



# Pestisitlerin Çevre Sağlığı Üzerindeki Etkisi

## Effect of Pesticides on Environmental Health

Tarık Özdemir<sup>1</sup>  Prof.Dr. Emine Didem Evcı Kiraz<sup>2</sup> 

1 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Multidisipliner Çevre Sağlığı Anabilim Dalı Doktora Programı Öğrencisi, Aydın, Türkiye, tarik.ozdemir@adu.edu.tr

2 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye, devci@adu.edu.tr

### Özet

Pestisitler, zararlı organizmaları öldürmek ve kontrol altına almak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Tarımsal mücadelede en sıklıkla kullanılan yöntem olan pestisitlerin birçok avantajı bulunurken çevre sağlığı açısından sakıncaları da çoktur. Artan dünya nüfusuna karşılık entansif tarım bir gerekliliktir. Pestisitler de bu tarım için verimli, ekonomik ve hızlı bir yöntemdir. Fakat pestisitlerin çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri son yıllarda yapılan araştırma sonuçlarıyla daha da belirginleşmiştir. Aşırı dozda pestisit kullanımı hedefte olmayan organizmalara da zarar vermekte ve ekosistem için uzun vadede tehdit oluşturmaktadır. Bu çalışmada bitki korumada kullanılan pestisitlerin çevre üzerindeki etkileri hava, su ve toprak bileşenleri açısından literatür çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden literatür taraması kullanılmıştır. Pestisitlerin bilinçsizce kullanılmasının çevreye ne gibi olumsuz etkileri olduğunu değerlendirmek bu araştırmanın temel amacıdır. Dünyada ve Türkiye’de uygulanan kontrolsüz pestisit kullanımının çevre üzerindeki zararları geçmiş araştırmaların sonuçlarıyla birlikte ele alınmıştır. Araştırmanın sonucunda pestisit kullanımına yönelik olarak öneriler sıralanmıştır. Bitki ve çevre sağlığı konusunda hizmet veren kuruluşların tek çatı altında toplanması, pestisitlerin ruhsatlandırma sistemlerinin geliştirilip Batı standartlarına getirilmesi, su kaynaklarına yakın bölgelerde pestisit kullanımına kısıtlama getirilmesi, ilaçlama yapacak kişilere eğitim ve sertifikasyon sunulması, gerekli denetimlerin yapılması, pestisit kalıntılarına ilişkin gerekli analizlerin yapılması, kimyasal mücadeleye alternatif olarak biyolojik müdahalenin gündeme getirilmesi olarak sıralanabilir. Araştırma sonuçlarının literatüre katkı sunması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Pestisit, Dünyada ve Türkiye’de Pestisit Uygulamaları, Çevre Sağlığı, Toksik.

### Abstract

Pesticides are chemicals used to kill and control harmful organisms. While pesticides, which are the most frequently used method in agricultural struggle, have many advantages, they also have many disadvantages in terms of environmental health. Intensive agriculture is a necessity in response to the increasing world population. Pesticides are also an efficient, economical and fast method for this agriculture. However, the negative effects of pesticides on environmental health have become more evident with the results of research conducted in recent years. Pesticide overuse also harms non-target organisms and poses a long-term threat to the ecosystem. In this study, the effects of pesticides used in plant protection on the environment were examined in terms of air, water and soil components within the framework of the literature. Literature review, one of the qualitative research methods, was used in the research. The main purpose of this research is to evaluate the negative effects of the unconscious use of pesticides on the environment. The harms of uncontrolled pesticide use applied in the world and in Turkey on the environment are discussed together with the results of previous studies. As a result of the research, recommendations for pesticide use are listed. Gathering organizations providing services on plant and environmental health under one roof, developing pesticide licensing systems and bringing them to Western standards, restricting pesticide use in areas close to water sources, providing training and certification to those who will apply pesticides, conducting necessary inspections, making necessary analyzes on pesticide residues, It can be listed as bringing biological intervention to the agenda as an alternative to struggle. The results of the research are expected to contribute to the literature.

**Keywords:** Pesticide, Pesticide Applications in the World and Turkey, Environmental Health, Toxic.

*Bu makaleden şu şekilde alıntı yapınız / Cite this article as: Özdemir T. Evcı Kiraz ED. Pestisitlerin Çevre Sağlığı Üzerindeki Etkisi. Chj 2022; 3(2):1-5*

### Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Tarık Özdemir, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Multidisipliner Çevre Sağlığı Anabilim Dalı Doktora Programı Öğrencisi, Aydın Türkiye  
Email: tarik.ozdemir@adu.edu.tr



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

## 1. GİRİŞ

En temel çevre sorunları; toprak su ve hava kirliliğidir. Toprak kirliliğinin başlıca sebebi ise kimyasal atık kategorisindeki pestisitlerdir. Dünya nüfusu, XX. yüzyılın başından itibaren daha hızlı biçimde artış göstermiştir. Tarım arazilerinin kapladığı alan giderek daha da azalmıştır. Kaliteli ve bol ürün üretebilmek için pestisitlere olan ihtiyaç artmıştır. Pestisitler istenmeyen organizmaların yok edilmesinde kullanılan sentetik ve organik bileşiklerdir. Bitkileri korumak amacıyla kullanılan her türlü işler bu gruba girmektedir. Pestisitlerin faydalı tarafları olmasına rağmen uzun vadede eko sisteme zarar verdiği bilinmektedir. Dolayısıyla bazı kimyasalların kullanımı çeşitli kurullarla sınırlandırılmıştır. Pestisitlerin kimisi toksikolojik bakımdan zararlı değilken kimisi kanserojen maddeler içermektedir (Altıkat vd. 2009: 87).

Pestisitler, zararlı organizmaları öldürmek ve kontrol altına almak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Kullanım amacına göre insektisit (böceklere karşı), herbisit (yabani otlara karşı), fungusit (mantarlara karşı), bakterisit (bakterilere karşı), rodentisit (kemirgenlere karşı), akarisit (akarlara karşı), algisit (algelere karşı) olarak sınıflandırılırlar (Denizli vd. 2013: 69).

Her ne kadar kimyasal mücadele, tarımsal mücadelede bir yöntem ise de tüm mücadele yöntemleri arasında en fazla kullanılan pestisitlerdir. Pestisitler kimyasal mücadele yüksek etkinliğe sahiptir, hızlı sonuç vermektedir, bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomiktir. Yeterli ve yüksek kaliteli tarımsal üretim için pestisitlerin kullanılması kaçınılmazdır. Pestisit kullanılmaksızın üretim yapılması halinde, üretim miktarında %60 hatta %100 kayıp olabilmektedir. Artan Dünya nüfusu ve sınırlı ekim alanları dikkate alındığında beslenme için gerekli olan tarımsal gıda üretimi ancak modern tarım tekniklerinin kullanılmasıyla ve entansif tarım yapılmasıyla mümkün olmuştur. Bilinçli ve etkili bitki koruma önlemleri alınmadan entansif tarımın yapılabilme olanağı yoktur. Yeterli düzeyde yüksek kaliteli tarımsal ürünlerin, özellikle de taze meyve ve sebzenin üretiminde bitki koruma ürünlerinin kullanımının rolü büyüktür. İnsan ve çiftlik hayvanlarına zarar veren bazı böceklere (karasinek, sivrisinek) karşı da pestisit kullanılmaktadır. Pestisit kullanımının dezavantajları ise daha fazladır. Pestisitler kanser, doğum anormallikleri, sinir sistemi zararları ve uzun dönemde oluşan yan etkilere neden olabilirler. Pestisitler ve parçalanma ürünleri toksik maddeleri içermektedirler. Parçalanma ürünlerinden bazıları ana pestisitten daha toksik ve kalıcıdır. Uygulanan pestisite ve

uygulama koşullarına bağlı olarak, çevre kirliliğine neden olmaktadır. Aşırı buharlaşabilenler soluduğumuz havayı kirletmektedir. Aşırı kullanımı organizmalarda ilaca karşı direnç oluşturmakta, pestisit uygulaması başarısız olmaktadır. Hedef alınan ve alınmayan zararlıları, doğal düşmanlarını ve faydalı organizmaları da öldürerek yeni salgınlar oluşturmaktadır.

Pestisitlerin çok eskiden beri kullanıldığı bilinmektedir. Sümerler yaklaşık 4500 yıl önce insektisit, Çinliler ise 15. Yüzyılda bahçe zararlılarına karşı cıva ve arsenik kullanmıştır. 19. yüzyıldan itibaren kimya endüstrisindeki gelişmelere paralel olarak, farklı türde kimyasal maddeler pestisit olarak daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. II. Dünya Savaşı esnasında bilimsel araştırmalar pestisitlerden biyolojik silah üretimine yönelmiştir. Bu da pek çok sentetik pestisitün üretimine neden olmuştur. 1940'lı yıllardan itibaren pestisit kullanımı hızla artmıştır. DDT (Diklorodifenil trikloroetan), aldrin ve dieldrin, endrin kullanılan sentetik pestisitlerden bazılarıdır. DDT, östrojenik olduğu ve besin zincirinin tepesinde birikerek memelilerde ve kuşlarda üreme sistemini etkilediği bildirilene kadar en yaygın kullanılan pestisitlerden biri olmuştur (Denizli vd. 2013: 69).

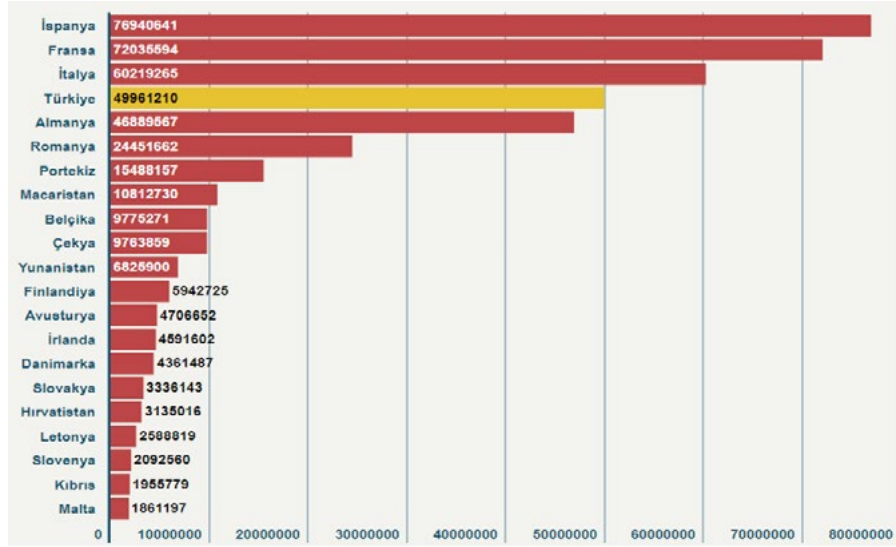
Pestisitlerin kullanım boyutları ülkelerin gelişmişlik düzeylerine, kültür bitkilerinin çeşidine, iklimsel koşullara, zararlı canlıların bulunma sıklığına ve yasal düzenlemelere göre değişmektedir. Dünya nüfusunun giderek artması, tarım alanlarının da giderek azalması besin talebinin karşılanması zorluğunu da beraberinde getiriyor. Bu da pestisit uygulamalarını cazip kılıyor. Bu konuda sorulması gereken, kabul edilebilir riskin ne olduğu ve riskin nasıl en aza indirilebileceğidir (Altıkat vd. 2009: 87).

## 2. DÜNYADAKİ PESTİSİT UYGULAMALARI

Başta ABD olmak üzere tüm gelişmiş ülkelerde pestisit kullanımına yönelik olarak getirilen kısıtlamalar ve kontroller mevcuttur. Ülkemizde bu durum AB ile müzakere süreçlerinde gelişim göstermiştir (Çiftçioğlu ve İssa, 2006: 92). Son yıllarda kamuoyunda pestisitlerin çevreye olumsuz etkileri konusu gündemde yer almıştır. Bunun esas nedeni dünyanın birçok ülkesinde kullanımı yasak olan organoklorürlü insektisitlerin çevredeki kalıntılarının artması ve bu maddelerin insan ve hayvan sağlığına önemli ölçüde zararlı olduklarının anlaşılmasıdır. Bu nedenle pek çok ülkede pestisitlerin üretim ve kullanımına ilişkin katı yasal denetimler getirilmiştir (Erdoğan, 2010: 29).

Şekil 1’de Batı ülkelerinde 2016 yılı kapsamında kullanılan pestisit miktarları aktarılmıştır.

**Şekil 1. 2016 yılı Ülkeler Bazında Pestisit Kullanımı**



Kaynak: Kaşka (2022)

2020 yılı verilerine göre ise 4,3 milyon ton pestisitın yarıya yakını, ABD ve Çin tarafından kullanıldı. Çin, hem bu dev sektörün pazar payında hem de kullanım oranında açık ara dünya birincisi oldu. Çin, 2020 yılında 1,76 milyon ton pestisit kullanarak hektar başına 13 kilodan fazla pestisit kullandı. Çin’in hemen ardından gelen ABD ise 400 bin tondan fazla pestisit kullandı. ABD’nin hektar başına kullanımı ise 2,5 kilogram oldu. Bu iki ülkeyi Brezilya, Arjantin, Kanada, Ukrayna, Fransa, Malezya, Avustralya ve İspanya takip ediyor. Bu 10 ülke, dünyada kullanılan toplam pestisit miktarının yüzde 75’inin tüketiminden sorumlu olmaktadır. Türkiye ise yıllık yaklaşık 60 bin ton pestisit kullanımıyla dünyada ilk 15 içinde yer almış oldu.

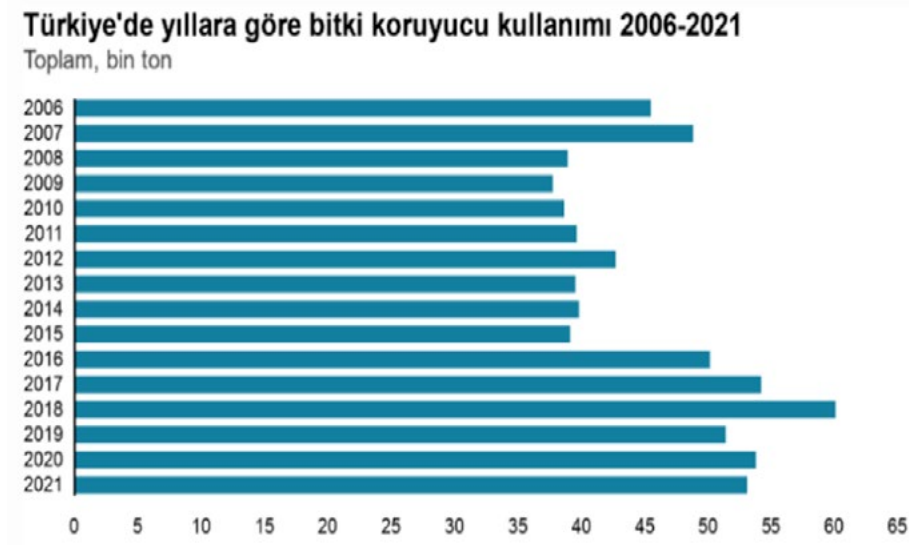
Miktar olarak en fazla pestisiti bu ülkeler kullansa da bir de ‘acımasızca pestisit kullanan ülkeler’ listesi bulunmaktadır. Bu ülkelerin ortak özellikleri, tropikal kuşakta yer almaları ve endüstriyel tarımın düşman olarak gördüğü canlıların buralarda bereketli olmasıdır. Bu konuda öncülüğü Hint okyanusunun ortasındaki ada ülkesi Maldivler yapmıştır. Hektar başına 53 kilodan fazla pestisit kullanımı bu ülkede raporlanmıştır. Maldivler’i 20 kilodan fazla pestisit kullanımıyla Trinidad, Kosta Rika, Bahama ve Barbados izlemektedir. İsrail de 12 kilodan fazla pestisit kullanımıyla bu listenin üst sıralarında yer almaktadır (Şahin, 2021).

### 3. TÜRKİYE’DEKİ PESTİSİT UYGULAMALARI

Türkiye’de tarım ilacı tüketimi ortalama 33.000 tondur. Bu miktarın %7’sini insektisitler, % 24’ünü herbisitler, % 16’sını fungusitler, % 13’ ünü de diğer gruplar oluşturmaktadır. Bu pestisitlerin yıllık satış tutarı da yaklaşık 230-250 milyon dolardır. Türkiye’de 2008 yılı sonu itibariyle 4100 adet ruhsatlı bitki koruma ürünü bulunmaktadır. Ülkemizde ruhsatlı etkili madde sayısı ise 418 adettir. Ancak AB mevzuatı uyum çalışmaları kapsamında olumsuz özellikleri nedeniyle 01.01.2009 tarihi itibariyle 75 adet, 31.08.2009 tarihi itibariyle de 49 adet pestisitın imalatı ve ithalatı durdurulmuştur. Şu anda AB’de kullanımdan kaldırılan, ama Türkiye’de hala piyasada olan 101 etkili madde kalmıştır. Bunların da 2010 yılı başında alınacak bir kararla yasaklanması düşünülmektedir (Tiryaki vd., 2010).

Şekil 2’de Türkiye’de yıllara göre pestisit kullanım oranları yer almaktadır. Veriler 2006 ve 2021 yılları arasındaki kullanım miktarlarına göre aktarılmıştır.

**Şekil 2. Türkiye’de yıllara göre bitki koruyucu kullanımı 2006-2021**



Kaynak: Kaşka (2022)

#### 4. PESTİSİTLERİN ÇEVRE SAĞLIĞINA ETKİSİ

Pestisitlerin çevre sağlığına etkisini hava, su ve toprak olarak üç aşamada incelemek mantıklı olacaktır. Havanın pestisit partiküllerini uzun mesafelere kadar taşıma özelliği vardır. Bu özellik aslında yayımlara ve sürüklenmelere sebep olmaktadır. Havadaki kontrolsüz pestisitler suyollarına, evlere ve yeşil alanlara ulaşmaktadır. Bu anlamda yaban hayatına ve hassas bitkilere zarar verebilmektedir. Bu nedenle uçucu olmayan pestisit formülasyonları tercih edilmelidir. Havadan ilaçlama bu yüzden tercih edilmemelidir (Altıkat, 2009: 89). Şekil 3’ de havadan ilaçlamaya bir örnek verilmiştir.

**Şekil 3. Havadan İlaçlama Örneği**



İnsanlığın yaşamının temelinde bir diğer önemli kaynak olarak su vardır. Tarımsal faaliyetler açısından da çiftçiler için temiz suya ulaşım oldukça önemlidir. Yeraltı suları dünyanın temel taze su kaynağıdır. Eğime, yağışlara ve bitki örtüsüne bağlı olarak taşınan pestisitler diğer su kaynaklarına ulaşabilir ve burada parçalanma devam edebilir. Pestisitlerin yer altı sularına karışması telafisi olmayan zararlara yol açabilmektedir. Yer altı sularının tekrar temiz bir hale getirilmesi hem çok zor hem de çok maliyetlidir (Altıkat, 2009: 89). Sulardaki pestisit miktarı arazi kullanımı ve pestisit kullanımı yöntemine göre hem coğrafi hem de mevsimsel olarak farklılık gösterir. Akarsularda ve yeraltı sularında en çok bulunan pestisit türleri tarımsal alanlarda herbisitler, kentsel alanlarda ise insektisitlerdir. Pestisit derişimleri yıllara, yağış çeşitliliğine, mevsimlere ve tarımsal uygulamalara göre de değişir (Denizli vd. 2013: 71).

Pestisitler uygulandıkları alanlardan fiziko kimyasal özelliklerine bağlı olarak rüzgâr, yağmur gibi etkenlerle başka yerlere sürüklenerek çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bir kısmı buharlaşarak atmosferde kalıcı toksik madde birikimine sebep olurken bir kısmı da fotokimyasal yolla parçalanarak toksik veya toksik olmayan maddelere dönüşmektedir. Diğer bir bölümü de toprakta tutulmakta, toprağı kirletmekte ve toprak içinde kimyasal ve mikrobiyolojik parçalanma tepkimeleri geçirmektedir. Bir kısmı ise yağmur, sel ve kar suları ile topraktan sürüklenmekte, nehir, göl ve deniz sularını kirletmektedir. Tarımda pestisitlerin kullanılması nedeniyle hava, toprak ve su zamanla kirletilmektedir. Bu sebeple pestisitler, doğal besin zincirinde yer alan tüm canlıların hayatını tehdit etmektedir (Erdoğan, 2010:33).

## 5. BULGULAR

Bu bölümde pestisitler ve çevre sağlığı ilişkisi hakkında yapılmış belli başlı çalışmaların bulgularına yer verilmiş, ulusal literatür bu çerçevede taranmıştır.

Algan ve Bilen (2005) araştırmalarında yanlış tarım uygulamaları sonucu zarar gören toprak ekosistemine vurgu yapmıştır. Araştırma sonucunda uygulamacılara yönelik olarak öneriler sıralanmıştır.

Delen vd. (2005) çalışmalarında Türkiye’de genel olarak az pestisit tüketilmesine karşın, en yoğun tüketilen pestisitler çevre ve sağlık açısından önemli riskler taşıdığını belirtmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bitkisel ürünlerimizde tolerans üstü pestisit kalıntısı içerenlerin sayısı az olmasına karşın, AB ülkelerine

giden ürünlerimizin uygun bulunmayan partilerinde pestisit kalıntısı önemli bir sorun olarak görüldüğünü aktarmıştır.

Altıkat vd. (2009) çalışmalarında Türkiye’de pestisit tüketiminin 1979 ve 2009 yılları arasında nasıl bir artış gösterdiğini grafiklerle ortaya konmuş, elde edilen sonuçları yeni entegre mücadele çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Erdoğan (2010) çalışmasında tarım ilacı olarak bilinen pestisitlerin özellikleri, kullanım amaçları, kullanımlarının insan ve çevre için fayda ve zararları hakkında bilgi vermiştir. Samsun ilinde geçmişte ve günümüzde sıklıkla kullanılan pestisitler araştırılarak tespit edilip, özellikleri belirtilmiştir.

Tiryaki vd. (2010) çalışmalarında Türkiye’de AB ülkelerinde ve Dünyada pestisit kullanım oranları kıyaslanmış ve pestisit kullanımının faydaları ve sakıncaları ile pestisitlerin tarımsal ekosistemdeki etkileri aktarılmıştır. Bunun yanında güvenli ve etkili olarak pestisitlerin kullanımının, ürünlerde olası kalıntı ve bu kalıntıya etki eden durumlar vurgulanmıştır.

Kaymak vd. (2015) araştırmalarında pestisit kullanımının yararları ve sakıncalarını araştırmış, Türkiye ve Dünyadaki uygulamaları inceleyerek pestisitlerle ilaçlama makineleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

Polat vd. (2020) arı parazitlerinin, vektörlerin ve tarımsal zararlıların kontrolünde bilinçsiz pestisit kullanımı bal arısı ölümlerine ve biyolojik çeşitliliğin tahribatına vurgu yapmışlardır. Çalışmada, pestisitlerin bal arıları üzerindeki toksik etkileri üzerinde durulmuştur.

## 6. SONUÇ

Günümüzde tarımsal faaliyetlerde yeterli verimliliği sağlaması açısından faydaları oldukça çok olan pestisitlerin çevreye olan zararları da büyüktür. Özellikle son yıllarda çevre duyarlılığının artması ile pestisit kullanımındaki hassasiyet daha da artmıştır. Bu anlamda pestisit kullanımında ruhsatlandırma ve kontrol önemli iki aşama olmuştur. Hem insan hem de çevre sağlığı açısından ruhsatlandırma ile eğitim oldukça önemlidir. İlaçlama sürelerinin kısa tutulması, havadan ilaçlamanın yapılmaması, doğru dozajda uygulamanın yapılması pestisitlerin verebileceği zararları en aza indirecektir.

Yapılan literatür taraması ile genellenebilir sonuçlara ulaşılmaktadır. Buna göre pestisit kullanımında getirilebilecek öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Bitki ve çevre sağlığı konusunda hizmet veren kuruluşların tek çatı altında toplanması
- Pestisitlerin ruhsatlandırma sistemlerinin geliştirilip Batı standartlarına getirilmesi
- Su kaynaklarına yakın bölgelerde pestisit kullanımına kısıtlama getirilmesi
- İlaçlama yapacak kişilere eğitim ve sertifikasyon sunulması, gerekli denetimlerin yapılması
- Pestisit kalıntılarına ilişkin gerekli analizlerin yapılması
- İlaçlama makinalarının düzenli periyotlarda bakımının yapılması
- Üreticilerin bilinç düzeyinin geliştirilmesi
- Kimyasal mücadele alternatifini olarak biyolojik mücadele gündeme getirilmesi olarak sıralanabilir.

## KAYNAKLAR / REFERENCES

- Algan, F. T. K., Bilen, S. (2005). Toprak Kirlenmesi ve Biyolojik Çevre. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 83-88.
- Altıkat, A., Turan, T., Torun, F. E., & Bingül, Z. (2009). Türkiye’de Pestisit Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(2), 87-92.
- Çiftçioğlu, G., Ghassan, İ. S. S. A. (2006). Çevre ve Gıdalardaki Pestisit Kalıntılarının Halk Sağlığına Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(3), 91-96.
- Denizli, A., Şener, G., Özgür, E. (2001). Pestisitler. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 77(5), 34-37.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Günçan, A., Güngör, N., Turgut, C., & Burçak, A. (2005). Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği*, 6, 3-7.
- Erdoğan, B. Y. (2010). Samsun’da Yaygın Olarak Kullanılan Pestisitlerin Sağlığa ve Çevreye Etkileri. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 19(2), 28-35.
- Kaşka, M.K (2022). “Pestisit nedeniyle AB’den Türkiye’ye iade edilen gıdalar neden rekor kırdı? Bu gıdalara ne oldu?”, <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-61406244> 25.05.2022
- Polat, B., Özüüçü, M., Çetin, H., & Aydın, L. (2020). Pestisit Kullanımının Bal Arısı Sağlığına ve Ürünlerine Etkisi. *Journal of Research in Veterinary Medicine*, 39(2), 128-134.
- Şahin, T (2022). “Dünyada ve Türkiye’de pestisit pazarı”, <https://www.gzt.com/gercek-hayat/dunyada-ve-turkiyedepestisit-pazari-3593112> 25.05.2022
- Tiryaki, O., Canhilal, R., & Horuz, S. (2010). Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 26(2), 154-169.