
Flupyradifurone	0,90					0,042					
Flutriafol	1,00										0,017
Hexythiazox	0,01						0,098				
Pyraclostrobin	0,50									0,035	
Pyridaben	0,30		0,009								
Pyridalyl	0,90										0,092
Spinetoram	0,40									0,006	
Spirodiclofen	0,001						0,150				
Spirotetramat	1,00	0,161		0,015		0,025	0,017			0,260	0,021
Tebuconazole	0,60						0,005				
Örnekteki Pestisit Sayısı		2	3	4	1	2	6	2	TE	5	4
Mevzuata Uygunluk		U	U	UD	U	U	UD	U	U	U	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		20									

■ PFAS'li pestisit

■ Bu üründe kullanımı yasak pestisit



## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## DOMATES

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER															
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acetamiprid	0,50	0,032						0,033	0,021	0,140	0,390		0,200	0,110		
Azoxystrobin	3,00	0,007				0,170				0,023	0,086		0,170	0,008		0,066
Boscalid	3,00		0,064	0,210												
Chlorantraniliprole	0,60	0,012			0,042	0,088		0,035		0,016	0,042			0,014		
Cypermethrin	0,50			0,007												
Cyprodinil	1,50		0,011													
Cyromazine	0,01			0,044		0,070										
Difenoconazole	2,00															0,026
Famoxadone	2,00													0,023		
Flonicamid	0,50				0,130					0,064		0,020				
Fluopyram	0,50							0,017	0,150					0,033		0,010
Flupyradifurone	0,70		0,022													
Flutriafol	0,80									0,023	0,100					
Indoxacarb	0,50					0,070							0,029	0,094		
Methoxyfenozide	0,60							0,023								
Pyraclostrobin	0,30		0,009	0,057												
Pyridaben	0,15		0,009	0,023		0,065							0,024			
Pyrimethanil	1,00			0,510												
Pyriproxyfen	0,70												0,011			
Spinosad	0,70							0,018								
Spirotetramat	1,00		0,082		0,052	0,060		0,036	0,010	0,030						
Sulfoxaflor	0,30		0,007						0,011	0,020						
Tebuconazole	0,90				0,012				0,015					0,005		
Trifloxystrobin	0,7								0,057							
Örnekteki Pestisit Sayısı		3	7	6	3	7	TE	4	3	10	6	1	5	7	TE	3
Mevzuata Uygunluk		U	U	UD	U	UD	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		13														

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## ELMA GOLDEN

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER											
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Acetamiprid	0,40	0,007	0,035	0,055	0,013	0,053	0,035	0,057	0,046	0,079	0,010	
Bifenazate	0,01				0,006							
Boscalid	2,00						0,015					
Captan	10,00							0,062				
Chlorantraniliprole	0,40		0,024	0,030	0,021	0,009			0,130		0,014	
Cypermethrin	1,00		0,011							0,006		
Deltamethrin	0,20								0,008			
Difenoconazole	0,80		0,036									
Dodine	0,90								0,030			
Fenpyroximate	0,30				0,049							
Flubendiamide	0,90		0,130								0,030	
Fluopyram	0,80				0,011							
Flutriafol	0,40									0,009		
Fluxapyroxad	0,90		0,022		0,008							
Indoxacarb	0,50	0,008		0,009								
Isopyrazam	0,70		0,160									
Methoxyfenozide	0,01			0,037	0,013	0,031					0,011	
Propargite	0,01							0,060				
Pyridaben	0,15										0,015	
Pyrimethanil	15,00		0,010			0,005	0,009					
Sulfoxaflor	0,40						0,010					
Tebuconazole	0,30								0,006			
Tebufenpyrad	0,30					0,006						
Triflumuron	0,0									0,014		
Örnekteki Pestisit Sayısı		2	8	4	7	5	5	2	6	3	5	
Mevzuata Uygunluk		U	U	UD	U	UD	UD	U	U	U	U	
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		30										

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

YSK: Propargite 30.06.2013 itibarıyla yasaklanmıştır.

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## ELMA STARKING

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,40	0,027	0,009	0,015	0,007	0,088	0,029	0,027	0,007	0,058	0,062
Bifenazate	0,01									0,011	
Boscalid	2,00				0,012			0,005			
Captan	10,00									0,040	
Chlorantraniliprole	0,40					0,065	0,075		0,070	0,097	
Clofentezine	0,50							0,008			
Cyflumetofen	0,40									0,013	
Cypermethrin	1,00		0,007								
Fenpyroximate	0,30			0,010							
Flubendiamide	0,90	0,014						0,007	0,059		
Indoxacarb	0,50			0,026		0,027				0,021	0,037
Methoxyfenozide	0,01	0,012				0,023	0,056	0,005	0,051		
Pirimicarb	0,50	0,038					0,008				
Pyridaben	0,50								0,022		
Spirodiclofen	0,80							0,014		0,007	
Sulfoxaflor	0,40								0,006		
Tebufenpyrad	0,30	0,033				0,068					
Örnekteki Pestisit Sayısı		5	2	3	2	5	4	6	6	7	2
Mevzuata Uygunluk		U	U	U	U	UD	UD	U	UD	U	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		30									

■ PFAS'li pestisit

■ Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## HIYAR

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER															
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acetamiprid	0,30				0,034	0,011		0,210	0,028	0,017			0,020			
Ametoctradin	2,00				0,048				0,049		0,015	0,098		0,016		
Azoxystrobin	1,00		0,011		0,076	0,023				0,016	0,016	0,062	0,031			0,036
Boscalid	4,00							0,015						0,180		0,290
Cyprodinil	0,50				0,008											
Famoxadone	0,20			0,021										0,030		
Flonicamid	0,50			0,046											0,029	
Fluopicolide	0,50					0,007										
Fluopyram	0,60		0,005	0,065					0,042	0,049	0,009	0,044		0,008		0,280
Formetanate	0,01			0,053												
Propamocarb	5,00		0,190				0,046	0,022	0,850	0,048		0,026		0,069	0,019	
Pyraclostrobin	0,50													0,016		0,021
Pyrimethanil	0,80								0,008	0,024	0,021			0,009		0,320
Tebuconazole	0,60			0,009												0,052
Örnekteki Pestisit Sayısı	TE	3	5	4	4	2	3	5	4	4	3	2	7	2	6	
Mevzuata Uygunluk	U	U	UD	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		7														

■ PFAS'li pestisit

■ Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## ISPANAK

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER															
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acetamiprid	0,01	0,100												0,011		
Ametoctradin	60,00	2,700					0,100	0,026								
Azoxystrobin	15,00														0,062	
Boscalid	0,01									0,310	0,043				0,008	
Chlorantraniliprole	0,01			0,093												
Clothianidin	0,01															0,033
Cyazofamid	0,01						0,020									
Cypermethrin	0,01	0,059						0,005					0,088	0,510		
Deltamethrin	0,01							0,016				0,008				
Difenoconazole	3,00	0,011									0,005			0,005		
Dimethomorph	30,00	0,012					0,006									
Famoxadone	0,01										0,220	0,087				
Fenhexamid	0,01											0,008				
Flonicamid	0,01											0,020				
Flutriafol	0,01														0,450	
Fluxapyroxad	3,00										0,021			0,006		
Penconazole	0,01						0,005									
Pyraclostrobin	0,01									0,027	0,006					
Spinetoram	0,01						0,026									
Zoxamide	0,01									0,069						
Örnekteki Pestisit Sayısı	5	TE	TE	1	TE	TE	5	3	1	2	2	4	5	6	1	
Mevzuata Uygunluk	UD	U	U	UD	U	U	UD	U	UD	UD	UD	UD	UD	UD	UD	UD
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)	67															

■ PFAS'li pestisit

■ Bu üründe kullanımı yasak pestisit

YSK: Clothianidin 31.07.2019 itibarıyla yasaklanmıştır.

## KIVIRCIK MARUL

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ametoctradin	50,00							0,380			
Azoxystrobin	10,00				0,110	0,910		0,010			
Boscalid	50,00	0,016		0,048		8,700	0,240	0,220			2,170
Chlorantraniliprole	0,01			0,020	1,100	1,700		0,010			
Cyantraniliprole	15,00						0,007				
Cypermethrin	0,01					0,056					0,210
Difenoconazole	4,00							0,038			
Etofenprox	0,01				0,250						
Famoxadone	0,01				1,100						
Flonicamid	0,01				1,200		0,037				
Fluopyram	15,00			0,012	0,017						0,023
Fluxapyroxad	4,00									0,019	
Imidacloprid	0,01						0,052				
Pendimethalin	0,01							0,008			
Pyraclostrobin	2,00					1,600	0,069	0,077			0,330
Pyrimethanil	20,00			0,009							0,011
Pyriproxyfen	0,01				0,037						
Spinetoram	0,01				0,270						
Spinosad	0,02				0,029						
Spirodiclofen	0,01			0,008							
Tebuconazole	0,01				0,077						
Örnekteki Pestisit Sayısı	1	TE	5	10	5	5	6	1	1	5	
Mevzuata Uygunluk	U	U	U	UD	UD	UD	U	U	U	UD	
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)	40										

■ PFAS'li pestisit

■ Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## PATLICAN

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,20	0,260	0,138	0,019					0,160	0,088	0,020
Azoxystrobin	3,00			0,061		0,011					
Boscalid	3,00				0,011						
Chlorantraniliprole	0,60		0,031				0,009				
Cyantraniliprole	0,60				0,009						
Cypermethrin	0,50									0,040	
Cyprodinil	1,50					0,061					
Flonicamid	0,01									0,220	
Flubendiamide	0,01								0,007		
Fluopyram	0,40					0,079		0,033		0,019	
Flupyradifurone	1,00									0,052	
Flutriafol	0,01			0,032							
Fluxapyroxad	0,60					0,027					
Pirimicarb	0,01		0,012								
Pyrimethanil	1,00									0,020	
Spinosad	0,70						0,015				
Spirotetramat	1,00			0,037		0,012					0,007
Tebuconazole	0,40	0,008									
Örnekteki Pestisit Sayısı		2	4	4	2	5	2	1	2	6	2
Mevzuata Uygunluk		U	U	UD	U	U	U	U	U	UD	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		20									

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## PORTAKAL

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	3	4	5	6	7	9			
2-phenylphenol	10,00	1,180		0,680		0,010		0,017			
Boscalid	0,01						0,024				
Fludioxonil	10,00					0,019					
Imazalil	4,00	0,065		0,270			0,740			0,026	
Malathion	2,00				0,010	0,024	0,089				
Pyridaben	0,30				0,015		0,044				
Pyrimethanil	8,00			0,870		0,007	2,259				
Spirotetramat	0,50			0,015			0,019				
Thiabendazole	7,00			0,120			0,046				
Örnekteki Pestisit Sayısı		2	TE	5	2	3	7	2	TE	1	TE
Mevzuata Uygunluk		U	U	U	U	U	U	UD	U	U	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		10									

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## SALAMURA YAPRAK

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,01			0,940			0,092			0,650	
Ametoctradin	0,01			0,024		0,083	6,100			3,000	
Azoxystrobin	0,01						0,340	0,310			
Bifenazate	0,01										0,011
Boscalid	0,01			0,610		0,005	0,150			0,098	
Chlorantraniliprole	20,00						0,120				
Cyflufenamid	0,01			0,064			0,150			0,030	
Cyhalothrin lambda-	0,01	0,170									
Cymoxanil	0,01			0,380			0,009			0,044	
Cypermethrin	0,05							0,410			
Cyprodinil	0,02						0,370			0,008	
Difenoconazole	0,05						0,085				
Dimethomorph	0,01			1,260			1,160			0,720	
Emamectin Benzoat	0,002			0,012						0,140	
Flubendiamide	0,01						0,510				
Fluopicolide	0,01			0,073			0,042				
Fluopyram	0,01			0,061			0,060			0,031	
Flupyradifurone	0,03									0,035	
Fluxapyroxad	0,03			0,060			0,150			0,028	
Iprovalicarb	0,01			0,012			0,160			0,019	
Kresoxim-methyl	0,01									0,050	
Mandipropamid	0,01					0,870	0,006			1,210	
Methoxyfenozide	0,01						1,300				
Metrofenone	0,0			0,100			0,220			0,780	
Penconazole	0,0						0,170			0,092	
Propiconazole	0,0			0,017			0,013				
Proquinazid	0,0									0,150	
Pyraclostrobin	0,0										0,150
Pyrimethanil	0,0			0,640			1,260			0,540	
Pyriofenone	0,0						0,240				
Spirotetramat	0,0			0,910			0,380			0,025	
Sulfoxaflor	0,0									0,022	
Tebuconazole	0,0									0,310	
Tetraconazole	0,0									0,044	
Trifloxystrobin	0,0						0,009				
Zoxamide	0,0									0,310	
Örnekteki Pestisit Sayısı		1	TE	16	1	3	23	2	TE	23	2
Mevzuata Uygunluk		UD	U	UD	UD	UD	UD	UD	U	UD	UD
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		80									

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

YSK: Kullanımı yasak: Propiconazole 31.12.2020 itibarıyla yasaklanmıştır.

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## ÜZÜM

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,50					0,0090	0,9000	0,3600		1,0200	0,2800
Ametoctradin	6,00						0,3800	0,3300	0,0540		0,0550
Azoxystrobin	3,00	0,073					0,1600			0,0150	
Boscalid	5,00			0,320	0,26		1,4500			0,0200	
Bupirimate	1,50						0,0370				
Chlorantraniliprole	1,00			0,060			0,0940				0,0890
Cyazofamid	2,00							0,1700			
Cyflufenamid	0,20							0,0270		0,0470	0,0340
Cyhalothrin lambda-	0,08					0,0450	0,0650			0,0210	0,0100
Cypermethrin	0,50								0,0140		
Cyprodinil	3,00	0,280	0,008	0,170	0,14	0,6000	0,3200	1,2800	0,0720	1,8100	0,4900
Deltamethrin	0,20					0,0190			0,0100	0,0190	
Difenoconazole	3,00						0,1400			0,0050	
Dimethomorph	3,00							0,0450			
Emamectin Benzoat	0,04							0,0070			
Etofenprox	4,00				0,31						
Famoxadone	0,01									0,1100	
Fenhexamid	15,00				0,42					3,8500	
Fenvalerate	0,30								0,0920		
Flonicamid	0,01					0,0450					
Flubendiamide	2,00			0,050							
Fludioxonil	5,00		0,070				0,2800				0,3400
Fluopicolide	2,00							0,0080	0,0230	0,1700	0,1000
Fluopyram	2,0			0,070				0,4600	0,3600	0,1100	0,4100
Flupyradifurone	3,0						0,0690				
Fluxapyroxad	3,0						0,5200	0,2600			
Indoxacarb	2,0	0,013									
Mandipropamid	2,0									0,3600	0,0230
Mefentrifluconazole	0,9			0,049							
Methoxyfenozide	1,0							0,1200			
Metrofenone	7,0	0,029					0,0210				0,1300
Myclobutanil	1,5					0,0060					
Penconazole	0,5										0,0200
Proquinazid	0,5			0,017			0,1400		0,0200	0,2500	0,0610
Pyrimethanil	6,0			0,220			0,5300	0,3900	0,5400	0,0460	0,0130
Pyriofenone	0,9								0,1500		
Pyriproxyfen	0,0				0,05		0,0370				
Spirodiclofen	2,0						0,1300				0,0620
Spirotetramat	2,0				0,06		0,2100			0,0640	0,1300
Spiroxamine	0,6				0,12						
Tebuconazole	0,5								0,1200	0,0480	
Trifloxystrobin	3,0		0,069						0,1000		0,0220
Zoxamide	5,0									0,1200	
Örnekteki Pestisit Sayısı		4	3	8	8	6	18	14	10	19	17
Mevzuata Uygunluk		U	U	U	UD	UD	UD	U	U	UD	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		40									

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## YEŞİL ÇARLİSTON BİBER

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,30				0,023	0,247					0,042
Azoxystrobin	3,00										0,014
Boscalid	3,00								0,150		0,015
Chlorantraniliprole	1,00		0,016			0,013					
Chlorpyrifos-methyl	0,01					0,007					
Cyflumetofen	0,01						0,007		0,011		
Cypermethrin	0,50					0,009					
Cyromazine	0,01					0,017					
Deltamethrin	0,15						0,005				
Flonicamid	0,30	0,109					0,130				
Fluopyram	2,00		0,260	0,159	0,036			0,085		0,044	0,062
Flupyradifurone	0,90						0,007			0,110	
Methoxyfenozide	2,00				0,018						
Metrofenone	2,00		0,039								
Pyraclostrobin	0,50								0,009		
Pyrimethanil	2,00		0,067								0,022
Pyriproxyfen	0,60								0,027		
Spirotetramat	1,00		0,012	0,098					0,370	0,017	0,120
Tebuconazole	0,60		0,014								0,017
Örnekteki Pestisit Sayısı		1	6	2	3	5	4	1	5	3	7
Mevzuata Uygunluk		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		0									

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit

## Ek-Gıda Örneklerinde Tespit Edilen Pestisitler

## YEŞİL SİVRİ BİBER

Pestisit (mg/kg)	ÖRNEKLER										
	MRL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acetamiprid	0,30	0,028	0,050	0,006	0,019	0,280	0,280	0,260	0,220	0,029	
Azoxystrobin	3,00						0,014			0,021	
Bifenazate	0,01					0,044					
Boscalid	3,00					0,680			0,610	0,012	
Buprofezin	0,01				0,028						
Chlorantraniliprole	1,00							0,092		0,008	
Cyflumetofen	0,01			0,024					0,120		
Cyhalothrin lambda-	0,10		0,016								0,056
Cypermethrin	0,50					0,110					0,450
Deltamethrin	0,15					0,027					0,046
Emamectin Benzoat	0,02								0,009		
Famoxadone	0,01					0,100			0,038		
Flonicamid	0,30						0,490			0,018	0,072
Fluopyram	2,00	0,200			0,340	0,200	0,060				
Flupyradifurone	0,90		0,009								
Flutriafol	1,00						0,024				
Formetanate	0,01									0,068	
Fosthiazate	0,02				0,100						
Hexythiazox	0,01		0,029						0,009	0,007	0,022
Lufenuron	0,80					0,120					
Methoxyfenozide	2,00					0,130					
Myclobutanil	3,00		0,150								
Penconazole	0,20			0,015							
Propamocarb	3,0							0,200			
Pyraclostrobin	0,5					0,110			0,140		
Pyridaben	0,3		0,036					0,012			
Pyrimethanil	2,0	0,023			0,180	0,180					0,330
Pyriproxyfen	0,6							0,030			
Spirotetramat	1,0			0,421	0,064		0,210			0,037	
Tebuconazole	0,6			0,160	0,025			0,008			
Tebufenpyrad	0,0									0,024	
Örnekteki Pestisit Sayısı		3	6	5	7	11	6	6	7	9	8
Mevzuata Uygunluk		U	UD	UD	UD	UD	U	U	UD	UD	UD
Mevzuata Uygun Olmayan Örneklerin Oranı (%)		70									

PFAS'li pestisit

Bu üründe kullanımı yasak pestisit



# GREENPEACE

**Greenpeace çevreyi korumak ve barışı desteklemek için faaliyet gösteren bağımsız küresel bir organizasyondur.**

Bağımsızlığını korumak için Greenpeace hiçbir hükümet veya şirketten bağış kabul etmez. Greenpeace 1971'de gönüllüler ve gazetecilerle dolu küçük bir tekneyle, Amerika'nın yeraltı nükleer test yaptığı yer olan Alaska'nın kuzeyindeki Amchitka adasına doğru yelken açtığı günden beri çevre sorunlarına karşı kampanyalar yürütüyor. "Tanıklık etme" ve "şiddetsiz eylem" geleneği ve gemileri hâlâ Greenpeace kampanyalarının vazgeçilmezidir.

Greenpeace Türkiye  
[www.greenpeace.org/turkey/](http://www.greenpeace.org/turkey/)  
[bilgi.tr@greenpeace.org](mailto:bilgi.tr@greenpeace.org)