

**Emsalden Ruhsatlandırılan Methamidophos’lu
Preparatların *Myzus persicae* (Sulzer) (Hom.:
Aphididae)’ye Etki Farklarının Laboratuar Koşullarında
Araştırılması¹**

Emrah KEYKUBAT²

Enver DURMUŞOĞLU³

Summary

**Evaluation on the Variation in Efficacy Differences of Me-Too
Registered Products of Methamidophos on *Myzus Persicae* (Sulzer)
(Hom.: Aphididae) under Laboratory Conditions**

Differences in efficacies of me-too registered preparates with methamidophos on *M. persicae* under laboratory conditions were examined and the specified amount of active ingredients was verified. Namely Agromon, Erkuron, Metakor, Metaron, Safa Tamanex and Tamaron were chosen for the study considering their availability and the most sold products with Metamidophos as active ingredience in the market.

The results of this study revealed that Agromon and Tamanex showed the weakest activity against *M. persicae* compared to the other products examined. The amounts of active ingredients of these products were about 14,11% and 15,53 % lower than that of indicated ones in their certificate. Moreover, the results of analyses of active ingredient were confirmed with results of biological tests. On the other hand the original product Tamaron which was randomly taken from market had 5,98 % less active ingredients than that of described in the chemical specification.

Key words: “Me-too” registration, methamidophos, *Myzus persicae*, tobacco

¹ Yüksek lisans tezidir.

² Ziraat Yük. Müh. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Böl., 35100 Bornova-İzmir,
e-mail: emrahkeykubat@hotmail.com

³ Doç.Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova-İzmir,
e-mail: durmusoglu@ziraat.ege.edu.tr

Giriş

Dünya pestisit kullanımı irdelenecek olursa, pestisit üretiminin yıllık 3 milyon ton civarında olduğu, yıllık satış tutarının da ortalama 30 Milyar Dolara ulaştığı görülür. Bu miktar içinde Türkiye'nin payı ancak %0,6 kadardır (Öztürk, 1997). Türkiye'de tüketilen pestisitlerin yıllık satış tutarları 1990-2000 yılları arasında yaklaşık 200 Milyon Dolar ile 300 Milyon Dolar arasında değişmektedir (Dağ ve ark., 2000). Turabi (2004)'ye göre, bu tüketim değer olarak; 2000'de 144.618 Trilyon TL'dir.

Türkiye'de ilaç kullanımı daha çok polikültür tarımın yapıldığı Akdeniz ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye'de tarım ilaçları sektörünün en önemli bölümü olan insektisit satışlarının %40'ı pamuk, %20'si ise meyve pazarında gerçekleşmektedir. Endüstri bitkileri içinde yer alan tütün, pestisit kullanımı %3'lük bir paya sahip olup önemli sanayi ürünlerimizden biridir (Dağ ve ark., 2000).

Gerek yaprağı değerlendirilen bir üründe asıl zararını yaprakta yaptığı, gerekse pek çok virüs hastalığının taşıyıcısı olduğu için, tütünün en önemli zararlılarından biri de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hom.: Aphididae) (Şeftali yaprakbiti)'dir (Lodos, 1982).

Organik fosforlular grubundan methamidophos etkili maddesi de, tütün ve pamukta başta *M. persicae* olmak üzere tüm emici böceklere karşı ruhsatlıdır. Methamidophos ülkemizde yalnızca pamukta ve tütünde kullanım iznine sahip (Aydınoglu ve ark., 2002; Yüceer, 2003) olmasına rağmen Türkiye'de en yoğun tüketilen insektisitlerden biridir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerine göre methamidophos, 1999-2002 yıllarında yurdumuzda en çok tüketilen 5 insektisit arasına girmiştir. Toplam insektisit tüketimi içindeki payı da söz konusu yıllarda %13 ila 19 arasında değişmiştir (Delen ve ark., 2005). Ülkemizde ilk defa 1981 yılında olmak üzere 2002 yılına kadar çeşitli firmalar tarafından emsalden ruhsatlandırma kapsamında 30 adet preparatı ruhsat almıştır (TİSİT, 2003a).

Ülkemizde ve AB üyesi İtalya, İspanya ve Yunanistan ile gelişmekte olan bazı ülkelerde olduğu gibi tarım ilacı sektöründeki bazı firmalar patent süreleri dolmuş veya dolmakta olan etkili maddelere emsalden ruhsatlandırma adı altında ruhsat almaktadırlar (TİSİT, 2003b). Emsalden ruhsatlandırma, daha önceden ruhsatlandırılmış olan pestisit ve benzeri maddelerin eşdeğeri olan pestisit ve benzeri maddelerin ruhsatlandırılmasıdır. Aktif madde itibari ile ilk defa ruhsatlandırılan pestisit ve benzeri maddelerin formülasyonları emsal alınır. Emsalden ruhsat alan pestisit, emsal alınan ile aynı aktif maddeyi

aynı oranda içermeli, aynı formülasyon tipinde olmalı ve aynı fiziksel ve kimyasal özellikleri taşımalıdır (TİSİT, 2003a).

Öngen (2003), etkili madde keşfinin uzun bir süreç ve masraflı bir çalışma sonucunda gerçekleştirilebildiğini, emsalden ruhsatlandırma çerçevesinde jenerik üretim yapan firmaların ise araştırma ve geliştirme için kaynak ayırmadıklarını, dolayısıyla da ürünlerini çok daha ucuza mal ederek satabildiklerini belirtmektedir. Bitki koruma ürünleri, standart dışı üretildiklerinde ve önerilere uygun kullanılmadıklarında insan sağlığı ve çevre yönünden riskler taşımaktadır. Bu riskler akut ve kronik zehirlenmeler, gıda ve su kirliliği, doğal dengenin bozulması, hedef etmenlerde duyarlılık azalışı ve dayanıklılık olarak sıralanabilir.

Son yıllarda, artan sayıda aynı etkili maddeye sahip emsalden ruhsatlandırılmış preparatlardaki etki farklılıkları, saflık ve kalite sorunları üzerinde yoğunlaşmış şikayetler gündeme gelmektedir. Nitekim Turabi (2004) piyasa kontrollerinde, analiz edilen ilaçların yıllara göre değişmekle birlikte %10 ila 20'sinin bozuk olduğunu bildirmektedir. İşte bu çalışma kapsamında methamidophos içeren bazı preparatlar laboratuvar koşullarında tütünde *M. persicae*'ye karşı denenerek emsalden ruhsatlandırılan preparatların etki farklarının olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca preparatların içerdiği etkili madde miktarının spesifikasyonunda verilen değerlere uygunluğu araştırılarak methamidophos'lu preparatlar örneğinde emsalden ruhsatlandırılmış preparatlar üzerindeki şikayetlerin gerçekçiliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırmanın ana materyalini tütün bitkisi, *Myzus persicae* ve methamidophos etkili 6 farklı preparat oluşturmaktadır. Bu çalışmada kullanılmak üzere, külleme hastalığına dayanıklı, geniş ve az tüylü yapraklara sahip Mardin hurz çeşidi tütün seçilmiştir.

Methamidophos dünyada; Bayer, Crystal, Jin Hung, Jingma, Pilarquim, Productos OSA, Q.E.A.C.A., Shenzhen Jiangshan, Sinon, Taiwan Tainan Giant, Tekchem, Tomen, Westrade firmalarınca üretilen bir etkili maddedir. Zehirlilik sınıfı 1b (zehirli) olup bekleme süresi tütünde 21 gündür. ADI değeri 0,004 mg/kg'dır. Arılara ve balıklara zehirlidir (Tomlin, 1997). Methamidophos, böcek ve akarlara kontak ve mide zehiri olarak etkilidir. Sistemik olup, bitkinin kök ve yapraklarından alınır. Yurdumuzda ruhsatlı 30 adet preparatı vardır (Aydınoglu ve ark., 2002). Tüm preparatları SL formülasyonunda olup

600 g/l oranında methamidophos içermektedirler. Bunların sadece 11 tanesi piyasada bulunmaktadır. Bu preparatlardan en çok satılanları dikkate alınarak altı adedi seçilmiştir. Denemelerde kullanılmak üzere, seçilen preparata ait bilgiler Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan preparatlar

| Preparat Adı | Firma Adı | Son Kullanma Tarihi | Şarj No |
|----------------|-----------|---------------------|---------|
| Agromon 600 SL | Agro-San | Mayıs 2005 | 03 |
| Erkuron 60 LC | Hektaş | Nisan 2005 | 11 |
| Metakor 60 SL | Koruma | Nisan 2005 | 06 |
| Metaron 60 LC | Midiltipi | Ağustos 2005 | 02 |
| Safa Tamanex | Safa | Nisan 2005 | 04 |
| Tamaron SL 600 | Bayer | Temmuz 2005 | 34 |

Yöntem

Laboratuar koşullarındaki tüm bitki, böcek üretim çalışmaları ve denemeler $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %60-70 orantılı nem ile, 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık fotoperiyodun olduğu, kontrollü iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Tütün bitkileri, 14 cm çapında ve 11 cm boyundaki saksılarda yetiştirilmiş, 10-15 cm boyda ve 3-4 yapraklı olana kadar temiz bitki üretim odasında tutulmuştur.

M. persicae, Manisa ilinin Saruhanlı ilçesindeki tütün tarlalarındaki bulaşık bitkilerden alınarak laboratuara getirilmiş ve temiz bitkilere aktarılmıştır. Laboratuarda elde edilen yeni nesil bireyler kontrollü üretim odalarında yetiştirilerek, denemede kullanılmıştır.

Methamidophos’lu preparatların *M. persicae*’ye etki farklılıklarının araştırılması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde 6 Ocak 2004 tarihinde laboratuar koşullarında yapılmıştır. Preparatlar, tütünde yaprakbitleri için önerilen 100 ml/da dozu göz önünde tutularak, 100 ml/100 lt su dozunda uygulanmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. İlaçlar, 1,5 atmosferlik sabit basınçta çalıştırılan elektrikli bir pülverizatör ile iyi bir kaplama sağlanacak şekilde uygulanmıştır. Denemelerde, 4. dönemde 10’ar adet birey içeren, yaklaşık 6-7 cm²’lik tütün yaprakları üzerine doğrudan püskürtme yapılmıştır. Kontrol için saf su kullanılmıştır. Bu yapraklar, içinde nemli pamuk bulunan petri kaplarına arka yüzeyi üste gelecek şekilde yerleştirilmiş ve ilaçlamadan sonra bireylerin kaçmasını engellemek için yaprakların üzeri, 2 cm çapında 1 cm yüksekliğinde ve üzeri tül olan cam hücreler ile kapatılmıştır.

Sayımlar, ilaçlamadan 48 saat sonra yaprak üzerindeki canlı bireyler sayılarak yapılmıştır. Değerlendirmede, Abbot formülüne göre yüzde ölüm değeri hesaplanmıştır.

Methamidophos içeren değişik preparatların piyasadan alınmasıyla bu preparatların kimyasal özelliklerinin spesifikasyonunda verilen değerlere uygunluğu araştırmaları Bayer Crop Science Kalite Kontrol Laboratuvarı (Gebze)'nda yapılan analizlerle gerçekleştirilmiştir. Preparat örnekleri analiz için isimleriyle değil tesadüfi olarak seçilen numaralar ile etiketlenilerek gönderilmiştir.

Etkili madde oranları Hewlett Packard HP ChemStation yazılımı tarafından otomatik olarak hesaplanmıştır. Cihaz özellikleri ve kromatografik analiz şartları aşağıda verilmiştir (CIPAC, 1991). Analizlerde HP marka yüksek basınçlı sıvı kromatografi cihazı (HPLC) ile spectrofotometric dedektör, LiChospher 100 RP kolon ve otomatik enjektör kullanılmıştır. Analiz şartları ise şöyledir;

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Standart madde: | Saf Methamidophos %97,5 |
| Çözücü madde: | Su-aseton (94+6) v/v karışımı |
| Akış hızı: | 1.5 ml/dk |
| Dedektör dalga boyu: | 210 nm |
| Kolon sıcaklığı: | 35°C |
| İnjesiyon volumü: | 20 µl |
| Akış süresi: | 30 dk |
| Alıkonma zamanı: | Yaklaşık 1,8 dk |

Cihaza enjekte edilecek aktif madde çözülerek homojen hale getirilmiştir. 0,25 mg methamidophos içerecek şekilde ölçülen standart ve preparat örnekleri 100 ml'lik balon jöje içerisine koyulmuş ve su ile seyreltilmiştir. Örnek solüsyonlarından cihaza 20 µl enjekte edilmiştir.

Araştırma Bulguları

Kullanılan ilaçların *Myzus persicae*'ye etkileri, hem ilaçlamadan 48 saat sonraki canlı birey sayıları, hem de % etki değerleriyle Çizelge 2'de verilmiştir.

Sayım sonuçlarına bakıldığında Agromon ve Safa Tamanex dışındaki diğer tüm preparatların bütün *M. persicae* bireylerini öldürdüğü görülmektedir. İlaçların etki yüzdesi dikkate alındığında Agromon'un %95,8 Tamanex'in ise %91,7 oranında etkili olduğu saptanmıştır. Laboratuar koşullarında yapılan bu denemede Erkuron, Metakor, Metaron ve Tamaron %100 etkili bulunmuştur. Sonuç olarak Çizelge 2 incelendiğinde, Agromon ve Tamanex'in diğer ilaçlara göre

az da olsa düşük etkili olduğu görülmektedir. Ancak bu etki düşüklüğü istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Denemede ele alınan preparatların içerdikleri methamidophos miktarlarının standartlarına uygun olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan kromatografik analiz sonuçları ise Çizelge 3’de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, Agromon ve Safa Tamanex preparatlarının içermeleri gereken methamidophos miktarının sırasıyla %14,11 ve %15,53 oranında eksik olduğu görülmektedir. Söz konusu preparatların kimyasal spesifikasyonlarına göre etkili madde oranı 600 g/l olması gerekmektedir. Yurdumuzda ruhsatlandırılan ilk methamidophos’lu preparat olan Tamaron’dan bu araştırma kapsamında tesadüfen seçilen örneğin de, olması gerekenden %5,98 oranında daha düşük etkili madde içerdiği saptanmıştır.

Çizelge 2. Methamidophos içeren preparatların laboratuvar şartlarında *Myzus persicae*’ye etkileri (canlı birey)

| Tekerrür | KON | AGR | ERK | MTK | MTR | TMX | TMR |
|----------|-----|-------|------|------|------|-------|------|
| 1 | 7 | 1,0 | - | - | - | 1,0 | - |
| 2 | 9 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 8 | - | - | - | - | 1,0 | - |
| Ortalama | 8 | 0,3 | - | - | - | 0,7 | - |
| % Etki * | - | 95,8a | 100a | 100a | 100a | 91,7a | 100a |

KON: Kontrol, AGR: Agromon, ERK: Erkuron, MTK: Metakor,
MTR: Metaron, TMX: Tamanex, TMR: Tamaron

* Aynı harfi içerenler arasındaki fark istatistiksel olarak ($P \leq 0,05$) önemli değildir.

Çizelge 3. İlaçların analiz sonuçları

| İlaçlar | Ahkonma Zamanı | Pik alanı | Etkili madde miktarı (g/l) | % Sapma |
|---------------|----------------|-----------|----------------------------|---------|
| Methamidophos | 1,83 | 1.822,2 | 600,0 | - |
| Agromon | 1,83 | 1.565,0 | 515,3 | -14,11 |
| Erkuron | 1,82 | 1.833,5 | 603,7 | +0,62 |
| Metakor | 1,82 | 1.765,9 | 581,5 | -3,09 |
| Metaron | 1,83 | 1.891,1 | 622,7 | +3,78 |
| Tamanex | 1,83 | 1.539,2 | 506,8 | -15,53 |
| Tamaron | 1,83 | 1.713,2 | 564,1 | -5,98 |

Tartışma ve Sonuç

Bilindiği gibi, tarımsal savaşta kullanılan pestisitlerin esas öldürücü olan kısımları yani etkili maddeleri, yoğun emek ve masraf gerektiren araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmaktadır. Zira Mücadele İlaçları Üreticileri Derneği (ZİMİD) bir tarım ilacının kullanıma sunulmadan önce firması tarafından 8-10 yıl süreyle ve 200 milyon

doların üzerinde bir harcama ile geliştirildiğini ve ruhsatlandırılabilirdiğini belirtmektedir (ZİMİD, 2002). Yeni geliştirilen etkili maddelerin hakları ve getirileri, bunu bulan ve geliştiren yani masrafları yapanlara ait olduğu için, 20 yıllık bir süre patent ile korunmaktadır. Patent süresinin yaklaşık yarısı araştırma, geliştirme ve ruhsatlandırma çalışmaları sırasında geçmekte ve piyasada yaklaşık 10 yıl gibi bir süre patentli yani rakipsiz olarak bulunabilmektedir. Patent kapsamı dışında olan veya patent süresi sona ermiş ilaçlar, tüm ilaç endüstrisi tarafından “jenerik ilaç” olarak üretilip pazarlanabilmektedir. İşte jenerik ilaç olarak üretilen bu tip ilaçlar patentli ürünler emsal gösterilerek genelde emsalden ruhsatlandırma kapsamında ruhsatlandırılarak pazara sunulmaktadır.

Bu çalışmanın da belirli oranda konusunu oluşturan, tarım ilaçlarında kalite sorunu, mevcut sistemdeki bazı aksaklıklardan ortaya çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada, methamidophos örneğinde emsalden ruhsatlandırılmış preparatların ruhsatlandırıldığı hedefe etki farklılıklarının olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, methamidophos’lu preparatların etkili madde oranları ve biyolojik etkinlikleri bakımından bazı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, piyasada satılan ilaçların ilgili yetkililerce yapılan analizlerinde, 1993-2000 yılları arasında kontrol edilen örneklerin yıllara göre %10 ila 20 arasındaki kısmının bozuk olduğu dikkati çekmektedir (Turabi, 2004).

Bilindiği gibi, piyasada ruhsatlı olarak bulunup satılan tarım ilaçları birer formülasyon (preparat)’dur. Bir formülasyon, teknik madde, dolgu maddesi ve diğer bazı yardımcı maddelerden oluşur. İlaç üretiminde kullanılan teknik madde %70-90 gibi yüksek oranda etkili madde içermektedir. Hedef üzerinde öldürücü etkiyi sağlayan esas etkili maddedir. Bu teknolojiler, proses patentleriyle veya gizli tutulan bilgi ve becerilerle (know-how) korunmaktadır (Anonymous, 2001). Teknik madde eldesinde, pek çok üretim aşaması vardır ve tüm bu aşamalarda çeşitli teknolojik metotlar uygulanabilmektedir. İşte bu farklı metotlar nedeniyle, teknik madde içindeki etkili madde safiyeti farklı olabilmektedir. Teknik madde üretilirken saf etkili madde yanında impurity olarak adlandırılan ve bazıları belirli oranın (%0,1) üzerinde bulunduğu, insan ve çevre sağlığına ciddi zararlar verebilen maddeler içerirler. Etkili madde safiyetinin yükseltilmesi ve zararlı maddelerin yani impuritylerin giderilmesi üretim teknolojilerinin en önemli sorunlarından biridir. Öngen (2003), bir teknik maddenin kirlilikten arındırılmasının geometrik artışla

harcamalar gerektirdiğini, dolayısıyla bu tip işlemleri yapmayan firmaların hem haksız rekabete hem de uluslararası standartlara uymayan ürünlere neden olduğunu bildirmektedir.

ZİMİD (2002), kendi üyesi firmaların aynı zamanda Avrupa Bitki Koruma Derneği (ECPA) üyesi olduklarını, dolayısıyla söz konusu derneğin kuralları gereği, uluslararası standartlara uygun teknik madde ürettiklerini belirtmekte, teknolojik gelişmelerini bir ölçüde geliştirmiş jenerik ilaç üretimi yapan firmaların, teknik maddeleri kopyalayıp üretebildiklerini ve kirlilik dereceleri bilinmeyen bu ürünleri standart dışı olarak dünya pazarlarına verebildiklerini belirtmektedir. Aynı zamanda, kirliliklerin standart dışı miktarlarının toksikolojik olarak etkilerinin ortaya konmadığını, dolayısıyla da bu kimyasalların insan ve çevre sağlığı açısından ciddi riskler taşıdığını söylemektedir.

Aslında yukarıda açıklanan riskler, gelişmiş ülkelerde pek sorun olmamaktadır. Zira, örneğin Avrupa Birliği'nde bu teknik maddeler, aynı etkili maddeyi içerse bile, ürünlerinde %0,1'den fazla bulunan kirlilikler için büyük harcamalar gerektiren toksikolojik araştırma sonuçlarını sunmadan onay alamamaktadırlar. Türkiye gibi emsalden ruhsatlandırmanın yaygın olduğu ülkelerde ise bu tip veriler aranmamaktadır.

Tarım Bakanlığı, piyasadaki ilaçların etkili madde oranı, formülasyon, fiziksel özellikler vs. gibi kaliteye yönelik analizlerini yaparak sonuçları duyurmaktadır. Ancak Bakanlığın, özellikle emsalden ruhsatlı preparatlar için tartışma konusu olan kirlilik ile ilgili analizleri ne derecede yaptığı veya yapabildiği konusunda net bir veri bulunmamaktadır.

Türkiye pestisit pazarında, 2001 yılı itibariyle 19 adet ithalatçı firma, 118 adet imalatçı firma vardır (Anonymous 2001). Yurdumuzda tarım ilaçları ithalat miktarları ve ithalat yapılan ülkelere bakıldığında, AB ülkelerinden ithal edilen tarım ilacı miktarları arasında çok düşük bir yükselme gözlenmekte, Uzakdoğu ve Ortadoğudan ithal edilen miktarlar arasında 4-5 yıllık süreç içerisinde %100'e yakın artışlar olduğu görülmektedir. Yani Uzakdoğu ve Ortadoğuda taklit edilen etkili maddeler ülkemize getirilmekte ve imalatçı firmalar tarafından emsalden ruhsatlandırma kapsamında ruhsatlandırılarak hammadde olarak kullanılmaktadır. Öngen (2003), bunların büyük çoğunluğunun kirlilikleri standart dışı oranlarda içerdiklerini ve düşük kaliteli olduğunu bildirmektedir.

Üyeleri yerli tarım ilacı üreticileri olan, Tarım İlaçları Sanayici, İthalatçı ve Temsilcileri Derneği (TİSİT), emsalden ruhsatlandırmanın ülkemizde 1950'lerde kurulan tarım ilacı sanayisi için önemli bir kaynak olduğunu, pazarındaki ilaçların çoğunun patentlerinin yabancı firmalarda olması nedeniyle rekabetin son 10 yıla kadar uluslararası firmaların lehine işlediğini belirtmektedir (TİSİT, 2003b). TİSİT, yerli firmalar sayesinde rekabetin arttığını ve bu durumun da ucuz ilaç kullanan çiftçilerin lehine olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, Türkiye'de üretilen tarım ilaçlarının da kalitelerinin, FAO, WHO ve CIPAC (Uluslararası Ortak Pestisit Analiz Konseyi) spesifikasyonlarına uygun olduğunu vurgulanmaktadır. TİSİT, emsalden ruhsatlandırmanın çeşitli yollarla zorlaştırılması veya pratikte imkansızlaştırılması halinde, bugün %40 olan yerli firma pazar payının, 5-50 yılda sifıra inebileceğini, önemli miktarda katma değer yok olacağını, önemli istihdam sorunu ortaya çıkacağını ve tarım ilaçları fiyatlarının da onlarca kat artacağını belirtmiştir.

Damodoran (2004), üretilen hemen her patentli etkili maddenin bir süre sonra kopyalanabildiğini ve jenerik ilaçların üretiminin çeşitli firmalarca yapılabildiğini belirtmiştir.

Hicks (1998), dünyanın en büyük jenerik üretim yapan firması olan İsrail'deki Makhtenshim-Agan şirketinin, Du-pont ile ortak olan Griff'in ve büyük bir Hindistan firması olan Cheminova'nın dünya pestisit pazarında ilk 20'ye girdiğini, Çin ve Hindistan'ın bu büyük pazar içerisinde hızla geliştiğini belirtmektedir. Jenerik üretim yapan bu firmaların en çok ürettiği insektisitlerin, chlorpyrifos, cypermethrin, deltamethrin, aldicarb, carbofuran, methamidophos ve methyl bromid olduğunu açıklamıştır.

Fuh and Wu (1999) piyasadan örnek olarak aldıkları methamidophos'lu preparatların impurity analizlerini yapmışlar, analizler sonucunda zararlı kirlilik maddeleri olarak bilinen trimethyl phosphorothioate ve isotrimethyl phosphorothioate'yi FAO ve ABD'nin kirlilik standartlarına uygun bulmuşlardır.

Sonuç olarak, jenerik ilaç üretimi konusunda olumlu ve olumsuz açıklamaların çok detaylı çalışmalara dayanmadığını, tarım ilaçlarının kalitelerine yönelik çalışmaların sayıca fazla olmadığını söylemek mümkündür. Diğer yandan, bu çalışmada ele alınan, methamidophos içeren sadece 6 farklı örnek üzerinden elde edilen sonuçlara göre de, emsalden ruhsatlandırma kapsamında ruhsatlı tüm preparatları etkileyecek görüşler vermek yine gerçekçi olmayacaktır. Ancak bu çalışmadan elde edilen sonuçlar da göstermektedir ki, tarım ilaçlarının

kaliteleri konusundaki şikayetler hiç de yabana atılacak cinsten değildir. Çalışmada kullanılan methamidophos'lu preparatların hem hedefe etkinlikleri hem de içerdikleri etkili madde oranları bakımından farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, düzenli piyasa kontrolü şeklinde yapılacak analizlerle, tarım ilaçlarının spesifikasyonlarında bildirilen özellikleri taşıyıp taşımadıklarının denetlenmesi gerektiğini göstermektedir. Hem Uzakdoğu ve Ortadoğu'dan gelen teknik madde miktarlarının, hem de emsalden ruhsatlı preparat sayılarının hızla arttığı günümüzde, maalesef denetim amaçlı analiz sayısının arttığını söylemek, Türkiye için mümkün değildir. Yurdumuzdaki yerli sanayi ve çiftçilerimiz için yararlı olan emsalden ruhsatlandırma sisteminin devamında yarar olduğu açıktır. Ancak, gerek çiftçilerimizin ucuz ama kaliteli ilaçları kullanabilmeleri, gerekse tüketici ve çevre sağlığı açısından kirlilik problemi olmayan pestisitlerin kullanılması için, bu sistem dahilinde yapılması gereken analizlerin de düzenli olarak devamı ve ruhsatlandırmada bazı hususlarda değişiklik yapılması gereklidir. Nitekim pestisitlerin biyolojik etkilerinin test edilmesi ile ilgili çalışmalarda, yetkinin ilgili firmalara verildiği, ancak sorumluluğun ise halen Tarım Bakanlığı'nda olduğu bilinmektedir. Artık yetkiyle birlikte sorumluluğun ilgili firmalara verilerek, Bakanlığın kontrol ve denetim fonksiyonlarını daha etkin bir şekilde yerine getirmesi gereklidir.

Özet

Bu çalışmada, emsalden ruhsatlandırılan methamidophoslu preparatların laboratuvar koşullarında *Myzus persicae* (Sulzer) (Hom.: Aphididae)'ye etki farklarının belirlenmesi amaçlanmış ve kullanılan preparatların etkili madde içeriklerinin spesifikasyonlarında belirtilen değerlere uygunluğu araştırılmıştır.

Denemelerde kullanılmak üzere, piyasada bulunabilen ve en çok satılan preparatlar dikkate alınarak Agromon, Erkuron, Metakor, Metaron Safa Tamanex ve Tamaron seçilmiştir.

Bu araştırmanın sonucu olarak, Agromon ve Safa Tamanex'in *M.persicae*'ye laboratuvar koşullarında etkisi, istatistiksel olarak önemsiz olsa da diğer ilaçlara göre az bulunmuştur. Ayrıca yine bu preparatların içerdikleri etkili madde miktarı, olması gerekenden sırasıyla %14,11 ve %15,53 oranında eksik tespit edilmiştir. Dolayısıyla, ilaçların etki sonuçları ile analiz sonuçları karşılaştırıldığında da bir paralellik görülmektedir. Diğer yandan emsal alınan Tamaron'un bu araştırma kapsamında piyasadan tesadüfen alınan örneğinde de olması gerekenden %5,98 oranında eksik etkili madde saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Emsalden ruhsatlandırma, methamidophos, *Myzus persicae*, tütün

Kaynaklar

- Anonymous, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Kimya Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Tarım İlaçları, Nisan 2001 Ankara, 141 s.
- Aydinoğlu, H., H. Y. Dursun ve L. Bayraktar, 2002. Bitki Koruma Ürünleri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü 336 s.
- CIPAC, 1991. CIPAC Method 1991. Methamidophos Technical 355/TC/M/. Prepared by the German Committee (DAPA), 140-144.
- Dağ, S.S, V.T. Aykaç, A. Gündüz, M. Kantarcı ve N. Şişman, 2000. Türkiye’de tarım ilaçları endüstrisi ve geleceği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, Cilt 2, 933-958.
- Damodoran, H., 2004. Pesticide MNCs seek 5-10 year data exclusivity 7 Mart New Delhi (<http://www.thehindubusinessline.com>). Erişim: Aralık 2004.
- Delen, N., E. Durmuşoğlu, A. Güncan, N. Güngör, C. Turgut ve A. Burçak, 2005. Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. 6. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, Cilt II, 629-648.
- Fuh, B.C. and Wu, M.L., 1999. Impurity analysis of methamidophos with chromatographic methods. *Analytica Chimica Acta* 395: 257-263.
- Hicks, B., 1998. Generic Pesticides No.1 The Companies, Book Reviews-Pesticides News No 40, Generic Pesticides Update (<http://www.pan-uk.org/pestnews/-pn40/pn40p22.html>). Erişim: Aralık 2004.
- Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi, Cilt 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, 591 s.
- Öngen, K. N., 2003. Sağlıklı ürün yetiştirmede zirai mücadelenin ülkemizdeki görünümü, sorunları ve çözüm önerileri. Tarımsal Savaş Uygulamalarında Sorunlar ve Çözümler Çalıştayı 8-9 Aralık 2003 İzmir. 65-73.
- Öztürk, S., 1997. Tarım İlaçları. Genişletilmiş 2. Baskı. Ak Basımevi, İstanbul, 553 s.
- TİSİT, 2003a. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tarım İlaçları Sanayici, İthalatçı ve Temsilcileri Derneği, Bitki Koruma Ürünleri, 336 s.
- TİSİT, 2003b. Tarım İlaçları Sanayici, İthalatçı ve Temsilcileri Derneği, Basın bildirisi, (<http://www.hurriyetim.com.tr/dosya/zehir/tisit.asp> 2003). Erişim: Aralık 2004.
- Tomlin, C.D.S. (Ed.) 1997. The Pesticide Manual: A World Compendium. Eleventh edition. Published by The British Crop Protection Council, p 1606.
- Turabi, M. S., 2004. Türkiye Cumhuriyeti’nde tarımsal ilaç, tescil ve ruhsat sistemi. Tarımsal İlaçlar ve Organik Tarım Konferansı, KTMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 9 Haziran 2004, Lefkoşa, KKTC.
- Yüceer, M.M., 2003. Tarım İlaçları. Hasad Yayıncılık Limitet Şirketi, İstanbul, 280 s.
- ZİMİD, 2002. Gıda Güvenliği ve Bitki Koruma. Zirai Mücadele İlaçları Üreticileri Derneği Kitapçığı, 16 s.