

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Yeşil Mutabakat Kapsamında Pestisit Yönetimi ve Türkiye

Yazışma yazarı:
Ayşegül TANIK,
tanika@itu.edu.tr

Referans:
Hanedar, A., Tanik, A., Girgin, E. (2023). Yeşil Mutabakat Kapsamında Pestisit Yönetimi ve Türkiye, *İTÜ Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik*, 24(2), 87-96.

Makale Gönderimi : 15 AĞUSTOS 2023
Online Kabul : 27 EYLÜL 2023
Online Basım : 3 EKİM 2023

Asude HANEDAR¹, Ayşegül TANIK², Emine GİRGİN³,

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Çorlu, Tekirdağ, Türkiye. ORCID: 0000-0003-4827-5954

²İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul, Türkiye. ORCID:0000-0002-0319-0298

³Emine Girgin Timur, Halil Rifat Paşa Mah. Hergün Sk. No:3/2 Şişli, İstanbul, Türkiye. ORCID:0000-0002-4849-8229

Özet Avrupa Birliği'nin (AB) 2030 yılı iklim hedefi planını içeren Yeşil Mutabakat (YM) 2019 yılında kabul edilmiştir. Böylelikle, birlik iklim-nötr taahhüdünü ve net emisyon azaltma hedefini mevzuatla bağlayıcı hale getirmiştir. Kapsamda yer alan 7 stratejiden ikisi sürdürülebilir gıda üretimine yöneliktir. Bu bağlamda tarımsal üretimde kullanılan bitki koruma ürünleri olan pestisitlerin sürdürülebilir kullanımı önemlidir. Makalede, AB'de Mutabakatın kabulü ardından pestisit yönetimi konusundaki uygulamaları, ilgili güncel mevzuattaki düzenlemeleri, 2030 yılına kadar ortaya konan stratejiler doğrultusunda pestisit kullanımına getirdiği kısıtlamalar anlatıldıktan sonra, pestisit kullanımından kaynaklanan risklerin yönetilmesine ve raporlanmasına imkân verecek Uyumlaştırılmış Risk Göstergelerine değinilmiştir. Hesaplanan ve analiz edilen risk göstergeleri, hedefleri, yaklaşımları ve uygulamaları değerlendirilmiştir. Türkiye'de halen yürürlükte olan bitki koruma ürünlerine ilişkin mevzuat ile pestisit kullanım miktarları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Ülkemizde uygulamalardaki sorunlar güncel AB düzenlemeleri de göz önüne alınarak tartışılmıştır. Ayrıntılı pestisit kullanım envanterinin oluşturulamaması ve kalıntı sorunu halihazırda en öne çıkan sorunlardır. Bu kapsamda ülkemizde yapılması önerilen iyileştirilmelere de değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pestisit, Yeşil Mutabakat, sürdürülebilir gıda üretimi, Uyumlaştırılmış Risk Göstergeleri, bitki koruma ürünleri.

Pesticide Management within the Context of Green Deal and Türkiye

Abstract The Green Deal (GD), which includes the 2030 climate target plan of the European Union (EU), was adopted in 2019. Thus, the Union has made its climate-neutral commitment and net emission reduction target binding in legislation. Two of the 7 strategies included in the scope are for sustainable food production. In this context, sustainable use of pesticides, which are plant protection products used in agricultural production, is important. In the article, following the presentation of the EU's applications on pesticide management with the adoption of the Consensus, the regulations in the relevant current legislation, restrictions on pesticide use in line with the strategies put forward until 2030, the Harmonized Risk Indicators that will allow the management and reporting of risks arising from pesticide use are mentioned. In addition to the legislation on plant protection products still in force in Turkey, pesticide usage amounts are also given comparatively. Problems faced in our country are discussed considering the current EU regulations. Lack of detailed pesticide use inventory and residue problem are currently the most prominent problems. In this context, the proposed improvements for our country are also underlined.

Keywords: Pesticide, Green Deal, Sustainable Food Production, Harmonised Risk Indicators, plant protection products

1. Giriş

1.1 Yeşil Mutabakat

11 Aralık 2019'da Avrupa Komisyonu (EC) tarafından sunulan European Green Deal (EGD)-Avrupa Yeşil Mutabakatı (YM), Avrupa'yı 2050 yılına ilk karbon nötr kıta haline gelmesini amaçlayan, yeni, sürdürülebilir ve kapsayıcı büyüme stratejisinin yol haritasını ortaya koyan bir araçtır (EC, 2019). Avrupa İklim Yasası (EC, 2020a) ile Avrupa Birliği'nin (AB) YM kapsamında iklim-nötr taahhüdünü ve net emisyon azaltma hedefi mevzuatla bağlayıcı hale gelmiştir. Komisyon, sera gazı emisyonu azaltma hedefini 1990 seviyelerine kıyasla %50-55'e çıkarmak için 2030 yılı iklim hedefi planını ortaya koymuştur.

Mutabakat kapsamında iklim değişikliği ile mücadele ederken aynı zamanda ekonominin canlanması, insan sağlığı ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve doğanın korunması da hedeflenmektedir. Bu kapsamda YM, yedi strateji altında özetlenmiştir. Bunlar biyoçeşitlilik, temiz enerji, sürdürülebilir sanayi, inşaat ve renovasyon, sürdürülebilir ulaşım, kirliliğin ortadan kaldırılması ve tarladan sofraya stratejileridir (EC, 2020b; EC, 2020c; EC, 2020d; EC, 2020e; EC, 2020f; EC, 2020g; EC, 2020h; EC, 2020i; EC, 2020j; EC, 2020k). Bu stratejilerin ülkeler tarafından benimsenmesi ve uygulamaya konulması esnasında karşılaşılan problemler ve hedeflerin başarı düzeyleri Maris ve Flouros (2021) ve Smol (2022) tarafından detaylı olarak ele alınmış ve 2019-2022 yılları arasında yaşanan Covid-19 salgınının etkileri altında YM'nin ancak 2023 yılından itibaren sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda önem kazanabildiği ortaya konulmuştur.

1.2 AB'de sürdürülebilir gıda üretimi

AB'de 1962 yılında başlatılan Ortak Tarım Politikası (OTP) (Common Agricultural Policy (CAP), çiftçileri korumak, tarımsal üretimi artırmak, istikrarlı fiyatı olan gıda arzı sağlamak, iklim değişikliğiyle mücadeleye ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimine yardımcı olmak ve ilgili sektörleri desteklemek amacıyla toplum ve tarım faaliyetleri arasında gerçekleştirilen bir stratejidir. OTP, tüm AB bütçesinin kaynakları kullanılarak Avrupa düzeyinde yönetilen ve finanse edilen ortak bir politikadır. En son 2023-2027 yılı için açıklanan 4 yıllık planlara dayalı olarak tüm AB Üye Devletleri için ortak stratejik planlar sunmaktadır. Onaylanan planlar Avrupa Yeşil Mutabakatı (EC, 2019), Biyoçeşitlilik Stratejisi (EC, 2020d) ve Tarladan Sofraya Stratejisi (EC, 2020e) hedeflerine önemli katkılar sağlamak üzere tasarlanmıştır (CAP, 2023).

OTP'nin de kapsamında olan, sürdürülebilir gıda sistemlerinin zorluklarını kapsamlı bir şekilde ele alan "Tarladan Sofraya Stratejisi" hem YM'nin hem de Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (SKH) ulaşma gündeminin merkezinde yer almaktadır. Yaşanan salgınların, gözlenen kuraklıklar, seller ve orman yangınlarının, gıda yönetiminin tehdit altında olduğunu, daha sürdürülebilir ve daha dayanıklı üretimin gerektiğini sürekli olarak hatırlattığı günümüzde bu strateji ile AB'de ve tüm dünyada değer zincirlerindeki insanların özellikle Covid-19 salgını ve ekonomik gerileme sonrasında adil bir geçişten faydalanması hedeflenmektedir.

Tarladan-Sofraya Stratejisi kapsamında ekosistemi korumanın yanında Avrupa'da sunulan yemeklerin standardını artırmak, tüketici taleplerini değiştirmek, AB'deki yetişkin nüfusun yarısından fazlasının karşı karşıya kaldığı "fazla kilo" sorununu çözmek, gıda israfını azaltmak

ve tüm bunları çiftçi, balıkçı ve su ürünleri yetiştiricileri gibi birincil üreticilerin gelir ve karlarını iyileştirerek ve AB'nin rekabet gücünü arttırmak gibi çok kapsamlı hedefler yer almaktadır (Farm to Fork f2f, 2020).

Bu kapsamda AB'nin hedefleri, AB gıda sisteminin çevresel ve iklim ayak izini azaltmak ve sistemin direncini güçlendirmek, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı karşısında gıda güvenliğini sağlamak ve tarladan-sofraya rekabetçi sürdürülebilirliğe ve yeni fırsatlardan yararlanmaya yönelik küresel bir geçişe öncülük etmektir. Bu stratejiyle birlikte hedeflenen değişiklikler çiftçiler, balıkçılar ve su ürünleri üreticileri ile gıda işleyicileri ve gıda hizmetleri için önemli bir fırsat olarak düşünülmektedir. Bu geçiş ile üreticiler sürdürülebilirliği ticari markalarının bir parçası yapabilecek ve AB gıda zincirinin geleceğini AB dışındaki rakiplerinden önce garanti etmeleri mümkün olabilecektir (EC, 2020e).

Bütün bu ihtiyaçlar ve çalışmalarla birlikte gıda sisteminin sürdürülebilirliğine geçişte birçok AB bölgesinde ekonomik yapının ve bunların etkileşim modellerinin değişeceği düşünülmektedir. Uyum fonları ve kırsal kalkınma için Avrupa Tarım Fonu (European Agricultural Fund for Rural Development-EAFRD) gibi mevcut AB araçlarından sağlanan teknik ve mali yardımlarla bu geçişin desteklenmesi planlanmaktadır.

Tarımsal üretim, AB'nin sera gazı emisyonlarının %10,3'ünün sebebidir. AB tarımı, dünyada sera gazı emisyonlarını 1990'dan bu yana %20 oranında azaltabilen en büyük tarım sistemidir (SUD, 2022). Ancak bu azalma, AB içinde Üye Devletler arasında bile homojen bir şekilde gerçekleşmemiştir. Gıda sektörü üretimi, işlenmesi, perakende satışı, paketlenmesi ve nakliyesi ile hava, toprak ve su kirliliği ile sera gazı emisyonlarına büyük katkı sağlayan ve biyolojik çeşitlilik üzerinde önemli bir etkiye sahip olan bir sektördür. Bu nedenle, AB'nin birçok alanda sürdürülebilir gıda sistemlerine geçişi başlamış olsa da gıda üretimi iklim değişikliğinin ve çevresel bozulmanın ana itici güçlerinden biri olmaya devam etmektedir (Stetkiewicz vd., 2023; Tyczevska vd., 2023). Bu kapsamda gıda üretiminde pestisitlere ve antimikrobiallere bağımlılığı azaltmak, aşırı gübre kullanımını engellemek, organik tarımı arttırmak, hayvan refahını yükseltmek, sürdürülebilir balık ve deniz ürünleri üretimine geçiş, biyolojik çeşitlilik kaybını tersine çevirmek ve tedarik zincirlerinde sürdürülebilirliğe geçiş acil bir ihtiyaç olarak kabul edilmektedir (Farm to Fork f2f, 2020).

2. AB'de Pestisit Yönetimi ve Yeşil Mutabakat

2.1 Pestisit Nedir?

Pestisitler, herhangi bir zararlıyı yok etmek, engellemek, uzaklaştırmak veya azaltmak için kullanılan bitki düzenleyici ve azot dengeleyici özellikleri olan aktif ve inert bileşenlerden oluşan madde veya madde karışımlarıdır (USEPA, 2023). Bazı doğal minerallerden, endüstriyel ölçekte kimyasallara kadar pek çok türü barındıran ve "Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ)" olarak da gruplandırılan bu sentetik/yarı sentetik karışımlar; bitki büyüme düzenleyicileri (böcek çekiciler, böcek kovucular, böcek büyüme düzenleyicileri), besleme inhibitörleri, mikrobiyal preparatlar, bitki aktivatörleri, fizyolojik hastalıkların tedavisinde kullanılan ürünler, zararlı böceklerde biyolojik etki gösteren parazitoidler ve predatörleri de içermektedir (Marchand vd., 2023).

Tarımsal girdilerin en önemlilerinden biri olan pestisitlerin kullanımının başlıca amacı, ürün miktar ve kalitesini

arttırmaktır. Pestisitler tarımsal mücadelede yüksek etkinliğe sahip olup hızlı sonuç veren ve bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomik bir yoldur. Modern tarımın vazgeçilmezlerinden olan pestisitler olmaksızın yoğun tarım üretiminin olanağı yoktur ve pestisit kullanılmadan üretim yapılması halinde, üretim miktarında büyük kayıplar olabilmektedir (Kaymak vd., 2015).

BKÜ'lerin içeriğinde organizmalara karşı genel veya özel etki sağlayan kimyasallar, mikroorganizmalar ve yarı kimyasal fito-farmasötik aktif maddeler bulunmaktadır. Pestisitler bu aktif maddelerin karışımları halinde satılırlar. Formülasyon adı verilen bu maddelerde olması gereken özellikler, BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile ülkeler ve komisyonlar ölçeğinde ilgili kurumlar tarafından belirlenip standartlar oluşturulmuştur. Bir maddenin pestisit özelliği taşıyabilmesi için biyolojik, ekonomik, aktivitesine güvenilen, etkili, kolay uygulanabilen, yeteri kadar kararlı ve kullanımları, tüketiciler, canlılar için risk oluşturmayan, yalnızca hedef canlıya yönelik ve çevre için kabul edilebilir olması gerekir (Tiryaki vd., 2010; Denkçi, 2019).

Pestisitler ve parçalanma ürünleri, yapılarındaki aktif maddelerden dolayı toksik maddeler içerirler. Parçalanma ürünlerinden bazıları ana pestisitten daha toksik ve kalıcıdır. Hedef alınan ve/veya alınmayan zararlıları, doğal düşmanlarını ve faydalı organizmaları da öldürerek yeni salgınlar oluşturabilirler. Dolayısıyla, çevrede yayıldıkları ve organizmalarda biriktikleri için toksik olarak kabul edilirler ve belirli konsantrasyonlarda insanlarda kanser, kısırlık, malformasyon, DNA mutasyonu ve oksidatif stres gibi ciddi sağlık sorunlarına neden oldukları bilinmektedir. Aşırı kullanımları ise hedef organizmalarda ilaca karşı direnç oluşturmakta ve uygulamalar başarısız olmaktadır (Salvagni vd., 2011, Sabarwal vd, 2018, Porter vd. 2018, De Souza vd., 2020).

Pestisitlerin bazı türleri doğada uzun süre değişmeden kalırlar. Kalıcılık aslında uygulanan bölgede tarım zararlılarını etkili bir şekilde yok etmek için istenen bir özelliktir. Uygulanan pestisitlerin önemli bir kısmının da hedef dışı alanlara taşındığı bilinmektedir. Yağış ve tarımsal sulama, pestisitleri uygulandıkları alanlardan su sistemlerine taşımaktadır. Bu pestisitler omurgasız canlılarda ve balıklarda birikebilmekte ve besin zincirine katılarak kuşlara, memelilere ve hatta insanlara geçmektedir (Wang vd. 2019; De Souza vd., 2020).

2.2 AB'de pestisit yönetimi

Pestisitlerin sayılan potansiyel zararlı etkileri nedeniyle özellikle gelişmiş ülkelerde sıkı düzenlemelerle kontrollü uygulamalara geçilmiştir. AB, pestisitlerin kullanım izinleri ve kontrolleri konusunda dünyadaki en katı sistemlerden birini benimsemiştir. En önemli pestisit düzenlemeleri Maksimum Kalıntı Limiti (MKL) – Maximum Residue Limit (MRL) direktifi (EC 396/2005, 2005) ve Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ)- Plant Protection Products (PPP) direktifi (EC, 1107/2009) olarak bilinen direktiflerdir. Bu düzenlemeler AB'de pestisit risk yönetiminin çerçevesini oluşturmaktadır. Düzenlemelerin uygulanması, Üye Devletlerin ve Komisyonun ortak sorumluluğundadır. BKÜ ve MKL Yönetmelikleri, özellikle izin verilen pestisitlerin kullanımı için yükümlülükler oluşturan, sürdürülebilir tarım ve çiftçilik için teşvikler sağlayan, Sürdürülebilir Kullanım Direktifi (SKD)- Sustainable Use Directive (SUD, 2009) ile ve OTP geliştirilen politikalar ile daha kapsamlı bir çerçevede düzenlenmiştir.

AB'de 2009/128/EC sayılı Pestisitlerin Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Direktif (SUD, 2009), pestisit kullanımının insan sağlığı ve çevre üzerindeki risklerini ve etkilerini ve pestisit kullanımına bağımlılığı azaltmak için entegre haşere mücadele yönetimi gibi alternatif yaklaşımların veya tekniklerin kullanımını teşvik etmeyi amaçlar. Üye Devletlerin SKD'ni iç hukuklarına aktarma ve eyleme dönüştürmeleri faaliyetleri sürerken Avrupa Komisyonu, AB'nin Tarladan Sofraya ve Biyoçeşitlilik Stratejileri ile uyumlu olarak 2030 yılına kadar kimyasal (ticari) pestisitlerin kullanımını ve risklerini azaltmaya yönelik yeni bir Tüzük teklif etmiştir. Teklif, mevcut Direktifi, tüm Üye Devletler için doğrudan bağlayıcı ve tek tip olarak uygulanabilecek bir yönetmeliğe dönüştürmeyi kapsamaktadır. Bu teklifler, Pestisitlerin sürdürülebilir kullanımına ilişkin mevcut kuralları elden geçirerek bunları YM kapsamında biyoçeşitlilik ve tarladan-sofraya stratejilerinde belirlenen hedeflere uygun hale getirmeyi amaçlamaktadır. Teklifler, normal yasama prosedürü kapsamında Konsey'deki Üye Devletler ve Avrupa Parlamentosu tarafından 22 Haziran 2022'de onaylanmıştır. Bu teklifte alınan ana kararlar şunlardır (Food EU, 2023):

- 2030 yılına kadar kimyasal pestisitlerin kullanımı ve riskinin yanı sıra daha tehlikeli pestisitlerin kullanımını %50 oranında azaltmak için AB düzeyinde yasal olarak bağlayıcı hedefler koymak,
- Çiftçilerin ve diğer profesyonel pestisit kullanıcılarının Entegre Zararlı Yönetimi (EZY)- Integrated Pest Management (IPM) uygulamasını sağlayarak haşerelerin önlenmesine odaklanan, alternatif yöntemlere öncelik veren, son çare olarak kimyasal böcek ilaçlarının kullanıldığı çevre dostu bir sisteminin kullanılması,
- Halka açık parklar veya bahçeler dahil kentsel yeşil alanlar, oyun alanları, rekreasyon alanları, spor alanları, halka açık yollar, Natura 2000 kapsamında korunan alanlar ve ekolojik olarak hassas tüm alanlar ve benzeri yerlerde her türlü pestisit kullanımının yasaklanması,
- Kimyasal olmayan haşere kontrol yöntemlerinin ve kimyasal olmayan bitki koruma ürünlerinin satışını artırmak için düşük riskli alternatiflerin teşvik edilmesi,
- Çiftçilerin daha az kimyasal böcek ilacı kullanımı ile daha sürdürülebilir tarım için gerekli tavsiye ve rehberliğe erişimlerini sağlamak,
- Kimyasal pestisit kullanımının daha da azaltılmasına katkıda bulunan hassas tarım gibi yeni teknolojilerin kullanılmasına olanak sağlamak,
- Sürdürülebilir uygulamalarda, yatırımlar ve rehberlik için OTP kapsamında finansman sağlamak,
- Çiftçiler ve diğer pestisit kullanıcıları için biyolojik alternatiflerin onayı hızlandırmak,
- AB'ye gıda ihraç eden ülkelerde sürdürülebilir tarımı desteklemek ve maksimum kalıntı seviyesinde yeni ve daha çevreci bir yaklaşım getiren sistemler uygulamak,
- Üye Devletlerin kimyasal olmayan haşere kontrol yöntemlerinin kullanımını artırmak için iyimser hedefler belirlemesini zorunlu kılmak.

2.3 Uyumlaştırılmış Risk Göstergeleri

Tarladan-sofraya stratejisi kapsamında 2030 yılına kadar pestisitlerin ve daha tehlikeli pestisitlerin kullanımını ve risklerini azaltmak için 2 özel hedef önerilmiştir. Bu hedefler şunlardır (Eurostat, 2020):

- **2030 yılına kadar kimyasal pestisit kullanımını ve riskini %50 azaltmak:** Bu hedef her üye devlette piyasaya sürülen (satılan) ve dolayısıyla kullanılan

pestisitlerde bulunan aktif maddelerin miktarları ve bu aktif maddelerin tehlikelilik özelliklerine ilişkin istatistiklere dayanılarak belirlenecektir.

- **2030 yılına kadar daha tehlikeli pestisitlerin kullanımını %50 azaltmak:** Bu hedef her üye devlette piyasaya arz edilen (satılan) ve bu nedenle kullanılan pestisitlerde bulunan ve sözde 'ikame adayları' olarak adlandırılan daha tehlikeli aktif maddelerin miktarlarına ilişkin istatistiki veriler kullanılarak belirlenecektir.

Tarlardan Sofraya Stratejisi ve Biyoçeşitlilik Stratejisi bağlamında, "daha tehlikeli pestisitler", AB 1107/2009 Sayılı Yönetmeliğin 24. Maddesi uyarınca "ikame aday" olarak onaylanmış bir veya daha fazla aktif madde içeren BKÜ'lerdir ve AB 540/2011 Sayılı Uygulama Tüzüğü Ekinin E Bölümünde listelenen ya da AB 2015/408 sayılı Uygulama Tüzüğü Ekinde listelenen bir veya daha fazla aktif madde içeren pestisit türlerinden oluşur (SUD Report, 2022).

Üye Devletlerin pestisit kullanımından kaynaklanan riskleri ulusal düzeyde yönetmesine ve raporlamasına imkân verecek şekilde Birlik düzeyinde bu hedeflere ulaşılmasında kaydedilen ilerlemeyi ölçmek için "Uyumlaştırılmış Risk Göstergeleri – Harmonised Risk Indicators" oluşturulmaya başlanmıştır. 2009/128/EC sayılı Direktifin 15(4) Maddesi, Komisyonun eğilimleri tahmin etmek için Birlik Mevzuatına uygun olarak toplanan BKÜ'ne ilişkin istatistikler vder ilgili verileri kullanarak risk göstergelerini hesaplamaktadır. Söz konusu risk göstergeleri şunlardır:

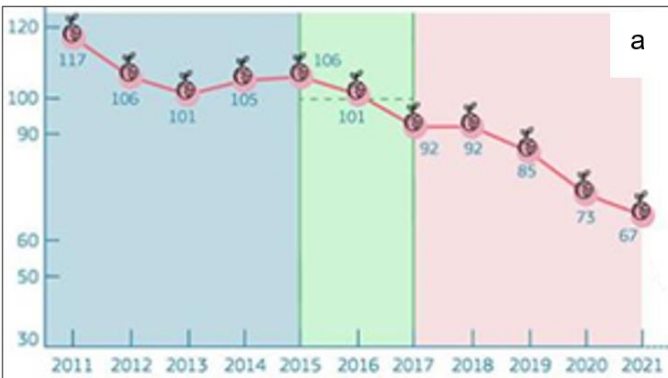
Uyumlaştırılmış Risk Göstergesi 1: 1107/2009 Sayılı Yönetmelik (EC) uyarınca BKÜ olarak piyasaya sürülen aktif maddelerin miktarlarına ilişkin Tehlikeye Dayalı Uyumlaştırılmış Risk Göstergesidir. Bu gösterge, (EC) 1107/2009 Sayılı Yönetmelik Ek I kapsamında Komisyona sağlanan piyasaya sürülen aktif maddelerin "miktarlarına" ilişkin istatistiklere dayanmaktadır.

Uyumlaştırılmış Risk Göstergesi 2: 1107/2009 Sayılı Yönetmelik 53 (1) Maddesi uyarınca BKÜ'ler için verilen "izin" sayısına dayanmaktadır.

Söz konusu risk göstergelerini hesaplamak ve ilgili hedefleri takip etmek için AB tarafından piyasaya sürülen tüm pestisitler 7 kategori ve 4 gruba ayrılır. Bu sınıflandırma teknolojik ve bilimsel gelişmelere bağlı olarak her yıl güncellenmektedir. Buna göre ilgili grupların tanımlamaları Tablo 1'de verilmiştir.

2.4 AB düzenlemelerinin sonuçları

OTP 2023-2027 Planı, SKD 2022 revizyonu ve pestisit yönetimi ile ilgili yapılan düzenlemelerin sonuçları



Şekil 1. Pestisit (a) ve daha tehlikeli pestisitlerin (b) kullanımında AB eğilimleri (EU Trends, 2023).

göstermiştir ki, AB'de pestisit kullanımından kaynaklanan riskler ile ilgili kullanım ve onay kriterlerinin sıklığı insan sağlığını ve çevreyi korumada etkili olmuştur (SUD, 2022). Ancak uygulamanın daha da geliştirilebileceği kabul edilmektedir. BKÜ Tüzüğü'nün öncüsü olan 91/414/EEC sayılı Direktif (EC, 1991) kapsamında aktif maddelerin sayısı %50'den fazla azalmış ve bu durum Direktifin gerekliliklerini karşılamayan birçok maddenin piyasadan çekilmesinde etkili olmuştur.

AB'de halihazırda yüksek tehlike profiline sahip etken madde payı %2'dir. Daha az tehlikeli etken maddelerin oranı ise nispeten büyüktür (%37) ve bu oran gün geçtikçe artmaktadır. Son yıllarda, yılda ortalama 10 tane olan yeni aktif madde onayına yönelik başvuruların yaklaşık yarısı kimyasal olmayan mikroorganizmalar veya düşük risk grubundaki pestisitlerden oluşmuştur. 2011'den 2018'e kadar, sağlık veya çevre ile ilgili endişeler nedeniyle 22 aktif maddenin onaylamama, yenilememe veya geri çekme kararları hedeflere ulaşmaya katkıda bulunmuştur. Mevcut tüm onayların ilk incelemesinin 2025 yılına kadar tamamlanması hedeflenmektedir (SUD, 2022). Bununla birlikte tüm paydaşlar, özellikle STK'lar, BKÜ Tüzüğü'nün insan sağlığını ve çevreyi etkili bir şekilde koruduğu sonucuna katılmamakta, onay kriterlerinin uygulanmasının yeterince katı olmadığını ve AB'de hala tehlikeli aktif maddelerin kullanıldığını ortaya koymakta; ancak, mevcut mevzuatın aktif maddelerin pazar öncesi onayı için yeterli bir çerçeve oluşturduğunu kabul etmektedir (SUD, 2022, Stetkiewicz vd., 2023).

Uyumlaştırılmış Risk Göstergeleri son 5 yılda pestisit kullanımından kaynaklanan risklerde %20'lik bir azalma olduğunu göstermektedir. Temmuz 2023'te Komisyon, 2011-2021 dönemi için Tarladan-Sofraya pestisit azaltma hedeflerine yönelik güncellenmiş ilerlemeyi yayınlamıştır (Şekil 1). Sonuçlara göre kimyasal pestisitlerin kullanımı ve riski, 2020'ye göre %6'lık bir düşüş göstermiş ve ilk 4 yılda, 2015-2017 temel dönemine göre %33'lük genel bir düşüş gerçekleşmiştir. Daha tehlikeli pestisitlerin kullanımı 2020'ye göre %5'lik bir artış göstermiş, ilk dört yılda ise 2015-2017 temel dönemine göre %21'lik bir düşüş gerçekleşmiştir (EU Trends, 2023),

İlk 4 yıldaki genel düşüş eğilimleri ümit vericidir. Üye devletler kimyasal pestisitlerin tarım dışı ortamlarda ve çiftliklerde yalnızca son çare olarak kullanımını sağlamaya devam etmeye teşvik ettikleri müddetçe, Tarladan-Sofraya hedeflerinin her ikisinin de 2030 yılına kadar elde edilebileceğini göstermektedir (EU Trends, 2023).

Tablo 1. AB Pestisit Risk Kategorizasyonu (EUROSTAT, 2020).

Grup	Kategori
Grup I	A
	B
Grup II	C
	D
Grup III	E
	F
Grup IV	G

3. Türkiye’de Pestisit Yönetimi

Tablo 2’de FAO tarafından 2023 yılında yayınlanmış verilerle dayanılarak dünyada, Avrupa’da ve Türkiye’de 2019, 2020 ve 2021 yıllarında pestisit kullanım bilgileri verilmektedir. Görüldüğü üzere ülkemizde tarım arazisi başına pestisit kullanım miktarı dünya ortalamasına yakın olup AB ülkeleri için verilen ortalama değerlerden bir miktar daha düşüktür. Kişi başına pestisit kullanımı ise dünya ortalamasının üzerinde olup AB ülkeleri ile benzer değerlerdedir.

Türkiye pestisit kullanımı açısından yüksek seviyelerde olmamakla birlikte bölgelere göre değişen kullanım değerleri olduğu bilinmektedir. Özellikle Akdeniz Bölgesi’nde dünya ortalamasının üzerinde pestisit kullanımının mevcut olduğu bildirilmiştir. Ülkemizdeki toplam insektisit kullanımının neredeyse %40’ı Akdeniz Bölgesi’nde kullanılmaktadır. Pestisit en fazla kullanıldığı ilk 3 il Antalya, Manisa ve Adana’dır ve bu üç ildeki kullanım, ülkemizin toplam pestisit kullanımının %22,75’idir. Bu bölgeler yoğun tarım yapılan, ürün çeşitliliği fazla olan ve özellikle ihracata konu tarım ürünleri üreten illerdir (Özercan ve Taşçı, 2022).

3.1 Türkiye’de pestisit yönetimine ilişkin mevzuat

Ülkemizde BKÜ’lerin, zirai mücadele alet ve makinelerinin ve bunların üretim yerlerinin onay ve kontrollerini yapmak, depolanması ve satışı ile ilgili düzenlemeleri yapmak, ithalat ve dağıtım ile ilgili esasları düzenlemek ve yürütmek, ilgili istatistik verileri toplamak, analiz etmek ve ilgili eğitim faaliyetlerini yürütmek, ilgili mevzuatları hazırlamak, piyasaya sunumla ilgili usul ve esasları belirlemek, üretimler ilgili planlamalar yapmak, BKÜ denemeleri yapacak kişi ve kuruluşlara yetki belgesi vermek Tarım Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Ürünleri Daire

Başkanlığı tarafından yürütülmektedir (Tarım Orman Bak., 2023). Bu kapsamda ülkemizde BKÜ’ler ile ilgili yürürlükte olan mevzuat ve düzenlemeler Tablo 3’te özetlenmiştir.

Görüldüğü üzere, ülkemizde AB ile paralel olarak BKÜ’lerin üretimi, sınıflandırılması, ambalajlanması, etiketlenilmesi, ruhsatlandırılması, piyasaya arzı, satışı, depolanması, ithalatı gibi konularda yönetmelikler mevcuttur.

Bununla birlikte ülkemizde Aralık 2014’te BKÜ Veritabanı Yazılım Programı, Nisan 2016’da ise olan "BKÜ Veri Tabanı Mobil Uygulaması" uygulamaya geçmiştir. Bu uygulamalar ile ruhsatlandırılan bitki koruma ürünlerine ait ruhsat, kullanım bilgileri, aktif madde, zararlı organizma, bitki ve bitkisel ürünler ve MRL değerleri ile ilgili tüm konulara, Bakanlık uzmanları, BKÜ ruhsat sahibi firmalar, üreticiler erişim sağlayabilmektedir. Programda ruhsatlı BKÜ’nün onay, aktif madde içeriği, formülasyonu, tavsiye konuları, uygulama dozu, son ilaçlama ile hasat arası bırakılması gereken süre, maksimum kalıntı limiti (MKL) gibi tüm bilgilere ulaşılabilmektedir. Bu bilgilere uyulduğunda, tavsiye dışı kullanım veya aşırı doz kullanımı önlenmektedir. Kullanımı sonlandırılmış pestisitler de BKÜ veri tabanında duyurulmaktadır.

Bununla birlikte ruhsatlandırılan BKÜ etiketlerinde; ürünün uygulama dozu ve dönemi, son ilaçlama ile hasat arasındaki süre, bitki koruma ürünün uygulamaya hazırlanması, kalibrasyon, ilaçlama makinesinin temizliği, bitki koruma ürününün kullanım şekli, ilk yardım önlemleri, zehirlenme belirtileri, önlem ve zararlılık ifadeleri ile kullanırken ve depolarken dikkat edilecek hususlar kullanıcının dikkatine sunulmaktadır.

Tablo 2. Pestisit kullanım verileri (FAO, 2023).

		Tarımsal toplam kullanım	Tarım arazisi başına kullanım	Kişi başına kullanım	Tarımsal üretim değeri başına kullanım
		ton	kg/ha	kg/kişi	kg/1000 \$
Dünya	2019	3.385.786	2,18	0,44	0,86
	2020	3.402.199	2,18	0,44	0,85
	2021	3.535.375	2,26	0,45	0,86
Avrupa Bölgesi (FAO sınıflandırması)	2019	462.150	1,60	0,62	0,82
	2020	485.760	1,69	0,65	0,86
	2021	505.157	1,75	0,68	0,88
AB üyesi ülkeler (26 ülke)	2019	328.327	3,14	0,60	0,80
	2020	342.522	3,35	0,62	0,82

	2021	352.967	3,27	0,63	0,82
Türkiye	2019	51.297	2,22	0,61	0,70
	2020	53.672	2,32	0,64	0,71
	2021	52.963	2,26	0,62	0,70

Tablo 3. Ülkemizde pestisit yönetimi ile ilgili mevzuat (URL-1).

Düzenleme	Düzenlemenin amacı
Bitki Koruma Ürünleri Kontrol Yönetmeliği (Resmî Gazete: 20.05.2011- 27939)	Ruhsatlı bitki koruma ürünlerinin imalatı, ithalatı ve kullanımı arasındaki safhalarda ruhsata esas özelliklere sahip olup olmadıklarının kontrol edilmesi amacıyla hazırlanmıştır.
Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Piyasaya Arzı Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete: 09.11.2017- 30235)	Bitkilerin veya bitkisel ürünlerin her türlü zararlı organizmadan korunması veya bu tür organizmaların etkisinin önlenmesi, bitki ve bitkisel ürünlerin yetiştirildikleri ve muhafaza edildikleri ortamlarda zararlı organizmalara karşı kullanılacak ticari formdaki bitki koruma ürünlerinin ruhsatlandırılması ve piyasaya sunulmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek
Bitki Koruma Ürünlerinin Önerilmesi, Uygulanması ve Kayıt İşlemleri Hakkında Yönetmelik. (Resmî Gazete: 03.12.2014- 29194)	Bitki ve bitkisel ürünlere arz olan zararlı organizmaların teşhisini, kullanılacak bitki koruma ürünlerinin önerilmesini, bitkisel üretim yeri ve depolarda zirai mücadele teknik talimatları ve teknik tavsiyeler doğrultusunda uygulanması, yapılan uygulamaların kayıt altına alınarak bitki ve bitkisel ürünlerde gıda güvenliği açısından izlenebilirliğin sağlanması
Bitki Koruma Ürünlerinin Toptan ve Perakende Satılması ile Depolanması Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete: 13.02.2019- 30685)	Bakanlıkça onaylı bitki koruma ürünlerinin toptan veya perakende olarak satılması ve depolanması ile bu ürünleri toptan veya perakende satacak ve depolayacakların uyması gereken esasları belirlemek
Bitki Koruma Ürünleri ile Bitki Koruma Ürünü Hammaddelerinin İthalatı Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete: 14.12.2018- 30625)	Bitki koruma ürünleri, bitki koruma ürünü imalatında kullanılan hammaddeler, ruhsatlandırma veya ürün geliştirme çalışmalarına esas araştırma ve denemelerde kullanılmak üzere bitki koruma ürünü ve bitki koruma ürünü imalatında kullanılan hammadde numuneleri ile ihracat amacıyla imal edilecek bitki koruma ürünü imalatında kullanılacak olan hammaddelerin ithalat izinleri ile ithalat iznine esas kontrolleri hakkında usul ve esasları düzenlemek
Bitki Koruma Ürünleri ile İlgili Yapılacak Denemeler Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete: 09.11.2017- 30235)	Bitki ve bitkisel ürünlerin yetiştirildikleri ve muhafaza edildikleri ortamlarda zararlı organizmalara karşı kullanılacak ticari formdaki bitki koruma ürünlerinin biyolojik etkinlik, kalıntı, yan etki, toksikolojik ve ekotoksikolojik denemelerinin yapılmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek
Bitki Koruma Ürünü Üretim Yerleri Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete: 06.07.2011- 27986)	Bitki koruma ürünü veya bitki koruma ürünü teknik maddesi üretimi yapan tesislerin, üretim izni ve denetimi, taşınması gereken asgari teknik şartlar ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemek
Bitki Koruma Ürünlerinin Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete: 25.03.2011- 27885)	Piyasaya arz edilen bitki koruma ürünlerinin insan sağlığı ve çevre üzerinde yaratabilecekleri olumsuz etkilere karşı etkin kontrolünü ve gözetimini sağlamak üzere sınıflandırılmasına, etiketlenmesine ve ambalajlanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek
İnsansız Hava Aracı Sistemlerinin Zirai Mücadele Kapsamında Bitki Koruma Ürünü Uygulamalarında Kullanılmasına İlişkin Yönerge (Yönerge: 3841017)	Zirai mücadele amacıyla bitki koruma ürünü uygulamalarında kullanılmak üzere ruhsatlandırılan insansız hava aracı sistemlerinin, bitki koruma ürünü uygulama üniteleri veya sistemlerinin, zirai mücadele kapsamında kullanımına ilişkin usul ve esasları düzenlemek
Bitki Koruma Ürünü ile Hammaddelerinin İthalat İznine Esas Kontrollerine İlişkin Uygulama Talimatı (Talimat, 7360368)	Bitki koruma ürünleri ile bitki koruma ürünü imalatında kullanılan hammaddelerin, ithalat iznine esas kontrolleri kapsamında Türkiye Gümrük Bölgelerinden numune alınması, analizleri ve fiziksel kontrollerine ilişkin usul ve esasları düzenlemek
Bitki Koruma Ürünü Olarak Kullanılan Biyolojik Mücadele Etmenlerinin İthalatı Hakkında Talimat (Talimat, 137477)	Zirai mücadele uygulamalarında bitki koruma ürünü olarak kullanılan biyolojik mücadele etmenlerinin (parazitoit ve predatörlerin) ithalat iznine esas kontrolleri ve ithalat izin işlemleri hakkında usul ve esasları düzenlemek

3.2 Ülkemizde pestisit yönetimi ile ilgili sorunlar

Ülkemizde birim tarım arazisi başına ve kişi başına kullanılan pestisit miktarları AB üyesi ülkelere göre bir miktar daha düşük olup dünya ortalamasını yakın değerlerdedir (Tablo 2). BKÜ'lerin üretiminden depolanması ve uygulanmasına kadar çok çeşitli mevzuat dünyadaki uygulamalarla paralel olarak mevcuttur. Halihazırda ülkemizde bir BKÜ'nün zirai mücadelede kullanılabilmesi için Ruhsatlandırma Mevzuatı'na (Resmî Gazete, 30235) uygun olarak başvurusunun yapılması ve mevzuat gerekliliklerini sağlayarak ruhsatlandırılması gerekmektedir ve bu uygulamalar düzenli olarak sürdürülmektedir.

Ancak bu durum özellikle tarımın yoğun olduğu ve ürün deseninin çeşitlilik gösterdiği bölgelerde pestisit yönetimi ile ilgili sorunları önleyememektedir. Ülkemizde pestisit yönetimi ile ilgili sorunlardan biri kullanılan pestisit miktarlarının aktif madde bazında yeterince kayıt altında tutulmuyor olmasıdır. İlçe Tarım Müdürlüklerinde yıllık olarak tutulan ve paylaşılan veriler aktif madde yerine insektisit, fungusit vb. pestisit grupları bazındadır. Bu durum, kullanılan pestisit aktif

maddelerinin tehlikelilik özelliklerine göre değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Diğer taraftan BKÜ veri tabanı uygulaması, reçetelendirme, barkod ve karekod uygulamaları mevcut olmasına rağmen, BKÜ satış bayileri ve dolayısıyla ilçe tarım müdürlükleri tarafından bu uygulamanın ülkemizin pek çok yerinde kullanılmıyor olması, pestisit kullanım miktarlarının aktif madde türleri bazında kayıt altına alınmasını ve kullanımının kontrol altına alınmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum ülke içinde gıda güvenliği açısından risk oluştururken, ihraç edilen gıda ürünlerinde de kalıntı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır.

AB ülkeleri arasında gıda ve yemde ortaya çıkabilecek risklere karşı hızlı bilgi alışverişinin sağlanmasını amaçlayan ve erişime açık bir ağ olan Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) kullanılmaktadır. Durmuşoğlu ve Aydın (2023), 2019-2021 yıllarındaki RASFF bildirimlerini incelemişlerdir. Buna göre gıdalarda pestisit kalıntısı ile ilgili bildirimlerin sayısı 2019'da 300'den 2021'de 1200'e çıkmıştır. Söz konusu bildirimlerin ülkeler bazında dağılımına göre 2021 yılında Türkiye 372 bildirimle 1. sıraya yükselmiştir. 2021 yılında Türkiye kaynaklı ürünlerdeki bildirimlerin %65'inin pestisit

Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik

kalıntısından kaynaklandığı rapor edilmiştir (Durmuşoğlu ve Aydın, 2023). Aynı değerlendirmeye göre, ülkemizde 2021 yılı RASFF bildirimlerinde en fazla pestisit kalıntısı rapor edilen ilk 10 aktif madde içerisinde 6 aktif madde AB'de yasaklıdır (Durmuşoğlu ve Aydın, 2023). Değerlendirmeye göre pestisit kalıntısı bildirimlerinin nedenleri:

- Kaçak pestisit kullanımı,
- Pestisitlerin önerilere uygun kullanılmaması, ve
- AB'de yasaklı aktif madde içeren BKÜ'lerin ülkemizde kullanılmasıdır.

Avrupa'da sahte ve kaçak pestisit kullanım oranı Europol tarafından 2015 yılından beri *Silver Axe Operasyonu* ile takip edilmektedir. Çalışma sonuçlarına göre, Avrupa'nın güneyinde ve Karadeniz Bölgesi'nde yasadışı pestisit kaçakçılığında artış tespit edilmiş ve Türkiye kaynaklı yasadışı pestisit satışlarının vaka sayısı bakımından arttığı bildirilmiştir (Durmuşoğlu ve Aydın, 2023).

Ülkemizde yasaklı ve kaçak pestisitlerle mücadele kapsamında denetimler Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir. 2021'de gerçekleştirilen 31.302 denetim sırasında 28,4 ton bitki koruma ürününün satışının durdurulduğu ve çeşitli idari para cezalarının uygulandığı bildirilmiştir (Durmuşoğlu ve Aydın, 2023).

4. Değerlendirme

Yeşil Mutabakat, sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda gıda üretimi ve yönetimine küresel ölçekte bir standart geliştirmektedir. Bu yenilikçi sistemlere geçiş, yönetimin her seviyesindeki kamu otoritelerini, gıda değer zincirindeki özel sektör aktörlerini, sivil toplum kuruluşlarını, sosyal ortakları, akademisyenleri ve vatandaşları içeren entegre bir yaklaşımı gerektirmektedir. Hedeflerdeki ilerleme ve AB gıda sisteminde çevresel ve iklim ayak izinin azalma miktarı da dahil olmak üzere sürdürülebilir gıda sistemine geçiş, tüm dünya ülkeleri tarafından da izlenebilmektedir. Bu stratejideki tüm eylemlerin rekabet edebilirlik, çevre ve sağlık üzerindeki birikimli etkisinin kapsamlı değerlendirmesi amacıyla düzenli olarak veri toplanmaktadır.

AB Komisyonu, 2030 yılına kadar kimyasal pestisitlerin toplam kullanımını ve riskini %50 ve daha tehlikeli pestisitlerin kullanımını %50 azaltmak için ek önlemler almaktadır. Alternatiflerin önünü açmak ve çiftçilerin gelirlerini korumak için komisyonun bir dizi adım atması gerekmektedir. Bunlar arasında Pestisitlerin Sürdürülebilir Kullanımı Direktifi'ni gözden geçirmek, entegre zararlı yönetimi (EZY) ile ilgili hükümler geliştirmek ve hasadı zararlılardan ve hastalıklardan korumanın güvenli alternatif yollarının kullanılmasını teşvik etmek için ek önlemler alınması yer almaktadır. Böylelikle EZY, ürün rotasyonu ve mekanik yabancı ot temizleme gibi alternatif kontrol tekniklerinin kullanımını teşvik edecek ve genel olarak kimyasal pestisitlerin ve özde daha tehlikeli pestisitlerin kullanımı ile bağımlılığını azaltacak ana araçlardan biri olacaktır. Yakın gelecekte OTP aracılığıyla pestisit kullanımını azaltan tarımsal uygulamalar ve stratejik planlar ile biyolojik aktif maddeler içeren pestisitlerin piyasaya arzı kolaylaşacak ve pestisitlerin çevresel riskinin değerlendirilmesi daha da güçlenecektir.

Ancak AB, diğer ülkeleri yanına almadıkça gıda güvenliği açısından etkili bir iyileşme yapılamayacağına da bilincindedir. Bu nedenle, sürdürülemez uygulamaların elenmesi için, AB gıda sistemindeki sürdürülebilirlik gerekliliklerini sıkılaştırma çabalarına ek olarak standartların küresel olarak kabul görmesine yardımcı olacak politikaların da geliştirilmesi için çalışılmaktadır. Bu anlamda YM gerekliliklerine uyan diğer ülkeler AB ile gıda ithalat-ihracatı

konusunda öne geçmiş olacaktır.

Ülkemizde ise yürürlükteki mevzuat açısından bir yetersizlik söz konusu değildir. BKÜ veri tabanı ile çiftçi ya da herhangi bir paydaş güvenli bilgiye anında ulaşabilmektedir. Ancak, pestisit kullanımının kontrolsüz olması, ayrıntılı kullanım envanterinin oluşturulamaması ve kalıntı sorunu halihazırda öne çıkan sorunlardır. Bu kapsamda ülkemizde tarladan-sofraya gıda güvenliği yaklaşımı kapsamında ilk aşamada yapılabilecekler aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

- Pestisit kullanımında karekod sisteminin yaygınlaştırılması ile ilgili gerekli önlemler alınmalıdır.
- Aktif madde bazında pestisit kullanımı kayıt altında tutulmalı ve bilimsel çalışmalar ile birlikte projeler kapsamında paylaşılmalıdır.
- Türkiye kaynaklı BKÜ'lerde en çok bildirim yasak pestisitlerden kaynaklandığına göre, yasaklanmış pestisitlerin kayıt dışı (kaçak) satışı ile daha etkin mücadele edilmelidir.

5. Teşekkür ve Bilgi

Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

6. Kaynaklar

- CAP (2023). Common Agricultural Policy of European Commission https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans_en#background (Son erişim: Ağustos 2023).
- De Souza, R. M., Seibert, D., Quesada, H. B., Bassetti, F., Fagundes-Klen, M. R., Bergamasco, R. (2020). Occurrence, impacts and general aspects of pesticides in surfacewater: A review. *Process Safety and Environmental Protection*, 135, 22–37.
- Denkçi, H. (2019). Edirne ili merkez ilçeye bağlı köylerden ayçiçeği ekim alanının en geniş olduğu ilk 3 köyde, kayıtlı çiftçilerin tarım ilacı kullanımı konusundaki bilgi ve tutumları (Yüksek Lisans Tezi), Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Durmuşoğlu, E., Aydın, A (2023). Türkiye'de meyve ve sebzelerde kalıntı problemi ve yönetimi, *Tarlasera*, Ocak 2023, 76-80.
- EC (2019). European Commission, Communication from the Commission: The European Green Deal (COM No. 640).
- EC (2020a). European Commission, Communication from the Commission. European Climate Pact (COM No. 788).
- EC (2020b). European Commission, Communication from the Commission: A New Industrial Strategy for Europe (COM No. 102).
- EC (2020c). European Commission, Communication from the Commission. Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe (COM No. 98).
- EC (2020d). European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, EU Biodiversity Strategy for 2030, Bringing Nature Back into Our Lives (COM No. 380).

- EC (2020e). European Commission, Communication from Commission. A Farm to Fork Strategy for a Fair, Healthy and Environmentally-Friendly Food System (COM No.381).
- EC (2020f). European Commission, Communication from the Commission. Powering a Climate-Neutral Economy: an EU Strategy for Energy System Integration (COM No. 299).
- EC (2020g). European Commission, Communication from the Commission. The Hydrogen Strategy for a Climate-Neutral Europe (COM No. 301).
- EC (2020h). European Commission, Communication from the Commission. A Renovation Wave for Europe- Greening Our Buildings, Creating Jobs, Improving Lives (COM No.662).
- EC (2020i). European Commission, Communication from the Commission. EU Strategy to Reduce Methane Emissions (COM No 663).
- EC (2020j). European Commission, Communication from Commission. Chemicals Strategy for Sustainability- towards a Toxic-free Environment (COM No. 667).
- EC (2020k). European Commission, Communication from Commission. An EU Strategy to Harness the Potential of Offshore Renewable Energy for a Climate Neutral Future (COM No. 741).
- EC (1991). Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market.
- EU (2022)., EU Pesticides Database V3. Available online: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances> (Son erişim: Ağustos, 2023).
- EU Trends (2023) https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/farm-fork-targets-progress/eu-trends_en, (Son erişim: Ağustos 2023).
- EUROSTAT (2020). Methodology for calculating harmonised risk indicators for pesticides under Directive 2009/128/EC, ISBN 978-92-76-36884-7.
- FAO (2023). <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc6958en>, (Son erişim: Ağustos 2023).
- Farm to Fork f2f (2020). Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system, EU Green Deal, European Union, 2020. https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf (Son erişim: Ağustos 2023).
- Food EU (2023). https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides_en; Factsheet (Son erişim: Ağustos 2023).
- Kaymak, S., Özdem, A., Karahan, A., Özercan, B., Aksu, P., Aydar, A., Kodan, M., Yılmaz, A., Başaran, S., Asav, Ü., Erdoğan, P., Güler, Y. (2015). Ülkemizde zirai mücadele girdilerinin değerlendirilmesi, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Marchand, P. A. (2023). EU Chemical Plant Protection Products in 2023: Current State and Perspectives. *Agrochemicals* 2023, 2, 106–117.
- Maris, G., Flouros, F (2021), The Green Deal, National Energy and Climate Plans in Europe: Member States' Compliance and Strategies, *Administrative Sciences*, 11(3), 75, doi.org/10.3390/admsci11030075
- MRL Regulation (2005). EC No 396/2005 of the European Parliament and of the Council of 23 February 2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC, OJ L 70, 16.3.2005, p. 1–16.
- Özercan, B., Taşçı, R. (2022). Türkiye'de pestisit kullanımının iller, bölgeler ve pestisit grupları açısından incelenmesi, *Ziraat Mühendisliği*, 375, 75-88 doi: 10.33724/zm.1120599.
- Porter, S. N., Humphries, M. S., Buah-kwofie, A., & Schleyer, M. H. (2018). Accumulation of organochlorine pesticides in reef organisms from marginal coral reefs in South Africa and links with coastal groundwater. *Marine Pollution Bulletin*, 137, 295–305.
- PPP Regulation (2009). ECNo 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC, OJ L 309, 24.11.2009, p. 1–50.
- Sabarwal, A., Kumar, K., Singh, R. P. (2018). Hazardous effects of chemical pesticides on human health – Cancer and other associated disorders. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 63, 103–114.
- Salvagni, J., Ternus, R. Z., & Fuentefria, A. M. (2011). Assessment of the genotoxic impact of pesticides on farming communities in the countryside of Santa Catarina State, Brazil. *Genetic and Molecular Biology*, 34, 122–126.
- Smol, M. (2022). Is the green deal a global strategy? Revision of the green deal definitions, strategies and importance in post-COVID recovery plans in various regions of the World, *Energy Policy*, 169, 113152.
- Stekiewicz, S., Menary, J., Nair, A., Rufino, M.C., Fischer, A.R.H., Cornelissen, M., Duchesne, R., Guichaoua, A., Jorasch, P., Lemarié, S., Nanda, A.K., Wilhelm, R., Davies, J.A.C. (2023). Crop improvements for future-proofing European food systems: A focus-group-driven analysis of agricultural production stakeholder priorities and viewpoints, *Food Energy Secur.* 2023;12:e362, doi.org/10.1002/fes3.362
- SUD Report (2022). Report From the Commission to the European Parliament and the Council, on the experience gained by Member States on the implementation of national targets established in their National Action Plans and on progress in the implementation of Directive 2009/128/EC on the sustainable use of pesticides. Brussels, 22.6.2022. COM (2022) 305 final 2022/0196 (COD)
- SUD (2009). Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides.

- SUD (2022). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the sustainable use of plant protection products and amending, Regulation (EU) 2021/2115. Explanatory Memorandum, Brussels, 22.6.2022 COM (2022) 305 final 2022/0196 (COD).
- Tarım Orman Bak. (2023). <https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM>, (Son erişim: Ağustos 2023).
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S. (2010). Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 26(2), 154–169.
- Tyczewska, A., Twardowski, T., Woźniak-Gientka, E. (2023). Agricultural biotechnology for sustainable food security, *Trends in Biotechnology*, 41(3), 331-341. doi.org/10.1016/j.tibtech.2022.12.013
- USEPA (2023). <https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/basic-information-about-pesticide-ingredients>. (Son erişim: Ağustos 2023).
- Wang, R., Yuan, Y., Yen, H., Grieneisen, M., Arnold, J., Wang, D., Wanf, C., Zhang, M. (2019). A review of pesticide fate and transport simulation at watershed level using SWAT: Current status and research concerns. *Science of the Total Environment*, 669, 512-526.

