

Soframızdaki Tehlike

PESTİSİT

DOMATES, YEŞİL BİBER VE
SALATALIK ÜRÜNLERİNDE
PESTİSİT KALINTILARININ
ARAŞTIRILMASI





GREENPEACE

Domates, Yeşil
Biber ve Salatalık
Ürünlerinde
Pestisit
Kalıntılarının
Araştırılması

Raporu hazırlayan:
Greenpeace Akdeniz

Yazarlar:
Gıda Mühendisi Dr. Bülent Şık

Daha fazla bilgi için:
bilgi.tr@greenpeace.org

Greenpeace Akdeniz
Teşvikiye Mah.
Şakayık Sok. No:40/7
Nişantaşı/İstanbul
Tel: 0212 292 76 19/20

www.greenpeace.org/turkey



İÇİNDEKİLER

I	KISALTMALAR VE AÇIKLAMALAR	08
II	YÖNETİCİ ÖZETİ	11
1.	GİRİŞ	21
2.	PESTİSİTLER	23
3.	PESTİSİT KULLANIMININ YOL AÇTIĞI BAZI ÖNEMLİ SORUNLAR	24
	3.1. AKUT VE KRONİK SAĞLIK SORUNLARI	25
	3.2. HORMONAL VE NÖROLOJİK SİSTEM ÜZERİNDE OLUMSUZ ETKİLER	26
	3.3. DOĞAL HAYATA BULAŞMA VE YAYILMA	27
	3.4. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK KAYBI	28
4.	PESTİSİTLERİN YOL AÇTIĞI ZARARI GENİŞ ÖLÇEKTE DEĞERLENDİREBİLMEK İÇİN BİR YAKLAŞIM	33
	4.1. GREENPEACE AVRUPA BİRLİĞİ 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ	35
5.	PAZAR ARAŞTIRMASINDA KULLANILAN MATERYAL VE METOT	40
6.	BULGULAR VE TARTIŞMA	43
	6.1. ARAŞTIRMADAN ELDE EDİLEN VERİLERİN YASAL MEVZUATA UYGUNLUK VE ÇOKLU PESTİSİT KALINTILARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	43
	6.1.1. DOMATES	44
	6.1.2. SALATALIK	47
	6.1.3. YEŞİL BİBER	48
	6.1.4. GIDA ÖRNEKLERİNİN PESTİSİT KALINTILARI AÇISINDAN TOPLU DEĞERLENDİRİLMESİ	51
	6.1.5. PAZAR VE MARKETLERDEN ALINAN ÜRÜNLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	53
	6.2. HORMONAL SİSTEM BOZUCU PESTİSİTLER AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME	55
	6.3. ARAŞTIRMADAN ELDE EDİLEN VERİLERİN GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ	59
	6.3.1. DOMATES ÖRNEKLERİNDEKİ PESTİSİT KALINTILARININ GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	62
	6.3.2. HIYAR ÖRNEKLERİNDEKİ PESTİSİT KALINTILARININ GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	66
	6.3.3. YEŞİL BİBER ÖRNEKLERİNDEKİ PESTİSİT KALINTILARININ GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	69
	6.3.4. GIDA ÖRNEKLERİNİN TAMAMINDAKİ PESTİSİT KALINTILARININ GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	71
7.	SONUÇ	73
8.	KAYNAKLAR	79





I.KISALTMALAR VE AÇIKLAMALAR

METİN İÇİNDE YER ALAN BAZI KISALTIMA VE TERİMLERİN ANLAMLARI AŞAĞIDAKİ TABLODA AÇIKLANMIŞTIR.

Kısaltmalar ve Açıklamalar		
ABD	Amerika Birleşik Devletleri	
ARfD	Acute Reference Dose	Akut Referans Doz
AOEL	Acceptable Operator Exposure Level	Kabul Edilebilir Operatör Maruz Kalma Seviyesi
a.i.	(pesticide) active ingredient	(pestisit) aktif ya da etken madde
ADI	Acceptable Daily Intake	Kabul Edilebilir Günlük Alım Miktarı
BCF	Bioconcentration Factor	Biyokonsantrasyon Faktörü
CMR	Carcinogenicity, Mutagenicity, Reproductive and developmental toxicity	Karsinojenite, Mutajenite, Üreme ve Gelişimsel Toksikite
EU	European Union	Avrupa Birliği (AB)
FAO	United Nation Food and Agriculture Organization	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
HHPs	Highly Hazardous Pesticides	Çok Tehlikeli Pestisitler
IARC	International Agency for Research on Cancer	Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı
PAN	Pesticide Action Network	Pestisit Eylem Ağı
USEPA	United States Environmental Protection Agency	Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
WHO	World Health Organization	Dünya Sağlık Örgütü





II. YÖNETİCİ ÖZETİ

Pestisit kullanımı dünya genelinde yıldan yıla artış göstermektedir. Dünyada pestisit kullanım miktarı 3 milyon ton civarındadır. Pestisitlerin bebek ve çocuklar başta olmak üzere insan sağlığı için ciddi riskler oluşturduğu, biyoçeşitlilik kaybına, toprak ve su varlıklarında kimyasal kirlilik sorunlarına yol açtığı belirtilmektedir. İnsan sağlığı açısından pestisit kullanılmasının yarattığı en önemli sorun pestisitlerin kullanım sonrası gıdalarda (özellikle de meyve ve sebzelerde) toksik kalıntı bırakmasıdır.

Gıdalarda ve sularda kalıntı bırakması muhtemel yüzlerce pestisit vardır. Gıdalarda bulunan pestisit kalıntıları sadece insan sağlığını değil aynı zamanda toprak, yüzey ve yeraltı suları, mikro ve makro flora gibi birden çok çevresel unsuru olumsuz etkilemektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda çok daha farklı bir sorun dile getirilmekte, yol açtığı akut ve kronik çeşitli sağlık sorunlarının yanı sıra pestisitlerin özellikle hormonal ve nörolojik sistem üzerinde çeşitli sağlık sorunlarına neden olabileceği belirtilmektedir.

Pestisitler hormonal sistem bozucu kimyasal maddeler içinde en önemli grubu oluşturmaktadır. Gıda güvenliğini sağlamak için hormonal sistem bozucu olduğuna işaret edilen pestisit kalıntılarının analizlerinin yapılması bir gerekliliktir.

Gıdalardaki pestisit kalıntılarının değerlendirilmesinde hormonal sistem bozucu pestisitlerin yanı sıra gıdalardaki çoklu pestisit kalıntılarının da ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Pestisit kullanımından en başta çiftçiler olumsuz etkilenmektedir. Bebek ve çocuklar ise pestisitlerin yol açtığı sağlık zararlarına karşı en hassas, en kırılgan grubu oluşturmaktadır ve onları koruyacak güvenlik önlemlerinde büyük boşluklar, yetersizlikler bulunmaktadır. Ancak asla gözden

kaçınılması gereken bir nokta pestisitlerin yol açtığı çevresel toksisitedir. Gıdalardaki pestisit kalıntılarının etkili kamusal önlemlerle çok düşük oranlara çekildiği durumlarda bile pestisitlerden kaynaklanan çevresel toksisite sorunu varlığını sürdürecektir. Bazı pestisitler toprak ve suda aylar hatta yıllar boyunca zehirli etkisini yitirmemektedir. Bir tarımsal alanda kullanılan pestisitlerin %98'den fazlasının ve herbisitlerin (ot öldürücü) ise %95'inin kullanılan alanın dışındaki hava, su ve toprak gibi ortamlara dağıldığı ve bu ortamlarda yaşayan, çeşitli canlı türlerine bulaştığı belirlenmiştir. Dolayısıyla pestisit kullanımının belirli bir bölge ile sınırlı olmadığını, doğal hayata ciddi bir müdahale olduğunu ve biyoçeşitlilik kaybına yol açtığını fark etmek önemlidir.

Biyoçeşitlilik kaybı küresel ölçekte seyreden en önemli sorunlardan biridir ve bu sorunun en önemli nedenlerinden biri pestisit kullanımınıdır. Bu konuda yakın zamanda yapılan bir çalışmada, Almanya'da korunaklı alanlarda son 27 yıl içinde uçucu böceklerin toplam biyokütlesinde yüzde 75 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir. Bu çerçevede bakıldığında pestisit kalıntılarını izleme ve kontrol etmeye yönelik çalışmalarda insan sağlığı ile doğal hayattaki diğer canlıların sağlığının bir arada ele alınması bir zorunluluktur. Bu zorunluluğa rağmen topraktaki kalıcı pestisit kirliliği, sucul bitkilere olan zararlı etkiler, faydalı böceklerle ve kuşlara verilen zarar gibi kamu kurumlarınca yürütülen kalıntı izleme ve kontrol çalışmalarına dahil edilmeyen çok sayıda sorun vardır. Pestisit kalıntılarının izlenmesi ve kontrol edilmesi çalışmalarına çevresel ortamlardaki kirlilik ve insan dışındaki diğer canlıların pestisit kullanımından nasıl etkilendiğini belirlemeye yönelik yöntemlerin dahil edilmesi bir gerekliliktir. Pestisit kullanımı sonucu açığa çıkan zararlara sadece insan sağlığı odağında bakmamak, meseleyi çevre sağlığı ve doğal hayattaki



diğer canlı türlerine olan zararlarla birlikte ele almak yol açılan zararların çok daha geniş bir çerçeveden ve daha yüksek bir doğruluk ile belirlenmesini sağlayacaktır.

Bu raporda ülkemiz mutfak kültüründe çok sık tüketilen domates, yeşil biber ve hıyar (salatalık) ürünlerinde pestisit kalıntıları araştırılmıştır. Analiz edilen örneklerden elde edilen sonuçların insan sağlığı açısından bir risk oluşturup oluşturmadığı yasal mevzuat, çoklu pestisit kalıntıları ve hormonal sistem bozucu pestisitler açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere ek olarak Greenpeace tarafından hazırlanan Pestisit Kara Listesi 2016 rehber dokümanı baz alınarak insan dahil memeli canlılara yönelik toksisite ile çevresel toksisite sorunu birlikte ele alınmıştır. Böylece pestisit kullanımı sonucu ortaya çıkan zarara sadece insan sağlığı odağında değil çevresel toksisite açısından da bakmanın gerekliliği ve insan sağlığına yönelik bir tehdit olmadığı durumlarda bile pestisitlerin çeşitli zararlara yol açtığı gösterilmeye çalışılmıştır.

“Greenpeace Avrupa 2016 Pestisit Kara Listesi” adını taşıyan rehber dokümanda çeşitli kriterler açısından yüksek derecede tehlikeli ya da çok tehlikeli olarak nitelenen pestisitler bir listede toplanmıştır. **Greenpeace tarafından yapılan değerlendirmede Avrupa Birliği’nde kullanımı onaylanmış 520 adet pestisitinin yaklaşık % 40’ını temsil eden 209 pestisit**

kara listeye girmiştir. Bu pestisitlerden 173’ü en az bir kategoride yüksek toksisiteye sahip oldukları için kara listeye dahil edilmiştir. Listede yer alan 173 pestisitten 35’i en az bir sağlık zararı kriteri açısından uygunsuz, 62’si değerlendirme kriteri olarak belirlenen altı çevresel toksisite kriterinden en az ikisi açısından uygunsuz ve 76 adet pestisit ise sağlık ve çevre kriterleri açısından uygunsuz bulunarak kara listeye dahil edilmiştir.

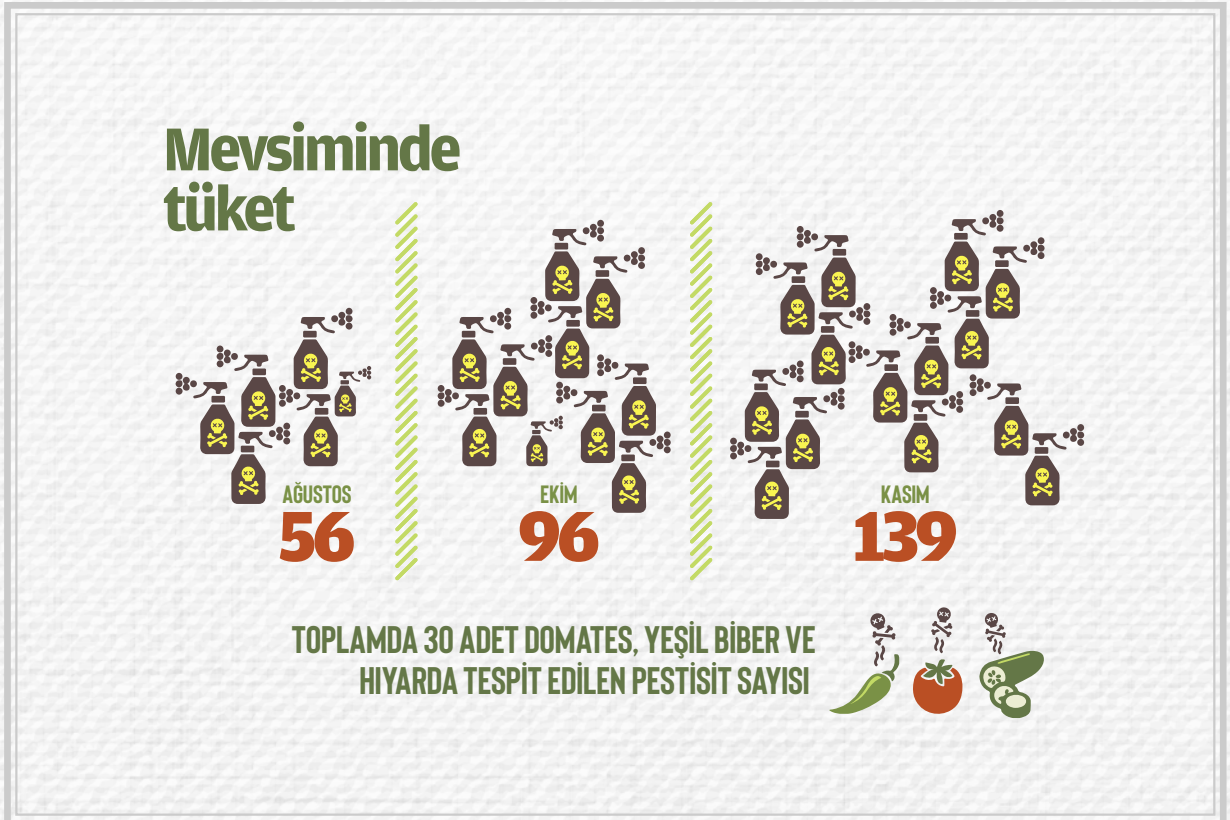
Böyle bir kara liste oluşturmanın ana amacı akademik literatürde çeşitli zararlara yol açtığı belirtilen pestisitleri tek tek listeye almak, halkı pestisit kullanımının geniş ölçekli zararlarına karşı uyararak, pestisit kullanımının yol açtığı zararları belirlemeye yönelik çalışmalarda genellikle dikkate alınmayan çevresel toksisite olgusuna dikkat çekmek ve en nihayetinde de pestisit kullanılmasını sınırlandıracak söylem ve eylemlere destek sağlamak olarak belirtilmiştir. Buna ek olarak, Greenpeace tarafından oluşturulan çok tehlikeli pestisitlerle ilgili kara liste gıdalarda, sularda ya da çevresel ortamlarda yürütülen pestisit kalıntılarını belirlemeye yönelik izleme (monitoring) çalışmalarından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde de kullanılabilir. Bu tarz bir değerlendirmenin halihazırda kullanılan ve bir ülkede mevcut gıda kodeksini baz alarak yapılan değerlendirmeye kıyasla pestisit kullanımının yol açtığı zararlara ilişkin çok önemli ilave bilgiler vereceği söylenebilir.

Bu raporda 2019 yılı Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında Türkiye’de faaliyet gösteren beş büyük market ve bir semt pazarından alınan gıda örneklerinde pestisit kalıntılarının olup olmadığı ve varsa ne miktarda olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada 30’ar adet domates, yeşil biber ve hıyar örnekleri olmak üzere toplam 90 örnek çalışılmıştır. Marketlerden ve semt pazarından üç farklı zaman diliminde her bir gıda örneğinden 10 adet örnek alınmıştır. Örnekler pestisit analizleri konusunda uluslararası akreditasyona sahip bir laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Gıda örneklerinde 620 farklı çeşit pestisit kalıntısı araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen genel bulgular aşağıda sunulmuştur.

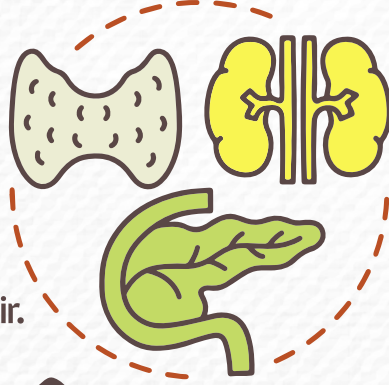
a) Ağustos ayında semt pazarlarından ve marketlerden toplanan domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin 2

adedi (%6,7) , Ekim ayında alınan örneklerin 4 adedi (%13,3) ve Kasım ayında alınan örneklerin 8 adedi (%26,7) olmak üzere, üç ayrı dönemde alınan toplam 90 gıda ürününden 14’ünün (%15,6) yasal mevzuata aykırı pestisit kalıntısı içerdiği tespit edilmiştir. Mevzuata aykırı pestisit kullanıldığı tespit edilen ürünlerin tamamında o üründe kullanılması yasak olan pestisitlerin kullanıldığı belirlenmiştir.

b) Ağustos ayında alınan toplamda 30 adet domates, yeşil biber ve hıyar örneklerinde tespit edilen pestisit sayısı toplamda 56 iken, bu sayı Ekim ayında 96’ya ve Kasım ayında ise 139’a çıkmaktadır. Bu sonuçlara dayanarak mevsiminde üretilen gıdalarda daha az pestisit çıktığını, üretim koşulları mevsim dışına doğru kaydıkça ürünlerdeki pestisit kalıntısı sayısının arttığını söyleyebiliriz. Ayrıca önemli bir risk faktörü olarak görülmesi gereken çoklu pestisit kalıntıları açısından



90 örnekten %52'sinin hormonal sistem üzerinde etkili bir ya da birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir.



Örneklere tespit edilen 57 farklı çeşit pestisitlerin %21'inin (12 adet) hormonal sistem bozucu nitelikte olduğu belirlenmiştir.

da mevsim dışı ürünlerin daha fazla risk taşıdığı söylenebilir. Ağustos ayında alınan ürünlerde 4 adet pestisit kalıntısı içeren ürün sayısı sadece 2'dir oysa bu sayı Ekim ve Kasım aylarında 5'er adete çıkmaktadır. **Ağustos ayında alınan örneklerin hiçbirinde 5 ve 5'ten fazla pestisit kalıntısı içeren örnek tespiti yapılamamıştır. Ekim ayında alınan toplam 30 adet örneğin dörtte birinde; Kasım ayında alınan 30 adet örneğin yaklaşık yarısında örneklerde tespit edilen pestisit sayısı beş ve beşten fazladır.**

c) Domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin yarısı (45 adet) semt pazarından, diğer yarısı (45 adet) ise ülkemizdeki en yaygın pazar ağına sahip beş büyük marketten alınmıştır. **Yapılan kıyaslamada marketlerden alınan örneklerde pestisit kalıntılarının sayısal olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yasal mevzuat açısından uygunsuz çıkan örnek sayısının da daha fazla olduğu belirlenmiştir.**

d) Gıdalar yoluyla alınan bazı pestisitler vücudumuzda üretilen doğal hormonların fonksiyonlarını taklit ederek hormonal sistemin işleyişine zarar vermektedirler.

İleri yaşlarda açığa çıkan pek çok hastalığın yaşamın erken dönemlerinde hormonal sistemi bozucu etki gösteren maddelere maruz kalmakla ilgili olduğu belirtilmektedir. Akademik literatürde hormonal sistem bozucu olduğu ya da olabileceği dile getirilen çok sayıda pestisit olmasına rağmen, bu raporda hormonal sistem bozucu olduğu konusunda çok daha kesin kanıtların bulunduğu, daha az tartışma yaratacak pestisitler seçilerek değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla PAN Europe tarafından hazırlanan bir yayında hormonal sistem bozucu olduğuna dair güçlü bilimsel kanıtların bulunduğu 31 adet pestisit dikkate alınarak değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizlerde domates örneklerinde tespit edilen 30 farklı pestisitten 9 adeti PAN tarafından hazırlanan yayında hormonal sistem bozucu pestisit olarak nitelenmektedir. **Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında analiz edilen toplam 30 domates örneğinden 20'sinin (%66,6) hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir. Yapılan analizde domates örneklerinin %60'ının bir adet, %30'unun 2 adet ve %10'unun da 4 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenmiştir.**

Hıyar örneklerinde tespit edilen 25 farklı çeşit pestisitlerden 5 adedinin hormonal sistem bozucu pestisit olduğu belirlenmiştir. **Analiz edilen 30 hıyar örneğinin 12'sinin (%40) 1 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir.** Hıyar ürünlerinde aynı ürün içinde birden fazla sayıda hormonal sistem bozucu pestisit kalıntısı çıkmamıştır.

Yeşil biber örneklerinde tespit edilen 38 farklı çeşit pestisitlerden 10 adedi hormonal sistem bozucu pestisit olarak nitelenmektedir ve 30 örnekten 15'inin (%50) hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir. Hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenen 15 adet örnekten 7'sinin (%46,6) bir adet, 6'sının (%40) 2 adet, birinin (%6,7) 3 adet ve bir örneğin de (%6,7) 5 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenmiştir.

Alınan bütün örnekler üzerinden bir değerlendirme

yapıldığında ise analiz edilen **90 örnekten %52'sinin hormonal sistem üzerinde etkili bir ya da birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir.** Örneklerde tespit edilen 57 farklı çeşit pestisit **%21'inin (12 adet) hormonal sistem bozucu nitelikte olduğu belirlenmiştir.**

e) Pestisitlerin yol açtığı zararı geniş bir çerçevede ele alabilmek için Greenpeace tarafından geliştirilen yaklaşımda, pestisitler yol açtıkları zarara veya toksik etkilerine göre dört ana grup altında incelenmektedirler. Bu dört grup "*Memeli Canlılara ve İnsanlara Toksikite*", "*Çevresel Toksikite*", "*Hormonal Sistem Bozucu*" ve "*Çevresel Kader veya Çevredeki Akıbeti*" isimlerini taşımaktadır. Her bir grup içinde çeşitli değerlendirme kriterleri bulunmaktadır. Örneğin "*Çevresel Toksikite*" grubunda Kuşlar İçin Toksik, Omurgasızlar ve Balıklar İçin Toksik, Faydalı Canlılar İçin Toksik, Bal Anlarına Toksik ve Algilere Zararlı olarak belirtilen 5 adet



Analiz edilen 90 gıda örneğinin 30'unda (%33,3) AOEL/ADI kriteri açısından sorun teşkil eden pestisit kalıntıları tespit edilmiştir.

Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

**Analiz edilen
90 gıda örneğinin
%49'unda (44 örnek)
sucul canlılar,
arılar, algler ve
faydalı böcekler
açısından çok zararlı
olan pestisitlerin
kalıntısı tespit
edilmiştir.**



değerlendirme kriteri yer almaktadır (Ayrıntılı bilgi için bakınız Şekil 1). Bu dört grup içinde toplamda 17 adet değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Bir pestisitinin toksisitesi ve yol açtığı zarar bu 17 adet kriter açısından tek tek ele alınarak değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirmede pestisitlere toksik etkileri ve zararlılık durumlarına göre 1, 2, 5, 8 veya 10 puan verilmektedir. Bir pestisitinin zararlarını ve toksisitesini değerlendirirken verilebilecek en yüksek puan 10'dur. Kara listede yer alan memelilere ve insanlara toksisiteyi gösteren 7 adet kriterin herhangi birinden en fazla puan olan 10 puanı alan ya da kara listede bulunan "çevresel toksisite" ve "çevresel kaderi, akıbeti" kategorisinde yer alan 7 adet kriterin herhangi ikisinden 10 puan alan bir pestisit doğrudan kara listeye eklenmektedir.

Bu bilgiler ışığında yapılan değerlendirmede, analiz edilen toplam 90 adet gıda örneğinin 5'inde (%5,5) ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından hazırlanan kanserojenik (hücrelerde ciddi gen hasarına yol açan ve kanser hastalığına yol açacak mekanizmaları tetikleyen madde) etkili pestisitler listesinde yer alan pestisitler tespit edilmiştir. Ürünlerde tespit edilen bu pestisitlerin öncelikle çiftçi ve tarım işçisi sağlığı açısından risk

içerdiği, buna ilaveten tüketiciler için de bir sağlık riski oluşturabileceği söylenebilir.

Analiz edilen 90 gıda örneğinin 30'unda (%33,3) AOEL/ADI kriteri (AOEL:Kabul Edilebilir Operatör Maruziyet Düzeyi ve ADI: Kabul Edilebilir Günlük Alım Miktarı) açısından sorun teşkil eden pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

Analiz edilen 90 gıda örneğinin %49'unda (44 örnek) sucul canlılar, arılar, algler ve faydalı böcekler açısından çok zararlı olan pestisitlerin kalıntısı tespit edilmiştir. Pestisitlerin kullanıldıkları tarımsal alanda kalmadıkları, toprak, su ve hava yoluyla uygulandıkları alandan çevreye dağıldıkları sıklıkla dile getirilen bir tespittir. Pestisitlerin çevreye dağılma özellikleri biyoçeşitlilik kaybına yol açmaktadır. Bu saha çalışmasından elde edilen bilgiler kullanılan pestisitlerin

ne ölçüde çevreye dağıldıklarını tespit etme imkanı ya da doğal hayattaki diğer canlılara ne ölçüde zarar verildiğini belirleme imkanı vermemektedir. Ancak analiz edilen gıdaların %49'unda çevresel toksisite açısından önem arzeden pestisit kalıntılarının tespit edilmiş olması yol açılan zararın büyüklüğüne işaret etmek açısından anlamlı bir veri olarak değerlendirilebilir. Analiz edilen 90 adet gıda ürününün %42'sinin (38 örnek) doğal hayatta biyolojik birikime neden olan, toksik etkisi çok uzun süre kalıcı pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir.

Memelilere toksisite ve çevresel toksisite birlikte ele alındığında ise analiz edilen 90 adet ürünün %77'sindeki (69 adet) pestisit kalıntılarının Greenpeace kara listesindeki memelilere toksisite ve çevresel toksisite içinde yer alan kriterlerin birine ya da birkaçına aykırı olduğu

tespit edilmiştir. Bu tespitlerin pestisit uygulamaları sonucu gıdalarda kalan pestisit kalıntılarının insan sağlığına zarar vermeyecek miktarlarda olduğu durumlarda bile çiftçilerin ve tarım işçilerinin sağlığının risk altında olduğunu, çevresel toksisite açısından kalıcı kimyasal kirliliğe yol açıldığını, bazı pestisitlerin canlılarda biyolojik birikim yapabileceğini ve biyolojik çeşitlilik kaybına neden olunabileceğini gösterdiği söylenebilir.

Pestisit kullanımı bir zorunluluk değildir. İnsan sağlığına ve doğal hayata büyük zararı olan pestisitlerin kullanımından derhal vazgeçilmelidir. Tarımsal üretime zarar veren etkenlerle mücadele etmek için tarımda ekolojik hassasiyetleri ve dengeleri gözetilen yöntemler ya da daha yaygın kullanılan bir terimle agro-ekolojik yöntemler kullanılabilir. ■

Memelilere toksisite ve çevresel toksisite birlikte ele alındığında ise analiz edilen 90 adet ürünün %77'sindeki (69 adet) pestisit kalıntılarının "Greenpeace Kara Listesi"ndeki memelilere toksisite ve çevresel toksisite içinde yer alan kriterlerin birine ya da birkaçına aykırı olduğu tespit edilmiştir.









01 GİRİŞ

Sağlıklı bir yaşam ancak sağlıklı bir beslenme ile sürdürülebilir. Sağlıklı bir beslenme için yeteri çeşitlilikte gıdaya erişim imkanının bulunması ve erişilen gıdaların gıda güvenliği açısından bir risk içermemesi gereklidir.

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 çevreden bulaşan, üretim tüketim zincirinde

insan eliyle eklenen ya da üretim prosesi esnasında oluşan çeşitli kimyasal maddelerin kalıntıları önemli gıda güvenliği sorunlarından biridir.

İnsan ve çevre sağlığı için önem arz eden kimyasal madde kalıntılarının başında ise pestisitler gelmektedir.

Pestisitler tarımsal üretimde çeşitli unsurlara karşı kullanılan zehirli kimyasal maddelerdir.

Pestisitler tarım ilacı olarak da nitelenebilmektedirler. Ancak bu nitelendirme doğru değildir. Pestisitleri tarım ilacı değil tarım zehri olarak nitelendirmek gerekmektedir. Pestisit kullanımı sadece insan sağlığı açısından değil doğal hayat açısından da büyük riskler içermektedir. ■



2. PESTİSİTLER

Dünyada pestisit kullanım miktarı 3 milyon ton civarındadır.

Türkiye’de 1979 yılı ile 2018 yılları arasında pestisit kullanımı yedi kat artış göstererek 59 bin tona ulaşmıştır. Toplam pestisit miktarının %40’ı beş ilde, Antalya (%10,1), Manisa (%9), Adana, (%5,7), Mersin (%5,7) ve Aydın (%5,7) illerinde kullanılmaktadır. ^(1,2,3)

Türkiye’de hektar başına pestisit kullanımı 2 kilogram olarak belirtilmektedir.⁽³⁾ Bu değer çok az gibi görünse de aslında yanıltıcıdır. İller bazında bir değerlendirme yapmak gereklidir. Örneğin 2011 yılında yapılan bir çalışmada Avrupa’da hektar başına 13 kilo ile en fazla pestisit kullanan ülke olan Hollanda’ya kıyasla Antalya’daki pestisit kullanımının hektar başına 26 kilogram ile Hollanda’nın iki katı olduğu belirlenmiştir.⁽⁴⁾

Dünya çapında pestisit olarak kullanılan yaklaşık 1000’den fazla etken madde bulunmaktadır.⁽⁵⁾

Etken madde bir pestisitinin toksik etki göstermesini sağlayan kimyasal moleküle verilen isimdir. Ticari olarak satılan pestisitler etken madde dışında inert maddeler, dolgu maddeleri ve yardımcı kimyasal maddeler olarak da nitelenen çeşitli kimyasal maddeleri de içerirler.⁽⁶⁾

Pestisit etken maddesiyle birlikte bulunan emülgatörler, çözücüler, taşıyıcılar, yayıcılar, yapıştırıcılar, dolgu oluşturucular, aerosol iticiler, kokular ve boyalar en çok kullanılan inert veya yardımcı kimyasal maddeleri oluşturur.

Pestisit etken maddesi, inert veya yardımcı kimyasallarla

bir arada fiziksel bir karışım içinde bulunur. Fiziksel karışıma “formülasyon” ve bu formülasyon içinde belli bir oranda bulunan pestisite de “etken madde” adı verilmektedir. Etken madde “aktif madde” veya “etkili madde” olarak da adlandırılabilir.

İnert kimyasal maddeler de toksik etkilere sahip olabilmesine rağmen toksikolojik güvenlik testlerinde dikkate alınmamaktadırlar. İnert kimyasallar gelişimsel nörolojik toksisite, hormonal sistem bozukluğu ve genotoksik etki gibi çok önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Toksikolojik güvenlik testlerinin piyasaya sürülen ticari ürünün içinde yer alan bütün kimyasal maddeler için yapılması gerektiği belirtilmektedir. Bir başka deyişle, pestisit aktif maddesinin yanı sıra ticari üründe bulunan inert kimyasalların da gıdalardaki ve çevredeki kalıntılarının izlenmesi gerektiği belirtilmektedir.⁽⁶⁾

Pestisitlerin birçoğu sentetik olarak elde edilmekte ve kimyasal yapılarına ve kullanım amaçlarına göre sınıflandırılmaktadır.

Kullanım amaçlarına göre bir sınıflandırmada, insektisitler (böcekleri öldürenler), fungusitler (mantarları öldürenler), herbisitler (yabancı otları öldürenler), akarisitler (akarları öldürenler), afisitler (yaprak bitlerini öldürenler), molluskisitler (yumuşakçaları öldürenler) ve rodentisitler (kemirgenleri öldürenler) tarımsal üretimde en çok kullanılan pestisitler olarak göze çarpar.

Pestisitler kimyasal yapılarına göre ise organik klorlu, organik fosforlu, karbamatlı gibi grup adları verilerek de sınıflandırılmaktadırlar.⁽⁷⁾ ■

3. PESTİSİT KULLANIMININ YOL AÇTIĞI BAZI ÖNEMLİ SORUNLAR

Dünya genelinde yıldan yıla artış gösteren pestisit kullanımı çeşitli sorunlara yol açmaktadır.

Pestisit kullanımının bebek ve çocuklar başta olmak üzere insan sağlığı için ciddi riskler oluşturduğu, biyoçeşitlilik kaybına, toprak ve su varlıklarında kimyasal kirlilik sorunlarına yol açtığı belirtilmektedir.⁽⁸⁾

İnsan sağlığı açısından pestisit kullanımının yarattığı en önemli sorun pestisitlerin kullanım sonrası gıdalarda (özellikle de meyve ve sebzelerde) kalıntı bırakmasıdır.⁽⁹⁾

Kalıntı, bitki veya bitkisel kökenli ürünler ve yenilebilir hayvansal ürünler içinde veya üzerinde bulunan ve gıdanın doğal yapısında bulunmayan her şey anlamına gelmektedir.

Pestisit kalıntısı içeren gıdaların yenilmesi veya içilmesi suretiyle pestisitler insan vücuduna girmektedir. Alınan doz, maruz kalınan süre, yaş ve cinsiyet gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak da akut ya da kronik çeşitli sağlık zararları ortaya çıkmaktadır. Gıdalardaki pestisit kalıntılarının insan sağlığına yönelik olarak oluşturdukları sorunların tespiti ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için gıdalarda ve su varlıklarında kalıntı izleme çalışmaları yapılması, insanların gıda tüketimleriyle pestisitlere hangi seviyede maruz kaldıklarının değerlendirilmesinde çok önem taşımaktadır.⁽¹⁰⁾ Bu tip çalışmalara izleme (monitoring) çalışmaları adı verilmektedir. Kalıntı izleme çalışmaları yıllık bazda planlanır ve her sene tekrarlanması gerekir. Bu çalışmalarda çok sayıda gıda maddesinde ve su varlıklarında bütün pestisit kalıntılarının araştırılması gerekir. Bu çalışmaları yürütmek ciddi bir analitik donanıma sahip laboratuvarları ve doğruluk değeri yüksek analiz yöntemleri kullanmayı gerektirir.

Gıdalarda ve sularda kalıntı bırakması muhtemel yüzlerce pestisit vardır. Bu nedenle kalıntı izleme çalışmalarında olabildiği kadar çok sayıda pestisit etken maddesini tespit etme yeteneğine sahip analiz yöntemlerinin kullanılması çok önem taşımaktadır. Pestisit kalıntılarını belirlemeye yönelik çalışmalardan elde edilen bulguların geniş bir zaman aralığına yayılması, çeşitli gıda ürünlerinde yapılması ve etken madde dışında kalan inert ya da yardımcı kimyasal maddelerin kalıntısına da bakılması bir gerekliliktir.

Kalıntı izleme çalışmalarından elde edilen sonuçlar tarımsal üretimde pestisit kullanımını izleme ve kontrol etmeye yönelik çalışmalara da yol gösterir ya da en azından ideal olarak hedeflenen budur. Ancak bu çalışmalardaki temel vurgunun insan sağlığına yönelik riskleri tahmin etmek ve gereken koruyucu önlemleri almak olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Bir başka deyişle kalıntı izleme çalışmalarının amacı veya odak noktası insan sağlığını korumaktır. Bu çalışmaların bir gereklilik olduğu tartışmasız olmasına rağmen yapılan çalışmalarla insan sağlığını koruyucu önlemlerin alınabildiğini söylemekse çok zordur. Pestisit kullanımından en başta çiftçiler olumsuz etkilenmektedir. Bebek ve çocuklar ise pestisitlerin yol açtığı sağlık zararlarına karşı en hassas, en kırılgan grubu oluşturmaktadır ve onları koruyacak güvenlik önlemlerinde büyük boşluklar, yetersizlikler vardır.^(8,11,12,13)

Gıdalardaki pestisit kalıntılarının etkili kamusal önlemlerle çok düşük oranlara çekildiği durumlarda bile pestisitlerden kaynaklanan tehditlerin bütünüyle bertaraf edildiği söylenemez. Kalıntı izleme ve kontrol çalışmalarında halk sağlığı ve çevre sağlığı açısından dikkate alınmayan, hesaplara dahil edilmeyen çok sayıda etmen vardır. Bu etmenler üzerinde düşünmek daha genel bir çerçeveden bakıldığında insanın doğal

hayat ile kurduğu ilişkiye dair bir şeyler söyleme imkanı da barındırmaktadır.

Pestisitlerin yol açtığı sorunları değerlendirebilmek için bilinmesi gereken bazı önemli noktalara değinmek gerekmektedir.

Gıda ürünlerinde hangi pestisit ne miktarda kalıntı bırakacağı zaman zaman güncellenen *Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği*'ne göre belirlenmektedir. Tüketime sunulan gıdalardaki pestisit miktarının bu yönetmelikte belirtilen ve bir gıdada bulunabilecek pestisit miktarına sınırlama getiren değerlere uygun olması gerekmektedir. Bu sınır değerlere "Maksimum Kalıntı Limiti" (Maximum Residue Level - MRL) adı verilmektedir. MRL değeri gıda ürünlerinde yasal olarak bulunmasına izin verilen maksimum pestisit kalıntısı miktarını ifade etmektedir.⁽¹⁴⁾

Bir gıda ürününde ya da sularda bulunabilecek pestisit kalıntılarının maksimum kalıntı limiti değerlerini aşmaması gerekir. Gıda maddelerinin belirlenen limit değerlerinin üzerinde pestisit kalıntısı içermesi durumunda sağlığa zararlı olduğu kabul edilir. Ancak bu kabul, gıdalardaki pestisit kalıntılarının limit değerlerin altında kaldığı sürece sağlığa zarar vermediği anlamına gelmemektedir. Bu konuda özellikle bebek ve çocuklar için dikkate alınması gereken, örneğin bir toksik kimyasalın hormonal sistem bozucu veya nörolojik gelişim bozucu olup olmaması gibi çok önemli hususlar vardır. Genel olarak söylemek gerekirse, pestisit maruziyeti yaş, cinsiyet, maruz kalınan doz, maruziyet süresi gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak akut ya da kronik olarak sağlığı etkileyen olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Maruz kalınan pestisit toksik özellikleri de önemlidir. Bazı pestisitler karsinojenik (kansere yapıcı), bazıları ise mutajenik (genlerde hasar yapıcı) ve

teratojenik (doğuştan gelen bozukluklara yol açıcı) etki gösterebilmektedirler.

3.1. Akut ve Kronik Sağlık Sorunları

Akut ya da kısa dönemli etkiler, kısa bir süre içinde yüksek dozda pestisite maruz kalma sonucu gelişen ve acil tıbbi müdahale gerektiren durumlardır. Bu durum genellikle pestisitlerin bilinçli olarak alınması (intihar), pestisit uygulaması yapan çiftçi ya da operatörlerin koruyucu güvenlik önlemlerini almamaları ya da sıklıkla gözlemlendiği gibi alamamaları, pestisit üretim tesislerinde doğal çevreye pestisit karışmasına neden olan kazalar ve gıda maddelerine yanlışlıkla yüksek dozlarda pestisit karışması sonucu meydana gelen zehirlenme tablolarıdır.

Pestisitlere uzun bir süre boyunca az miktarlarda maruz kalma ise kronik maruziyet olarak değerlendirilmektedir. Kronik maruziyet sonucunda da çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Örneğin karsinojenik etkili yani kanser hastalığına yol açan kimyasalların uzun bir latent (belirti göstermeyen) süreleri vardır. Karsinojenik kimyasallara ilk maruz kalma ile kanser hastalığının ortaya çıkışı arasında geçen süre 20-30 yılı bulabilmektedir.⁽¹⁵⁾ Tam da bu noktada, koruyucu önlemleri almadan –alamadan- pestisit kullanan çiftçiler ve pestisit operatörleri için önemli bir risk olduğu söylenebilir.

Pestisit maruziyetinin yol açtığı sağlık sorunları sadece akut ve kronik maruz kalma durumları ile sınırlı değildir. Alerjik reaksiyonlar, idiyosenkratik reaksiyonlar (*bir kimyasala karşı genetik olarak belirlenen aşırı tepki*), genotoksik etki (*genotoksik etkili bir kimyasalın sadece tek bir molekülüne maruz kalma sonucu ortaya çıkan olumsuz etki*) gibi dikkate alınması gereken başka durumlar da vardır.^(16,17)

Bunlara ek olarak son yıllarda pestisitlerin hormonal sistem üzerinde bozucu etkilere, nörolojik gelişimde ve nörolojik fonksiyonlarda bozulmalara yol açtıklarına dair ciddi bir tartışma da vardır ve bu konu bebek ve çocuk sağlığını yakından ilgilendirmektedir.

3.2. Hormonal ve Nörolojik Sistem Üzerinde Olumsuz Etkiler

Hormonal sistem, vücutta çeşitli görevleri olan pek çok hormon üreten son derece karmaşık bir sistemdir. Hormonlar bir organizmanın büyüme, gelişme, üreme gibi hayati önem taşıyan fonksiyonlarını düzenleyici işlev gören ve vücut tarafından üretilen kimyasal maddelerdir.⁽¹⁸⁾ Gıdalar yoluyla alınan bazı kimyasallar hormonal sistem ve nörolojik gelişim üzerinde bozucu etkiler göstermektedir.^(19,20,21,22)

Gerek hormonal sistem ve gerekse nörolojik sistem anne karnındaki bebekler, yeni doğanlar ve büyüme çağındaki çocukların sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için son derece önem taşıyan sistemlerdir.

Hormonal ve nörolojik gelişim bozucu olarak nitelenen çok sayıda toksik kimyasal madde vardır. Son yıllarda, bu kimyasalların gerek insanlar ve gerekse doğada yaşayan diğer canlılar için bir tehdit olabileceğini ortaya koyan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Örneğin plastik ürünlerin imalatında kullanılan fitalat bileşikleriyle bisfenoller ya da madencilik faaliyetleri sonucu açığa çıkarak çevreye bulaşan kurşun, arsenik, civa gibi ağır metaller hem hormonal hem de nöral sistem üzerinde çeşitli olumsuz etkilere sahiptir. Hormonal ve nörolojik sistem üzerinde çeşitli bozucu etkileri olduğu düşünülen toksik kimyasallar listesinin en başında ise Dünya genelinde tarımsal üretimde yaygın bir biçimde kullanılan pestisitler gelmektedir.⁽²²⁾ Hormonal ve nöral sistem üzerinde bozucu etkiler gösteren kimyasalların

vücuda alınması durumunda, doğal hormonların fonksiyonlarını taklit etme (hormone mimics) ya da hormon üretimi süreçlerini baskılama/uyarma yoluyla enerji metabolizmasında bozulmalar, mental bozukluklar, bilişsel gelişim bozuklukları, Parkinson hastalığı, dikkat eksikliği hiperaktivite sendromu, otizm, cinsiyet gelişimi bozuklukları, cinsiyetsiz doğumlar, doğum anomalileri, sperm sayılarında azalmalar gibi çeşitli sağlık sorunlarına yol açabileceği belirtilmiştir.^(12,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31)

Doğadaki birçok hayvan türünde de (bazı balıklarda, amfibilerde, kuşlarda, memelilerde ve timsahlarda) bu tip sorunların açığa çıktığını gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır.^(29,30,32,33,34)

Pestisitler hormonal sistem bozucu kimyasal maddeler içinde en önemli grubu oluşturmaktadır.⁽¹²⁾

Konunun önemi sadece mevzuatta kullanılmasına izin verilen pestisitlerle sınırlı değildir. Geçmişte bir süre kullanıldıktan sonra çeşitli zararlara neden olduğu için kullanımı sonlandırılmış bazı pestisitler de gıda güvenliği ya da halk sağlığı açısından hala sorun oluşturmaktadır. Örneğin insanlarda hormonal ve nöral sistem bozukluklarına neden olan, karsinojenik etki gösteren ve doğal hayat için çok zararlı olan organik klorlu pestisitlerin (DDT, Aldrin, HCH gibi) kullanımı yıllardır yasak olsa da bu kimyasallar doğada uzun süre stabil kalan, dirençli bir moleküler yapıya sahip oldukları için çeşitli gıdalara hala bulaşabilmektedirler ve bu nedenle de gıdalardaki kalıntılarının araştırılmasına devam edilmektedir.⁽³⁵⁾

Hormonal ve nöral sistem bozucu kimyasalların, gıdalarda bulunmasına izin verilen maksimum kalıntı limit değerlerinden daha düşük konsantrasyon



seviyelerinde bu olumsuz sonuçlara yol açması konunun önemini daha çok artırmaktadır. Bu tip kimyasallar, bir kimyasalın toksikolojik etkilerini belirlemekte ve değerlendirmekte kullanılan klasik doz-yanıt (dose-response) eğrisi şeklindeki doğrusal modele uygun toksisite göstermemektedirler. Doğrusal modelde bir kimyasalın dozu azaldıkça toksik etkisinin de azalacağı öngörülmüştür. Oysa hormonal ya da nöral gelişim üzerinde bozucu etki gösteren kimyasallar çok düşük dozlarda dahi etkili olabilmektedirler. Bu nokta hormonal ve nöral gelişim bozucu pestisitlerin toksik etkilerinin değerlendirilmesinde son derece önemlidir; örneğin, gıda güvenliğini sağlamaya yönelik yönetsel araçlardan biri olan maksimum kalıntı limitlerine dayalı yaklaşımların yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Buna ek olarak, bireyin anne karnında ve bebeklik ile erken çocukluk safhasında bu maddelere karşı daha duyarlı olduğu ve maruziyet sonucu oluşan olumsuz etkilerin daha fazla olacağı da çeşitli yayınlarda bildirilmektedir.^(18,19,21,27,30,33)

Hormonal sistem üzerindeki bozucu etkiler pestisit etken maddesinin ilaç olarak imal edilmesinde kullanılan yardımcı kimyasal maddelerden de kaynaklanabilmektedir. Örneğin kuvvetli hormonal sistem bozucu etkiye sahip nonylphenol ethoxylate ve octylphenol ethoxylate isimli maddeler pek çok herbisit (otları öldüren pestisitler) ve insektisit (böcekleri öldüren pestisitler) için emülsifiye edici (bir sıvıdaki farklı kimyasal maddelerin birbiri ile daha iyi karışmasını

sağlayan) madde olarak kullanılmaktadır.⁽¹⁹⁾ Ancak bu tip kimyasallar rutin gıda güvenliği çalışmalarının bir parçası değildir.

Bir gıda ürünüde miktarları kalıntı limit değerlerinden düşük de olsa birden fazla sayıda bulunan pestisit kalıntılarının da sağlık üzerinde olumsuz etkileri olabileceği çeşitli yayınlarda belirtilmektedir. Bu pestisitlerin hormonal sistem bozucu özellikte olmasının ise sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin daha fazla olacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

3.3. Doğal Hayata Bulaşma ve Yayılma

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

Pestisitlerin neden olduğu kirlilik sadece insan sağlığını değil aynı zamanda toprak, yüzey ve yeraltı suları, mikro ve makroflora gibi birden çok çevresel unsuru etkilemektedir.⁽³⁶⁾

Çin'de yapılan bir çalışmada kullanılan pestisitlerin %70'inin bitkiler tarafından absorbe edilmediği, toprağa ve yeraltı suyuna sızdığı belirlenmiştir.⁽³⁷⁾

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 sadece hedef zararlıya yapılabilir. Çoğu uygulama yöntemi, hedef alınan zararlı böcek türlerine pestisitlerin etki edebilmesi için çevreye yüksek miktarda pestisit uygulaması esasına dayanır. Bir başka deyişle, böcek ya da hedef alınan zararlıyı yok etmek için çok geniş bir çevresel alana ve gerekenden çok daha yüksek miktarlarda pestisit uygulaması yapılır. Bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular bir tarımsal alanda kullanılan pestisitlerin binde birden daha azının hedef alınan zararlıya ulaştığını, bir başka deyişle neredeyse tamamen doğaya karıştığını göstermektedir.^(38,39)

Yapılan bir başka çalışmada ise tarımsal alanlarda kullanılan pestisitlerin %98'den fazlasının ve herbisitlerin ise %95'inin kullanılan alanın dışındaki hava, su ve toprak gibi ortamlara dağıldığı ve bu ortamlarda yaşayan, hedef olmayan canlı türlerine bulaştığı belirlenmiştir.⁽⁴⁰⁾

Bu bulgular pestisitlerin etkilerinin kullanıldığı tarımsal alanlarla sınırlı kalmadığını, pestisitlerin kullanım sonrası çok büyük oranda doğaya karıştığını veya dağıldığını göstermektedir. Esasen bu konuda bir sınır çizmek de olanaksızdır. Doğal hayatta sınırlar yoktur; her şey hareket halindedir. Doğada bütünüyle izole

olmuş, kendi içinde sistemli bir bütünlük oluşturmuş bir bölge bulabilmek olanaksızdır. Dolayısıyla bir tarımsal alanda kullanılan pestisit ne kadarının doğaya karıştığı sorusunun anlamlı olmadığı, kullanılan pestisitlerin tamamının doğaya karıştığını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu konuda söylenebilecek bir başka şey bir tarımsal alana uygulanan pestisitlerin doğaya karıştığı durumlarda da nihai zarar gören canlılardan birinin insan olduğudur. Doğal hayata bulaşan ya da karışan pestisitler de hem o alanda yetiştirilen gıdalarda kalıntı bırakacak ve hem de çevredeki bitki örtüsü, toprak ve su varlıklarında kirliliğe neden olacaktır. Bu kirlilik, solunan hava, yetiştirilen gıdalardaki pestisit kalıntıları ve pestisitlerle kirlenmiş suları içmek vasıtasıyla insanlara bulaşarak zaman içinde çeşitli sağlık sorunlarına yol açacaktır. Ancak tam da bu noktada dikkate alınması gereken bir başka büyük sorun vardır: Biyolojik çeşitlilik kaybı.

3.4. Biyolojik Çeşitlilik Kaybı

Gıda maddelerinin üretimi bitkisel ve hayvansal alemin karşılıklı etkileşimine ve birbiri ile kurduğu simbiyotik ilişkiye derinden bağlıdır. Zengin bir biyolojik çeşitlilik doğal hayatın devamlılığını sağlamak için bir gerekliliktir.

Biyolojik çeşitlilik tüm dünyada veya belirli bir bölgede

yaşayan canlı organizmalar arasındaki farklılıkları ifade eder. Genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere üç bileşenden oluşur.⁽⁴¹⁾

Yeryüzünde yaşayan canlı türü sayısı yaklaşık olarak 8,7 milyon olarak tahmin edilmektedir.⁽⁴²⁾ Yeryüzünde yaşayan canlı türü sayısını tam bir kesinlikle bilmek olanaksız olsa da giderek belirginlik kazanan ve yeryüzündeki hayatın geleceğini olumsuz etkileyeceği kesin olan bir başka gerçek var: Biyoçeşitlilik hızla azalıyor. Bu yüzyılın ortalarına gelindiğinde var olan canlı türlerinin yarısının yok olacağı tahmin ediliyor.⁽⁴³⁾

Biyoçeşitlilik kaybı küresel ölçekte seyreden en önemli sorunlardan biri. Bu konuda yakın zamanda yapılan bir çalışmada, Almanya'da korunaklı alanlarda son 27 yıl içinde uçucu böceklerin toplam biyokütlesinde %75 oranında bir azalma tespit edilmiştir.⁽⁴⁴⁾ Popülasyondaki azalma biyoçeşitliliği azaltıcı bir etki gösterir. Popülasyon genellikle belli bir bölgede yaşayan aynı türe mensup canlıların birey sayısını ifade eder. Bir bölgede birden fazla canlı türü ayrı ayrı popülasyonlar oluşturabilir. Dolayısıyla biyokütle belli bir türün veya çeşitli türlerden oluşan bir canlı topluluğunun herhangi bir zamandaki toplam kütesine verilen addır. Araştırmada ifade edilen biyokütle azalması arı, sinek, kelebek, kınkanatlı gibi çeşitli böcek türlerinin her birinin popülasyonundaki azalma anlamına gelmektedir.⁽⁴¹⁾

Dünya genelinde gözlenen biyolojik çeşitlilik kaybının en önemli nedenlerinden biri olarak yaygın pestisit kullanımı gösterilmektedir. Pestisit kullanımı başta uçucu böcek türleri, eklembacaklılar, kuşlar, toprak solucanları olmak üzere çok sayıda canlı türünün hızla yok olmasının en önemli nedenlerinden biridir.^(45,46,47)

Yapılan çalışmalar doğada çeşitli bitkilerin polen ve nektar gibi unsurlarında pestisit kalıntısının bulunduğunu göstermektedir. 2012-2016 yılları arasında dünya genelinde çeşitli bölgelerden temin edilen ballar üzerinde yapılan bir araştırmada, analiz edilen balların yüzde 75'inin neonikotinoid

grubuna ait pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir.⁽⁴⁸⁾ Tarımsal üretimde neonikotinoid grubunda yer alan pestisitler dışında yüzlerce pestisit daha kullanıldığı düşünüldüğünde pestisitlerin dünya genelinde doğal hayata bulaştıkları ya da karıştıklarını söylemek abartılı olmayacaktır.

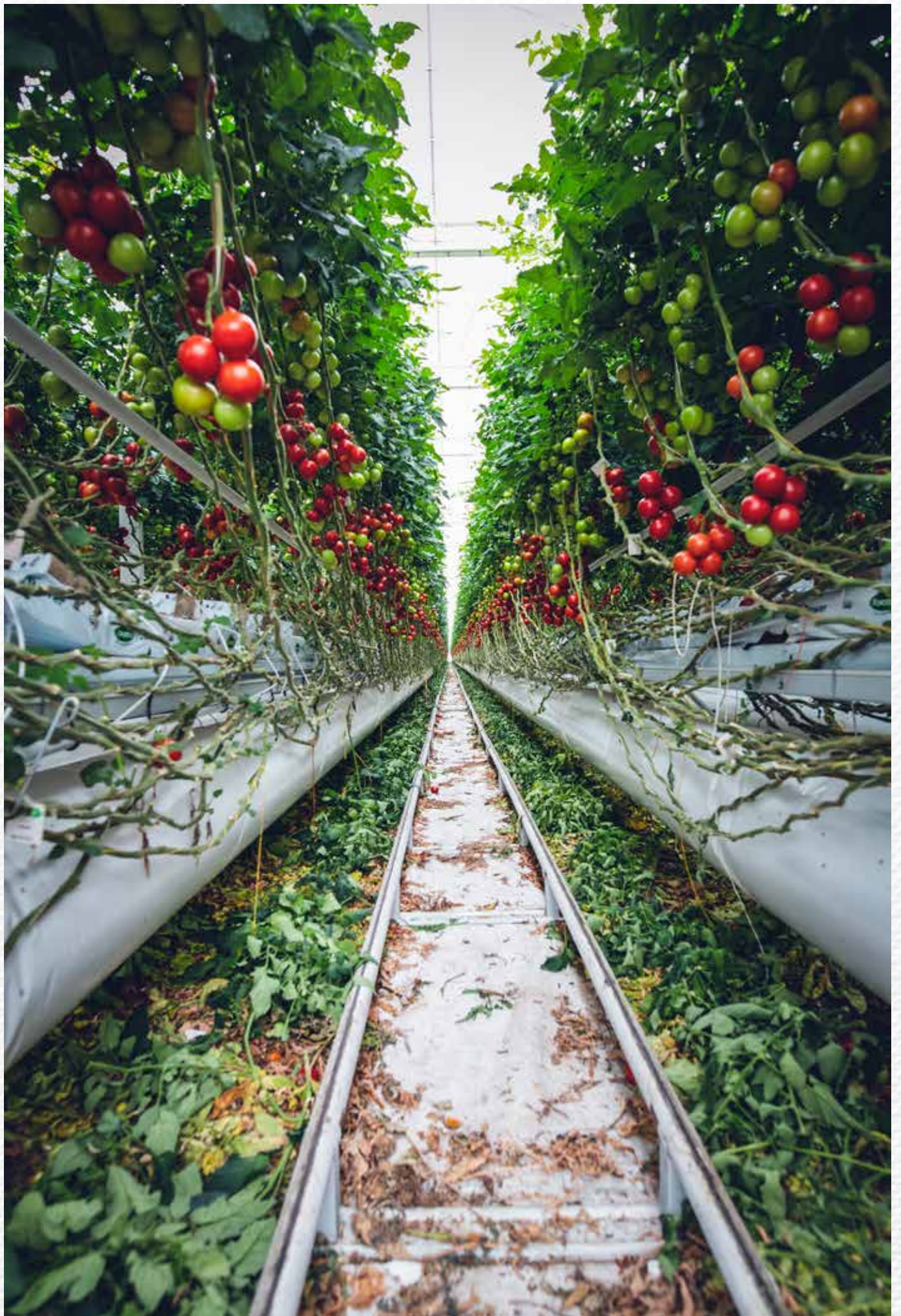
Pestisit kullanımını sınırlamaya yönelik çalışmalar ne yazık ki işe yaramamaktadır. Pestisitlerin kullanımına sınırlamalar getirilmesi ya da bütünüyle yasaklanmasına yönelik tartışmalar bazen on yıllar boyunca sürebilmektedir. Örneğin 1990'lı yılların başlarında piyasaya sürülen neonikotinoid grubu pestisitlerin toksisitesi en düşük, en güvenilir pestisitler olduğu söyleniyor ve bu söylem geniş ölçüde kabul görüyordu. Oysa sadece birkaç yıl sonra neonikotinoid grubunda yer alan pestisitlerin arılara zarar verdiğini dile getiren ilk çalışmalar yayımlanmıştır. Bu konuda 1999-2000 yıllarında yayımlanmış çok sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle 2011'den sonra konuyla ilgili çalışmaların sayısında büyük bir artış gözlenmektedir.⁽⁴⁹⁾ Bütün bu çalışmalara rağmen neonikotinoidlerin kullanımının sonlandırılmasına yönelik tartışmalar ancak son birkaç yıl içinde gıda güvenliği konusunda norm oluşturan ulusal ve uluslararası kurumların gündemine gelebilmiştir.

Neonikotinoidlerin kullanımı çok sayıda ülkede hala devam etmektedir.

Pestisitlerin yol açtığı biyoçeşitlilik kaybının pestisit kullanımının güvenli olarak kabul edildiği durumlarda bile gerçekleşmesi bu kaybın en önemli noktalarından birini oluşturmaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde yapılan bir çalışmada çevre açısından koruyucu ya da çevreye zararsız olduğu düşünülen konsantrasyonlarda bile pestisitlerin doğal hayattaki canlılara zarar verdiği belirlenmiştir.⁽⁴⁷⁾ Bu sonuç pestisitlerin doğal çevreye zarar vermesini önlemek amacıyla yapılan yasal düzenlemelerin işe yaramadığını göstermektedir. Bir başka deyişle pestisit kullanılmasının biyolojik çeşitliliği koruma açısından kabul edilebilir ya da güvenilir seviyelerini belirlemek çok zordur.⁽⁴⁷⁾ ■







4. PESTİSİTLERİN YOL AÇTIĞI ZARARI GENİŞ ÖLÇEKTE DEĞERLENDİREBİLMEK İÇİN BİR YAKLAŞIM

Pestisit kalıntıları sorununun sadece insan sağlığı odağında değil daha geniş bir çerçevede ele alınması gerektiği ise genellikle atlanan, görmezlikten gelinen bir konudur.

Olumsuz etkileri giderek daha şiddetli hissedilen iklim krizi, kullanılan tarımsal yöntemlerle de yakından ilgilidir. Aşırı kimyasal kullanılmasına dayalı, enerji yoğun, monokültüre dayalı endüstriyel tarım tekniklerinin iklim krizindeki payı üçte bir seviyesindedir. Ancak pestisitler odağında meseleye bakıldığında, pestisit kullanımının dünya genelindeki en vahim sorunlardan biyoçeşitlilik kaybına yol açan temel faktörlerden biri olduğu görülecektir. Biyolojik çeşitlilik kaybının iklim krizi ile bağlantısı olduğu kesindir. Ancak iklim krizi olmasa da biyolojik çeşitlilik kaybı yine de olurdu. Bir başka deyişle, mevcut iklim krizine yol açan sera gazı emisyonları kontrol edilebilse dahi, canlı türlerinin yaşam alanlarının sürekli daralmasına, yani habitat kaybına ve toksik kimyasal maddelerin yol açtığı kirliliğe bağlı olarak ortaya çıkan biyolojik çeşitlilik kaybı bir büyük sorun olarak yine de karşımızda duruyor olacaktı. Bu bağlamda, pestisit kullanımının yol açtığı/açacağı biyolojik çeşitlilik kaybının yeryüzündeki hayatın bütün bileşenleri ile çökmesi ihtimalini doğurabileceğini fark etmek önemlidir.

Bu raporda gıdalardaki pestisit kalıntıları sorununa sadece insan sağlığı odağında değil, doğal hayatı da mesele edinen bir noktadan bakmanın mümkün olup olmadığı incelenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle bazı gıdalarda pestisit kalıntılarını belirlemek için yapılan saha araştırmasından elde edilen bulgular sadece insan sağlığını korumaya odaklı yasal mevzuat açısından değil, doğal hayatta oluşan risklere de odaklanan bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ile

pestisit kullanımının doğal hayatta yarattığı sorunlara dair bir farkındalık yaratmak ve kullanılabilir bir rehber doküman oluşturmak hedeflenmiştir.

Bu amaçla Greenpeace tarafından hazırlanan bir rehber doküman kullanılmıştır.

Greenpeace tarafından hazırlanan rehber dokümanda çeşitli kriterler açısından yüksek derecede tehlikeli ya da çok tehlikeli olarak nitelenen pestisitler bir listede toplanmıştır.⁽⁶⁰⁾

“Greenpeace Avrupa 2016 Pestisit Kara Listesi” adını taşıyan rehber dokümanı oluşturmanın ana amacının akademik literatürde çeşitli zararlılara yol açtığı belirtilen pestisitleri tek tek listeye almak, halkı pestisit kullanımının geniş ölçekli zararlarına karşı uyarmak, pestisit kullanımının yol açtığı zararları belirlemeye yönelik çalışmalarda genellikle dikkate alınmayan çevresel toksisite olgusuna dikkat çekmek ve en nihayetinde de pestisit kullanılmasını sınırlandıracak söylem ve eylemlere destek sağlamak olduğu söylenebilir.

Ancak oluşturulan liste bir başka amaçla da kullanılabilir.

Greenpeace tarafından oluşturulan çok tehlikeli pestisitlerle ilgili kara liste gıdalarda, suda ya da çevresel ortamlarda yürütülen pestisit kalıntılarını belirlemeye yönelik izleme (monitoring) çalışmalarından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde de kullanılabilir.

Bu tarz bir değerlendirmenin halihazırda kullanılan ve bir ülkede mevcut gıda kodeksini baz alarak yapılan değerlendirmeye kıyasla pestisit kullanımının yol



açtığı zararlarla ilişkin çok önemli ilave bilgiler vereceği söylenebilir.

Bu raporda bu bilginin oluşturulmasına bir örnek teşkil etmesi açısından domates, yeşil biber ve hıyar ürünlerinde yapılan pestisit kalıntı analizlerinden elde edilen veriler Greenpeace örgütüne hazırlanan pestisit kara listesinde yer alan kriterlere göre değerlendirilmiştir.

Yapılan değerlendirmenin nasıl olduğuna geçmeden önce “Greenpeace Avrupa Birliği 2016 Pestisit Kara Listesi” adını taşıyan rehber dökümanda yer alan temel bilgileri aktarmak ve bu rehber dökümandaki değerlendirme kriterleri hakkında bilgiler vermek gerekmektedir. Ancak öncelikle tehlikeli maddeler ve müstahzarlarla (kullanıma hazır duruma getirilmiş ya da hazırlanmış kimyasal madde) ilgili bazı tanımlamalara açıklık getirmek gerekmektedir.

İnsan sağlığı ve çevre için tehlike oluşturabilecek tehlikeli madde ya da müstahzarlarla ilişkin Avrupa Birliği direktifleri çerçevesinde Türkiye’de çıkarılan yasal mevzuat 6 Aralık 2008 tarih ve 27092 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve

Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik” adını taşımaktadır.

Yönetmelik 2006/121/EC sayılı Direktif ile değişik 67/548/EEC sayılı Konsey Direktifi ile 1907/2006/EC sayılı Tüzük ile değişik 1999/45/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi Direktifi hükümlerine paralel olarak hazırlanmıştır.

Bu yönetmeliğe göre bir tehlikeli madde ya da müstahzar: “*Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, çok toksik, toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, hassaslaştırıcı, kanserojen, mutajen, üreme sistemine toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden en az birine sahip maddeler ve müstahzarlar*” olarak tanımlanmaktadır.

Yönetmelikte yer alan bazı tanımlamalara aşağıda yer verilmiştir:

a) *Çok toksik maddeler ve müstahzarlar*: Çok az miktarlarda bulunduğu, ağız yoluyla alındığında veya deri yoluyla emildiğinde ölüme veya insan sağlığında akut veya kronik hasarlara neden olan maddeler ve müstahzarlar,

b) *Toksik maddeler ve müstahzarlar*: Az miktarlarda



solunduğunda, ağız yoluyla alındığında veya deri yoluyla emildiğinde ölüme veya insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara neden olan maddeler ve müstahzarlar,

c) *Zararlı maddeler ve müstahzarlar*: Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında veya deri yoluyla emildiğinde ölüme veya insan sağlığında akut veya kronik hasarlara neden olan maddeler ve müstahzarlar,

d) *Kanserojen (ya da karsinojenik) maddeler ve müstahzarlar*: Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında veya deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser vakalarını artıran maddeler ve müstahzarlar,

e) *Mutajen maddeler ve müstahzarlar*: Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında veya deriye nüfuz ettiğinde kalıtsal genetik bozukluklara yol açabilen veya bu vakaları artıran maddeler ve müstahzarlar,

f) *Üreme sistemine toksik etkisi olan maddeler ve müstahzarlar*: Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve dişilerin üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve/veya doğacak çocukta kalıtsal olmayan olumsuz etkiler meydana

getiren veya olumsuz vakaları artıran maddeler ve müstahzarlar,

g) *Çevre için tehlikeli maddeler ve müstahzarlar*: Çevre ortamına girdiklerinde çevrenin bir veya birkaç unsuru için kısa veya uzun süreli tehlikeler gösteren maddeler ve müstahzarlar.

4.1. Greenpeace Avrupa Birliği 2016 Pestisit Karalistesi

Greenpeace, pestisitlerin insan ve çevre sağlığı ile doğal hayattaki diğer canlılara zararlı etkilerini göstermek amacıyla çeşitli değerlendirme kriterlerinden oluşan bir kara liste hazırlamıştır.

Oluşturulan kara listede yer alan kriterler pestisitleri tek tek değerlendirmek için kullanışlı bir yaklaşım oluşturmaktadır.

Greenpeace tarafından hazırlanan pestisit kara listesinin sadece potansiyel insan sağlığı ve çevresel tehlikelerine göre sınıflandırılmış pestisitlerin bir listesi olarak değil, aynı zamanda yüksek bir toksik etkiye sahip pestisitlerin kullanımını engelleyen bir araç olarak da tasarlandığı belirtilmiştir.⁽⁵⁰⁾



Greenpeace tarafından hazırlanan pestisit kara listesi Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımı onaylanmış pestisitler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Greenpeace, Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımı onaylanmış 520 adet pestisit etken maddesi içinde bulunan 110 adet pestisit "düşük riskli" pestisit kategorisinde olduğunu belirtmektedir.

"Düşük riskli" pestisit, 1095/2007 sayılı Komisyon Tüzüğü (EC) tarafından belirlenen zararlı etkilere dair kriterleri karşılayan veya Yönetmelik Ek II'nin (EC) 5. maddesinde belirtilen gereklilikleri karşılayan pestisitler için kullanılan bir terimdir. Düşük riskli pestisitlerin %70'inden fazlasını feromonlar, bitki özütleri veya yağları, organizmalar/virüsler ve inorganik maddeler oluşturmaktadır. Kullanımına onay verilmiş pestisitlerin sadece %21'i "düşük riskli" pestisitler olarak nitelenmektedir.⁽⁵⁰⁾

Greenpeace tarafından yapılan değerlendirmede Avrupa Birliği'nde kullanımı onaylanmış 520 adet pestisit yaklaşık %40'ını temsil eden 209 pestisit kara listeye girmiştir. Bu pestisitlerden 173'ü en az bir kategoride yüksek toksisiteye sahip oldukları için kara listeye dahil edilmiştir.

Listede yer alan 173 pestisit 35'i **en az bir** sağlık zararı kriteri açısından uygunsuz, 62'si değerlendirme kriteri olarak belirlenen çevre kriterlerinden **en az ikisi** açısından uygunsuz ve 76 adet pestisit ise sağlık ve çevre kriterleri açısından uygunsuz bulunarak kara listeye dahil edilmiştir.

Greenpeace tarafından hazırlanan pestisit kara listesi isimli yayında şu bilgilere yer verilmektedir.

Greenpeace pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki uzun

dönemli ya da kronik etkilerini değerlendirme konusunda yetersizlikler olduğunu, bu tür etkileri gözlemlemek için genellikle memeli deney hayvanlarıyla uzun vadeli testler yapılması gerektiğini ancak bu tip testlerin bağımsız araştırmacılar tarafından (etik nedenlerle) yaygın bir şekilde yapılmadığını belirtmektedir.

Bir pestisit uzun dönemli sağlık etkileri hakkında zaman zaman çalışmalar yapıldığını ancak tüm pestisitlerin sistematik bir bağımsız değerlendirmesinin mevcut olmadığına dikkat çekilmektedir.

Üstelik meselenin sadece uzun dönemli etkilerle sınırlı olmadığı pestisitlerin karsinojenik etkilerini belirleme hususunda da ciddi yetersizlikler olduğu belirtilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne bağlı Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı (IARC), bir kimyasal maddenin karsinojenik etkilerini belirlemek için yapılan bağımsız araştırmalardan elde edilen kanıtları değerlendiren ve ilgili maddenin karsinojenik etkilerinin ne olduğu hakkında açıklama yapan bir kurumdur. Ancak değerlendirme süreçleri çok yavaş yürümektedir. 1990-2016 yılları arasında, IARC tarafından yalnızca beş pestisit değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerle ilgili sonuçlar açıklandığında karsinojenik etkili bu pestisitlerin hepsi onlarca yıldır piyasada kullanılmaktaydı.⁽⁵⁰⁾

Pestisitlerin kronik etkilerine ilişkin epidemiyolojik kanıtlar yalnızca piyasada uzun süredir bulunan pestisitler için mevcuttur.

Gelişimsel immünotoksosite ve gelişimsel nörotoksosite konularının yüksek öneme sahip olduğu kabul edilmektedir. Gelişimsel nörotoksosite öğrenme ve davranış dahil olmak üzere beyin gelişimi üzerinde çok ciddi olumsuz etkilere; gelişimsel immünotoksosite ise bağışıklık sistemi üzerindeki olumsuz etkiler anlamına

gelmektedir. Bu tip olumsuz etkilere sahip kimyasal maddelerin yaşam boyu süren sağlık sorunlarına yol açabilecekleri belirtilmektedir. Ancak bu iki sağlık sorununa yol açan pestisitler hakkında elde mevcut sistematik verilerin çok az olduğu ve acilen daha fazla veriye ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Bu nedenle Greenpeace Kara Listesi'nde gelişimsel immünotoksosite ve gelişimsel nörotoksosite konuları bir değerlendirme kriteri olarak dikkate alınmamıştır. Greenpeace 2016 Pestisit Kara Listesinde piyasada kullanılan pestisitlerin üçte birine 2005 yılından sonra kullanım izni verildiği ancak gelişimsel nörotoksosite konusunda yürütülen akademik çalışmaların bu yeni pestisitler hakkında değerlendirme yapacak bir bilgi birikimi henüz oluşturmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, nörotoksosite ile ilgili bilimsel makalelerin sıklıkla bütün bir pestisit grubunu (organik fosfatlılar, piretroidler, ditiyokarbamatlar vb. gibi) dikkate alarak bilgi verdiği ve bu gruplar içinde yer alan tek tek pestisitlerin nörotoksik etkilerine dair yeterli bilgi vermediği de belirtilmiştir.

Greenpeace ADI değerinin (Günlük Kabul Edilebilir Alım Miktarı - Acceptable Daily Intake) spesifik nörotoksik etkileri değerlendirmede kullanılabilir bir ölçüt sağlayacağını belirtmektedir. ADI değeri bir kimyasal için günlük alınmasına izin verilen miktar anlamına gelmektedir. ADI kilogram vücut ağırlığı başına miligram (mg/kg) olarak hesaplanır.

Etken madde genellikle bir pestisit ürünündeki etkili (ve en toksik olan) kimyasal bileşik olsa da ticari üründe bulunan katkı maddeleri, yardımcı kimyasal maddeler ya da inert maddeler olarak belirtilen çeşitli kimyasal maddeler daha yüksek bir toksik etkiye

neden olabilmektedir. Pestisitlerde bulunan etken madde dışındaki diğer bileşenlerin ne olduğuna dair bilgiler şirketlerin çıkarlarını koruyan gizlilik anlaşmaları ya da düzenlemeleri nedeniyle kamuoyunun bilgisine açık değildir. Örneğin Türkiye'de de çok kullanılan bir pestisit olan "glifosat"ın ticari formülasyonunda yer alan "polietoksillenmiş tallow amin" bileşiklerinin (adjuvan maddeler) uzun zamandır yüksek bir toksisiteye sahip olduğu bilinmektedir. Bu tip kimyasal maddelerin toksik etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar pestisitler ilk kez piyasaya sürülürken yapılmamaktadır. Dolayısıyla yapılan toksisite testlerinin ciddi bir yetersizlik içerdiği ve belirsizliklerle dolu olduğu söylenebilir. Bütün bunlar bilinmesine rağmen glifosat kullanımına bir sınırlama getirilmesi için henüz yeterli olmamıştır.

Pestisitlerin zararlarını belirlemeye yönelik çalışmalar genellikle bireysel pestisit aktif bileşenine odaklanmaktadır. Oysa insanlar ya da doğadaki diğer canlılar aynı andan birden fazla sayıda pestisit etken maddesine ve ticari formülasyon içinde yer alan çok sayıda yardımcı kimyasal maddelere maruz kalır. Birden fazla sayıda toksik kimyasal maddeye aynı anda maruz kalmanın ne gibi sağlık sorunlarına yol açtığı, bu kimyasallar bir arada iken toksik etkilerinin nasıl değiştiği gibi konularda elde mevcut bilgiler çok yetersizdir.

Greenpeace tarafından hazırlanan kara listede yer alan pestisitler dikkate alınarak domates, yeşil biber ve hıyar ürünlerinde yapılan pestisit kalıntı analizlerinin "Greenpeace Kara Listesi"ne göre nasıl değerlendirileceğine geçmeden önce saha araştırmasının detaylarına yer vermek gerekmektedir. ■



5. PAZAR ARAŞTIRMASINDA KULLANILAN MATERYAL VE METOT

Gıdalardaki pestisit kalıntıları hakkında yüksek doğruluğa sahip bir sonuç elde edebilmek için çalışmanın bütün bir yıla yayılması ve örnek sayısının artırılması gerektiği açıktır. Bu çalışmada örnek sayısının azlığı ve çok kısa bir zaman dilimi içinde araştırmanın yapıldığı dikkate alınarak elde edilen sonuçların gerçek durumu kısmen yansıttığı önemle belirtilmelidir. Örnek sayısının azlığı ise kısıtlı bütçe imkanları ile ilgilidir.

Elde edilen sonuçların Türkiye genelinde gıda ürünlerinde bulunan pestisit kalıntıları hakkında sınırlı bir fikir verdiği dikkate alınmalıdır. Genel durumun ne olduğu hakkında doğruluk değeri yüksek bir fikir elde edebilmek için bu çalışma gibi daha onlarca çalışmaya ihtiyaç olduğu ya da ülke geneline yayılan ve ürün çeşitliliği ile örnek sayısı açısından daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmelidir.

Bütün bu kısıtlayıcı faktörlere rağmen elde edilen bulguların genel durum hakkında fikir verici bir öze sahip olduğu da açıktır.

Bu raporda kısa bir sürede ve az sayıda örnekte pestisit kalıntıları araştırılmıştır. Araştırma 2019 yılı Ağustos-Kasım aylarında yapılmıştır. Bu zaman periyodu içinde belirli zaman aralıkları ile üç kez ülkede faaliyet gösteren beş büyük market ve bir semt pazarından alınan gıda örneklerinde pestisit kalıntılarının olup olmadığı ve varsa ne miktarda olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada ilk örnek alımı Ağustos ayında diğer örnek almaları ise Ekim ayı ve Kasım ayında yapılmıştır.

Çalışmada birer yaz sebzesi olan domates, yeşil biber ve hıyar örneklerinde yaz döneminden kış dönemine doğru gidildiğinde pestisit içeriği açısından bir değişim olup olmadığı da anlaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmada 30'ar adet domates, yeşil biber ve hıyar olmak üzere toplam 90 örnek çalışılmıştır. Marketlerden ve semt pazarından üç farklı zaman diliminde her bir gıda örneğinden 10'ar adet olmak üzere örnek alınmıştır.

Örnekler pestisit analizleri konusunda uluslararası akreditasyona sahip bir laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Çalışmada 620 farklı çeşit pestisit kalıntısı araştırılmıştır.

Ulusal ve uluslararası mevzuat pestisitlerin yol açtığı sorunları insan sağlığını odağa koyan bir yaklaşımla ele almaktadır. Bu yaklaşımın esasını ise gıdalarla günlük olarak alınabilir maksimum pestisit miktarını belirlemek ve gıdalardaki pestisit kalıntılarının belirlenen bu miktarları aşmamasını sağlayacak önlemleri almak oluşturmaktadır. Ancak sadece insan sağlığını odak noktasına koyan bu yaklaşım yetersizdir. Dünya genelindeki yaygın pestisit kullanımı uçucu böcekler ve kuşlar başta olmak üzere biyoçeşitlilik kaybına, toprak ve su varlıklarının kirletilmesine yol açmaktadır. Bebek ve çocukların hormonal ve nöral sistemlerinin pestisitlerin yol açtığı zararlara karşı daha hassas olması, pestisitlerin kullanılması işini yapan çiftçilerin ve pestisit operatörlerinin sağlığının riske girmesi, biyolojik birikim, sucul canlılara olan olumsuz etkiler gibi dikkate alınması ve bütüncül bir gözle değerlendirilmesi gereken çok sayıda parametre vardır.

Bu raporda pestisit etken maddelerinin yol açtığı sorunlar sadece gıdalarda bırakmış oldukları kalıntılar açısından değil çevresel toksisite açısından da değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmada pestisit kullanımı sonucu gıdalardaki pestisit kalıntılarının mevzuata uygun çıktığı yani kalıntı miktarlarının düşük olduğu durumlarda çevresel toksisite açısından



bir sorun olup olmadığını belirlemenin mümkün olup olmadığı araştırılmıştır. Böyle bir araştırmanın sağlayacağı en büyük yarar gıdalardaki pestisit kalıntılarının yasal açıdan uygun olması durumunda dahi ortada ciddi bir risk olduğunu gösterebilme, olası risklere işaret etme imkanı sunmasıdır. Çalışmada bu amaçla Greenpeace tarafından hazırlanan “Avrupa Birliği 2016 Pestisit Kara Listesi” rehber dokümanından yararlanılmıştır. Bu doküman pestisit kullanımını azaltma amacı ile hazırlanmıştır. Bu rehber doküman pestisitlerin insan sağlığına olumsuz etkilerini ve yol açtıkları çevresel toksisiteyi değerlendirme açısından çerçevesi çok daha geniş bir bakış açısı sunmaktadır. Bu bakış açısının sağlayacağı yararları gösterebilmek amacıyla saha çalışmasından elde edilen veriler “Greenpeace Kara Listesi”nde yer alan bilgiler dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

2019 Ağustos, Ekim ve Kasım ayında İstanbul ili semt pazarlarından ve bazı marketlerden toplanan domates, yeşil biber ve hıyar (salatalık) örneklerine ait pestisit kalıntısı analiz sonuçlarının değerlendirilmesi aşağıdaki sıra ile yapılmıştır.

a) Yasal mevzuat açısından değerlendirme: Bu değerlendirme için 25 Kasım 2016 tarihli ve 29899 sayılı Resmi Gazetede yer alan “*Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği*” esas alınmıştır.⁽⁵¹⁾ Yapılan değerlendirmede analiz edilen ürünlerdeki pestisit kalıntılarının yönetmelikte yer alan maksimum kalıntı limitlerini aşıp aşmadığı,

ürünlerde birden fazla sayıda pestisit kalıntısı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Buna ek olarak yaz döneminde, mevsim içinde alınan ürünlerle, mevsim sonrası alınan ürünlerde pestisit kalıntıları açısından bir farklılık olup olmadığı da değerlendirilmiştir.

b) Hormonal sistem bozucu pestisit kalıntıları açısından bir değerlendirme: Bu değerlendirme için Avrupa Pestisit Eylem Ağı tarafından 2016 yılında yayınlanan hormonal sistem bozucu pestisitlerin belirlenmesine yönelik kriterlerin ele alındığı ve hormonal sistem bozucu olduğuna dair güçlü kanıtların bulunduğu 31 adet pestisit listelendiği çalışma esas alınmıştır.⁽⁵²⁾ PAN’ın hazırladığı listede yer alan pestisitlerin analiz edilen gıdalarda kalıntısının bulunup bulunmadığı kontrol edilerek değerlendirme yapılmıştır.

c) Greenpeace tarafından 2016 yılında yayımlanan “Avrupa Birliği Pestisit Kara Listesi” dikkate alınarak değerlendirme yapılması: Greenpeace tarafından hazırlanan pestisitlerin sağlık ve çevresel toksisite açısından önem arz eden çeşitli kriterler çerçevesinde değerlendirildiği rehber doküman pestisitlerin zararlarını geniş ölçekte ve ayrıntılı bir şekilde değerlendirebilmek için son derece faydalı bir örnek teşkil etmektedir. Benzeri bir yaklaşım “Avrupa Pestisit Eylem Ağı” tarafından da geliştirilmiştir; ancak bu raporun kapsamını daha fazla genişletmemek için sadece Greenpeace tarafından geliştirilen yaklaşıma yer verilmiştir. ■



6. BULGULAR VE TARTIŞMA

Domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinde yapılan pestisit kalıntısı analizlerinden elde edilen bilgiler aşağıda çeşitli açılardan değerlendirilmiştir.

6.1. Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Yasal Mevzuata Uygunluk ve Çoklu Pestisit Kalıntıları Açısından Değerlendirilmesi

Aşağıdaki tablolarda, 30 adet domates, 30 adet biber, 30 adet hıyar örneği olmak üzere toplam 90 adet örneğe ilişkin çalışma sonuçları sıra ile sunulmuştur.

Tabloların sunum şekli bütün örnekler için aynıdır. Yapılan değerlendirmede örneklerde tespit edilen pestisitler, yasal mevzuata aykırı düzeyde pestisit kalıntısı içeren örneklerin oranı ve gıda örneklerinde birden fazla sayıda bulunan pestisitlerin oranı belirlenmiştir.

Analiz edilen ürünlerde kalıntısı tespit edilen pestisitlerin mevzuatta belirtilen maksimum kalıntı limiti değerlerini

aşması durumu, bir pestisitinin kullanılmasının bütünüyle yasaklanması durumu ya da bir pestisitinin kullanılmaması gereken bir gıda ürünüde kullanılması durumu (o ürün için kullanılmasının yasak olma durumu) mevzuata aykırılık ya da uygunsuzluk olarak değerlendirilmiştir.

Değerlendirmede en az bir adet pestisit kalıntısı içerdiği tespit edilen gıda örneğinden en fazla sayıda pestisit içeren örneğe uzanan bir sıralama yapılmıştır. Bunu yaparak örneklerde bulunan pestisit etken madde sayısı hakkında ayrıntılı bir fikir verme amaçlanmıştır. Tablolarda yer alan alt satırlarda ise pestisit içerdiği belirlenen örnek sayısı ve belirlenen pestisitlerin mevzuatta belirtilen kalıntı limitlerine göre değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Her bir gıda örneği için düzenlenen ikinci tabloda ise o örnekte belirlenen pestisitlerin dağılımı hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

Bu yaklaşım değerlendirme kolaylığı sağlamak için, bütün gıda örneklerinde aynı şekilde uygulanmıştır.

TABLO 1. DOMATES ÖRNEKLERİNİN PESTİSİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOMATES	Ağustos (10 Örnek)	Ekim (10 örnek)	Kasım (10 Örnek)	Toplam (30 Örnek)
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Sayısı	10	10	7	27
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Oranı	%100	%100	%70	%90
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Sayısı	0	0	3	3
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Oranı	%0	%0	%30	%10

TABLO 2. ÖRNEKLERDE TESPİT EDİLEN PESTİSİTLERİN SAYISI

DOMATES		Ağustos Ayı										
Örnek No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam
İçerdiği Pestisit Sayısı		1	5	1	3	1	3	1	4	0	3	22
		Ekim Ayı										
Örnek No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı		5	2	3	1	1	8	4	5	5	3	37
		Kasım Ayı										
Örnek No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı		5	1	1	3	4	7	8	6	3	7	45
Çoklu Pestisit Kalıntıları Açısından Değerlendirme (30 Örnek)												
İçerdiği Pestisit Sayısı	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kaç Adet Örnekte Var	1	8	1	6	3	6	1	1	2	1		
Toplamdaki Oranı (%)	3,3	26,7	3,3	20	10	20	3,3	3,3	6,7	3,3		

6.1.1.Domates

Ağustos, Ekim ve Kasım ayları olmak üzere üç farklı zaman diliminde 10'ar adet alınarak analiz edilen domates ürünlerinde tespit edilen pestisitlerin mevzuatta belirtilen maksimum kalıntı limiti değerlerini aşıp aşmadıklarına dair bir değerlendirme tablosu aşağıda sunulmuştur.

Yapılan analizler sonucunda Ağustos ve Ekim aylarında alınan domates örneklerindeki pestisit kalıntılarının mevzuata uygun olduğu; ancak Kasım ayı içinde alınan 10 adet domates örneğinden üçünün yasal mevzuata aykırı olduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen domates örneklerinden birinde kullanılması yasak olan Carbendazim (0,04 mg/kg) ve Iprodion (0,02 mg/kg); bir domates örneğinde kullanılması yasak olan Pirimiphos metil (0,474 mg/kg) ve diğer domates örneğinde ise Carbendazim (0,02 mg/kg) tespit edilmiştir.

Yapılan analizlerde bir domates örneğinde Thiamethoxam (0,036 mg/kg), iki domates örneğinde

ise Imidacloprid kalıntısı (0,012 ve 0,014 mg/kg) tespit edilmiştir. Thiamethoxam ve Imidacloprid neonikotinoid grubuna ait olan ve ülkemizde sadece seralarda yetiştirilen ürünlerde kullanılmasına izin verilen pestisitlerdir. Ancak alınan örneklerin tarlada mı serada mı yetiştirildiğine dair kesin bir bilgi edinilemediği için bu örneklerdeki neonikotinoid kalıntıları mevzuata aykırı olarak değerlendirilememiştir.

Gıdalarda pestisit kalıntıları açısından önem taşıyan bir diğer sorun bir gıda ürününün birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içermesi durumudur. Aşağıdaki tabloda domates ürünlerinin kaç adet pestisit kalıntısı içerdiği ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Tabloda da görülebileceği üzere Ağustos ayı içinde yani yaz mevsiminde alınan domates örneklerinin Ekim ve Kasım aylarında alınanlara kıyasla daha az pestisit içerdiği belirlenmiştir. Ekim ayı içinde alınan örneklerde toplamda 22 farklı çeşit pestisit kalıntısı tespit edilmişken, bu sayı Ekim ayında 37'ye ve Kasım ayında ise 45 adete çıkmıştır. Mevsim içinde yetiştirilen gıda maddelerinin mevsim dışında yetiştirilenlere kıyasla

daha az pestisit içermesi beklenen bir durumdur. Mevsim dışında yetiştirilen gıda maddelerinin hastalıklara ve zararlılara karşı daha savunmasız olması pestisit kullanımını artırmaktadır.

Örneklerin %26,7'sinde bir adet pestisit kalıntısı, %20'sinde 3 adet, %20'sinde 5 adet, %10'unda 4 adet, 2 örnekte 8 adet ve birer domates örneğinde ise 6, 7 ve 9 adet pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Gıda maddelerindeki çoklu pestisit kalıntılarının sağlık açısından değerlendirilmesinde çeşitli güçlükler vardır. Kimyasal yapıları ve toksisiteleri birbirinden farklı yüzlerce pestisit olması ve bu pestisitlerin çeşitli kombinasyonlar halinde bir araya gelerek gıdalarda kalıntı bırakması değerlendirme güçlüğü yaratan en önemli faktördür. Ancak genel olarak gıdalarda çok sayıda pestisit kalıntısı bulunmasının sağlık açısından problem yaratacağı kabul edilmektedir. Bir pestisit tek başına sahip olduğu toksik etki diğer pestisitlerle bir arada olduğunda artış gösterebilmektedir. Kokteyl etkisi olarak adlandırılan bu durum gıdalardaki pestisit kalıntılarının zararını tespit etmeyi son derece güçleştiren bir durum yaratmaktadır. Örneğin Ağustos ayında analiz edilen domates örneklerinde mevzuata aykırılık tespit edilmeyen örneklerin yarısı birden fazla sayıda pestisit içermekteydi. Ekim ayındaki örneklerin ise sadece ikisinde bir adet pestisit kalıntısı tespit edilmişken, diğer sekiz örnekteki pestisit sayısı 2-5 arasında değişmekteydi. Kasım ayında analiz edilen örneklerin %60'ındaki pestisit sayısı ise 4-8 adet arasında değişmekteydi.

Toksik kimyasal karışımlarının sağlık üzerindeki olası zararlı etkileri risk değerlendirme ve risk yönetim programlarında göz ardı edilen bir husustur.

Pestisitlerin toksik etkileri değerlendirilirken tek tek

etken madde bazında bir değerlendirme yapılmaktadır, gerçek dünyada olduğu gibi karışım ya da kokteyl halinde bulunan pestisitlerin toksik etkileri üzerine değerlendirmeler yapılmamaktadır. Bunu ciddi bir eksiklik olarak görmek gerekir.

Araştırmalar birden fazla sayıda pestisite aynı anda maruz kalmanın, o pestisitlere tek başına maruz kalma durumuna kıyasla daha ciddi sağlık zararlarına yol açtığını 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. Çalışmanın bu pestisitlere diyetle maruz kalınan düşük miktarlarda gerçekleştirilmiş olması meselenin ne kadar önemli olduğuna işaret eden son derece dikkate değer bir bulgudur.⁽⁵³⁾

Genotoksik etki ya da gen hasarı bir toksik kimyasal için en istenmeyen özelliği karakterize eder. Genotoksisite ve kanser arasında anlamlı bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Gen hasarına yol açan ya da açtığı belirlenen toksik kimyasalların kullanılmaları yasaktır; bu tip kimyasal maddeler için bir limit değer oluşturulamamaktadır çünkü genotoksik etkili tek bir kimyasal madde molekülü bile gen hasarına yol açabilmektedir.

Aşağıdaki tabloda domates ürünlerinde tespit edilen pestisitlerin tek tek isimleri, kaç adet üründe tespit edildikleri, ne miktarda buldukları ve yasal mevzuattaki MRL değerleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

TABLO 3. DOMATES ÖRNEKLERİNDE BELİRLENEN PESTİSİTLERİN KONSANTRASYON ARALIĞI VE MRL DEĞERLERİ

	Belirlenen pestisitler	Kaç Örnekte Belirlendiği	Belirlenen Miktar, Konsantrasyon Aralığı (Min-Max) (mg/kg)	MRL (mg/kg)
01	Acetamiprid	9	0,005 - 0,071	0,2
02	Ametoctradin	1	0,016	2
03	Bifenazate	1	0,006	0,5
04	Boscalid	6	0,005 - 0,204	3
05	Carbendazim	2	0,018 - 0,039	0,01
06	Chlorpyrifos Methyl	3	0,009 - 0,011	0,5
07	Clothianidin*	1	0,009	Kullanımı Yasak max.0,01 mg/kg kalıntısı olabilir
08	Cymoxanil	1	0,012	0,2
09	Cypermethrin	1	0,005	0,5
10	Deltamethrin	1	0,02	0,3
11	Emamectin (Toplam)	1	0,006	0,02
12	Famoxadone	2	0,012 - 0,055	2
13	Fluopyram	7	0,005 - 0,048	0,9
14	Indoxacarb	6	0,005 - 0,055	0,5
15	Imidacloprid*	2	0,012 - 0,014	Tarla Ürünlerinde Yasak, Sera Ürünlerinde 0,5
16	Iprodione	1	0,019	0,01
17	Metalaxyl	4	0,005 - 0,031	0,2
18	Methoxyfenozide	12	0,005 - 0,046	2
19	Pirimiphos Methyl	1	0,474	0,01
20	Pyraclostrobin	1	0,008	0,3
21	Pyridaben	7	0,005 - 0,024	0,3
22	Pyrimethanil	3	0,022 - 0,042	1
23	Spinosad (Toplam)	2	0,01 - 0,012	0,7
24	Spirodiclofen	1	0,005	0,01
25	Spiromesifen	1	0,01	1
26	Spirotetramat (Toplam)	4	0,019 - 0,048	2
27	Tebuconazole	10	0,005 - 0,067	0,9
28	Thiacloprid	1	0,008	0,5
29	Thiamethoxam*	1	0,036	Tarla Ürünlerinde Yasak; Sera Ürünlerinde 0,2
30	Triadimenol	11	0,005 - 0,023	1

* Clothianidin, Imidacloprid ve Thiamethoxam Neonikotinoid grubunda yer alan pestisitlerdir. Bal anlarına zarar verdikleri için Clothianidin'in tarla ve sera ürünlerinde kullanılması yasaklanmıştır; Imidacloprid ve Thiamethoxam'ın ise ikinci bir değerlendirmeye kadar sadece sera ürünlerinde kullanımına izin verilmiştir.



6.1.2. Hıyar (Salatalık)

Ağustos, Ekim ve Kasım ayları olmak üzere üç farklı zaman diliminde 10'ar adet alınarak incelenen hıyar (salatalık) ürününde tespit edilen pestisitlerin mevzuatına uygunluk açısından yapılan bir değerlendirmesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Analiz edilen domates, hıyar ve yeşil biber örnekleri içinde yasal mevzuat açısından en uygunsuz çıkan ürün hıyardır. Analizlerin yapıldığı Ağustos ayında bir ürünün, Ekim ayında 3 (%30) ve Kasım ayında 4 (%40) olmak üzere toplam 8 ürünün (%26,6) mevzuata aykırı olduğu tespit edilmiştir.

Domates ürünlerinde gözlemlendiği gibi hıyar ürünlerinde

de Ağustos ayında, mevsim içinde alınan örneklerde Ekim ve Kasım gibi mevsim dışı aylara kıyasla daha az pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Ağustos ayında alınan hıyar ürünlerinde tespit edilen pestisit sayısı 14 iken bu sayı, Ekim ayında alınan örneklerde 31'e ve Kasım ayında alınan örneklerde 42'ye çıkmaktadır.

Ağustos ayında tarladan alınan bir hıyar ürününde Imidacloprid (0,08 mg/kg) isimli neonikotinoid grubu üyesi bir pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Neonikotinoid grubunda yer alan pestisitler arılara büyük zarar verdikleri için sera ürünleri dışında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılmaları yasaklanmıştır. Dolayısıyla tarlada üretilen bir hıyar ürününde Imidacloprid kalıntısı çıkması mevzuata uygunsuzluk olarak değerlendirilmiştir.

TABLO 4. HIYAR ÖRNEKLERİNİN PESTİSİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

HIYAR	Ağustos (10 Örnek)	Ekim (10 örnek)	Kasım (10 Örnek)	Toplam (30 Örnek)
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Sayısı	9	7	6	22
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Oranı	%90	%70	%60	%73,4
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Sayısı	1	3	4	8
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Oranı	%10	%30	%40	%26,6

TABLO 5. HIYAR ÖRNEKLERİNDE TESPİT EDİLEN PESTİSİTLERİN SAYISI

HIYAR	Ağustos Ayı										
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam
İçerdiği Pestisit Sayısı	1	3	2	1	1	2	1	0	1	2	14
Ekim Ayı											
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı	2	3	2	7	0	1	4	4	7	1	31
Kasım Ayı											
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı	4	5	3	3	3	6	6	5	3	4	42
Çoklu Pestisit Kalıntıları Açısından Değerlendirme (30 Örnek)											
İçerdiği Pestisit Sayısı	0	1	2	3	4	5	6	7			
Kaç Adet Örnekte Var	2	7	5	6	4	2	2	2			
Toplamdaki Oranı	6,7	23,3	16,7	20	13,3	6,7	6,7	6,7			

Yapılan analizlerde Ekim ayında bir örnekte, Kasım ayında alınan örneklerden ise ikisinde İmidacloprid kalıntısı tespit edilmiştir. Neonikotinoid grubu pestisitlerin sera dışında kullanılmaları yasaklanmıştır. Ancak Ekim ve Kasım aylarında analiz için alınan örneklerin açık tarlada mı yoksa sera koşullarında mı yetiştirildiğine dair kesin bir bilgi edinilemediği için bu durumu bir uygunsuzluk olarak değerlendirmek mümkün olmamıştır.

Ekim ayında alınan örneklerin birinde Chlorpyrifos methyl (0,023 mg/kg) tespit edilmiştir. İki örnekte ise Chlormequat chloride (sırasıyla 0,037 ve 0,144 mg/kg) ve Buprofezin (0,013 mg/kg) tespit edilmiştir. Her üç pestisitinin de hıyarda kullanılması yasaktır.

Kasım ayında analiz edilen 10 adet hıyar ürününden dördünde hıyar ürünüde kullanılmaları yasak olan Chlormequat chloride (0,03 mg/kg), Methoxyfenozide (0,059 mg/kg), Flubendiamide (0,068) ve Propiconazole (0,031 mg/kg) tespit edilmiştir.

Hıyar ürünlerinin çoklu pestisit kalıntısı açısından değerlendirildiği bir tablo aşağıda sunulmuştur.

Örneklerin ikisinde tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntısı bulunmazken, %23,3'ünde bir adet pestisit kalıntısı, %20'sinde 3 adet, %16,7'sinde 2 adet, %13,3'ünde 4 adet, ikişer örnekte 5 ve 6 adet ve 2

örnekte ise 7 adet pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Gıda maddelerindeki çoklu pestisit kalıntılarının sağlık açısından değerlendirilmesinde çeşitli güçlükler olduğu, pestisitlerin bir arada bulunmaları durumunda toksik etkilerinin artış gösterebileceği ve genotoksik etki gibi tek başına olduklarında gözlenmeyen bir toksik etkinin açığa çıkabileceği domateslerde tespit edilen çoklu pestisit kalıntılarının değerlendirildiği kısımda belirtilmiştir.

Aşağıdaki tabloda ise hıyar ürünlerinde tespit edilen pestisitlerin tek tek isimleri, kaç adet üründe tespit edildikleri, ne miktarda buldukları ve yasal mevzuattaki MRL değerleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. **Kullanılması yasak olan pestisitler için MRL değeri 0,01 olarak belirtilmektedir.

6.1.3 Yeşil biber

Ağustos, Ekim ve Kasım ayları olmak üzere üç farklı zaman diliminde 10'ar adet alınarak incelenen yeşil biber ürünlerinde tespit edilen pestisitlerin, pestisit mevzuatına uygunluk açısından yapılan bir değerlendirmesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Analizlerin yapıldığı Ağustos ayında bir ürünün, Ekim ayında 1 ve Kasım ayında 1 olmak üzere toplam 3 ürünün (%10) mevzuata aykırı olduğu tespit edilmiştir.

TABLO 6. HIYAR ÖRNEKLERİNDE BELİRLENEN PESTİSİTLER, KONSANTRASYON ARALIĞI VE MRL DEĞERLERİ

	Belirlenen pestisitler	Kaç Örnekte Belirlendiği	Belirlenen Miktar, Konsantrasyon Aralığı (Min-Max) (mg/kg)	MRL (mg/kg)
01	Acetamiprid	10	0,01 - 0,185	0,3
02	Ametoctradin	4	0,007 - 0,273	2
03	Buprofezin	1	0,013	Yasak
04	Chlormequat Chloride	3	0,03 -0,144	Yasak
05	Chlorpyrifos Methyl	1	0,023	Yasak
06	Clofentezine	1	0,01	0,2
07	Dimethomorph	7	0,006 - 0,2	0,5
08	Emamectin (Toplam)	1	0,005	Yasak
09	Fenamidone	1	0,021	Yasak
10	Fonicamid	1	0,021	0,2
11	Flubendiamide	1	0,068	0,5
12	Fluopicolide	2	0,009 - 0,028	Yasak
13	Fluopyram	9	0,006 - 0,138	0,5
14	Hexythiazox	2	0,005 - 0,016	0,5
15	Imidacloprid*	4	0,014 - 0,079	Tarla Ürünlerinde Yasak, Sera Ürünlerinde 1
16	Metalaxyl	14	0,009 - 0,19	0,5
17	Methoxyfenozide	2	0,006 - 0,059	Yasak
18	Metrafenone	1	0,013	0,2
19	Propamocarb	7	0,011 - 0,42	5
20	Propiconazole	1	0,031	Yasak
21	Spinetoram	1	0,005	0,2
22	Spinosad (Toplam)	1	0,096	0,3
23	Spiromesifen	1	0,013	0,3
24	Tebuconazole	4	0,005 - 0,011	0,6
25	Thiamethoxam*	2	0,007 - 0,012	Tarla Ürünlerinde Yasak, Sera Ürünlerinde 0,5
26	Triadimenol	5	0,021 - 0,162	0,2

* Imidacloprid ve Thiamethoxam Neonikotinoid grubunda yer alan pestisitlerdir. Bal arılarına zarar verdikleri için Imidacloprid ve Thiamethoxam'ın ise ikinci bir değerlendirmeye kadar sadece sera ürünlerinde kullanımına izin verilmiştir.

**Kullanılması yasak olan pestisitler için MRL değeri 0,01 olarak belirtilmektedir.



Ekim ayında alınan bir yeşil biber ürününde Imidacloprid (0,015 mg/kg) isimli neonicotinoid grubu üyesi bir pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Neonicotinoid grubunda yer alan pestisitler arılara büyük zarar verdikleri için sera ürünleri dışında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılmaları yasaklanmıştır. Ancak analiz için alınan örneğin açık tarlada mı yoksa sera koşullarında mı yetiştirildiğine dair kesin bir bilgi edinilemediği için bu ürünün bir uygunsuzluk kapsamında değerlendirilmesi mümkün olmamıştır.

Domates ve hıyar ürünlerinde gözlendiği gibi yeşil biber örneklerinde de Ağustos ayında, yani mevsim içinde alınan örneklerde Ekim ve Kasım gibi mevsim dışı aylara kıyasla daha az pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Ağustos ayında alınan yeşil biber örneklerinde tespit edilen pestisit sayısı 20 iken, bu sayı, Ekim ayında

alınan örneklerde 28'e ve Kasım ayında alınan örneklerde Ağustos ayına kıyasla iki katından fazla artış göstererek 52'ye çıkmaktadır.

Ağustos ayında alınan örneklerin birinde yeşil biberde kullanılması yasak olan Famoxadone (0,16 mg/kg) tespit edilmiştir. Ekim ayında alınan 10 örnekten birinde biberde kullanılması yasak olan Pirimiphos methyl (0,022 mg/kg) tespit edilmiştir. Kasım ayında alınan örneklerin birinde Tau-Fluvalinate (0,011 mg/kg), Dimethoate (0,06 mg/kg) ve Omethoate (0,02 mg/kg) tespit edilmiştir ve tespit edilen bu üç pestisit de yeşil biberde kullanılması yasaktır.

Yeşil biber ürünlerinin çoklu pestisit kalıntıları açısından değerlendirildiği bir tablo aşağıda sunulmuştur. Analiz edilen 30 yeşil biber örneğinin sekizinde tespit

TABLO 7. YEŞİL BİBER ÖRNEKLERİNİN PESTİSİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

YEŞİL BİBER	Ağustos (10 Örnek)	Ekim (10 örnek)	Kasım (10 Örnek)	Toplam (30 Örnek)
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Sayısı	9	8	9	27
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Oranı	%90	%90	%90	%90
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Sayısı	1	1	1	3
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Oranı	%10	%10	%10	%10

TABLO 8. ÖRNEKLERDE TESPİT EDİLEN PESTİSİTLERİN SAYISI

YEŞİLBİBER		Ağustos Ayı									
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam
İçerdiği Pestisit Sayısı	0	1	2	6	3	1	3	0	4	0	20
		Ekim Ayı									
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı	1	0	3	4	2	0	6	4	0	8	28
		Kasım Ayı									
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı	4	4	9	0	0	1	7	6	7	14	52
Çoklu Pestisit Kalıntıları Açısından Değerlendirme (30 Örnek)											
İçerdiği Pestisit Sayısı	0	1	2	3	4	6	7	8	9	14	
Kaç Adet Örnekte Var	8	4	2	3	5	3	2	1	1	1	
Toplamdaki Oranı	26,7	13,3	6,7	10	16,7	10	6,7	3,3	3,3	3,3	

edilebilir düzeyde pestisit kalıntısı bulunmamıştır. Örneklerdeki pestisit kalıntıları, çoklu pestisit kalıntıları açısından değerlendirildiğinde, örneklerin %13,3'ünde 1 adet pestisit kalıntısı, %6,7'sinde 2 adet, %10'unda 3 adet, %16,7'sinde 4 adet, %10'unda 6 adet, %6,7'sinde 7 adet ve birer adet örnekte 8, 9 adet fazla ve 14 adet pestisit kalıntısı tespit edilmiştir.

Gıda maddelerindeki çoklu pestisit kalıntılarının sağlık açısından değerlendirilmesinde çeşitli güçlükler olduğu, pestisitlerin bir arada bulunmaları durumunda toksik etkilerinin artış gösterebileceği ve genotoksik etki gibi tek başına olduklarında gözlenmeyen bir toksik etkinin açığa çıkabileceği domateslerde tespit edilen çoklu pestisit kalıntılarının değerlendirildiği kısımda belirtilmiştir.

Aşağıdaki tabloda ise yeşil biber ürünlerinde tespit edilen pestisitlerin tek tek isimleri, kaç adet üründe tespit edildikleri, ne miktarda buldukları ve yasal mevzuattaki MRL değerleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

6.1.4. Gıda Örneklerinin Pestisit Kalıntıları Açısından Toplu Değerlendirilmesi

Ağustos ayında semt pazarlarından ve marketlerden toplanan domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin ikisi, Ekim ayında alınan örneklerin 4 adeti ve Kasım ayında alınan örneklerin 8 adeti olmak üzere toplam 14

ürünün (%15,6) yasal mevzuata aykırı pestisit kalıntısı içerdiği tespit edilmiştir. Tablo 10'da bulguların özeti yer almaktadır.

Mevzuata aykırı pestisit kullanıldığı tespit edilen ürünlerin tamamında o üründe kullanılması yasak olan pestisitlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Bu pestisitlerin Pirimiphos methyl (2 üründe), Iprodione (2 üründe), Carbendazim (2 Üründe), Chlorpyrifos methyl (1 üründe), Imidacloprid (1 üründe), Chlormequat chloride (2 üründe), Buprofezin (1 üründe), Omethoate (1 üründe), Dimethoate (1 üründe) ve Tau-Fluvalinate (1 üründe) olduğu belirlenmiştir. Aşağıdaki tablolarda ürünlerde Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında alınan örneklerdeki pestisit sayılarındaki değişim ve çoklu pestisit kalıntıları açısından bir fikir vermesi amacıyla ürünlerde tespit edilen pestisitlerin sayısı belirtilmiştir.

Tablo 2'de görülebileceği üzere Ağustos ayında alınan toplamda 30 adet domates, yeşil biber ve hıyar örneklerinde tespit edilen pestisit sayısı toplamda 56 iken, bu sayı Ekim ayında 96'ya ve Kasım ayında ise 139'a çıkmaktadır. Bu sonuçlara dayanarak mevsiminde üretilen gıdalarda daha az pestisit çıktığını, üretim koşulları mevsim dışına doğru kaydıka ürünlerdeki pestisit kalıntısı sayısının arttığını söyleyebiliriz.

Ayrıca önemli bir risk faktörü olarak görülmesi gereken çoklu pestisit kalıntıları açısından da mevsim

TABLO 9. YEŞİL BİBER ÖRNEKLERİNDE BELİRLENEN PESTİSİTLER, KONSANTRASYON ARALIĞI VE MRL DEĞERLERİ

	Belirlenen pestisitler	Kaç Örnekte	Belirlenen Miktar, Konsantrasyon Aralığı (Min-Max) (mg/kg)	MRL (mg/kg)
01	Acetamiprid	11	0,009 - 0,3	0,3
02	Acrinathrin	1	0,01	0,2
03	Azoxystrobin	5	0,005 - 0,272	3
04	Bifenazate	2	0,015 - 0,067	3
05	Boscalid	3	0,006 - 0,175	3
06	Chlorpyrifos Methyl	8	0,006 - 0,335	0,5
07	Cypermethrin	3	0,008 - 0,016	0,5
08	Clothianidin*	1	0,011	Kullanımı yasaklandı
09	Cyhalothrin Lambda	1	0,006	0,1
10	Deltamethrin	1	0,01	0,2
11	Dimethoate	1	0,06	Yasak
12	Dimethomorph	1	0,013	1
13	Emamectin	2	0,05 - 0,006	0,02
14	Etoxazole	1	0,005	0,02
15	Famoxadone	1	0,16	Yasak
16	Fluopyram	4	0,006 - ,061	0,8
17	Hexythiazox	1	0,009	0,5
18	Imidacloprid*	3	0,009 - 0,015	Tarla Ürünlerinde Yasak, Sera Ürünlerinde 1
19	Indoxacarb	5	0,012 - 0,083	0,3
20	Kresoxim-Methyl	1	0,106	0,8
21	Metalaxyl	2	0,009 - 0,035	0,5
22	Methoxyfenozide	1	0,014	2
23	Novaluron	2	0,005 - 0,01	0,6
24	Omethoate	1	0,02	Yasak
25	Penconazole	1	0,018	0,2
26	Pirimiphos Methyl	1	0,022	Yasak
27	Pyridaben	9	0,005 - 0,464	0,5
28	Pyrimethanil	1	0,006	2
29	Pyriproxyfen	2	0,008 - 0,008	1
30	Spinetoram	3	0,015 - 0,144	0,5
31	Spiromesifen	1	0,005	0,5
32	Spirotetramat (Toplam)	6	0,02 - 0,275	2
33	Tau Fluvalinate	1	0,011	Yasak
34	Tebuconazole	5	0,006 - 0,193	0,6
35	Tebufenpyrad	1	0,154	0,5
36	Thiacloprid	1	0,085	1
37	Thiamethoxam*	1	0,007	Tarla Ürünlerinde Yasak, Sera Ürünlerinde 0,7
38	Triadimenol	5	0,015 - 0,028	1

* Clothianidin, Imidacloprid ve Thiamethoxam, Neonikotinoid grubunda yer alan pestisitlerdir. Bal arılarına zarar verdikleri için Clothianidin'in tarla ve sera ürünlerinde kullanılması yasaklanmıştır; Imidacloprid ve Thiamethoxam'ın ise ikinci bir değerlendirmeye kadar sadece sera ürünlerinde kullanımına izin verilmiştir.



dışı ürünlerin daha fazla risk taşıdığı söylenebilir. Ağustos ayında alınan toplam ürünlerde 4 adet pestisit kalıntısı içeren ürün sayısı sadece 2'dir (%6,7) oysa bu sayı Ekim ve Kasım aylarında 5'er adete (%16,7) çıkmaktadır. Ağustos ayında alınan örneklerin hiçbirinde 5 ve 5'ten fazla pestisit kalıntısı içeren örnek tespiti yapılamamıştır. Oysa, Ekim ayında alınan toplam 30 adet örneğin %25'inde, Kasım ayında alınan 30 adet örneğin ise yaklaşık olarak %50'sinde tespit edilen pestisit sayısı beş ve beşten fazla sayıdadır.

Aşağıdaki tabloda üç farklı zaman diliminde alınan toplam 90 analiz örneğinde tespit edilen çoklu pestisit kalıntılarının oransal dağılımı verilmiştir

6.1.5. Pazar ve Marketlerden Alınan Ürünlerin Karşılaştırılması

Domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin yarısı (45 adet) semt pazarından, diğer yarısı (45 adet) ise ülkemizdeki en yaygın pazar ağına sahip beş büyük marketten alınmıştır.

Yapılan analizlerde ürünlerde tespit edilen pestisitler açısından semt pazarı ile marketler arasında bir fark olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Ürünler içerdikleri pestisit sayısı ve mevzuata aykırı çıkan örneklerin sayısı açısından kıyaslanmıştır.

Yapılan kıyaslamada marketlerden alınan örneklerde pestisit kalıntılarının sayısal olarak daha fazla olduğu

TABLO 10. ÖRNEKLERİN PESTİSİT YÖNETMELİĞİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Domates, Hıyar ve Yeşil biber Toplam 90 Örnek	Ağustos (30 Örnek)	Ekim (30 örnek)	Kasım (30 Örnek)	Toplam (90 Örnek)
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Sayısı	28	26	22	76
Yönetmeliğe Uygun Örneklerin Oranı	%93,3	%86,6	%73,3	%84,4
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Sayısı	2	4	8	14
Yönetmeliğe Aykırı Örneklerin Oranı	%6,7	%13,4	%26,6	%15,6

TABLO 11. ÖRNEKLERDE TESPİT EDİLEN PESTİSİTLERİN SAYISI

Domates, Hıyar ve Yeşil Biber (Toplam 90 Örnek)	Ağustos Ayı (Toplam 30 Örnek)										
	Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
İçerdiği Pestisit Sayısı	2	9	5	10	5	6	5	4	5	5	56
	Ekim Ayı (Toplam 30 Örnek)										
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı	8	5	8	12	3	9	14	13	12	12	96
	Kasım Ayı (Toplam 30 Örnek)										
Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
İçerdiği Pestisit Sayısı	13	10	13	6	7	14	21	17	13	25	139

TABLO 12. DOMATES, HİYAR VE YEŞİL BİBER ÖRNEKLERİNİN ÇOKLU PESTİSİT KALINTILARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ (TOPLAM 90 ÖRNEK)

İçerdiği Pestisit Sayısı	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14
Kaç Adet Örnekte Var	11	19	8	16	12	7	6	6	3	1	1
Oran (%)	12,2	21,1	8,9	17,8	13,3	7,8	6,7	6,7	3,3	1,1	1,1

tespit edilmiştir. Buna ek olarak aşağıdaki tabloda da görülebileceği üzere marketlerden alınan domates ve yeşil biber örneklerinde mevzuata uymayan pestisit kalıntısı içeren daha fazla örnek olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında, üç ayrı dönemde alınan domates örneklerinde tespit edilen pestisitlerin %35,6'sının pazardan alınan örneklerde %64,4'ünün ise marketlerden alınan örneklerde çıktığı belirlenmiştir. Ancak mevzuata uygun olmadığı belirlenen 3 domates örneğinden 2'si pazarlardan biri ise marketlerden alınan örnekler içinde yer almaktaydı.

Üç ayrı dönemde alınan hıyar örneklerinde tespit edilen pestisitlerin %42,5'inin pazardan alınan örneklerde %57,5'inin ise marketlerden alınan örneklerde çıktığı belirlenmiştir. Mevzuata uygun olmadığı belirlenen 8 hıyar örneğinden 3'ü pazar, 5'i ise marketlerden alınan örnekler içinde yer alıyordu.

Üç ayrı dönemde alınan yeşil biber örneklerinde tespit edilen pestisitlerin %39'unun pazardan alınan örneklerde %61'inin ise marketlerden alınan örneklerde çıktığı belirlenmiştir. Mevzuata uygun olmadığı belirlenen 3 yeşil biber örneğinden 1'i pazar, 2'si ise marketlerden alınan örnekler içinde yer alıyordu.

Sonuç olarak marketlerden alınan örneklerde daha fazla sayıda pestisit kalıntısı çıktığını ve mevzuata uygun olmayan 14 adet örnekte 6'sının (%43) pazardan alınan örneklerde; 8'inin ise (%57) marketlerden alınan örneklerde çıktığı söylenebilir. Bu sonuçlar marketlerden alınan örneklerin pestisit kalıntılarını pazarlardan alınan örneklere kıyasla daha fazla risk içerdiğini göstermektedir.

6.2. Hormonal Sistem Bozucu Pestisitler Açısından Bir Değerlendirme

Hormonal sistem vücutta büyüme, gelişme, üreme

gibi hayati önem taşıyan fonksiyonları düzenleyen pek çok hormonun üretildiği, büyük bir hassasiyetle kontrol edilen, son derece karmaşık bir sistemdir.

Hormonal sisteme sahip organizmalar dış etkenlerden bağımsız olarak iç ortamlarını düzenleyebilme yeteneğine sahiptirler ve bu yetenek hem bireyin hem de canlı türünün devamlılığını sağlamak için son derece önemli bir özelliktir.

Hormonal sistem hormon salgılayan iç salgı bezleri, o bezlerden salgılanan hormonlar ve salgılanan hormonların etki gösterecekleri hedef dokulardan oluşur. Hormonal sistem organizmanın içinde ve dışında meydana gelen değişiklikleri algılayarak o değişikliklerin canlılığa zarar vermesini engelleyici yanıtlar üreten, bir başka deyişle organizmanın dengesini kontrol eden, dengenin sürdürülmesini sağlayan ayarlayıcı mekanizmaları ve aktiviteleri koordine eden yapıdır. Hormonlar insan vücudundaki iç salgı bezlerinden doğrudan kan akımına salgılanırlar.⁽⁵⁴⁾

Bir hormonal bezden salgılanan hormonun miktarı büyük bir hassasiyetle kontrol edilir ve o hormonun yöneleceği hedef organ son derece spesifik bir şekilde bellidir. Bir hormonal bezden salgılanan hormon sadece etki göstereceği doku ya da organda bulunan reseptörlere bağlanabilir. Bir başka deyişle, bir hormon sadece belirli bir hormona özgü reseptörü olan hücreler üzerine etkili olabilir. Salgılanan bir hormon ancak ilgili reseptöre bağlandığında fizyolojik olarak etki gösterebilir. Evrim süreci boyunca, hormonlar ile etki gösterecekleri hedef doku ya da organ reseptörleri arasındaki uyum giderek daha kesin ve seçici bir hal alacak şekilde birlikte evrimleşmiştir. Bir hormon reseptörü kan dolaşımında bulunan çok sayıda kimyasal maddeden sadece birine karşı hassastır; aynı şekilde bir hormon ise sadece belli bir reseptör ile bağ oluşturabilir. Hormon ile reseptörü

arasındaki kesin uyum vücuttaki metabolik ya da fizyolojik süreçlerin daha sağlıklı işlemesi anlamına gelir. Bu kesinlik sadece bireyin değil bir canlı türünün varlığını devam ettirebilmesi için de son derece kritik bir önem taşımaktadır.⁽⁵⁵⁾ Hormonal sistem bozucu kimyasal maddeler ile ilgili sorunun özü tam da bu noktada yatmaktadır: Hormonal sistem üzerinde bozucu etkiler gösteren sentetik toksik kimyasal maddeler milyonlarca yıl süren evrim süreci esnasında yeryüzünde yoktular; bu pestisitlerin büyük bir çoğunluğu 1950'li yıllardan itibaren doğal hayata dahil olmuşlardır. Sadece pestisitler değil çok sayıda toksik kimyasal madde yeryüzündeki doğal döngülere insan eliyle dahil edilmiştir ve soluduğumuz hava, içtiğimiz içecekler ve yediğimiz gıdalar yoluyla da bünyemize alınmaktadır. Ancak doku ve organlarda bulunan reseptörler bu toksik kimyasal maddeleri tanıyacak ve onlarla bağ kurulmasını engelleyecek özellikleri geliştirecek şekilde evrimleşmemişlerdir. Bu nedenle kimyasal yapıları insan vücudunda üretilen hormonlarla benzerlik gösteren toksik kimyasal maddeler hedef doku ya da organlarda bulunan reseptörlere bağlanabilmektedir. Bu durumun olağan sonucu ise hormonal sistemin işleyişinde bozulmalar olmasıdır.

Doğal olarak üretilen hormonların vücuttaki miktarları belirli bir süreden sonra hızla azalır, yani bu tip kimyasalların etkili oldukları belirli bir süre vardır ve bu süre sonunda kimyasal yapıları parçalanarak elimine edilirler. Ancak sentetik kimyasallar vücutta uzun süre parçalanmadan ya da metabolize edilemeden kalabilmekte ya da belirli dokularda birikim yapabilmektedirler ve bu durum onların zararlı etkilerini arttırmaktadır.

Çeşitli bitkilerde doğal olarak üretilen hormonal sistem bozucu kimyasal maddeler de vardır. Ancak son yüzyıl içinde üretilen toksik kimyasal madde sayısının

TABLO 13. PAZAR VE MARKETLERDEN ALINAN ÖRNEKLERİN PESTİSİT SAYISI VE MEVZUATA UYGUNLUK YÖNÜNDEN KIYASLANMASI

Domates	Ürünlerde Belirlenen Pestisit Sayısı			
	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genel Sayı (Oran)
Pazar	11	12	14	37 (%35,6)
Market	11	25	31	67 (%64,4)
	Mevzuata Uygun Çıkmayan Örneklerin Sayısı			
	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genel
Pazar	-	-	2	2
Market	-	-	1	1

Hıyar	Ürünlerde Belirlenen Pestisit Sayısı			
	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genel Sayı (Oran)
Pazar	8	14	15	37 (%42,5)
Market	6	17	27	50 (%57,5)
	Mevzuata Uygun Çıkmayan Örneklerin Sayısı			
	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genel
Pazar	1	1	1	3
Market	-	2	3	5

Yeşil Biber	Ürünlerde Belirlenen Pestisit Sayısı			
	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genel Sayı (Oran)
Pazar	12	10	17	39 (%39)
Market	8	18	35	61 (%61)
	Mevzuata Uygun Çıkmayan Örneklerin Sayısı			
	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genel
Pazar	1	0	0	1
Market	0	1	1	2

bolluğu hormonal sistem bozucularla ilgili kaygıların odağına sentetik olarak üretilen toksik kimyasalları yerleştirmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2012 yılında hormonal sistem bozucu maddeleri “*Hormonal sistemin işlevini ya da işlevlerini değiştirerek sağlıklı bir organizmada, onun yavrularında ya da alt kuşaklarda olumsuz etkilere yol açan bir madde veya karışım*” olarak tanımlamıştır.⁽⁵⁴⁾

2009 yılında yayımlanan 150 sayfalık “Hormonal Sistem Topluluğu Bilimsel Bildirgesi”nde, hormonal bozucuların erkek ve dişi üreme sistemi, meme gelişimi ve kanser, prostat kanseri, nöroendokrin sistem, kardiyovasküler endokrin sistem, tiroid bezesi, metabolizma hastalıkları ve obezite sorunu

üzerine olumsuz etkileri olduğuna dair çeşitli kanıtlar sunulmuştur. Topluluk tarafından yapılan kapsamlı açıklamada hayvan modelleri, insanlarla ilgili klinik gözlemler ve epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen sonuçların hormonal sistem bozucu kimyasalların halk sağlığı için önemli bir tehdit oluşturduğunu gösterdiği belirtilmiştir.⁽⁵⁶⁾

Hormonal sistem üzerinde bozucu etki gösteren pek çok kimyasal madde vardır ve pestisitler bu kimyasal maddeler içinde sayısal çokluk açısından en önemli grubu oluşturmaktadır.⁽⁵⁷⁾

Örneğin, R. McKinlay ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 200’den fazla bilimsel çalışma gözden geçirilerek 127 adet pestisit hormonal sistemi bozucu özelliğe sahip olabileceği belirtilmiş ve hangi pestisit



hangi sağlık sorununa yol açabileceği ayrıntılarıyla tanımlanmıştır.⁽¹⁹⁾

Gıdalar yoluyla alınan bazı pestisitlerin vücudumuzda üretilen doğal hormonların fonksiyonlarını taklit ederek hormonal sistemin işleyişine zarar verdiklerini ya da bozduklarını dile getiren çok sayıda araştırma vardır. Bozucu etkiler genellikle bazı hormonların yapımı, taşınması, yıkımı ve atılımının değişmesi veya hormonun görev yapacağı hedef hücrede istenmeyen etkilere yol açması şeklinde olmaktadır.⁽⁵⁸⁾

İleri yaşlarda açığa çıkan pek çok hastalığın yaşamın erken dönemlerinde hormonal sistemi bozucu etki gösteren maddelere maruz kalmakla ilgili olduğu belirtilmektedir. Örneğin yaşamın erken safhalarında hormonal sistem bozucu kimyasal maddelere maruz kalmanın normal meme gelişimini bozduğu ve yaşamın ilerleyen dönemlerinde göğüs dokusunun kimyasal karsinogenik maddelere olan duyarlılığını artırdığı gösterilmiştir.⁽⁵⁹⁾

Obezite gibi toksik kimyasal maddelerle doğrudan ilgisi kurulamayan sağlık sorunlarında bile hormonal sistem bozucu kimyasal maddelerin rolü olduğu belirtilmektedir. Örneğin, dünya genelinde obezite oranlarının yıldan yıla artması ile hormonal sistemi bozan toksik kimyasalların yol açtığı çevre kirliliği sorununun yaygınlaşması arasındaki bağlantılara dikkat çeken çok sayıda çalışma vardır.^{(60) (61)}

Bebekler ve çocuklar obez yapıcı toksik kimyasalların sağlık üzerindeki olumsuz etkilerine yetişkinlere kıyasla çok daha duyarlıdır. Bu kimyasallara anne karnında ve yaşamın ilk yıllarında maruz

kalmak vücuttaki yağ hücresi sayısında ve enerji metabolizmasını düzenleyen hormonal sistemin çalışmasında anormalliklere yol açarak hayatın ileriki safhalarında obeziteye neden olabilmektedir.^{(62) (63)}

Bu bilgiler çerçevesinde bakıldığında sağlıklı bir hayatın sürdürülebilmesi için kimyasal maddelerle kirlenmemiş bir çevrede yaşamının ve sağlıklı bir çevre için verilecek mücadelelerin ne kadar kıymetli olduğu aşikardır. Pestisit kullanımını sınırlayacak ya da sonlandıracak her türlü girişim bu nedenle çok önemlidir.

Akademik literatürde hormonal sistem bozucu olduğu ya da olabileceği dile getirilen çok sayıda pestisit olmasına rağmen, bu raporda hormonal sistem bozucu olduğu konusunda çok daha kesin kanıtların bulunduğu, daha az tartışma yaratacak pestisitler seçilerek değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla PAN Europe tarafından hazırlanan bir yayında hormonal sistem bozucu olduğuna dair güçlü bilimsel kanıtların olduğu 31 adet pestisit dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 14'de domates, yeşil biber ve hıyar örneklerinde yapılan pestisit kalıntısı analizlerinde ürünlerde tespit edilen hormonal sistem bozucu pestisitlerin listesi ve bu pestisitlerin kaç adet üründe kalıntısının tespit edildiği ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Domates örneklerinde tespit edilen 30 farklı pestisitten 9 adeti PAN tarafından hazırlanan yayında hormonal sistem bozucu pestisit olarak nitelenmektedir. Yapılan analizde Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında analiz edilen toplam 30 domates örneğinden 20'sinin

TABLO 14. ÜRÜNLERDE KALINTISI TESPİT EDİLEN HORMONAL SİSTEM BOZUCU PESTİSİTLER

	Domates		Hıyar		Yeşil Biber	
	Pestisit	Kaç Örnekte Var	Pestisit	Kaç Örnekte Var	Pestisit	Kaç Örnekte Var
01	Chlorpyrifos methyl	3	Chlorpyrifos methyl	1	Chlorpyrifos methyl	8
02	Cypermethrin	1	Propiconazole	1	Cypermethrin	3
03	Deltamethrin	1	Spiromesifen	1	Deltamethrin	1
04	Iprodione	1	Tebuconazole	4	Dimethoate	1
05	Pyrimethanil	3	Triadimenol	5	Lambda Cyhalothrin	1
06	Spiromesifen	1			Pyrimethanil	1
07	Tebuconazole	10			Spiromesifen	1
08	Thiacloprid	1			Tebuconazole	5
09	Triadimenol	11			Thiacloprid	1
10					Triadimenol	5

(%66,6) hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir.

Bir gıda örneği aynı anda birden fazla sayıda hormonal sistem bozucu pestisit içerebilir.

Örneklerin kaç adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği de analiz edilmiştir. Yapılan analizde domates örneklerinin %60'ının bir adet, %30'unun 2 adet ve %10'unun ise 4 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenmiştir.

Hıyar örneklerinde tespit edilen 25 farklı çeşit pestisitten 5 adetinin hormonal sistem bozucu pestisit olduğu belirlenmiştir. Analiz edilen 30 hıyar örneğinin 12'sinin (%40) 1 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir. Hıyar ürünlerinde aynı ürün içinde birden fazla sayıda hormonal sistem bozucu pestisit kalıntısı çıkmamıştır.

Yeşil biber örneklerinde tespit edilen 38 farklı çeşit pestisitten 10 adeti hormonal sistem bozucu pestisit olarak nitelenmektedir. Yapılan analizde 30 örnekten 15'inin (%50) hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir. Yapılan analizde yeşil biber örneklerinin 7'sinin (%46,6) bir adet, 6'sının (%40) 2 adet, birinin (%6,7) 3 adet ve bir örneğin de (%6,7) 5 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenmiştir.

Alınan bütün örnekler üzerinden bir değerlendirme yapıldığında ise analiz edilen 90 örnekte tespit edilen 57 farklı çeşit pestisitinin % 21'inin (12 adet) hormonal sistem bozucu olduğu belirlenmiştir. Tablo 15'te ürünlerde tespit edilen pestisitler ve tespit edilen pestisitlerden hangilerinin hormonal sistem bozucu olduğu gösterilmiştir. Koyu renkle işaretlenen pestisitler hormonal sistem bozucu olarak nitelenen pestisitlerdir.

Yapılan analizlerde üç farklı zamanda alınan toplam 90 örnekten % 52'sinin (47 adet), bir başka deyişle, her iki örnekten birinin hormonal sistem bozucu bir veya birden fazla pestisit kalıntısı içermekte olduğu belirlenmiştir. Sadece yasal mevzuata uygunluk açısından yaptığımız değerlendirmede, uygunsuz çıkan örnek oranının %15,6 olduğu belirlenmişti. Ancak konuya hormonal sistem bozucu pestisitler odağında baktığımızda analiz edilen ürünlerin çok daha yüksek bir oranda uygunsuzluk içerdiği ortaya çıkmaktadır. Bu tespitinin dikkate alınması gereken bir soruna işaret ettiği söylenebilir.

Hormonal sistem bozucu pestisitlerin gıdalarda hangi miktarda bulduklarında, hormonal sistem üzerinde bozucu etkiler gösterdiklerine dair kesin bilgiler henüz ortaya konulamamıştır. Her bir pestisit molekülünün özellikleri farklıdır ve kimyasal maddelerin özelliklerine

TABLO 15. ÜRÜNLERDE TESPİT EDİLEN PESTİSİTLER VE HORMONAL SİSTEM BOZUCU OLANLAR

01	Acetamiprid	02	Acrinathrin	03	Ametoctradin	04	Azoxystrobin
05	Bifenazate	06	Boscalid	07	Buprofezin	08	Carbendazim
09	Chloromequat Chloride	10	Chlorpyrifos methyl	11	Clofentezine	12	Clothianidin
13	Cymoxanil	14	Cypermethrin	15	Deltamethrin	16	Dimethoate
17	Dimethomorph	18	Emamectin (Toplam)	19	Etoxazole	20	Famoxadone
21	Fenamidone	22	Flonicamid	23	Flubendiamide	24	Fluopicolide
25	Fluopyram	26	Hexythiazox	27	Imidacloprid	28	Indoxacarb
29	Iprodione	30	Kresoxim-Methyl	31	Lambda cyhalothrin	32	Metalaxyl
33	Methoxyfenozide	34	Metrafenone	35	Novaluron	36	Omethoate
37	Penconazole	38	Pirimiphos Methyl	39	Propamocarb	40	Propiconazole
41	Pyraclostrobin	42	Pyridaben	43	Pyrimethanil	44	Pyriproxyfen
45	Spinetoram	46	Spinosad (Toplam)	47	Spirodiclofen	48	Spiromesifen
49	Spirotetramat (Toplam)	50	Tau Fluvalinate	51	Tebuconazole	52	Tebufenpyrad
53	Thiacloprid	54	Thiamethoxam	55	Triadimenol		

bağlı olarak hangi miktarda alındığında hormonal sistem üzerinde bozucu etkiler göstereceği de farklılık arz etmektedir. Bu belirsizliğe ek olarak, gıdalarda birden fazla sayıda pestisit kalıntısı bulunduğu gerçeği de dikkate alındığında aynı gıda maddesinde birden fazla sayıda hormonal sistem bozucu pestisit kalıntısı olduğunda nasıl bir değerlendirme yapılacağı sorusu da belirsizliğini korumaktadır. Ancak bütün bu belirsizlikler tüketiciler lehine yorumlanmalı ve ihtiyat ilkesi çerçevesinde meseleye bakılarak hormonal sistem bozucu olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunan pestisitlerin tarımda kullanılması derhal yasaklanmalıdır. Aksi takdirde halk sağlığı açısından sorun teşkil etme ihtimali yüksek olan toksik kimyasal maddelerin kullanılması sonucu doğacak zararların nasıl tazmin edileceği sorusu yanıtız kalacaktır.

6.3. Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Greenpeace Avrupa Birliği 2016 Pestisit Kara Listesi'ne Göre Değerlendirilmesi

Greenpeace pestisitlerin insan sağlığı, çevresel toksisite ve toksik kimyasalların çevredeki kaderi ya da akıbetleri açısından çeşitli kriterlere göre değerlendirildiği bir yaklaşım geliştirmiştir.

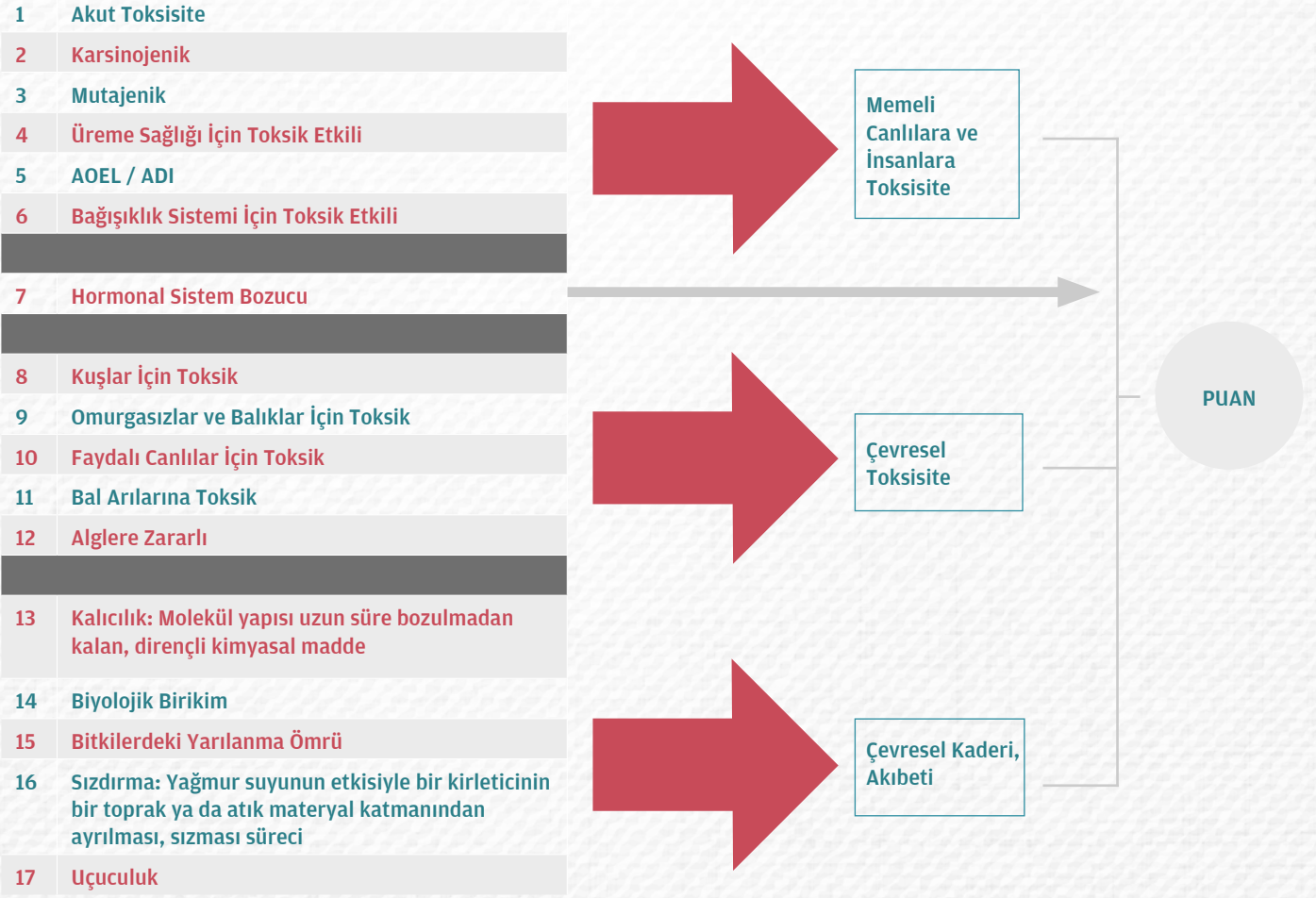
Bir pestisitinin Greenpeace'in oluşturduğu kara listeye girip girmeyeceğine aşağıdaki şekilde yer alan çeşitli

kriterlere göre yapılan değerlendirme sonrasında karar verilmektedir.

Şekilde de görülebileceği gibi pestisitler yol açtıkları zarara veya toksik etkilerine göre dört ana grup altında incelenmektedirler. Bu dört grup "Memeli Canlılara ve İnsanlara Toksikite", "Çevresel Toksikite", "Hormonal Sistem Bozucu" ve "Çevresel Kader veya Çevredeki Akıbeti" isimlerini taşımaktadır. Bir pestisit her bir grup içinde yer alan ve toplamda 17 adet olan değerlendirme kriteri tek tek dikkate alınarak değerlendirilir.

Yapılan değerlendirmede öncelikle insan sağlığı, çevre sağlığı ve gıda güvenliği açısından önem taşıyan kurumlarca alınan kararlar ve oluşturulan normlar dikkate alınmaktadır. Buna ek olarak akademik literatürde yer alan bilgiler de gözden geçirilmektedir. Bu çerçevede değerlendirmeye tabi tutulan bir pestisit için dört ana grup içinde yer alan kriterlere göre 1, 2, 5, 8 veya 10 puan verilerek bir toplam puan oluşturulmaktadır.

Kara Liste'de yer alan 17 adet değerlendirme kriterinden 16'sı için maksimum puan 10 olarak, bir kriter için ise maksimum puan 8 olarak belirlenmiştir. Bu durumda bir pestisitinin alabileceği en düşük puan 17, en yüksek puan ise 168 olacaktır. Ancak memeli canlılara ve insanlara toksisite grubunda 6 adet kriter,



Şekil 1. Greenpeace Pestisit Karalitesi Değerlendirme Kriterleri

çevresel toksisite grubunda ise 5 adet kriter yer almaktadır. Bu dengesizliği gidermek için çevresel toksisite grubundan alınan toplam puan 1,16 faktörü ile çarpılarak çevresel toksisite puanı hesaplanmaktadır. Bu durumda bir pestisit alabileceği maksimum puan 176 olmaktadır.

Bir pestisit zararlarını ve toksisitesini değerlendirirken verilebilecek en yüksek puan 10'dur ve aşağıda açıklanacağı üzere bazı kriterlerden 10 puan alan bir pestisit doğrudan kara listeye alınmaktadır.

Kara Liste'de yer alan memelilere ve insanlara toksisiteyi gösteren kriterlerinden birinde en yüksek puan olan 10'u alan bir pestisit doğrudan kara listeye eklenmektedir.

Kara Listesi'de bulunan "çevresel toksisite" ve "çevresel kaderi, akıbeti" kategorisinde yapılacak değerlendirmede ise bir pestisit, aşağıdaki kriterlerden en az ikisinden 10 puan aldığı kara listeye eklenmesi

gereken pestisit olarak nitelendirilmektedir:

- Sucul toksisite (Yosun)
- Sudaki zehirlilik (Omurgasızlar [Daphnia], Balık)
- Kuşlara zehirlilik
- Bal arılarına toksisite
- Yararlı organizmaya toksisite (genellikle böcek avcılar, parazitotitler)
- Kalıcılık (Doğada uzun süre zehirli etkisini yitirmeme)
- Biyobirikim (Canlı dokularda birikme)

Akut toksik etkileri değerlendirmede ise "Kabul Edilebilir Operatör Maruziyet Düzeyi" (AOEL) değerlerinin kullanılmasının daha iyi sonuç vereceği belirtilmiştir. AOEL düzeyi çalışanların ya da uygulayıcıların sağlığını korumak için önerilen bir kriterdir. Bu kriterde belirtilen limit değerlerin aşılmasının bazı sağlık sorunlarına yol açacağı kabul edilir. Buna ek olarak, ADI değerinin (Kabul Edilebilir Günlük Alım Miktarı) çoğu durumda (>%75), AOEL'den düşük veya ona eşit olduğu belirtilmiştir. Ancak AOEL değerinin çiftçilerin, pestisitleri uygulayan

kişilerin ya da pestisit operatörlerinin karşı karşıya oldukları riskleri değerlendirmede ADI'den daha iyi bir kriter sunduğu belirtilmiştir. Her iki değer de mevcutsa değerlendirme için düşük değer (toksik etkisi daha küçük miktarda açığa çıkan) kullanılmaktadır.

Hormonal sistem bozucu pestisitleri tanımlamak için, bir başka deyişle pestisitlerin hormonal sistem bozucu olup olmadığını net ve kesin bir şekilde söylemeye imkan tanıyacak bir kriter henüz kabul edilmediğinden Greenpeace Kara Listesi'nin potansiyel olarak tüm hormonal sistem bozucu pestisitleri kapsayamadığı ancak Kara Liste'nin gelecekte onları da kapsayacak şekilde genişletileceği belirtilmektedir⁽⁵⁰⁾ (Bu değerlendirme PAN tarafından hazırlanan rehber dokümanda yer alan 31 adet pestisit üzerinden yukarıda yapılmıştır).

Sucul canlılara toksisite için yapılacak değerlendirmede test edilen canlı nüfusunun %50'sini (balık veya omurgasızlar) öldüren konsantrasyon ve test edilen su yosunu ya da alg popülasyonlarının %50'sinde büyümeyi azaltıcı etki gösteren konsantrasyon dikkate alınmıştır.

Ancak bir kimyasal maddenin sucul canlılara olan toksik etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar çeşitli zorluklar içermektedir.

Sucul toksisite çalışmaları az sayıda canlı türü üzerinde yürütülen çalışmalara dayanmaktadır. Çalışmalarda kullanılan canlı türleri toksisiteyi belirlemede en hassas türler olmayabilir. Örneğin bir kimyasalın sucul canlılara olan toksisitesini belirlemede en çok kullanılan canlı türü "Daphnia magna"dır (su piresi). Su piresi asidik bataklıklardan nehirlere uzanan bir çeşitlilikteki tatlı su ortamlarında yaşayan ve Kuzey Yarımküre ile Güney Afrika'da geniş bir coğrafi bölgede yaygın olarak gözlenen bir canlı türüdür.

Dolayısıyla bir kimyasalın sucul etkilerini belirlemek için yürütülecek çalışmalarda önemli bir temsil edici gücü vardır. Ancak su piresi suda yaşayan diğer omurgasızlara karşı yüksek toksisite gösteren neonikotinoidlere karşı duyarsız görünmektedir. Dolayısıyla neonikotinoid grubu pestisitlerin sucul canlılara olan toksik etkilerini belirlemeye yönelik bir çalışmada su piresini kullanmak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Bu örnek çevresel toksisite çalışmalarının büyük belirsizlikler ve yetersizliklerle dolu olduğunu göstermektedir. Benzeri bir belirsizlik ve yetersizlik durumu böceklerle ilgili çalışmalar için de mevcuttur.⁽⁵⁰⁾

Yukarıda verilen bilgiler ışığında Greenpeace tarafından AB genelinde kullanılan 520 adet pestisit sağlık ve çevre üzerindeki etkileri açısından tek tek değerlendirilmiş ve bu pestisitlerden 209 adedi kara listeye alınmıştır. Bu pestisitlerin tek tek isimlerine ve hangi kriterlerden uygunsuzluk aldığına yer verebilmek bu raporun kapsamını çok genişletecektir; dolayısıyla ayrıntılı bilgi edinmek için Greenpeace tarafından hazırlanan dokümanın incelenmesi yerinde olacaktır (Bakınız 50 numaralı kaynak).

Greenpeace Avrupa Birliği 2016 Pestisit Kara Listesi isimli rehber dokümanda yer alan değerlendirme kriterleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tabloda memeli canlılara olan toksik etkilere işaret eden kriterler, hormonal sistem bozucu olma kriteri, çevresel toksisite kriterleri ve son olarak çevresel kader ile akıbet grubunda yer alan biyolojik birikim ve bir toksik kimyasalın doğada toksik etkisini yitirmeden uzun süre kalabileceğine işaret eden çevrede kalıcılık kriterlerine yer verilmiştir.

Gıdalardaki pestisit kalıntılarını belirlemeye yönelik bir saha çalışmasından elde edilen bilgileri sadece

TABLO 16. GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİNDE YER ALAN KRİTERLER

Memelilere Toksikite			Çevresel Toksikite, Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık												
Sıra	Pestisit	Toplam Puan	Akut Toksikite	Karsinojenik Etki	Üreme Sistemi Toksikitesi	Mutajen Etki	AOEL / ADI	Hormonal Sistem Bozucu	Algilere Toksik Etki	Daphnia / Balıklara Toksik Etki	Kuşlara Toksik Etki	Arılara Toksik Etki	Faydalı Böceklere Toksik Etki	Biyolojik Birikim	Çevrede Uzun Süre Kalıcılık
01															

yasal mevzuat çerçevesinde değil çevresel toksisiteyi de dikkate alacak şekilde değerlendirebilmek için “Greenpeace Pestisit Kara Listesi” iyi bir imkan sunmaktadır. Konuyla ayrıntılı ilgilenecekler için yüksek derecede tehlikeli pestisitlerin çeşitli kriterler dikkate alınarak listelendiği benzeri bir yaklaşımın “Avrupa Pestisit Eylem Ağı” tarafından da geliştirildiği belirtilmelidir.⁽⁶⁴⁾

Pazar ve marketlerden alınan domates, yeşil biber ve hıyar örneklerinde kalıntısı tespit edilen pestisitler Greenpeace tarafından hazırlanan pestisit kara listesi tablosunda yer alan kriterlere göre aşağıda sırayla değerlendirilmiştir.

6.3.1. Domates Örneklerindeki Pestisit Kalıntılarının Greenpeace AB 2016 Pestisit Kara Listesi İle Değerlendirilmesi

Semt pazarından ve marketlerden alınan 30 adet domates örneğinde tespit edilen pestisitlerin Greenpeace Kara Listesi’nde yer alıp almadığı tek tek kontrol edilerek Tablo 17 oluşturulmuştur.

Tabloda domates ürünlerinde tespit edilen pestisitler, hayvanlar alemindeki memeli canlılara olan toksik etkileri belirten “Memelilere Toksikite” başlığı altında yer alan mavi ve sarı renkle işaretlenmiş 6 adet kriter (biri hormonal sistem bozucu olma kriteri), “Çevresel Toksikite” başlığı altında toplanan ve yeşil renkle işaretlenmiş 5 adet kriter ve “Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık” olmak üzere kahverengiyle işaretlenmiş 2 adet kritere yer verilmiştir. Değerlendirmeler öncelikle 10 puan alan pestisitler dikkate alınarak en sonunda ise hem 10 puan ve hem

de toplam skor puanı olarak listeye giren pestisitler açısından yapılmıştır.

Domates örneklerinde tespit edilen 30 farklı çeşit pestisitten sadece dört tanesi Kara Liste’de yer almamaktadır. Bu pestisitler aşağıdaki tabloda “listede yok” olarak belirtilmiştir. Diğer pestisitlerin tabloda yer alan kriterlerden bazıları için 10 puan aldığı görülecektir. 10 puan bir pestisit oluşturacağı zarar için alabileceği en yüksek puandır. Daha açık bir deyişle herhangi bir kriterden 10 puan alan bir pestisit çok zararlı, çok toksik etkili ya da çok tehlikeli olarak düşünülmelidir.

Örneğin Tablo 17’de 24 numarada yer alan Spirodiclofen isimli pestisit **Karsinojenik Etki**, **AOEL/ADI** (Kabul Edilebilir Operatör Maruziyet Düzeyi / Kabul Edilebilir Günlük Alınabilir Miktar), **Daphnia / Balıklara Toksik Etki** ve **Faydalı Böceklerle Toksik Etki** kriterlerinin her birinden 10 puan almıştır.

Bir pestisit *Memelilere Toksikite* başlığı altında yer alan 6 adet kriterin herhangi birinden 10 puan alması ya da *Çevresel Toksikite, Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık* başlığı altında yer alan 7 adet kriterin herhangi ikisinden 10 puan alması o pestisit Kara Liste’ye dahil edilmesini gerektirmektedir.

Bir pestisit değerlendirme kriterlerinin her birinden ne kadar çok 10 puan alırsa zararlı etkileri de o ölçüde daha fazla olacaktır.

Tabloda bazı pestisitlerin sadece toplam puan verilerek değerlendirildiği görülecektir. Örneğin tablo 17’de dördüncü sırada yer alan Boscalid isimli pestisit 80,1 puan aldığı görülmektedir.

TABLO 17. DOMATES GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ DEĞERLENDİRME TABLOSU

	Domates Ürününde Tespit Edilen Pestisitler (A) Akarisit (F) Fungisit (H) Herbisit (I) İnsektisit	Toplam Puan	Memelilere Toksikite					Çevresel Toksikite, Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık							
			Akut Toksikite	Karsinojenik Etki	Üreme Sistemi	Mutajen Etki	AOEL / ADI	Hormonal Sistem Bozucu	Algilere Toksik Etki	Daphnia / Balıklara Toksik Etki	Kuşlara Toksik Etki	Arılara Toksik Etki	Faydalı Böceklerle Toksik Etki	Biyolojik Birikim	Çevrede Uzun Süre Kalıcılık
01	Acetamiprid (I)	Listede Yok													
02	Ametoctradin (F)									10			10		
03	Bifenazate (I,A)					10									
04	Boscalid (F)	80,1													
05	Carbendazim (F)	Listede Yok													
06	Chlorpyrifos Methyl (I)									10	10	10	10		
07	Clothianidin (I,A)										10	10			10
08	Cymoxanil (F)	Listede Yok													
09	Cypermethrin (I,A)									10	10	10	10		
10	Deltamethrin (I,A)					10	10			10	10	10	10		
11	Emamectin (I,A)					10		10	10	10	10				10
12	Famoxadone (F)					10		10	10			10	10		
13	Fluopyram (F)	76,6													
14	Indoxacarb (I,A)					10					10	10	10		
15	Imidacloprid (I,A)										10	10			10
16	Iprodione (F)			10											
17	Metalaxyl (F)	77,9													
18	Methoxyfenozide (I,A)	75,1													
19	Pirimiphos Methyl (I,A)					10			10		10	10	10		
20	Pyraclostrobin (F)									10				10	
21	Pyridaben (I,A)					10			10		10	10			
22	Pyrimethanil (F)	74,7													
23	Spinosad (I,A)										10	10			
24	Spirodiclofen (I,A)			10		10			10			10			
25	Spiromesifen (I,A)								10				10		
26	Spirotetramat (Sum)	Listede Yok													
27	Tebuconazole (F)	78,9													
28	Thiacloprid (I,A)					10					10	10			
29	Thiamethoxam (I,A)										10	10			
30	Triadimenol (F)	80,6													



Bu 80,1 puanın nereden geldiğini açıklığa kavuşturmak gerekiyor: Greenpeace tarafından yapılan karaliste çalışmasında toplam olarak 520 pestisit değerlendirildiğini ve bu pestisitlerden 209'unun kara listeye alındığını tekrar hatırlatmalıyız.

Bu 209 pestisit içinde yer alan 173 adet pestisit "Memelilere Toksikite" başlığı altında yer alan 5 adet kriterin herhangi birinden 10 puan ya da "Çevresel Toksikite" başlığı altındaki 7 adet kriterin herhangi ikisinden 10 puan aldığı için listeye eklenmiştir. 520 adet pestisitten 173 adet pestisit çıkarıldığında geride 347 adet pestisit kalmaktadır. Bu pestisitler ise herhangi bir kriterden 10 puan almayan ama toksik etkileri ya da tehlikeleri dikkate alınarak 1, 3, 5 veya 8 puan verilerek değerlendirilen pestisitlerdir. Bu pestisitler için her bir kriterden aldıkları puanlar toplanarak bir toplam puan belirlenmiştir. Değerlendirmesi yapılan 347 adet pestisit aldıkları zarar-tehlike puanlarına göre yüksek puandan düşük puana doğru sıralanmışlar ve en yüksek puanı alan ilk 36 adet pestisit aldıkları toplam puanlar belirtilerek listeye eklenmiştir. Dolayısıyla Boscalid isimli pestisit aldığı 80,1'lik toplam puan bu şekilde yapılan bir hesaplama dayanmaktadır.

Tablo 17'de domatesteki belirlenen pestisitleri bu bilgiler ışığında değerlendirdiğimizde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

a) İki adet domates örneğinde karsinojenik etkili pestisitler olan Iprodion ve Spirodiclofen tespit edilmiştir. Spirodiclofen miktarı çok düşük (0,005 mg/kg), Iprodion miktarı ise 0,019 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Her iki pestisit de ABD Çevre Koruma Ajansı'nın hazırladığı karsinojenik etkili maddeler listesinde **insanlar için muhtemel karsinojenik madde** olarak nitelenmiştir.⁽⁶⁵⁾

Burada temel mesele karsinojenik etkili bir pestisit tespit edilen miktarının ne kadar olduğu değildir. Bu tip tehlikeli pestisitlerin öncelikle çiftçiler ve tarım işçilerinin sağlığı açısından risk oluşturduğu ve salt bu nedenle dahi kullanılmamasını sağlamanın önemli olduğu unutulmamalıdır.

b) Analiz edilen 12 domates ürününde (%40) AOEL/ADI kriteri açısından sorun teşkil eden pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi



ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

c) Analiz edilen domates ürünlerinin %47'sinde (14 örnek) sucul canlılar, arılar, algler ve faydalı böcekler açısından çok zararlı olan pestisitlerin kalıntısı tespit edilmiştir. Pestisitlerin kullanıldıkları tarımsal alanda kalmadıkları, toprak, su ve hava yoluyla uygulandıkları alandan çevreye dağıldıkları sıklıkla dile getirilen bir görüştür ve pestisitlerin çevreye dağılması-yayılmaları biyoçeşitlilik kaybına neden olan en önemli etmenlerden biridir. Domates, hıyar ve yeşil biber örnekleri üzerinde yürütülen bu saha çalışmasından elde edilen bilgiler, kullanılan pestisitlerin ne ölçüde çevreye dağıldıklarını tespit etme imkanı vermemektedir. Ancak büyük oranda dağıldıkları da kesindir ve pestisit uygulaması yapılan ürünlerin %47'sinde doğal hayattaki canlılara zarar veren pestisit kalıntılarının tespit edilmiş olması yol açılan zararın büyüklüğüne işaret etmek açısından anlamlı bir veri olarak değerlendirilebilir.

d) Analiz edilen domates ürünlerinin %40'ının (12

örnek) doğal hayatta biyolojik birikime neden olan, toksik etkisi çok uzun süre kalıcı pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir. Bu bulgu kullanılan pestisitlerin yol açtığı çevresel toksisitenin pestisit uygulandığı dönemle sınırlı kalmayacağına ve insan dahil tabiattaki çeşitli canlılar için uzun süre devam edebilen bir risk olduğunu gösterir. Buna ek olarak, bu pestisitlerin çevrede uzun süre kalıcı etkili olması moleküler yapılarının dirençli olduğuna dolayısıyla gıdalara ve su varlıklarına uzun süre bulaşma potansiyeli taşıdıklarına ya da sulara uzun bir süre boyunca zehirli etkilerini koruyacaklarına işaret eder.

e) Domates ürünlerine memelilere toksisite ve çevresel toksisite açısından hem 10 puan alan hem de toplam skor puanı ile kara listeye dahil olan pestisitlerin tamamı açısından bakıldığında, analiz edilen toplam 30 adet domates örneğinin %90'ında (27 örnek) Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan en az bir (örneklerin %20'sinde) ya da birden fazla (örneklerin %80'inde) pestisit kalıntısı olduğu belirlenmiştir. Ağustos ayında alınan örneklerden üçünde kara listede olan pestisitlerden herhangi biri tespit edilememiştir; ancak Ekim ve Kasım ayında alınan örneklerin tamamında bir

veya birden fazla sayıda pestisit tespit edilmiştir. Ekim ayındaki örneklerin %80'inde, Kasım ayında alınan örneklerin ise %70'inde tespit edilen pestisitlerin sayısı ise birden fazla çıkmıştır.

Ağustos ayında alınan örneklerde Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan toplam pestisit sayısı 19 iken bu sayı Ekim ayında alınan örneklerde 34'e, Kasım ayında alınan örneklerde ise 35'e çıkmaktadır.

Domates ürünlerinde tespit edilen toplam 30 farklı çeşit pestisit sadece üçü Greenpeace listesinde yer almamaktadır.

6.3.2. Hıyar Örneklerindeki Pestisit Kalıntılarının Greenpeace AB 2016 Pestisit Kara Listesi İle Değerlendirilmesi

Semt pazarından ve marketlerden alınan 30 adet hıyar örneğinde yapılan kalıntı analizleri sonucu belirlenen pestisitlerin Greenpeace Kara Listesi'nde yer alıp almadığı tek tek kontrol edilerek Tablo 18 oluşturulmuştur.

Tabloda hıyar ürünlerinde tespit edilen pestisitlere, "Memelilere Toksikite" başlığı altında yer alan mavi ve sarı renkle işaretlenmiş 6 adet kriter (biri hormonal sistem bozucu olma kriteri), "Çevresel Toksikite" başlığı altında toplanan ve yeşil renkle işaretlenmiş 5 adet kriter ve "Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık" olmak üzere kahverengiyle işaretlenmiş 2 adet kritere yer verilmiştir. Değerlendirmeler öncelikle 10 puan alan pestisitler dikkate alınarak en sonunda ise hem 10 puan ve hem de toplam skor puanı olarak listeye giren pestisitler açısından yapılmıştır.

Tablo 18'de hıyar ürünlerinde belirlenen pestisitleri

bu bilgiler ışığında değerlendirdiğimizde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

a) Analiz edilen bir adet hıyar ürününde ABD Çevre Koruma Ajansı'nca (USEPA) oluşturulan karsinojenik maddeler listesinde⁽⁶⁵⁾ muhtemel karsinojenik bir pestisit olarak nitelenen Hexythiazox (0,016 mg/kg) kalıntısı olduğu tespit edilmiştir. Bir kez daha bu durumun öncelikle çiftçi sağlığı ve tarım işçileri açısından bir risk olduğunu belirtmeliyiz. Tarım alanında yetiştirilen gıda maddesine yapılan pestisit uygulaması esnasında gerekli koruyucu donanıma sahip olmayan çiftçiler, tarım işçileri ve o civarda yaşayan insanlar en büyük risk altındadır. Gıda maddelerine atılan pestisit miktarı zamanla azalır. Pestisitler birer kimyasal moleküldür ve ısı, ışık ya da havanın oksijeni gibi çeşitli etmenlerle parçalanır, ürün üzerinde kalan pestisit kalıntısı zamanla azalma gösterir. Dolayısıyla bir pestisit bir tarımsal alana uygulandığında uygulama sonrası yapılacak ilk hasatta pestisit kalıntıları içirme ihtimali en yüksek olan ürünlerin yer aldığı, bekleme süresi uzadıkça ürünlerdeki pestisit kalıntılarının azalacağı söylenebilir. Ancak her bir pestisit uygulaması sonrasında ürün üzerindeki azalma oranının, yani miktarının azalması sürecinin farklılık arz etmesi, gıdalardaki pestisit kalıntılarının en aza indirilmesi için pestisit uygulaması sonrasında yapılacak ilk hasata kadar belirli bir süre beklenmesi gerektiğine yönelik tavsiyelerin işe yararlılığını azaltır. Bu çerçevede bakıldığında karsinojenik etkili pestisitlerle ilgili riskin en çok çiftçiler, işçiler ve pestisit uygulamalarının yapıldığı mahallerde yaşayan kişiler için olduğu aşıkardır. Ancak gıdalardaki karsinojenik etkili pestisit kalıntılarının tüketiciler için de bir risk oluşturduğu kesindir. Özellikle de toksik kimyasal maddeleri zararsız formlara çevirecek fizyolojik sistemleri henüz

TABLO 18. HIYAR GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ DEĞERLENDİRME TABLOSU

	Hiyar	Toplam Puan	Memelilere Toksikite						Çevresel Toksikite, Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık								
			Akut Toksikite	Karsinojenik Etki	Üreme Sistemi Toksikitesi	Mutajen Etki	AOEL / ADI	Hormonal Sistem Bozucu	Algilere Toksik Etki	Daphnia / Balıklara Toksik Etki	Kuşlara Toksik Etki	Arılara Toksik Etki	Faydalı Böceklerle Toksik Etki	Biyolojik Birikim	Çevrede Uzun Süre Kalıcılık		
01	Acetamiprid	Listede Yok															
02	Ametoctradin (F)									10				10			
03	Buprofezin	86,6															
04	Chlormequat Chloride	Listede Yok															
05	Chlorpyrifos Methyl (I,A)									10		10	10	10	10		
06	Clofentezine (I,A)									10							10
07	Dimethomorph	Listede Yok															
08	Emamectin (I,A)						10		10	10		10					10
09	Fenamidone	Listede Yok															
10	Flonicamid	Listede Yok															
11	Flubendiamide (I,A)						10			10							10
12	Fluopicolide (F)	81,6															
13	Fluopyram (F)	76,6															
14	Hexythiazox (I,A)			10			10										10
15	Imidacloprid (I,A)											10	10	10			10
16	Metalaxyl (F)	77,9															
17	Methoxyfenozide (I,A)	75,1															
18	Metrafenone	Listede Yok															
19	Propamocarb	Listede Yok															
20	Propiconazole (F)													10			10
21	Spinetoram						10					10	10	10			10
22	Spinosad (I,A)											10	10	10			
23	Spiromesifen (I,A)									10						10	
24	Tebuconazole (F)	78,9															
25	Thiamethoxam (I,A)											10	10				
26	Triadimenol (F)	80,6															



bir yetişkin kadar gelişmediği ya da iyi iş göremediği için bebek ve çocuklar karsinogenik etkili kimyasal maddelere yetişkinlere kıyasla çok daha fazla duyarlıdır.⁶⁶⁾

b) Analiz edilen 30 adet hıyar ürününden 5'inde (%17) AOEL/ADI kriteri açısından en yüksek puan olan ve bir pestisit yüksek derecede tehlikeli ve zararlı olduğuna işaret eden 10 puanı alan pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

c) Hıyar ürünlerinin %43'ünde (13 örnek) sucul canlılar, arılar, algler ve faydalı böcekler açısından 10 puan alan ve çok zararlı olarak nitelenen pestisitlerin kalıntısı tespit edilmiştir. Ağustos ayında alınan örneklerde çevresel toksisite kriterleri açısından sorun oluşturan pestisit kalıntıları tespit edilememiştir. Ancak Ekim ayında alınan örneklerin 6'sında, Kasım ayında alınan örneklerin ise 7'sinde çevresel toksisite açısından sorun oluşturan pestisit kalıntıları tespit edilmiştir.

d) Analiz edilen hıyar ürünlerinin %37'sinin (11 örnek) doğal hayatta biyolojik birikime neden olan, toksik etkisi çok uzun süre kalıcı pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir. Ağustos ayında alınan örneklerde çevrede biyolojik birikim ve uzun süre kalıcılık kriterleri açısından sorun oluşturan pestisit kalıntıları tespit edilememiş ancak Ekim ayında alınan örneklerin 4'ünde (%40),

Kasım ayında alınan örneklerin ise 7'sinde (%70) bu tip pestisitlerin kalıntılarına rastlanmıştır.

e) Hıyar ürünlerine memelilere toksisite ve çevresel toksisite açısından hem 10 puan alan ve hem de toplam skor puanı ile kara listeye dahil olan pestisitlerin tamamı açısından bakıldığında analiz edilen toplam 30 adet örneğin %67'sinde (20 örnek) Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan en az bir (örneklerin %20'sinde) ya da birden fazla (örneklerin %80'inde) pestisit kalıntısı olduğu belirlenmiştir.

Ağustos ayında alınan örneklerden 2'sinde kara listede olan pestisitlerden herhangi biri tespit edilememiştir; ancak Ekim ve Kasım ayında alınan örneklerin tamamında bir veya birden fazla sayıda pestisit tespit edilmiştir. Ekim ayındaki örneklerin %80'inde, Kasım ayında alınan örneklerin ise %90'ında tespit edilen pestisitlerin sayısı birden fazladır.

Ağustos ayında alınan örneklerde Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan toplam pestisit sayısı 10 iken bu sayı Ekim ayında alınan örneklerde 25'e, Kasım ayında alınan örneklerde ise 36'ya çıkmaktadır.

Hıyar ürünlerinde tespit edilen toplam 26 farklı çeşit pestisit sadece 7'si Greenpeace listesinde yer almamaktadır.

6.3.3. Yeşil Biber Örneklerindeki Pestisit Kalıntılarının Greenpeace AB 2016 Pestisit Kara Listesi İle Değerlendirilmesi

Semt pazarından ve marketlerden alınan 30 adet

yeşil biber örneğinde yapılan pestisit kalıntı analizleri sonucu belirlenen pestisitlerin Greenpeace Kara Listesi'nde yer alıp almadığı tek tek kontrol edilerek Tablo 19 oluşturulmuştur. Tabloda yeşil biber ürünlerinde tespit edilen pestisitler, "Memelilere Toksikite" başlığı altında yer alan mavi ve sarı renkle işaretlenmiş 6 adet kriter (biri hormonal sistem bozucu olma kriteri), "Çevresel Toksikite" başlığı altında toplanan ve yeşil renkle işaretlenmiş 5 adet kriter ve "Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık" olmak üzere kahverengi ile işaretlenmiş 2 adet kritere yer verilmiştir. Değerlendirmeler sadece 10 puan alan pestisitler dikkate alınarak yapılmıştır. Değerlendirmeler öncelikle 10 puan alan pestisitler dikkate alınarak en sonunda ise hem 10 puan ve hem de toplam skor puanı olarak listeye giren pestisitler açısından yapılmıştır.

Tablo 19'da yeşil biber ürünlerinde belirlenen pestisitleri bu bilgiler ışığında değerlendirdiğimizde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

a) Analiz edilen iki adet yeşil biber ürününde ABD Çevre Koruma Ajansı'nca (USEPA) oluşturulan karsinojenik maddeler listesinde bulunan Hexythiazox (0,009 mg/kg) ve Kresoxim-Methyl (0,106 mg/kg) tespit edilmiştir. Her iki pestisit de EPA listesinde insanlar için muhtemel karsinojenik olarak nitelenmiştir.⁽⁶⁵⁾ Karsinojenik etkili pestisitlerle ilgili tartışma domates ve hıyar örneklerinde yapılmıştır. O örneklerde tespit edilen karsinojenik etkili pestisit kalıntıları hakkındaki uyarılar yeşil biber örnekleri için de geçerlidir.

b) Analiz edilen 30 adet yeşil biber ürününden 13'ünde (%43) AOEL/ADI kriteri açısından en yüksek puan olan ve bir pestisit yüksek derecede tehlikeli ve zararlı olduğuna işaret eden 10 puanı alan pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış

koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

c) Yeşil biber ürünlerinin %57'sinde (17 örnek) sucul canlılar, arılar, algler ve faydalı böcekler açısından 10 puan alan ve çok zararlı olarak nitelenen pestisitlerin kalıntısı tespit edilmiştir. Ağustos ayında alınan örneklerde çevresel toksisite kriterleri açısından sorun oluşturan 5 örnekte, Ekim ayında alınan örneklerin 5'inde ve Kasım ayında alınan örneklerin ise 7'sinde çevresel toksisite açısından sorun oluşturan pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Yeşil biber örneklerinde tespit edilen pestisitlerin tamamı (%100) bal arıları için toksik karakterli pestisitlerdir.

d) Analiz edilen yeşil biber ürünlerinin %50'sinin (15 örnek) doğal hayatta biyolojik birikime neden olan, toksik etkisi çok uzun süre kalıcı pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir. Ağustos ayında alınan örneklerde çevrede biyolojik birikim ve uzun süre kalıcılık kriterleri açısından sorun oluşturan pestisit kalıntıları 3 örnekte (%30) tespit edilmiş; Ekim ayında alınan örneklerin 5'inde (%50), Kasım ayında alınan örneklerin ise 7'sinde (%70) bu tip pestisitlerin kalıntılarına rastlanmıştır.

e) Yeşil biber ürünlerine memelilere toksisite ve çevresel toksisite açısından hem 10 puan alan ve hem de toplam skor puanı ile kara listeye dahil olan pestisitlerin tamamı açısından bakıldığında analiz edilen toplam 30 adet örneğin %73'ünde (22 örnek) Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan en az bir (örneklerin %17'sinde) veya birden fazla (örneklerin %83'ünde) pestisit kalıntısı olduğu belirlenmiştir.

Ağustos ve Ekim aylarında alınan 10'ar adet yeşil biber örneğinden üçünde, Kasım ayında alınan örneklerin ise ikisinde kara listede olan pestisitlerden herhangi biri tespit edilememiştir. Ağustos ayında alınan örneklerde Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan toplam pestisit sayısı 13 iken bu sayı Ekim ayında alınan örneklerde 21'e, Kasım ayında alınan örneklerde ise 38'e çıkmaktadır.

TABLO 19. YEŞİL BİBER GREENPEACE AB 2016 PESTİSİT KARA LİSTESİ DEĞERLENDİRME TABLOSU

	Yeşil Biber	Toplam Puan	Memelilere Toksikite					Çevresel Toksikite, Biyolojik Birikim ve Çevrede Kalıcılık							
			Akut Toksikite	Karsinojenik Etki	Üreme Sistemi Toksikitesi	Mutajen Etki	AOEL / ADI	Hormonal Sistem Bozucu	Algilere Toksik Etki	Daphnia / Balıklara Toksik Etki	Kuşlara Toksik Etki	Arlara Toksik Etki	Faydalı Böceklere Toksik Etki	Biyolojik Birikim	Çevrede Uzun Süre Kalıcılık
01	Acetamidrid	Listede Yok													
02	Acrinathrin (I,A)						10		10	10		10	10		
03	Azoxystrobin	Listede Yok													
04	Bifenazate (I,A)						10								
05	Boscalid (F)	80,1													
06	Chlorpyrifos Methyl (I,A)									10		10	10	10	
07	Clothianidin (I,A)										10	10	10		10
08	Lambda-Cyhalothrin (I,A)						10	10		10		10	10	10	10
09	Cypermethrin (I,A)									10		10	10	10	
10	Deltamethrin (I,A)						10	10		10		10	10	10	
11	Dimethoate (I,A)						10				10	10			
12	Dimethomorph	Listede Yok													
13	Emamectin (I,A)						10		10	10		10			10
14	Etoxazole (I,A)									10					10
15	Famoxadone (F)						10		10	10		10	10		
16	Fluopyram (F)	76,6													
17	Hexythiazox (I,A)			10			10								
18	Indoxacarb (I,A)						10				10	10	10		
19	Imidacloprid (I,A)										10	10			10
20	Kresoxim-Methyl (F)			10											
21	Metalaxyl (F)	77,9													
22	Methoxyfenozide (I,A)	75,1													
23	Novaluron	Listede Yok													
24	Omethoate	Listede Yok													
25	Penconazole (F)	84,9													
26	Pirimiphos Methyl (I,A)						10			10		10	10	10	
27	Pyridaben (I,A)						10			10		10	10		
28	Pyrimethanil (F)	74,7													
29	Pyriproxyfen (I,A)	73,8													
30	Spinetoram						10				10	10			10
31	Spiromesifen (I,A)									10			10		
32	Spirotetramat (Sum)	Listede Yok													
33	Tau Fluvalinate (I,A)						10			10		10	10		
34	Tebuconazole (F)	78,9													
35	Tebufenpyrad (I,A)									10		10	10		
36	Thiacloprid (I,A)						10				10	10			
37	Thiamethoxam (I,A)										10	10			
38	Triadimenol	80,6													



Yeşil biber ürünlerinde tespit edilen toplam 38 farklı çeşit pestisitinin sadece 6'sı Greenpeace kara listesinde yer almamaktadır.

6.3.4. Gıda Örneklerinin Tamamındaki Pestisit Kalıntılarının Greenpeace AB 2016 Pestisit Kara Listesi İle Değerlendirilmesi

Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında semt pazarından ve beş büyük marketten alınan gıda örneklerinin Greenpeace Kara Listesi'nde yer alan pestisitler açısından değerlendirilmesi yapıldığında aşağıdaki bulgular tespit edilmiştir.

a) Analiz edilen toplam 90 adet gıda örneğinin beşinde (%5,5) ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından hazırlanan karsinojenik etkili pestisitler listesinde yer alan pestisitler tespit edilmiştir. Ürünlerde tespit edilen bu pestisitlerin öncelikle çiftçi ve tarım işçisi sağlığı açısından risk içerdiği ancak tüketiciler için de bir sağlık riski oluşturabileceği söylenebilir.

b) Analiz edilen 90 gıda örneğinin 30'unda (%33,3) AOEL/ADI kriteri açısından sorun teşkil eden pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

c) Analiz edilen 90 gıda örneğinin %49'unda (44 örnek) sucul canlılar, arılar, algler ve faydalı böcekler açısından çok zararlı olan pestisitlerin kalıntısı tespit edilmiştir. Pestisitlerin kullandıkları tarımsal alanda kalmadıkları, toprak, su ve hava yoluyla uygulandıkları alandan çevreye dağıldıkları sıklıkla dile getirilen ve sonuçta da biyoçeşitlilik kaybına neden olan en önemli sorunlardan biridir. Bu saha çalışmasından elde edilen bilgiler kullanılan pestisitlerin ne ölçüde çevreye dağıldıklarını tespit etme imkanı ya da doğal hayattaki diğer canlılara ne ölçüde zarar verildiğini belirleme imkanı vermemektedir. Ancak analiz edilen gıdaların %49'unda çevresel toksisite açısından önem arz eden pestisit kalıntılarının tespit edilmesi yol açılan zararın büyüklüğüne işaret etmek açısından anlamlı bir veri olarak değerlendirilebilir.

d) Analiz edilen 90 adet gıda ürününün %42'sinin (38 örnek) doğal hayatta biyolojik birikime neden olan, toksik etkisi çok uzun süre kalıcı olan pestisitlerin kalıntısını içerdiği belirlenmiştir.

e) Domates, yeşil biber ve hıyar ürünlerine memelilere toksisite ve çevresel toksisite açısından hem 10 puan alan ve hem de toplam skor puanı ile kara listeye dahil olan pestisitlerin tamamı açısından bakıldığında analiz edilen 90 adet ürünün %77'sinde (69 adet) çevresel toksisite açısından önem arz eden bir ya da birden fazla kritere uygunsuzluk nedeniyle kara listede olan pestisitlerin kalıntısı belirlenmiştir. ■



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ülkemiz mutfak kültüründe çok sık tüketilen domates, yeşil biber ve hıyar (salatalık) ürünlerinde pestisit kalıntıları araştırılmıştır. Bu gıda örneklerinde yapılan pestisit kalıntı analizlerinden elde edilen verilerin insan sağlığı açısından bir risk oluşturup oluşturmadığı yasal mevzuat, çoklu pestisit kalıntıları ve hormonal sistem bozucu pestisitler açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere ek olarak Greenpeace tarafından hazırlanan “Pestisit Kara Listesi 2016” rehber dokümanı baz alınarak insan dahil memeli canlılara yönelik toksisite ile çevresel toksisite sorunu birlikte ele alınmıştır. Böylece pestisit kullanımı sonucu ortaya çıkan zarara sadece insan sağlığı odağında değil çevresel toksisite açısından da bakmanın gerekliliği ve insan sağlığına yönelik bir tehdit olmadığı durumlarda bile pestisitlerin çeşitli zararları yol açtığı gösterilmeye çalışılmıştır.

Araştırmada 2019 yılı Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında Türkiye’de faaliyet gösteren beş büyük market ve bir semt pazarından alınan toplamda 30 adet domates, 30 adet yeşil biber ve 30 adet hıyar örneği pestisit kalıntıları açısından analiz edilmiştir. Marketlerden ve semt pazarından üç farklı zaman diliminde her bir gıda örneğinden 10 adet olmak üzere örnek alınmıştır. Örnekler pestisit analizleri konusunda uluslararası akreditasyona sahip bir laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Gıda örneklerinde 620 farklı çeşit pestisit kalıntısı araştırılmıştır.

Çalışmadan elde edilen genel bulgular aşağıda sunulmuştur.

Ağustos ayında semt pazarlarından ve marketlerden

toplanan domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin 2 adeti (%6,7), Ekim ayında alınan örneklerin 4 adeti (%13,3) ve Kasım ayında alınan örneklerin 8 adeti (%26,7) olmak üzere, üç ayrı dönemde alınan toplam 90 gıda ürününden 14’ünün (%15,6) yasal mevzuata aykırı pestisit kalıntısı içerdiği tespit edilmiştir. Mevzuata aykırı pestisit kullanıldığı tespit edilen ürünlerin tamamında o üründe kullanılması yasak olan (üründe kullanımına izin verilmeyen ya da Türkiye’de kullanılması yasaklanmış) pestisitlerin kullanıldığı belirlenmiştir.

Ağustos ayında alınan toplamda 30 adet domates, yeşil biber ve hıyar örneklerinde tespit edilen pestisit sayısı toplamda 56 iken, bu sayı Ekim ayında 96’ya ve Kasım ayında ise 139’a çıkmaktadır. Bu sonuçlara dayanarak mevsiminde üretilen gıdalarda daha az pestisit çıktığını, üretim koşulları mevsim dışına doğru kaydıka ürünlerdeki pestisit kalıntısı sayısının arttığını söyleyebiliriz.

Ayrıca önemli bir risk faktörü olarak görülmesi gereken çoklu pestisit kalıntıları açısından da mevsim dışı ürünlerin daha fazla risk taşıdığı söylenebilir. Ağustos ayında alınan ürünlerde 4 adet pestisit kalıntısı içeren ürün sayısı sadece 2’dir oysa bu sayı Ekim ve Kasım aylarında 5’e çıkmaktadır. Ağustos ayında alınan örneklerin hiçbirinde 5 ve 5’ten fazla pestisit kalıntısı içeren örnek tespiti yapılamamıştır. Ekim ayında alınan toplam 30 adet örneğin dörtte birinde; Kasım ayında alınan 30 adet örneğin yaklaşık yarısında tespit edilen pestisit sayısı beş ve beşten fazla sayıda çıkmıştır.

Domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin yarısı semt pazarından diğer yarısı ise ülkemizdeki en yaygın pazar



ağına sahip beş büyük marketten alınmıştır. Yapılan kıyaslamada marketlerden alınan örneklerde pestisit kalıntılarının sayısal olarak daha fazla ve aynı zamanda mevzuata uygun çıkmayan örnek sayısının da daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Gıdalar yoluyla alınan bazı pestisitler vücudumuzda üretilen doğal hormonların fonksiyonlarını taklit ederek hormonal sistemin işleyişine zarar vermektedirler. İleri yaşlarda açığa çıkan pek çok hastalığın yaşamın erken dönemlerinde hormonal sistemi bozucu etki gösteren maddelere maruz kalmakla ilgili olduğu belirtilmektedir. Domates, hıyar ve yeşil biber örneklerinin tamamı üzerinden bir değerlendirme yapıldığında analiz edilen 90 adet örneğin %52'sinin hormonal sistem üzerinde etkili bir ya da birden fazla sayıda pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir. Örneklerde tespit edilen 57 farklı çeşit pestisitinin %21'inin (12 adet) hormonal sistem bozucu nitelikte olduğu belirlenmiştir.

Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında analiz edilen toplam 30 domates örneğinden 20'sinin (%66,6); 30 hıyar örneğinin 12'sinin (%40) ve 30 yeşil biber örneğinden 15'inin (%50) hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği tespit edilmiştir.

Domates ürünlerinde tespit edilen 30 farklı çeşit pestisitinin 9'unun, hıyar örneklerinde tespit edilen 25 farklı çeşit pestisitten 5'inin ve yeşil biber örneklerinde tespit edilen 38 farklı çeşit pestisitten 10'unun PAN tarafından hazırlanan yayında yer alan hormonal sistem bozucu pestisit olduğu belirlenmiştir.

Hıyar ürünlerinde aynı ürün içinde birden fazla sayıda hormonal sistem bozucu pestisit kalıntısı çıkmazken domates örneklerinin %60'ının bir adet, %30'unun 2 adet ve %10'unun ise 4 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenmiştir. Yeşil biber örneklerinde ise hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenen 15 adet örnekten 7'sinin (%46,6) bir adet, 6'sının (%40) 2 adet, birinin (%6,7) 3 adet ve bir örneğin de (%6,7) 5 adet hormonal sistem bozucu pestisit içerdiği belirlenmiştir.

Pestisitlerin yol açtığı zararı geniş bir çerçevede ele alabilmek için Greenpeace tarafından geliştirilen pestisit kara listesi kullanılarak yapılan değerlendirmede analiz edilen toplam 90 adet gıda örneğinin 5'inde (%5,5) ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından hazırlanan karsinojenik etkili pestisitler listesinde yer alan pestisitler tespit edilmiştir. Ürünlerde tespit edilen



bu pestisitlerin öncelikle çiftçi ve tarım işçisi sağlığı açısından risk içerdiği ancak tüketiciler için de bir sağlık riski oluşturabileceği söylenebilir.

Analiz edilen 90 gıda örneğinin 30'unda (%33,3) AOEL/ADI kriteri (AOEL: Kabul Edilebilir Operatör Maruziyet Düzeyi ve ADI: Kabul Edilebilir Günlük Alım Miktarı) açısından sorun teşkil eden pestisit kalıntıları tespit edilmiştir. Bu tespit, pestisit uygulaması yapan çiftçilerin, tarım işçilerinin ya da pestisit operatörlerinin deri yoluyla emilimi önleyecek uygun koruyucu giysi ve solunum ile maruziyeti önleyecek uygun filtrelerle donatılmış koruyucu gaz maskesi takmadıkları sürece pestisit uygulaması yaparken ciddi sağlık zararı riski ile karşı karşıya oldukları anlamına gelmektedir.

Analiz edilen 90 gıda örneğinin %49'unda (44 örnek) sucul canlılar, arılar, algler ve faydalı böcekler açısından çok zararlı olan pestisitlerin kalıntısı tespit edilmiştir. Pestisitlerin kullanıldıkları tarımsal alanda kalmadıkları, toprak, su ve hava yoluyla uygulandıkları alandan çevreye dağıldıkları sıklıkla dile getirilen bir tespittir. Pestisitlerin çevreye dağılıma özellikleri biyoçeşitlilik kaybına yol açmaktadır. Bu saha çalışmasından elde edilen bilgiler kullanılan pestisitlerin ne ölçüde çevreye

dağıldıklarını tespit etme imkanı ya da doğal hayattaki diğer canlılara ne ölçüde zarar verildiğini belirleme imkanı vermemektedir. Ancak analiz edilen gıdaların %49'unda çevresel toksisite açısından önem arz eden pestisit kalıntılarının tespit edilmesi yol açılan zararın büyüklüğüne işaret etmek açısından anlamlı bir veri olarak değerlendirilebilir.

Analiz edilen 90 adet gıda ürününün %42'sinin (38 örnek) doğal hayatta biyolojik birikime neden olan, toksik etkisi çok uzun süre kalıcı pestisit kalıntısı içerdiği belirlenmiştir.

Analiz edilen 90 adet ürünün %77'sindeki (69 adet) pestisit kalıntılarının Greenpeace Kara Listesi'ndeki memelilere toksisite ve çevresel toksisite içinde yer alan kriterlere uygun özellikleri taşımadığı belirlenmiştir. Bu tespitler, gıdalardaki pestisit kalıntılarının mevzuat açısından uygunsuz olarak nitelenmediği ya da bir başka deyişle gıdalardaki kalıntı miktarlarının mevzuatta belirtilen yasal limit değerlerini aşmadığı durumlarda bile çiftçilerin ve tarım işçilerinin sağlığının risk altında olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, çevresel toksisite açısından kalıcı kimyasal kirliliğe yol açıldığını, bazı pestisitlerin canlılarda biyolojik birikim

yapabileceğini ve biyolojik çeşitlilik kaybına neden olduğunu da göstermektedir.

Yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre pestisit uygulamaları sonucu gıdalarda kalan pestisit kalıntılarının insan sağlığı özellikle de çiftçiler ve tarım işçileri ile bebek ve çocuk sağlığı için riskler içerdiği söylenebilir. Greenpeace Kara Listesi dikkate alınarak yapılan değerlendirmenin ise tüketicilerin, çiftçilerin ve tarım işçilerinin sağlığının risk altında olduğuna, çevresel toksisite açısından ise zehirli etkisi uzun süre kalıcı bir kirliliğe, biyolojik birikime ve biyolojik çeşitlilik kaybına neden olunabileceğine işaret ettiği söylenebilir.

Pestisit kullanımı sonucu doğan zararları azaltmak ya da ortadan kaldırmak için aşağıdaki önerilerin ivedilikle uygulamaya geçirilmesi büyük fayda sağlayacaktır.

a) Pestisit kullanımı bir zorunluluk değildir. Tarımsal üretime zarar veren etkenlerle mücadele etmek için agro-ekolojik yöntemler kullanılmalıdır. Ürün çeşitliliğini artırma, yerel tohum kullanımı sağlama, rotasyon, toprak sağlığını geliştirme, doğal biyolojik kontrol ajanları (yararlı bakteri, virüs, böcek ve nematod gibi) kullanma gibi pestisit kullanımını ortadan kaldıracak çeşitli yöntemler vardır. Agro-ekolojik 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 dikkate alınarak gıda politikalarında verimlilikten ziyade dayanıklılık, üretilen gıda miktarından ziyade kalite (besin değeri), şirket tarımından ziyade küçük ölçekli tarım ön plana çıkarılmalı ve desteklenmelidir.

b) Yerel yönetimlerin ekolojik tarımı yerelde özendirici, kent tarımı ve kent bahçeciliği yapmayı mümkün kılan, gıda toplulukları ve gıda kooperatiflerinin ekolojik tarım yapan çiftçilerle buluşmasını kolaylaştırıcı düzenlemeler yapması, üretici semt pazarları kurması büyük fayda doğuracaktır.

c) İnsan sağlığına ve doğal hayata büyük zararı olan pestisitlerin kullanımından derhal vazgeçilmelidir. Özellikle karsinojenik etkili, üreme sağlığı için çok

zararlı ve mutajenik etkili pestisitlerle, hormonal ve nöral sistem üzerinde bozucu etkilere sahip pestisitlerin kullanımına derhal son verilmelidir.

Herhangi bir koruyucu donanım olmaksızın pestisit uygulaması yapan çiftçiler ve tarım işçileri ile pestisitlerin yoğun olarak kullanıldığı bölgelerde yaşayan insanların ciddi sağlık sorunları ile karşı karşıya oldukları söylenebilir.^(67,68,69) Bu konu bebek ve çocuk sağlığını da yakından ilgilendirmektedir. 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 sorunları görülebileceği belirtilmektedir.^(70,71)

Tüketicilerin, çiftçilerin, tarım işçilerinin ve çocukların sağlığını korumak için ABD Çevre Koruma Ajansı listesinde (USEPA Human carcinogen, Group B1 veya Group B2) ya da Dünya Sağlık Örgütü'ne bağlı Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı'nın listesinde (IARC Group 1 veya Group 2a) yer alan karsinojenik etkili pestisitlerle, üreme sağlığı için çok zararlı ve mutajen özellik taşıyan pestisitlerin kullanımı ivedilikle sonlandırılmalıdır. Türkiye tarımında kullanılan karsinojenik, üreme sağlığı için çok zararlı ve mutajen özellik taşıyan 24 adet pestisit vardır. Yasaklanması gereken bu pestisitler şunlardır (italik olanlar bu çalışmada domates, hıyar ve yeşil biberde tespit edilenler): Chlorothalonil, Dithiocarbamatlılar (Maneb, Mancozeb, Metiram, Propineb), Epoxiconazole, Ethoprophos, Fenoxycarb, Glyphosate, Glufosinate-ammonium, *Hexythiazox*, Imazalil, Iprovalicarb, Isopyrazam, *Kresoxim-methyl*, Linuron, Malathion, Oxyfluorfen, Pirimicarb, Pymetrozin, Quizalofop, *Spirodiclofen*, *Thiacloprid*, Thiophanate-methyl.

d) Çiftçiler ve tarım işçileri ile bebek ve çocukların sağlığını korumak için PAN listesinde⁽⁵²⁾ hormonal sistem bozucu olduğu belirtilen ve Türkiye tarımında kullanılan 24 adet pestisit ivedilikle yasaklanması gerekmektedir. Bu pestisitler şunlardır (italik olanlar bu çalışmada domates, hıyar ve yeşil biberde tespit edilenler):



Abamectin, Bupirimate, *Chlorpyrifos* ve *Chlorpyrifos methyl*, *Cypermethrin*, *Deltamethrin*, Dimethoate, Dithiocarbamatlılar (Maneb, Mancozeb), Epoxiconazole, Glyphosate, Ioxynil, *Lambda-Cyhalothrin*, Malathion, Metconazole, Myclobutanyl, Prochloraz, *Propiconazole*, *Pyrimethanil*, *Spiromesifen*, *Tebuconazole*, *Thiacloprid*, Thiophanate-methyl, *Triadimenol*.

e) Çiftçiler, tarım işçileri, bebekler ve çocuklar gibi pestisitlere maruz kalma açısından daha büyük risk altındaki grupların pestisit maruziyetini belirlemek için Sağlık Bakanlığı'na bağlı Sağlık İl Müdürlüklerinde düzenli sağlık kontrollerinden geçirilmesi gerekmektedir. Pestisit kullanımının yoğun olduğu Antalya, Adana, Mersin, Aydın ve Manisa illerinde pestisit maruziyetini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılması büyük bir gerekliliktir.

f) Zehirli etkisini uzun süre boyunca koruyabilen pestisitlerin toprağı ve suları kirlenme potansiyeli yüksektir. Toprakta uzun süre zehirli etkisini koruyan pestisitler topraktaki biyoçeşitlilik için ciddi bir tehdittir. Pestisit kullanımı topraktaki biyolojik çeşitliliğı azaltarak toprak sağlığını bozmaktadır. Uzun süre zehirli etkisini koruyabilen pestisitler su varlıkları için de bir tehdittir. Tüm dünyada iklim krizi ve kimyasal kirlenme nedeniyle içilebilir su potansiyeli hızla azalmaktadır. Gereken önlemler alınmazsa Türkiye'nin 2040 itibarıyla su fakiri bir ülke haline geleceğı belirtilmektedir.

Toprak sağlığını ve su varlıklarını korumak için topraktaki yarılanma ömrü (bir pestisit bulaştığı ortamdaki miktarının yarıya düşmesi için geçen süre) 90 günden, sudaki yarılanma ömrü 50 günden fazla olan⁽⁵⁰⁾ pestisitlerin kullanımı yasaklanmalıdır. Türkiye tarımında kullanılan bu pestisitler (23 adet) şunlardır (italik olanlar

bu çalışmada domates, hıyar ve yeşilbiberde tespit edilenler): Aclonifen, Bifenthrin, Bixafen, *Clofentezine*, Chlorantraniliprole, Chlorpropham, *Clothianidin*, *Emamectinbenzoat*, Epoxiconazole, *Flubendiamide*, Flufenacet, Fluxapyroxad, Isopyrazam, *Lambda-Cyhalothrin*, Lufenuron, *Metrafenone*, Pirimicarb, Propyzamide, Pyridalyl, Quinoxifen, *Spinetoram*, Teflubenzuron, Tetraconazole.

g) Tarım ve Orman Bakanlığı gıdalardaki pestisit kalıntılarını belirlemek için yaptığı kalıntı izleme çalışmalarından elde ettiği sonuçları kamuoyu ile şeffaf bir şekilde paylaşmalıdır. Bakanlık tarafından şu ana kadar yaptığı paylaşımlarda sadece maksimum kalıntı limit değerlerini aşan pestisitlerin oranı açıklanmıştır. Oysa bu raporda da sıklıkla vurgulandığı gibi sadece MRL açısından yapılan bir değerlendirme çok yetersiz kalmaktadır. Bakanlığın çoklu pestisit kalıntılarını açısından da bir değerlendirme yapması, ayrıca karsinojenik etkili, üreme sağlığı için çok zararlı ya da mutajen etkili pestisitlerin gıdalardaki kalıntı oranlarının ne olduğunu da belirlemesi ve açıklaması gerekmektedir. Ayrıca hormonal sistem bozucu ve nörolojik gelişim bozucu nitelikteki pestisitlerin gıdalardaki kalıntısını izlemek için ülke genelinde yürütülecek kapsamlı bir saha çalışmasına da ihtiyaç vardır. Bunlara ek olarak, pestisit kalıntılarını belirlemeye yönelik çalışmalara pestisitlerin ticari formülasyonunda yer alan inert kimyasal maddelerin ya da yardımcı kimyasal maddelerin de tespitini sağlayacak yöntemlerin dahil edilmesi bir gerekliliktir.

Bütün bu çalışmalardan elde edilecek bulgular pestisitlerin yol açtığı zararın daha net bir şekilde resmedilmesini, fayda ve zarar ilişkisini daha iyi kurmamızı sağlayacaktır. ■



KAYNAKLAR

1. Delen ve ark., 2005. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları.
2. Şık, B. 2019. Pestisit Kullanımı Son 10 Yılda %57 Arttı ve Antalya Başlı Çekiyor. <https://m.bianet.org/bianet/tarim/210493-pestisit-kullanimi-son-10-yilda-57-artti-ve-antalya-basi-cekiliyor>
3. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30892&tipi=5&sube=0
4. Anonim (2011): Antalya Tarım Master Planı, Antalya İl Tarım Müdürlüğü Yayını.
5. Obsolete Pesticides. <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/obs-pes/en/>
6. Cox C., Sorgan M., 2006. Unidentified Inert Ingredients in Pesticides: Implications for Human and Environmental Health. *Environmental Health Perspectives Vol. 114*: 12 1803-1806.
7. Padavoni, L., Trevisan, M. and Capri, E. 2004. A calculation procedure to assess potential environmental risk of pesticides at the farm level. *Ecological Indicators*, 4:111-123.
8. United Nations, 2019. A/HRC/34/48Report of the Special Rapporteur on the right to food. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G17/017/85/PDF/G1701785.pdf?OpenElement>
9. Niessen, W.M.A. 2010. Group-specific fragmentation of pesticides and related compounds in liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1217 (2010): 4061-4070.
10. Sannino, A., Bolzoni, L. And Bandini, M. 2004. Application of liquid chromatography with electrospray tandem mass spectrometry to the determination of a new generation of pesticides in processed fruits and vegetables. *Journal of Chromatography A*, 1036 (2004): 161-169.
11. Cocco, P. 2002. On the rumors about the silent spring. Review of the scientific evidence linking occupational and environmental pesticide exposure to endocrine disruption health effects. *Cadernos de Saúde Pública*, 18 (2):379-402.
12. Colborn, T. 2004. Neurodevelopment and Endocrine Disruption. *Environmental Health Perspectives*, 112 (9): 944-949.
13. Liu, J., & Schelar, E. (2012). Pesticide exposure and child neurodevelopment: summary and implications. *Workplace health & safety*, 60(5), 235-243.
14. 25.11.2016 tarihli ve 29899 Mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği.
15. Klaassen, C.D. and Watkins III, J.B.; 2017. Casarett & Doull’S Toksikolojinin Temelleri, 3. Baskı, Sayfa 1-20, Nobel Tıp Kitabevleri, 522 Sayfa, Ankara.
16. Flynn, K. 2011. Dietary exposure to endocrine-active pesticides: Conflicting opinions in a European Workshop. *Environment International*, 37 (2011): 980-990.
17. Stoelting, P.M., et al., 2011. Assessment strategies and decision criteria for pesticides with endocrine disrupting properties relevant to humans. *Reproductive Toxicology*, 31 (4): 574-84.
18. Witorsch,, R.J. 2002a; Endocrine disruptors: Can biological effects and environmental risks be predicted. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 36, 118-130.
19. McKinlay et al., 2008a. Endocrine disrupting pesticides: Implications for risk assessment. *Environment International*, 34 (2008): 168-183.
20. McKinlay et al., 2008b. Calculating human exposure to endocrine disrupting pesticides via agricultural and non-agricultural exposure routes. *Science of The Total Environment*, 398 (2008): 1- 12.
21. Schug, T.T., Janesick, A., Blumberg, B. And Heindel, J.J. 2011. Endocrine disrupting chemicals and disease susceptibility. *Journal of Steroid*

- Biochemistry & Molecular Biology, 127 (2011): 204–215.
- 22.** Eskenazi B. et al. 2008. Pesticide toxicity and the developing brain. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* Feb;102(2):228-36.
- 23.** Fossi, M.C., Casini, S., Ancora, S., Moscatelli, A., Ausili, A. And Sciarra, G.N. 2001. Do endocrine disrupting chemicals threaten Mediterranean swordfish? Preliminary results of vitellogenin and Zona radiata proteins in *Xiphias gladius*. *Marine Environmental Research*, 52 (2001): 477–483.
- 24.** Colosio, C., Tiramani, M. And Maroni, M. 2003. Neurobehavioral Effects of Pesticides: State of the Art. *NeuroToxicology*, 24 (2003): 577–591.
- 25.** Eertmans, F., Dhooge, W., Stuyvaert, S. And Comhaire, F. 2003. Endocrine Disruptors: Effects on Male Fertility and Screening Tools for Their Assessment. *Toxicology in Vitro*, 17: 515–524.
- 26.** Waring, R.H. And Harris, R.M. 2005. Endocrine disruptors: A human risk?. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 244 (2005): 2–9.
- 27.** Y. Combarrous, 2018. Endocrine Disruptor Compounds (EDCs) and agriculture: The case of pesticides, *C. R. Biologies*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.crvi.2017.07.009>
- 28.** Mnif W., Hassine A.İ.H., Bouaziz A., Bartegi A., Thomas O. And Roig B. 2011. Effect of Endocrine Disruptor Pesticides: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2011, 8, 2265-2303.
- 29.** Rastogi, S. K., Tripathi, S., & Ravishanker, D. (2010). A study of neurologic symptoms on exposure to organophosphate pesticides in the children of agricultural workers. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 14(2), 54–57. doi:10.4103/0019-5278.72242
- 30.** Roberts J.R., Dawley E.H., Reigart J.R., 2019. Children's low-level pesticide exposure and associations with autism and ADHD: a review. *Pediatric Research* volume 85, pages234–241 (2019)
- 31.** Guillette L.J. 2006. Endocrine Disrupting Contaminants—Beyond the Dogma *Environmental Health Perspective*, 114(1):9–12.
- 32.** Hayes, T.B., et al., 2006. Pesticide Mixtures, Endocrine Disruption, and Amphibian Declines: Are We Underestimating the Impact?. *Environmental Health Perspectives*, 114 (1): 40–50.
- 33.** Gupta, C. 2000. Reproductive malformation of the male offspring following maternal exposure to estrogenic chemicals. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 224 (2): 61–68.
- 34.** Belloni, V., Fulgheri, F.D., Zaccaroni, M., Consiglio, E., Angelis, G., Testai, E., Santochirico, M., Alleva, E. And Santucci, D. 2011. Early exposure to low doses of atrazine affects behavior in juvenile and adult CD1 mice. *Toxicology*, 279 (2011): 19–26.
- 35.** Damgaard, İ.N., Skakkebaek, N.E., Toppari, J., Viranen, H.E., Shen, H., Schramm, K.W., Petersen, J.H., Jensen, T.K. And Main, K.M. 2006. Persistent pesticides in human breast milk and cryptorchidism. *Environmental Health Perspectives*, 114 (7): 1133–8.
- 36.** Atreya, K. 2008. Health costs from short-term exposure to pesticides in Nepal. *Social Science & Medicine*, 67 (2008): 511–519.
- 37.** 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>
- 38.** Pimental D. and Levitan L.,1986. *BioScience* 36, 86–91
- 39.** Racke K. D., 2003. Release of pesticides into the environment and initial concentrations in soil, water, and plants. *Pure Appl. Chem.*, Vol. 75, Nos. 11–12, pp. 1905–1916.
- 40.** Miller G.T. and Spoolman S., (2011). “Ch. 7. Food, Soil and Pest Management”. *Sustaining the Earth* (Tenth ed.). Pacific Grove, CA: Thompson Learning, Inc.
- 41.** Şık, B., 2018. Anlar Gidince. <https://www.birartibir.org/ekoloji/63-arilar-gidince>
- 42.** Black R., 2011. “Species Count Put at 8.7 Million”. <https://www.bbc.com/news/science-environment-14616161>
- 43.** McKie R., 2017. “Biologists Think 50% of Species Will Be Facing Extinction by The End of The Century”. <https://www.theguardian.com/environment/2017/feb/25/half-all-species-extinct-end-century-vatican-conference>
- 44.** Hallmann C.A., et al., 2017. “More than 75 Percent Decline over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas.” <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>
- 45.** FAO. 2019. *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*, J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 572 pp. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>
- 46.** Isenring R., 2010. PAN Europe, Pesticides and the loss of biodiversity. How intensive pesticide use affects wildlife populations and species diversity.

<https://www.pan-europe.info/issues/pesticides-and-loss-biodiversity>

- 47.** Oosthoek S., 2013. Pesticides spark broad biodiversity loss. <https://www.nature.com/news/pesticides-spark-broad-biodiversity-loss-1.13214>
- 48.** Mitchell E.A.D., et al. 2017. A Worldwide Survey of Neonicotinoids in Honey. Vol. 358, Issue 6359, pp. 109-111.
- 49.** Lundin O., et al. 2015. Neonicotinoid Insecticides and Their Impacts on Bees: A Systematic Review of Research Approaches and Identification of Knowledge Gaps.
- 50.** Greenpeace, 2016. EU Pesticide Blacklist. https://storage.googleapis.com/planet4-eu-unit-stateless/2018/08/fbae91a3-fbae91a3-20160727_schwarze_liste_pestizide_greenpeace_final.pdf
- 51.** 25 Kasım 2016 tarihli ve 29899 sayılı Resmî Gazetede yer alan "Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği" ve güncel bilgiler için ise Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki Koruma Ürünleri arama portalına bakılmıştır. <https://bku.tarim.gov.tr/Arama/Index>
- 52.** A. Lyssimachou, H. Muilerman, 2015-2016. PAN Europe, Impact Assessment of The Criteria for Endocrine Disrupting Pesticides.
- 53.** 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
- 54.** Casarett & Doull's Toksikolojinin Temelleri, 3. Baskı. Sayfa 319-330, Nobel Tıp Kitabevi
- 55.** Y. Combarrous, 2018. Endocrine Disruptor Compounds (EDCs) and Agriculture: The Case of Pesticides, C. R. Biologies, Volume 340, Issues 9–10: 406-409.
- 56.** Diamanti-Kandarakis, E., Bourguignon, J. P., Giudice, L. C., Hauser, R., Prins, G. S., Soto, A. M., ... Gore, A. C. (2009). Endocrine-disrupting chemicals: an Endocrine Society scientific statement. *Endocrine reviews*, 30(4), 293–342.
- 57.** Matisova E. and Hrouzková S., 2012. Endocrine Disrupting Pesticides. *Pesticides - Advances in Chemical and Botanical Pesticides*, Edited by R.P. Soundararajan. <https://www.intechopen.com/books/pesticides-advances-in-chemical-and-botanical-pesticides/endocrine-disrupting-pesticides>
- 58.** Monneret C., 2017. What is an Endocrine Disruptor. C. R. Biologies 340: 403–405.
- 59.** Macon, M. B., & Fenton, S. E., 2013. Endocrine

Disruptors and The Breast: Early Life Effects and Later Life Disease. *Jou. of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 18(1), 43-61.

- 60.** Nappi F., Barrea L., Di Somma C., Savanelli M. C., Muscogiuri G., Orio F. and Savastano S.; 2016. Endocrine Aspects of Environmental "Obesogen" Pollutants. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13 (8), 765.
- 61.** R.M. Sharpe, A.J. Drake, 2013. Obesogens and Obesity--An Alternative View? *Obesity*, 21(6):1081-1083.
- 62.** Gohlke J. M. and Allison D.B., 2013. Evidence for Obesogens: Interpretations and Next Steps. *Obesity*, 21(6):1077-1078.
- 63.** Holtcamp W., 2012. Obesogens: An Environmental Link to Obesity 2012. *Environmental Health Perspectives* Vol. 120 (2), 62-68.
- 64.** Pesticide Action Network International, 2019. PAN International List of Highly Hazardous Pesticides (PAN List of HHPs) March 2019.
- 65.** USEPA Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential Annual Cancer Report 2018.
- 66.** Pimentel D., 2005. Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability* 7: 229–252
- 67.** Vale, J.A., Bradberry, S., Proudfoot, A.T., 2012. Clinical toxicology of insecticides. In *Mammalian Toxicology of Insecticides*, ed. by Marrs TC. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, pp. 312–347.
- 68.** Khuder, S.A., Mutgi, A.B., Schaub, E.A., Tano, B.D., 1999. Meta-analysis of Hodgkin's disease among farmers. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health* 25: 436–441.
- 69.** Orsi, L., Delabre, L., Monneret, A., et al., 2009. Occupational exposure to pesticides and lymphoid neoplasms among men: results of a French case-control study. *Occupational Environmental Medicine* 66:291–8.
- 70.** Kimura-Kuroda J., Komuta, Y., Kuroda, Y., Hayashi, M., Kawano, H., 2012. Nicotine-like effects of the neonicotinoid insecticides acetamiprid and imidacloprid on cellular neurons from neonatal rats. *PLoS ONE* 7: e32432
- 71.** 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.

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 Akdeniz
Teşvikiye Mah. Şakayık Sok. No:40/7
Nişantaşı/İstanbul
Tel: 0212 292 76 19/20

www.greenpeace.org/turkey/
bilgi.tr@greenpeace.org