

Entegre Zararlı Yönetimi Programlarında Kullanılacak Bitki Koruma Ürünlerinin Risk Değerlendirmesi ve Seçimi

Risk Assessment and Selection of Plant Protection Products to be Used in Integrated Pest Management Programmes

Cem ERDOĞAN*¹

Öz

Türkiye’de tarımsal üretimin biyolojik çeşitliliği koruyarak sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesi önem arz etmektedir. Ülkemiz tarım sektörünün üretimde yaşadığı, bazılarının ise kronikleştiği çeşitli sorunları bulunmaktadır. Verimli tarım alanlarının azalması, artan gıda talebi, genç neslin tarımdan uzaklaşması, girdi maliyetleri, kırsal kalkınma, küçük aile işletmeciliğinin ve buna bağlı olarak parçalı arazi yapısının yaygın olması ve iklim değişikliği gibi tarımsal üretimi ve verimliliği etkileyen pek çok sorun bulunmaktadır. Üretimde verimliliği etkileyen sebeplerden birisi de tarımsal üretimde görülen hastalık, zararlı ve yabancı otlardır. Biyolojik çeşitliliği koruyarak sürdürülebilir bir şekilde tarımsal üretim yapılmasının yolu Entegre Zararlı Yönetiminin (IPM) uygulanmasından geçmektedir. Entegre Zararlı Yönetiminde tarımsal zararlılara karşı bütün mücadele yöntemlerinin uyumlu bir şekilde kullanılması esas olup, biyolojik, biyoteknik ve kültürel önlemlere öncelik verilmektedir. En son çare olarak, Bitki Koruma Ürünlerinin (BKÜ) uygulanması istenmektedir. Bu nedenle, kullanılacak BKÜ’lerin insan sağlığına zararlı olmaması, çevre kirliliğine yol açmaması, parazitoid, predatör, pollinatörleri olumsuz etkilememesi ve ürünlerde kalıntıya sebep olmaması gerekmektedir. Yani BKÜ uygulamalarının gelişmesi güzel, bilinçsizce değil, akla, bilime, bilgiye dayalı ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olacak şekilde sürdürülebilir olarak yürütülmesi esastır. Entegre Zararlı Yönetiminde kullanılacak BKÜ’lerin seçiminde, insan ve çevre sağlığı açısından oluşabilecek riskleri ortaya koyabilmek amacıyla aktif maddelerin memeli hayvanlar, balıklar, hedef dışı organizmalar (parazitoidler, predatörler) ve balarlarına etkileri ile topraktaki kalıcılıkları göz önüne alınarak risk değerlendirmeleri yapılmakta olup, biyolojikler, böcek gelişme düzenleyicileri gibi BKÜ’lere öncelik verilmektedir. Yürütülen risk değerlendirmesi çalışmaları sonucunda 495 aktif madde, 204 adet karışım, 13 adet biyolojik preparat, 21 adet biyolojik mücadele etmeni ve 1 adet safener olmak üzere toplam 734 adet BKÜ incelenmiş ve uygun olanlar entegre mücadele teknik talimatlarında üreticilerimizin ve ülke tarımımızın hizmetine sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aktif madde, Bitki koruma ürünleri, Biyolojik çeşitlilik, Entegre zararlı yönetimi, Sürdürülebilirlik

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Cem Erdoğan, Başkent Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Geliştirme Enstitüsü, Bağlıca Kampüsü Fatih Sultan Mahallesi Eskişehir Yolu 18.km 06790 Etimesgut, Ankara, Türkiye.
Başkent Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bağlıca Kampüsü Fatih Sultan Mahallesi Eskişehir Yolu 18.km 06790 Etimesgut, Ankara, Türkiye.

E-mail: cm Erdogan@yahoo.com  OrcID: 0000-0001-9537-3536

Atıf: Erdoğan, C. (2024). Entegre zararlı yönetimi programlarında kullanılacak bitki koruma ürünlerinin risk değerlendirmesi ve seçimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 277-284.

Citation: Erdoğan, C. (2024). Risk assessment and selection of plant protection products to be used in integrated pest management programmes. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 21(1): 277-284.

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayınlanmıştır. Tekirdağ 2024

Abstract

In Türkiye, it is important to carry out agricultural production in a sustainable manner by protecting biodiversity. Our country's agricultural sector has various problems in production, some of which have become chronic. There are many problems affecting agricultural production and productivity such as decreasing arable agricultural areas, increasing food demand, young generation moving away from agriculture, input costs, rural development, prevalence of small family farming and consequently fragmented land structure and climate change. One of the reasons affecting productivity in production is diseases, pests and weeds in agricultural production. The way of sustainable agricultural production by protecting biological diversity is through the implementation of Integrated Pest Management (IPM). In Integrated Pest Management, it is essential to use all control methods against agricultural pests in harmony, and biological, biotechnical and cultural measures are prioritised. As a last resort, the application of Plant Protection Products (PPPs) is desired. For this reason, the PPS to be used should not be harmful to human health, should not cause environmental pollution, should not adversely affect parasitoids, predators, pollinators and should not cause residues in the products. In other words, it is essential that the application of PPPs should not be carried out randomly and unconsciously, but in a sustainable manner based on reason, science, knowledge and in a way that will help the conservation of biological diversity. In the selection of PPPs to be used in Integrated Pest Management, risk assessments are made by considering the effects of active substances on mammals, fish, non-target organisms (parasitoids, predators) and honey bees and their persistence in soil in order to reveal the risks that may occur in terms of human and environmental health, and priority is given to PPPs such as biologics and insect growth regulators. As a result of the risk assessment studies carried out, a total of 734 PPPs, including 495 active substances, 204 mixtures, 13 biological preparations, 21 biological control agents and 1 safener, were examined and the appropriate ones were presented to the service of our producers and our country's agriculture in the integrated control technical instructions.

Keywords: Active ingredients, Plant protection products, Biodiversity, Integrated pest management, Sustainability

1. Giriş

Türkiye’de tarımsal üretimin biyolojik çeşitliliği koruyarak sürdürülebilir bir şekilde yürütülmesi ülkemiz tarımı açısından oldukça önemlidir. Ülkemizde tarımsal üretimde 657 zararlı organizma mevcut olup (Anonim, 2023a), bu zararlı organizmalardan resmi olarak 335’ten fazlası ile mücadele yapılmaktadır. Türkiye’de 24 milyon hektar ekilebilir alan, 30 farklı agroekolojik bölge, 165 ticari bitki türü bulunmaktadır (Kaymak ve ark., 2015). Türkiye Cumhuriyeti Devleti 2.2 milyon kayıtlı tarım işletmesi, 6 milyon civarında tarım çalışanı ile yaklaşık olarak 140 milyon ton tarımsal ürün üretmektedir (Birişik ve ark., 2015). Ülkemizde ekonomik gelişmenin sürdürülebilir olması, ve çevre kirliliğini azaltılabilmesi için tarım sektörü, tarım arazileri korunmalı ve katma değerli üretim teşvik edilmelidir (Çetin ve ark., 2020).

Gıda güvenliği ve güvenilirliği birbirinden ayrılmayan stratejik alanlardır. Uzmanlar artan dünya nüfusu ve azalan verimli tarım alanları nedeniyle bitkisel üretimde verimliliğin artırılması gerekliliğine dikkat çekmektedirler. Günümüzde insan ve çevre sağlığına uygun olan teknikler kullanılarak üretilen gıdalara olan talep artmakta olup, tüketici tercihlerine uygun üretim yapmakta üreticiler tarafından dikkate alınmak zorundadır (Sayın ve ark., 2021). Tarımsal üretimin başlangıcından bu yana, yani 10.000 yıl dan fazla bir süredir tarımsal alanlarda görülen hastalık, zararlı ve yabancı otlar önemli bir sorun olmuştur ve günümüzde de sorun olmaya devam etmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından hazırlanan bir raporda “her yıl dünya genelinde potansiyel olarak tarımsal üretimin yaklaşık % 26 ila %40’ının hastalık, zararlı ve yabancı otlar nedeniyle kaybedilmekte olduğunun altı çizilerek, bu zararlılarla mücadele edilmediği takdirde bu kayıpların iki katına çıkabileceği belirtilmektedir” (OECD/FAO, 2012). Hasattan sonrada kayıplar devam etmekte ve depolama esnasında da ortalama %14’lük bir ek kayıp daha oluşabilmektedir (Özdem ve Karahan, 2018). İyi senaryoda bile bitkisel üretimimizin yaklaşık %40’ını kaybetme riski ile karşı karşıyayız. Bu duruma ilave olarak tarım sektörü, artan gıda talebi, dünya nüfusundaki hızlı artış, erozyon, tuzlanma ve yoğun kullanımın yanı sıra şehirleşme nedeniyle verimli tarım arazilerinin giderek azalması, ülkemizde küçük aile işletmeciliğinin ve buna bağlı olarak da parçalı arazi yapısının yaygın olması, biyolojik çeşitlilik kaybı, toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği, çevre kirliliği, iklim değişikliği, bitkisel üretimi sınırlayan zararlı organizmaların sayısının artması, bu zararlılarla mücadelede kullanılan bitki koruma ürünlerine (BKÜ) karşı görülen direnç gelişimi, BKÜ’lerin faydalı böcekler üzerine olan olumsuz etkileri, kalıntı, verim düşüklüğü, tarımsal girdilerin fiyatlarındaki aşırı artışlar, genç nüfusun tarımdan uzaklaşması vb. Gibi çok sayıda küresel risklerle karşı karşıya bulunmaktadır. (Erdoğan, 2021). Ukrayna Rusya savaşı gibi jeopolitik riskler ve küresel ticaretin hızlanmasıyla birlikte belirsizliklerde artmaktadır.

Tüm bu riskler göz önüne alındığında tarımsal üretimde verimliliği etkileyen ana unsurlardan olan hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelenin gerekliliği daha açık ortaya çıkmaktadır. Dünyada ve ülkemizde tarımsal zararlılarla mücadelede en çok tarımsal ilaçların yani Bitki Koruma Ürünlerinin kullanıldığı görülmektedir. BKÜ’ler uygulaması kolay, hızlı, kısa sürede etkili ve hedef zararlıları kontrol altına alabilmeleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. BKÜ kullanılmasının çeşitli avantaj ve dezavantajları bulunmakta olup, tarımsal üretimde verimliliği etkileyen zararlılarla mücadelede kullanılacak BKÜ’lerin sürdürülebilir bir şekilde, biyoçeşitliliği ön planda tutarak, insan ve çevre sağlığı açısından zarar oluşturmayacak bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

BKÜ’ler bilinçsiz ve yanlış kullanıldığında insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemektedirler. Doğal denge üzerine olumsuz etkileri, ilaçlama sırasında gerekli korunma tedbirleri alınmadığı takdirde üreticiler ve siccaklılarda akut veya kronik zehirlenmeler yapabilmekte, doğal düşmanlar, balarıları ve polinatör böcekler ve toprakta yaşayan mikro ve makroorganizmalar üzerine olumsuz etkiler meydana getirebilmektedirler. Ayrıca yeraltı sularına bulaşma, uygulanma sırasında sürüklenme yoluyla, yağmur ve sulama suyu ile toprak yüzeyinden akararak ve drenaj ile akarsu, göl ve diğer su kaynaklarını kirleterek, balıklar ve suda yaşayan (algler, su pireleri, sucul bitkiler gibi) canlıların olumsuz etkilenmesine, hatta bu canlıların kitle halinde ölümlerine yol açabilmektedirler. Aynı şekilde kuşlar ve yaban hayvanlarına da olumsuz etkileri olmaktadır. Tarım ilaçlarının aşırı kullanımı hastalık, zararlı ve yabancı otlarda direnç gelişimlerine neden olabilmekte, bitkilerde ise kalıntı ve fitotoksositeye sebep olabilmektedir. Rachel Carson tarafından 1962 yılında yazılan 'Sessiz Bahar' adlı kitap, bilim insanlarının ve kamuoyunun çevre kirliliğine ilişkin tutumunu değiştirmede bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir (Carson, 1962). Carson’un bu yayınından sonra tarımsal üretimde zararlı olan hastalık, zararlı böcek ve yabancı otlarla mücadelede Entegre Zararlı Yönetimi stratejisi doğmuştur diyebiliriz. Bu nedenle, tarımsal

üretimin vazgeçilmez parçalarından biri olan bitki koruma uygulamalarının gelişi güzel, bilinçsizce değil, akla, bilime, bilgiye dayalı ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olacak şekilde sürdürülebilir olarak yürütülmesi esastır (Erdoğan, 2021). Yaklaşık altmış yıldır, Entegre Zararlı Yönetimi (IPM) tarımsal üretimdeki zararlıları çevreye zarar vermeden yönetmek için kabul edilen bir stratejidir (Abrol ve Shankar, 2012). İlk kez Stern ve ark. (1959) tarafından IPM yani Entegre Zararlı Yönetimi kavramı kullanılmıştır. İlk uygulamalarda biyolojik ve kimyasal mücadelenin beraber kullanımı şeklinde değerlendirilmiş olup (Ünal ve Gürkan, 2001), geniş spektrumlu insektisitlerin kullanılması sonucu doğal düşmanların olumsuz etkilenmesi, zararlı böcek popülasyonlarında görülen hızlı artışlar üzerine, Smith ve Reynolds (1966) tarafından Entegre Zararlı Yönetimi, zararlı popülasyonlarını azaltmak ve bunları ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak için bütün mücadele yöntemlerinin uyumlu bir şekilde kullanılması olarak tarif edilmiştir. Avrupa Birliği Pestisitlerin Sürdürülebilir Kullanımı Çerçeve Direktifi tarafından 'Entegre Zararlı Yönetimi', mevcut tüm bitki koruma yöntemlerinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi ve ardından zararlı organizma popülasyonlarının gelişimini engelleyen bitki koruma ürünleri ile diğer mücadele yöntemlerinin kullanımını ekonomik ve ekolojik olarak gerekçelendirilen seviyelerde tutan, insan ve çevre sağlığı için riskleri azaltan ya da minimuma indiren uygun önlemlerin entegre edilmesi anlamına gelir" şeklinde tarif edilmektedir (Direktif 2009/128 / EC) (Anonymous, 2009). Entegre zararlı yönetimi, zararlılarla mücadele için dünya çapında kabul edilmiş bir politika ve hükümetler tarafından büyük ölçekli IPM programlarının 60'tan fazla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede uygulandığını görüyoruz (FAO, 2011). Entegre mücadelenin yürütülmesi ile ulaşılmaya planlanan temel hedefleri, sürdürülebilir bitkisel üretimin devamlılığının sağlanması, bitkisel üretimde verim artışının sağlanması, kaliteli ve pestisit kalıntısı bulunmayan ürün elde edilmesi, doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve desteklenmesi ve çiftçilerin kendi tarlası, bahçesi ve bağının doktoru/uzmanı olmasının sağlanması olarak sıralayabiliriz.

Bu yöntem biyolojik mücadele, habitatın zararlılara uygun olmayacak şekilde değiştirilmesi, kültürel uygulamaların değiştirilmesi ve dirençli çeşitlerin kullanımı gibi tekniklerin kombinasyonu yoluyla zararlıların veya zararlarının uzun vadeli önlenmesine odaklanan ekosistem tabanlı bir stratejidir. Zararlıları uygun bütün yöntemlerin kullanılmasıyla kontrol etme yaklaşımıdır. Bu yöntemde, pestisitler yalnızca hedef organizmaları uzaklaştırmak amacıyla, standart olarak belirlenmiş kurallara göre kullanılır. Kimyasal mücadele ekonomik ve ekolojik olarak bir zorunluluk bulunması koşuluyla, en son başvurulması gereken mücadeleye yöntemidir. Bunun dışında kimyasal mücadelenin gelişi güzel uygulanmaması gerekir.

BKÜ'leri kullanma zorunluluğu ortaya çıktığında; uygun BKÜ'yü, doğru zamanda, doğru teşhis edilmiş zararlıya karşı, doğru dozda ve doğru uygulama yöntemiyle, çevreyi ve insan sağlığını koruyacak şekilde kullanmak gerekmektedir. Ruhsatlı olan her BKÜ entegre zararlı yönetiminde kullanılmamaktadır. Bunun içinde mevcut ruhsatlı olan BKÜ'ler değerlendirmeye alınarak, risk durumları hesaplanmalı ve entegre zararlı yönetiminde kullanılabilir olan BKÜ'ler belirlenmelidir. 2008-2010 ve 2015 yıllarında yapılan risk değerlendirmesi sonucunda 495 aktif madde, 204 adet karışım, 13 adet biyolojik preparat, 21 adet biyolojik mücadele etmeni ve 1 adet safener olmak üzere toplam 734 adet BKÜ incelenmiş ve uygun olanlar entegre mücadele teknik talimatlarında üreticilerimizin ve ülke tarımımızın hizmetine sunulmuştur.

2. Materyal ve Metot

Entegre zararlı yönetiminde kullanılacak ilaçlar Matthews (1984)'e göre belirlenmiştir. Entegre Zararlı Yönetimi sisteminde yalnızca insan sağlığı ve çevre üzerinde daha düşük etkiye sahip BKÜ'lerin kullanımına izin verilmektedir. Tavsiye edilecek BKÜ'lerin değerlendirilmesinde, insan ve çevre sağlığı açısından oluşabilecek riskleri ortaya koyabilmek amacıyla aktif maddelerin memeli hayvanlar, balıklar, hedef dışı organizmalar (parazitoidler, predatörler) ve balaralarına etkileri ile topraktaki kalıcılıkları göz önüne alınarak değerlendirmeler yapılmaktadır. Elde edilen bu veriler sınıflandırma kriterlerine göre az ya da yüksek riskli olarak sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırma kriterleri ve formül yardımıyla her bir aktif madde için ayrı hesaplama yapılmıştır. Toplam risk değerinin hesaplanması Eşitlik (1)'e göre yapılmıştır.

$$\text{Toplam Risk} = \frac{\text{Balık} + \text{Hedef dışı org} + \text{Bal arısı}}{3} + \text{Memeli hayvanlar} + \text{Topraktaki kalıcılık} \quad (\text{Eş. 1})$$

Sınıflandırmayı düzenlemek için, balık, hedef dışı organizmalar ve balaralarına olan etkileri toplanarak üçe bölünmüş ve tek bir değere indirilmiştir. Daha sonra elde edilen bu veri ile memeli hayvanlar ve topraktaki

kalıcılıklarına ait sınıf değerleri toplanarak "Toplam Risk Değeri" elde edilmiştir (Tablo 1). Karışım ilaçların değerlendirilmesinde risk puanı yüksek olan sınıf değerleri dikkate alınmıştır. Bazı aktif maddelerin faydalı organizmalara yan etkileri ile ilgili yeterli araştırma sonucu bulunmadığından, bunların değerlendirilmesinde en yüksek risk puanı esas alınmıştır. Yine yapılan değerlendirmelerde herhangi bir verisi bulunmayan kriterler içinde en yüksek risk puanının kullanılmasına karar verilmiştir. Direnç gelişimini azaltmak için BKÜ seçimi ve tavsiyesinde dikkate alınmak üzere aktif maddelerin "etki mekanizmaları" da çizelgelere ilave edilerek, entegre mücadele teknik talimatlarında yayınlanmışlardır (Anonim, 2010). Tarımsal zararlılarla mücadelede, Entegre Zararlı Yönetiminde kullanılabilecek BKÜ bulunmadığı durumlarda, geçici olarak tavsiye edilen BKÜ'ler önerilmiştir. Entegre Zararlı Yönetiminde kullanılabilecek BKÜ'ler ruhsatlandırıldığında, geçici olarak tavsiye edilen BKÜ'ler Entegre Mücadele Teknik Talimatlarından çıkartılacaktır. BKÜ'ler Elde edilen toplam risk değerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır. Ürün ve zararlı bazında değerlendirilen BKÜ'ler içinde 1, 2 ve 3 sınıf değeri alan tarım ilacı bulunmadığı takdirde konu başlığının altın "Entegre Mücadele Programına uygun tarım ilacı bulunmamaktadır" ifadesi eklenmiştir (Anonim, 2010).

Tablo 1. BKÜ'lerin toplam risk değerlerine göre sınıflandırılması (Anonim 2010).

Table 1. Classification of the PPPs according to their total risk value (Anonymous 2010).

Risk Değeri	Sınıf Değeri	Açıklama
3,0-5,9	1	Güvenli olarak tavsiye edilen tarım ilaçları
6,0-7,0	2	Kontrollü olarak tavsiye edilen tarım ilaçları
7,1-10,0	3	Geçici olarak tavsiye edilen tarım ilaçları
>10,0	4	Entegre mücadele programı için uygun değildir

Risk değerlendirmelerinde ayrıca pesticide manualden (Tomlin, 1997) yararlanılmıştır. BKÜ'lerin bal arılarına etkilerinin değerlendirilmesinde Anonim (2008a) yararlanılmıştır. BKÜ'lerin memelilere etkilerinin değerlendirilmesinde Anonim (2008b,c,d), balıklara etkilerinin değerlendirilmesinde Anonim (2008e), topraktaki kalıcılığının değerlendirilmesinde Anonim (2008f), hedef dışı organizmalara yan etkilerinin değerlendirilmesinde Boller et al. (2006)'dan yararlanılmıştır. Bunlara ilave olarak IRAC: (Insecticide Resistance Action Committee), HRAC: (Herbicide Resistance Action Committee), FRAC: (Fungicide Resistance Action Committee) ve Pestisitlerin kanserojen risklerinin değerlendirilmesinde IARC (Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı), Pesticide Manual (2003) ve verilerinden faydalanılmıştır. Yine Pesticide Manual (Thirteenth Edition) version 3.0, IOBC, EPA, EFSA ve Pesticide Properties DataBase'den yararlanılmıştır (Anonim, 2008g).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Entegre zararlı yönetimi çalışmaları konusunda ülkemizin 50 yıldan fazla tecrübesi bulunmaktadır. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı bünyesinde entegre mücadele programlarında kullanılmak üzere önemli ürün gruplarına yönelik birer Entegre Mücadele Teknik Talimatı yayınlanmış bulunmaktadır. Mevcut olan Elma Entegre Mücadele Teknik Talimatı'na Armut ve Ayva ürünleri eklenmiş ve yine mevcut olan, Kiraz Entegre Mücadele Teknik Talimatı'na da Vişne'nin, Şeftali ürünlerinin ve Çeltik, Nar ve Ceviz Entegre Mücadele Teknik Talimatlarının da eklenmesiyle 2017 yılında toplam 19 adet talimat yayınlamıştır. 2022 yılında da Badem, Çilek, İncir, Yaprığı Yenen Sebzeler, Açık Alan Domates ve Ayçiçeği Entegre Mücadele Teknik Talimatları eklenerek toplam 29 üründe 25 adet teknik talimat üreticilerin ve ülkemiz tarımının hizmetine sunulmuştur (Anonim, 2023b).

Ülkemizde entegre mücadele programlarında ilaç seçimi Matthews (1984)'e göre yapılmaktadır. Entegre Mücadele Teknik Talimatlarında kullanılacak tarım ilaçlarının seçimi çalışmalarına ilk başladığında oluşturulan komisyon değerlendirmelerinin Matthews (1984)'e göre yapıldığını belirterek, herbisitlerle ilgili olarak yapılan değerlendirmelerde faydalı böceklerle ilgili yeterli bilgi olmaması nedeni ile değerlendirmeler diğer kriterler göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Yine karışım içeren pestisitlerle ilgili yeterli bilgiler bulunmadığı için bu tip ilaçlar değerlendirmeye alınmamıştır. Yapılmış olan ilk komisyon değerlendirmesinde karışım ilaçların değerlendirilmediği anlaşılmakta olup, veri eksikliğinden dolayı mevcut ruhsatlı pestisitlerin hepsi değil sınırlı sayıda pestisitlerin değerlendirildiği görülmektedir (Anonim, 1997). Bu durum son derece normal olup çok önemli bir kilometre taşı olarak yerini almıştır. Ülkemizde bu çalışmaların başlamasına vesile olmuştur. Bu ilk

değerlendirmelerden sonra ülkemizde ruhsatlı pestisitlerin sayısı artmış buna ilaveten başka ürün gruplarında da entegre mücadele teknik talimatları oluşturulması ihtiyacı doğmuştur. Bu noktada ikinci komisyon ilk toplantısı olan 2008 yılında toplanarak yine ilk komisyondaki gibi değerlendirmelerin Matthews (1984)'e göre yapılması konusunda karar almıştır. Komisyon toplantısında 1997 yılından sonrada yeni tavsiyeler ruhsatlandırıldığı ve revizyon çalışmasında bir bütünlük sağlayabilmek için, 1997 yılında değerlendirilen aktif maddelerde dahil olmak üzere var olan bütün aktif madde ve karışımların yeniden değerlendirilmesi benimsenmiştir. Bu ikinci komisyon çalışmaları sırasında 460 aktif madde ve 155 karışım halindeki tarım ilaçları değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Güncel gelişmeler dikkate alınarak incelenen tüm aktif madde ve karışımların etki mekanizması ve kanser oluşturma riskleri de değerlendirilmiştir. Riskli bulunan aktif maddelere entegre mücadele teknik talimatlarında yer verilmemiştir. Entegre mücadelenin bir bileşimi olan entegre direnç yönetimi kapsamında direnç gelişimini önlemek için bitki koruma ürünleri seçimi ve tavsiyesinde dikkate alınmak üzere aktif maddelerin “etki mekanizmaları da çizelgelere eklenmiştir. Bu konuda “Insecticide Resistance Action Committee, Fungicide Resistance Action Committee ve Herbicide Resistance Action Committee” tarafından yayınlanmış olan listelerden yararlanılmıştır. Çizelgelerde yer alan etki mekanizması sütununa ait “Pestisitlere karşı direnç gelişimini azaltmak için birbiri ardına yapılacak uygulamalarda etki mekanizması sütununda yer alan farklı harf ya da rakama sahip aktif maddelerin seçilmesine özen gösterilmelidir” şeklindeki açıklama, sayfanın altında dip not olarak verilmiştir.

2010 yılından sonra ruhsatlanan BKÜ'ler içinde aynı değerlendirmeler yapılmış ve 2010 yılından sonra ruhsat almış olan 35 aktif madde, 54 adet karışım, 13 adet biyolojik preparat, 21 adet biyolojik mücadele etmeni ve 1 adet safener olmak üzere toplam 124 adet daha BKÜ incelenmiştir.

4. Sonuç

Türkiye'nin entegre zararlı yönetimi konusunda yapmış olduğu araştırmaları, ülke tarımının hizmetine sunduğu entegre zararlı yönetimi programları, Entegre Zararlı Yönetimi konusunda elli yıldan fazla deneyimi, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı bünyesinde ürünlere özel hazırlanmış 25 adet Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı ile Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı bünyelerinde hazırlanan güncel “Entegre Mücadele” ve “Bitki Sağlığı Uygulama Program”ları, BKÜ ile ilgili mevzuatlar ve BKÜ takip sistemi ile BKÜ veri tabanı gibi uygulamalar ile Tarım ve Orman Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu yasal mevzuatlar bakımından oldukça önemli gelişmiş bir kapasiteye sahip olduğu görülmektedir. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir tarımsal üretimin yapılabilmesi için entegre zararlı yönetim programlarının titizlikle uygulanması gerekmektedir. Arzu edilen hedef, insan ve çevre sağlığının korunması ile biyolojik çeşitliliğin korunduğu, gıda güvenliği ve güvenli gıdaya arzın sürdürülebilir bir tarımsal üretimle garanti altına alındığı, sağlıklı, kaliteli ve güvenilir ürünlerin elde edildiği bir üretim sürecinin gerçekleşmesidir. Çevre ve insan sağlığının korunması için, mevcut olan eğitim yayım faaliyetlerine ağırlık verilerek ya da güncel gelişmelere göre yeni konularda eklenerek, üreticilerimizin kendi tarla ve bahçelerinin uzmanı olması sağlanmalıdır.

Teşekkür

Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı ve Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı ile Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı ve Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve teknik talimatların hazırlanmasında emeği geçen bütün araştırmacılara teşekkürlerimi sunarım.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için etik kuruldan izin alınmasına gerek yoktur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Yazarlık Katkı Beyanı

Makale tek yazarlıdır.

Kaynakça

- Abrol, D. P. and Shankar, U. (2012). History, Overview and Principles of Ecologically-based Pest Management. In D.P Abrol., & U. Shankar, (Eds.), Integrated Pest Management Principles and Practice (pp1-27). London:CABI.
- Anonim (1997). Entegre Mücadele Teknik Talimatları İçin Pestisit Değerlendirme Komisyon raporu. (26.5.1997 - 30.5.1997 ve 7. 10. 1997 - 9. 10.1997)(Yayınlanmamış).
- Anonim (2008a). Pesticide Toxicity to Bees. http://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide_toxicity_to_bees (Erişim Tarihi: 25.11.2008).
- Anonim (2008b). Acute oral Toxicity in Mammals. <http://www.osha.gov/dsg/hazcom/ghs.html> (Erişim Tarihi: 25.11.2008).
- Anonim (2008c). Classification of Mammalian Acute Oral Toxicity. <http://www.fmhs.auckland.ac.nz/faculty/hs/docs/HSNO%20Classification%20of%20Chemicals.pdf> (Erişim Tarihi: 25.11.2008).
- Anonim (2008d). European Commission REACH. http://ec.europa.eu/enterprise/reach/docs/ghs/ghs_comparison_classifications_dec07.pdf (Erişim Tarihi: 25.11.2008).
- Anonim (2008e). Fish Acute Toxicity 96 h. http://www.agf.gov.bc.ca/pesticides/b_4.htm (Erişim Tarihi: 25.11.2008).
- Anonim (2008f). FAO Parameters of Pesticides That Influence Processes in The Soil. <http://www.fao.org/docrep/003/x2570e/x2570e06.html> (Erişim Tarihi: 25.11.2008).
- Anonim (2008g). Pestisitlerin Risk Analizi Toplantı Tutanağı. (24-28 KASIM 2008-Antalya) (Yayınlanmamış)
- Anonim (2010). Örtüaltı Sebze Entegre Mücadele Teknik Talimatı. (ed.A.Atlamaz ve A.Y. Gökçe). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. 163 s.
- Anonim (2023a). 2023 Yılı Bitki Sağlığı Uygulama Programı. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Bitki_Sagligi/Bitki_Sagligi_Uygulama_Kitaplari/2023_Bitki_Sagligi_Uygulama_Programi.pdf (Erişim Tarihi: 23.11.2023).
- Anonim (2023b). Yeni ve Revize Edilen Entegre Mücadele Teknik Talimatları (2022). <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=29> (Erişim Tarihi: 23.11.2023).
- Anonymous (2009). Sustainable use of pesticides (2009/128/EC). https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/sustainable_use_pesticides_en (Erişim Tarihi: 21.11.2009)
- Birişik, N., Bayram, Y., Kılıç, M, Mutlu, Ç., Öğreten, A., Eren, S., Kaplan, M., Süer, İ.E., Baran, B., Duman, K., Karaca, V., Duman, M., Çiftçi, O., Türkölmez, Ş., Peçen, A., Sağır, P., Yatkın, G., Güler, B., Kaya, C., Çelik, Y., Orak, A.B., Yaman, B. ve Ateş, E. (2015). Teoriden Pratiğe Kültürel Mücadele, (Ed. Birişik, N. 287 s.), 15-33. ISBN: 978-605-9175-21-0
- Boller, E. F., Vogt, H., Ternes, P. and Malavolta, C. (2006). Working Document on Selectivity of Pesticides PROFILE. Internal Newsletter issued by the Publication Commission for the IOBC/wprs Council and Executive Committee ISSUE Nr. 40
- Carson, R. (1962). Silent Spring. Houghton Miffl in, Boston, Massachusetts.
- Çetin, M., Saygın, S. ve Demir, H. (2020). Tarım sektörünün çevre kirliliği üzerindeki etkisi: Türkiye ekonomisi için bir eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(3): 329-345. <https://doi.org/10.33462/jotaf.678764>
- Erdoğan, C. (2021). Sürdürülebilir Bitki Koruma Uygulamaları, Biyoçeşitlilik ve Öngörüler.. Yayın Yeri: Sonçağ Akademi, Editör: Pakdemirli, B., Sivritepe, H. O., Bayraktar, Z., Takmaz, S.) Pandemi Sonrası Yeni Nesil Tarım. Basım sayısı:1, Sayfa sayısı: 302, ISBN:978-625-7333-72-6, Bölüm Sayfaları:71-110, ISBN : 978-625-7333-72-6
- FAO (2011). Save and Grow. Food and Agriculture Organization. The FAO Online Catalogue. <http://www.fao.org/docrep/014/i2215e/i2215e.pdf>. (Erişim Tarihi:14.09.2020)
- Kaymak, S., Özdem A., Karahan A., Özercan B., Aksu P., Aydar A., Kodan M., Yılmaz A., Başaran M S., Asav Ü., Erdoğan P. ve Güler Y. (2015). Ülkemizde Zirai Mücadele Girdilerinin Değerlendirilmesi. 83 s. ISBN: 978-605-9175-33-3.
- Matthews, G.A. (1984) Pest Management. Longman, Harlow, England.
- OECD/FAO (2012). OECD-FAO Agricultural Outlook 2012, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-en. (Erişim Tarihi: 10.08.2020)
- Özdem, A. ve Karahan, A. (2018). Dünyada ve Türkiye'de Kimyasal Mücadele. (In: Teoriden Pratiğe Kimyasal Mücadele. (Ed. Birişik, N. 336 s.) 49-69 s. Matsa Basımevi. ISBN: 978-605-2207-13-0.
- Pesticide Manual (2003). (Thirteenth Edition) version 3.0. C.D.S. Tomlin; BCPC British Crop Protection Council), Berkshire, UK, 2000-2003 BCPC.
- Sayın, B., Bayav, A., Beşen, T., Emre, M., Çelikyurt, M. A., Karamürsel, D., Kuzgun, M., Yılmaz, Ş. G. ve Arslan, S. (2021). Biyolojik-biyoteknik mücadele desteklemeleri hakkında üretici görüşlerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2): 344-358. <https://doi.org/10.33462/jotaf.800087>
- Smith, R. F. and Reynolds, H. T. (1966). Principles, Definitions and Scope of Integrated Pest Control, in Proceedings Symposium on Integrated Pest Control, Food & Agriculture Organization, pp 11-17, Rome, Italy.

Stern, V. M., Smith, R.F., van den Bosch, R. and Hagen, K. S. (1959). The Integrated Control Concept. *Hilgardia* 29:81–10. <http://ucanr.edu/repository/fileaccess.cfm?article=152499&p=RNIYON> (Erişim Tarihi: 23.10.2020).

Tomlin, C. D. S. (1997). *The Pesticide Manual*. 11th edition, The British Crop Protection Council, BCPC Publications, U.K., Pp:1606.

Ünal, G. ve Gürkan, M. O. (2001). *İnsektisitler-Kimyasal Yapıları, Toksikolojileri ve Ekotoksikolojileri*. Ethemoglu Ofset Matbacılık, 159 sayfa. Ankara.