

ARILARA DOST FUNGİSİT KULLANIMI

Using Bee-Friendly Fungicides

(Extended Abstract in English can be found at the end of this article)

Himmet TEZCAN

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 16059 Görükle, BURSA

Anahtar Kelimeler: Arı, fungusitler, ilaçlama, ekotoksikoloji

Key words: Bee, fungicides, medication, ecotoxicology

ÖZET: Bu makalede Türkiye’de tarım ilacı ve fungusit kullanımı kısaca belirtildikten sonra, Türkiye’de ruhsatlı fungusitlerden arılara zararsız veya az zararlı olanlar hakkında daha ayrıntılı bilgiler verilmektedir. Bunlar aşağıdaki fungusit etken maddeleridir: Bakır hidroksit, bakır oxychloride, folpet, iprodione, vinclozoline, procymidone, maneb, propineb, ziram, kükürt, dinocap, chlorothalonil, azoxystrobin, bitertanol, dichlofluanid, fenhexamid, fencpiclonil, kresoxim-methyl, pyrimethanil, tolyfluanid, trifloxystrobin, benalaxyl, metalaxyl, triforine, benomyl, carbendazim, thiabendazole, thiophanate methyl, dimethomorph, imazalil, prochloraz, bromuconazole, difenoconazole, flusilazole, flutriafol, metconazole, myclobutanil, penconazole, propiconazole, tebuconazole, triadimenol, fosehyl-al, hymexazole ve oxolinic asit. Fungisit uygulamasının zorunlu olduğu koşullarda arıların korunmasına yönelik, fungusit seçimi ve uygulaması ile ilgili alınabilecek önlemler de açıklanmaktadır. Bu önlemler bitkisel ürün yetiştiricileri, arıcular ve fungusit uygulayıcıları bazında yapılabilecekleri içermektedir. Makalenin sonunda bitkisel ürün üreticileri ile arıcuların ortak yararlarına olabilecek iş birlikleri Türkiye’deki yeni pestisit kullanımındaki yasal düzenlemeler de vurgulanarak açıklanmaya çalışılmıştır.

GİRİŞ

Orman dostu çiftçilik başlıklı bir dergi yazısı (Anonymous, 2008a) bende öncelikle arı dostu çiftçilik nasıl olabilir? Sorusunu aklıma getirdi. Ardından “Bu konu benim için fazla genel olur, belki benim çalışma alanım olan fungusitlerle ilgili bir derleme yapabilirim.” diye düşündüm ve bu makale ortaya çıktı. Pestisitlerin bir alt grubu olan fungusitler, bitkilerde hastalık yapan fungusların kontrolünde kullanılan tarım ilaçlarıdır. Böceklerle karşı kullanılan tarım ilaçlarına insektisit, yabancı otların kontrolünde kullanılanlara ise herbisit denmektedir (Baykal, 1995; Agrios, 2005). Bunların hepsine birden ise pestisit denilmektedir. Ancak, son yıllarda özellikle Avrupa Birliği’nde pestisit yerine “ Bitki Koruma Ürünleri ” terimi resmi dilde tercih edilmektedir. Türkiye’de de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı artık bu terimi tercih eder olmuştur (Aydınoglu ve ark. 2002). Bununla birlikte halen

toplumun Türkiye’de çoğunluğu bunlara tarım ilacı demektedir. Ülkemizde ekonomik öneme sahip 60’ın üzerinde bitkisi yetiştirildiğine ve bunlar üzerinde zarar yapan 400’ün üzerinde zararlı organizma olduğuna ve de bunların kontrolünde ruhsat almış 4000’in üzerinde ticari isimli tarım ilacı olduğuna göre (Dursun, 2007) nasıl bir tarım ilacı seçimi yapılmalıdır? Bu seçimde arıları düşünmek ne kadar önemli olabilir ve belki daha da önemlisi seçilen bu fungusitler nasıl ve ne zaman uygulanmalıdır ki arılara zarar vermesin veya daha az zarar versin.

TÜRKİYE’ DE TARIM İLACI KULLANIMI VE FUNGİSİTLER

Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında; Türkiye’de tarım ilacı kullanımının birim alan başına daha az olduğu görülmektedir. Örneğin bu oranlar Hollanda’da 10.23 kg/ha, İtalya’da 5.25 kg/ha, Yunanistan’da

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

4.41 kg/ha. iken Türkiye'de 0.47 kg./ha.'dır (Özmen, 2007). Bununla birlikte, Türkiye'nin Akdeniz, Ege ve Çukurova gibi bazı bölgeleri ve hatta bu bölgelerin bazı alanları dikkate alınarak yapılabilecek bir alan başına düşen pestisit kullanımının ise Avrupa ortalamasını geçebileceği düşünülmektedir (Delen ve ark., 2005; Yücer, 2008). Türkiye bitki koruma ürünlerinin ekonomik potansiyelinin ise 2006 yılı itibarı ile 195 milyon € olduğu, bunun %39'unun insektisitlerden, %29'unun herbisitlerden, %23'ünün fungusitlerden ve %9'unun da diğer ürünlerden oluştuğu bildirilmektedir (Özmen, 2007). Türkiye sıralamasında insektisitlerin ilk sırada yer alması uzun yıllar aynı şekilde olmakla birlikte, son yıllara kadar fungusitler ikinci sırada yer alıyordu. Ancak, günümüzde Türkiye'de tarımda çalışan ucuz iş gücü bulma sorunu nedeni ile yabancı ot ilacı olan herbisit satışlarında artış görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin çoğunda ise sıralamada herbisitler birinci, fungusitler ise ikinci sıradadır. Türkiye'de de yakın gelecekte böyle bir sıralama olması beklenmektedir. Resmi rakamlar yanında maalesef kaçak ve sahte ilaç kullanımı da söz konusu olabilmektedir. Bu oranın Avrupa pazarında %5-7, Türkiye'de ise %2 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Kantarci, 2007).

FUNGİSİTLERİN ARILARA ETKİLERİ

Bitki koruma ürünleri, geliştirilme aşamasında iken hedef hastalık, zararlı veya yabancı ota yönelik olarak etkililik testlerine tabi tutulurlar. Yüksek etkililik sağlanan kimyasallar, daha sonra hedef dışı etkileri nedeni ile de araştırılırlar. Bitki Koruma'nın başlangıç yıllarında sadece hedef zararlıyı kontrol etmek ruhsatlandırma için yeterli olurken, daha sonra saptanan hedef dışı yan etkiler gerek insanlar için gerekse diğer bazı canlılar için daha büyük sorunlar yarattığından, yan etkiler de ruhsatlandırma öncesi ilgili kamu kuruluşlarınca istenir olmuştur. İlk hedef dışı etki çalışmaları, arılara ve balıklara etkileri ile toprakta kalıcılıkları şeklinde iken daha sonraki yıllar diğer yararlı organizmalara etkiler de istenir olmuştur. Örneğin, günümüzde Avrupa Birliği'nde yeni bir Bitki Koruma Ürünü'ne ruhsat verilmeden önce 250'den fazla teste tabi tutulması istenmekte, bu işlemler, yaklaşık 9 yıllık bir zaman almakta ve 180-200 milyon €'luk maliyete neden olmaktadır (Özmen, 2007). Günümüze kadar yapılan çalışmalardan insektisitlerin arılara en fazla zarar veren grup olduğu, bunları fungusitlerin ve daha sonra da herbisitlerin izlediği görülmektedir (Riedl ve ark., 2006). Bu nedenle, arı dostu fungusit bulmak çok

zor olmamaktadır. Bunlardan Türkiye'de ruhsatlı olanlar, yurt dışı karşılaştırması ile birlikte Çizelge 1 ve Çizelge 2'de görülmektedir.

Çiz. 1 ve Çiz.2'deki fungusitlerin birbirlerinden en önemli ayrılma nedeni Çiz. 1'dekilerin koruyucu fungusitler olmaları nedeni ile hastalık görülmeden önce kullanılmalarıdır. Bunlar, genelde sistemik olmayan fungusitlerdir. Çiz. 2'dekilerin ise büyük çoğunluğu hastalık görüldükten sonra da kullanılabilen, tedavi edici özelliği olan sistemik fungusitlerdir (Thomson, 2000; Delen, 2008).

Çiz. 1'de en dikkat çekici fungusitlerin bakırlılardan bakır hidroksit ve bakır oxychloride'nin arılara zararsız olmasıdır. Bakırlı fungusit kullanımı ülkemizde 2007 yılı verilerine göre en çok kullanılan fungusitlerdir (Delen, 2008). Arılara zararsız olanlar tercih edilmelidir. Diğer bakırlılar ya zararlı, bordo bulamacı dâhil, veya arılara etkisi belirsiz fungusitlerdir. Ancak, bakırlılar bitkilerin çiçeklenme zamanı çiçeklere de zarar verdiği için zaten kullanılmamaktadır. Çiçeklenme öncesi kullanımda arı dostu olanlar tercih edilmelidir. Bitkilerin çiçeklenme zamanlarında döllenmeyi etkilememek için genelde ilaç kullanılması istenmez. Ancak, monilya hastalıklarının çiçek enfeksiyonları için elma, kiraz, erik gibi sert çekirdekli meyvelerde iki, ayva'da ise 3 ilaçlama çiçeklenme süresince yapılmalıdır. Bu hastalıklara karşı önerilen ilaçlardan iprodione, procymidone, maneb gibi ilaçların çoğunun arı dostu olduğu görülmektedir. Ancak, bunlar arasında başka özelliklerine de bakarak seçim yapmak yararlı olacaktır. Çiz. 1'deki diğer önemli fungusit genelde külleme hastalıklarına karşı önerilen kükürt olup, bu fungusidin kullanımı organik yetiştiricilik açısından da uygun olması nedeni ile tercih edilebilir. Ancak, toz'dan ziyade islanabilir toz (WP) formülasyonları tercih edilmelidir. Dichlofluanid ve tolyfluanid ise yaprak lekesi hastalıklarına karşı öncelikle tercih edilebilecek bir fungusit olarak görülmektedir.

Çiz. 2'de 1970'li yılların en etkili ilaçları olan Benzimidazole grubu üyesi benomyl, carbendazim, thiabendazole ve thiophanate methyl gibi etken maddeler arılara zararsız gibi görünse de artık günümüzde tercih edilmemelidir. Zira bu fungusitlerin gerek insan sağlığına olumsuz etkileri gerekse dayanıklılık sorunu yaratmaları tercih edilmelerini gölgelemektedir. Bunlar, başta elmalarda kara leke hastalığı olmak üzere monilya ve diğer bazı hastalıklara karşı halen Türkiye'de ruhsatlıdır. Ancak, bunların yerini alabilecek arı

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

dostu ve Benzimidazole'lerden bitki hastalıklarına daha etkili ve yeni çok sayıda alternatif kimyasallar Çiz. 2' de görülmektedir. Elma ve armutlarda ateş yanıklığı hastalığına karşı çiçek enfeksiyonları için ülkemizde ruhsatlı bulunan fosethyl-al'in arılara tamamen zararsız olması sevindirici bir durumdur. Aynı hastalığa karşı ruhsatlı oxolinic asit'in durumu da çok kötü değildir. Bu nedenle çiçeklenme döneminde monilya ve ateş yanıklığı hastalığı için yapılan ilaçlamaların arıcıları korkutmaması gerekir.

Ancak, çiçeklenme öncesi ve sonrası yapılan diğer hastalıklara karşı ilaçlamalara da dikkat edilmelidir. Burada şunu da göz önünde tutmak gerekir ki kültür bitkilerinin tümü aynı anda çiçeklenme döneminde olmamaktadır. Türkiye ile diğer ülkeler arasında arılara etkililik yönünden bazı fungusitlerde farklılıklar da görülmektedir(Çiz.1 ve Çiz.2). Bunun nedeni ülkelerin bu konuya yönelik yaklaşımları olup, bazılarında daha duyarlı bazılarında ise daha az duyarlı olan eşik farklılıklarıdır.

Çizelge 1. Türkiye'de Ruhsatlı Arılara Zehirsiz veya Az Zehirli Bazı Koruyucu Fungisitler

| Sıra No | Etken, etkili, Aktif madde | Örnek Preparat | Türkiye (Aydınöğlü ve ark. 2002) | Diğer Ülkeler (Tomlin, 2000) |
|---------|----------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------|
| 01 | Bakır hidroksit | Champion | + | + |
| 02 | Bakır oxychloride | Cupravit | + | + |
| 03 | Folpet | Folistar | + | ? |
| 04 | Iprodione | Rovral | + | ? |
| 05 | Vinclozoline * | Ronilan | + | + |
| 06 | Procymidone | Sumisclex | + | + |
| 07 | Maneb | Hektaneb | + | + |
| 08 | Propineb | Antracol | + | ? |
| 09 | Ziram | Ziraflo | + | + |
| 10 | Kükürt | Kükürt | + | + |
| 11 | Dinocap | Karathane | + | + |
| 12 | Chlorothalonil | Hektanil | + | az zehirli |
| 13 | Azoxystrobin | Quadris | - | ? |
| 14 | Bitertanol | Sibutol | + | ? |
| 15 | Dichlofluanid | Euparen | + | + |
| 16 | Fenhexamid | Teldor | + | ? |
| 17 | Fenpiclonil* | Beret | + | ? |
| 18 | Kresoxim-methyl | Candit | + | ? |
| 19 | Pyrimethanil | Mythos | + | ? |
| 20 | Tolyfluanid | Euparen Multi | + | + |
| 21 | Trifloxystrobin | Flint | + | ? |

*Türkiye'de 1.1.2009 Tarihi itibarı ile imalatı ve ithalatı yasaklanmış olmakla birlikte halen piyasada mevcut olanlar son kullanım tarihlerine kadar kullanılabilir(www.kkgm.gov.tr).

+ Arılara zehirsizdir.

– Arılara zehirlidir.

? Arılara etkisi belirtilmemiştir.

Çiz. 1 ve 2'deki fungusitlerin tümü kimyasal yapıda fungusitlerdir. Bunlardan ayrı olarak son zamanlarda biyolojik yapıda fungusitler de giderek artan oranda pazarda yer almaktadırlar(Bora ve Özaktan, 1998; Capping, 1998). Ülkemizde bunların sayıları henüz 10'un altında olmakla birlikte, gelişmiş ülkelerde

100'ün üzerine çıkmıştır. Bu fungusitlerin arılara olumsuz etkilerine dair henüz bir bulguya rastlanmamıştır. En azından kimyasal madde olmadıklarından ekotoksikolojik araştırmalara konu olmamaktadırlar.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Çizelge 2. Türkiye’de Ruhsatlı Arılara Zehirsiz veya Az Zehirli Bazı Sistemik Fungisitler

| Sıra No | Etken, etkili, Aktif madde | Örnek Preparat | Türkiye (Aydinoğlu ve Ark. 2002) | Diğer Ülkeler (Tomlin, 2000) |
|---------|----------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------|
| 01 | Benalaxyl | Galben | + | + |
| 02 | Metalaxyl | Aprin | + | ? |
| 03 | Triforine | Saprol | + | ? |
| 04 | Benomyl | Benlate | + | + |
| 05 | Carbendazim | Derosal | + | ? |
| 06 | Thiabendazole | Tecto | ? | + |
| 07 | Thiophanate methyl | Enovit Süper | ? | + |
| 08 | Dimethomorph | Forum Blu | ? | + |
| 09 | Imazalil | Magnate | + | + |
| 10 | Prochloraz | Sportak | + | |
| 11 | Bromuconazole | Vectra | + | + |
| 12 | Difenoconazole | Score | + | ? |
| 13 | Flusilazole | Punch | + | + |
| 14 | Flutriafol | Vincit | Az Zehirli | Az zehirli |
| 15 | Metconazole | Aspire | + | + |
| 16 | Myclobutanil | Systhane | + | + |
| 17 | Penconazole | Topas | + | + |
| 18 | Propiconazole | Bumper | + | + |
| 19 | Tebuconazole | Raxil, Folicur | + | ? |
| 20 | Triadimenol | Bayfidan | + | + |
| 21 | Fosethyl-al | Aliette | + | + |
| 22 | Hymexazole | Tachigaren | + | + |
| 23 | Oxolinic Asit | Starner | Düşük Zehirli | ? |

+ Arılara zehirsizdir.

— Arılara zehirlidir.

— ? Arılara etkisi belirtilmemiştir.

FUNGİSİT KULLANIMINDA ARILARIN KORUNMASI

Son yıllarda giderek artan arı ölümlerinin nedenlerinden biri olarak da pestisitlerin kullanımı gösterilmektedir. Pestisitlerden dolayı arı ölümlerinin azaltılmasında yapılabilecekleri üç gruba ayırabiliriz: 1. Arıcıların yapabilecekleri, 2. Bitkisel ürün üreticilerinin yapabilecekleri, 3. İlaçlama yapan kişilerin yapabilecekleri. İlk iki grup öncelikle karşılıklı yarar ilişkisini düşünerek birbirleri ile ortak hareket etmelidirler. İlaçlama yapan kişiler de genelde Türkiye’de üreticiler oldukları için belki de üretici-arıcı işbirliği büyük oranda sorunları çözebilecektir. Yasal düzenlemelerde merkezi ve yerel yönetimlerden birlikte istenebilirse sorunların çözümü çok kolaylaşabilir. Öncelikle, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın bitkisel üretim için önerdiği “Entegre Mücadele” kurallarına (Anonymous, 2008 b,c,d) üreticiler uymalıdır. O zaman bazı sorunların ilaçsız da çözülebildiğini görecektir. İlaç uygulamak kaçınılmaz olmuştaysa arı dostu

ilaçlar, ambalajlarına bakılarak tercih edilmelidir. Tarım ilaçlarının ambalajlarının üzerinde yer alan “Kullanırken ve Depolarken Dikkat Edilecek Hususlar” başlıklı kısımda “Arılara zehirsiz, Arılara zehirli, Arılara zehirliliği düşüktür” gibi ibareler bulunmaktadır (Şek. 1).

Arılara zehirsiz ilaçların alternatif diğer ilaçlara göre daha pahalı olması durumlarında, sorunun çözüm yolları arıcılar ve üreticilerce birlikte aranmalıdır. Ülkemizde hala birinci tercih nedeni fiyatlar olmaktadır. Hedef dışı etkileri önemseyen ve önemini bilen kamu ve özel kurum ve derneklerden yararlanılabilir. Dikkat edilmesi gereken diğer noktalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir(Riedl ve ark., 2006).

1. Aynı etken maddenin eğer mevcutsa granül formülasyonları tercih edilmelidir. Sıvı formülasyonlara WP formülasyonlara göre daha iyidir. En kötüsü toz formülasyonlardır..

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- İlaçlamalar, arı hareketliliğinin en az olduğu, akşamın geç vakti, gece veya sabaha karşı yapılabilir.
- Arı dostu olmayan ilaçların kullanımı zorunlu hallerde ilaçlamadan sonra ilaç çeşidine göre değişmekle birlikte arı kovanları o bölgeden en az 2-3 gün uzak tutulmalıdır. İlaçlamalardan kaynaklanan arı ölümlerinin %50-90'ı ilaçlamadan sonraki ilk 24 saat içerisinde olmaktadır.
- Fungisitler içerisinde arılara olumsuz etkililiği saptanan en önemli fungusitin captan etken maddeli fungusitler olması nedeni ile bundan uzak durulmalıdır.
- Birden fazla ilacın karıştırılarak kullanıldığı durumlarda arılara karşı toksisite değişimleri olabileceği düşünülmelidir. Örneğin propiconazole etken maddeli fungusit ile sentetik pyretroidlerden bir insektisit karıştırılarak kullanıldığında sentetik pyretroid'in arılara toksisitesinin daha da arttığı laboratuvar ortamında gösterilmiştir.
- Geceleri kovanların üzeri ıslak bezlerle kapatılarak ve gerektiği sıklıkta değiştirilerek pestisit bulaşmaları azaltılabilir.



Şekil 1. Ticari Fungisit Ambalajlarında Arılara Etkinin Görünümü

SONUÇ

Türkiye'de pestisit kullanımı ve ruhsatlandırması 1957 yılından bu yana 6968 sayılı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanunu ile yasal olarak kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır. Ancak 2008 yılında yapılan yeni düzenlemelerle bu yasa daha etkili hale getirilmiştir. Bu kanuna dayanılarak çıkarılan yönetmeliklerle de özel konular güvence altına alınmaktadır. Ancak, genelde pestisitlerin, özelde ise fungusitlerin hedef dışı etkileri halen yeterince önemsenmemektedir. Yapılan yeni düzenlemelerde de bu konuların yeterince geliştirilmediği görülmektedir. Örneğin A.B.D' de entegre mücadele programlarına pestisit etken maddelerinin arılara etkileri 1-1V arası bir değerlendirmeyle belirtilerek yazılmaktadır (Anonymous, 2008e). Hatta hangi dozda ve koşullarda etkinin azalıp arttığı da görülebilmektedir. Ülkemizde ise yeni talimatlarda bile bu görülmemektedir. Tarım ilaçlarında önceden ruhsat almış bazı etkili maddelerin sonradan saptanan yan etkileri nedeni ile yeniden değerlendirilmesi ve ruhsatlarının iptal edilmesi ülkeler arasında giderek yaygınlaşmaktadır. Örneğin Avrupa birliğinde 1999'dan bu yana yapılan değerlendirmelerde 454 bileşik listeden çıkarılmıştır (Bömmel ve Nagel, 2007). Türkiye'de de 01.01.2009'dan itibaren 75 etken maddenin ruhsatı iptal edilmiştir. Tarım ilaçlarında daha güvenli yeni etken madde bulma oranı da giderek azalmaktadır. Bunun yerine mevcut etken maddelerin formülasyonlarını daha güvenilir ve çevre dostu haline getirme çalışmaları yapılmaktadır (Bömmel ve Nagel, 2007; Vermeer ve Baur, 2007). Türkiye de bu konudaki gelişmeleri yakından izlemektedir. Genelde Türkiye'nin pestisit kullanımındaki düzenlemeleri 1957 yılından bu yana, ülkenin diğer alanlarındaki düzenlemelerinden daha iyidir. Ancak, ilgili taraflar arasında koordinasyon ve bilgilendirme çalışmalarının yeterli düzeyde ve etkili olmadığı görülmektedir. Bu makalede açıklanmaya çalışılan fungusit seçiminde ve kullanımında arıları da düşünmek gibi özel konuların insektisitler, herbisitler gibi diğer kimyasallara ve hatta biyolojik ve organik ürünlere yönelik olarak da yapılması koordinasyon ve eğitim eksikliğinin giderilmesinde yararlı olabilir inancındayım.

KAYNAKLAR

Agrios,G. N. 2005. Plant Pathology. Elsevier Academic Pres.30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA. 922 p.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Anonymous, 2008a. Forest-friendly farming. The Economist. November 8th -14 th 2008. p: 87.
- Anonymous, 2008b. Domates Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Hizmetleri Daire Başkanlığı ve İlaç Alet Hizmetleri Daire Başkanlığı. Ankara. 56 s.
- Anonymous, 2008c. Şeftali Domates Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Hizmetleri Daire Başkanlığı ve İlaç Alet Hizmetleri Daire Başkanlığı. Ankara. 60 s.
- Anonymous, 2008d. Elma Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Hizmetleri Daire Başkanlığı ve İlaç Alet Hizmetleri Daire Başkanlığı. Ankara. 64 s.
- Anonymous, 2008e. Cucurbits relative toxicities of pesticides used in cucurbits to natural enemies and honey bees (reviewed 11/05, updated 6/08). www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r116900311.html (Erişim: 06.01.2009).
- Aydinoğlu, H., Dursun, H.Y. ve Bayraktar, L. 2002. Bitki Koruma Ürünleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara. 292 s.
- Baykal, N. 1995. Fitopatoloji. Uludağ Üniversitesi Yayınları. No: 7-027-0229. ISBN 975-7657-59-X, 368 s.
- Bora, T. ve Özaktan, H. 1998. Bitki hastalıklarıyla biyolojik savaş. Prizma matbaası 1479 Sok. No: 22/B Alsancak, İzmir. 205 s.
- Bömmel, J.V. and Nagel, C. 2007. O-TEQ Formulations: Introduction and Background. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 60: 5-6.
- Capping, L.G. 1998. The Biopesticides Manual. BCPC Publications, UK, pp.333.
- Delen, N. 2008. Fungisitler. Nobel Yayın No:1360.X+318 s. Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti. Ostim, ANKARA
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., ve Burçak, A. 2005. Türkiye'de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi (3-7 Ocak, 2005 Milli Kütüphane, Ankara). Bildirisi. 21 s.
- Dursun, H.Y. 2007. Bitki koruma ürünlerinin kontrolü. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi (25-27 Ekim 2007, Ankara). Bildiriler Kitabı s: 94-102. Kozan Ofset, Büyük Sanayi 1. Cad.95/11. İskitler/ ANKARA.
- Kantarıcı, M. 2007. Kaçak ve sahte ilaçlar. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi (25-27 Ekim 2007, Ankara). Bildiriler Kitabı s:87-93. Kozan Ofset, Büyük Sanayi 1. Cad.95/11. İskitler/ ANKARA
- Özmen, Y. 2007. AB Müktesebatına göre hazırlanan bitki koruma ürünlerinin piyasaya arzı ile ilgili yönetmelik'in genel bir değerlendirilmesi. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi (25-27 Ekim 2007, Ankara). Bildiriler Kitabı s:1-12. Kozan Ofset, Büyük Sanayi 1. Cad.95/11. İskitler/ ANKARA 392 s.
- Riedl, H., Johansen, E., Brewer, L. and Barbour, J. 2006. How to reduce bee poisoning from pesticides. Pacific Northwest Extension Publication. pp.24., USA.
- Thomson, W.T. 2000. Agricultural Chemicals. Book IV-Fungicides. Thomson Publication. pp.220.
- Tomlin, C.D.S. 2000. The Pesticide Manual. A World Compendium. British Crop Protection Council, 49 Downing Street, Farnham, Surrey GU9 7PH, UK. pp.1250.
- Vermeer R. and Baur, P. 2007. O-Teq, a formulation concept that overcomes the incompatibility between water and oil. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 60: 5-6.
- Yücer, M.M. 2008. Ruhsatlı Tarım İlaçları 2008. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. P.K.22 Üsküdar 34673, İstanbul

USING BEE-FRIENDLY FUNGICIDES

Extended Abstract: In this article, the pesticide and fungicide use in Turkey is summarized and the registered fungicides that pose little or no residual hazard to honeybees are reviewed in detail. In Turkey, the economic potential of plant protection products for 2006 was about 195 million Euros with insecticides, herbicides, fungicides and others accounting for 39, 29, 23 and 9% of this amount, respectively.

The active ingredients of the fungicides that pose little or no residual hazard to honeybees are as follows: copper hydroxide, copper oxychloride, folpet, iprodione, vinclozoline, procymidone, maneb, propineb, ziram, sulphur, dinocap,

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

chlorothalonil, azoxystrobin, bitertanol, dichlofluanid, fenhexamid, fenpiclonil, kresoxim-methyl, pyrimethanil, tolyfluanid, trifloxystrobin, benalaxyl, metalaxyl, triforine, benomyl, carbendazim, thiabendazole, thiophanate methyl, dimethomorph, imazalil, prochloraz, bromuconazole, difenoconazole, flusilazole, flutriafol, metconazole, myclobutanil, penconazole, propiconazole, tebuconazole, triadimenol, fosethylal, hymexazole and oxolinic asit.

Of these, the active ingredients Vinclozoline and Fenpiclonil have not been allowed for production or importation since 01 January 2009. In the article, the use of the other active ingredients are also under discussion in terms of their side effects on honeybees. In addition to these side effects to honeybees, the priority should be given to the use of active ingredients, at least for one of them that are more compatible with integrated pest management (IPM) programmes.

Under circumstances when the fungicide application is necessary, the precautions for selection and application of fungicides were explained. These precautions can be exercised by farmers, beekeepers or fungicide applicators. First of all, Beekeeper and grower cooperation is the most effective way to reduce bee poisoning; its

importance cannot be overstated. The pest control program nearly always can be modified so that little or no bee poisoning occurs, without undue cost or inconvenience to grower. Well-planned integrated pest management programs often are less dangerous to bees and the others pollinators. If spraying must be done during the blooming period, application must be restricted to the period after dark or very early morning in order to reduce mortality to bees that may be visiting the blooms. Although label recommendations may help reduce the impact of spraying on managed crop pollinators and hives may be covered or removed before applications, such recommendations may not be adequate to protect native pollinators in the surrounding habitat. Formulations of the fungicides are also important. Granular formulations are the least hazardous to bees. Emulsifiable formulations usually are safer to bee than wettable powders. Dust and microencapsulated formulations are the most hazardous to bees.

Briefly, they include the application of right fungicides at the right time using appropriate application method. Finally, the benefits of mutual cooperation between farmers and beekeepers and new pesticide regulations in Turkey were emphasized.