

## **Depolanmış Ürün Zararlılarıyla Mücadelede Rezidüyel Pestisit Uygulamaları**

Ender Şahin ÇOLAK<sup>1\*</sup> Ramazan CANHİLAL<sup>1</sup> Ebubekir YÜKSEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kayseri

\*Sorumlu yazar:endersahin@erciyes.edu.tr

### **ÖZ**

Türkiye, sahip olduğu iklim özellikleri ve coğrafi konumu nedeniyle, tarımsal üretim ve ihracat potansiyeli yüksek olan bir ülkedir. Tarım ürünlerinin başında tahıl ve kuru meyveler gelmektedir. Üretilen tarım ürünlerinin birçoğu iç piyasaya satılmadan veya ihraç edilmeden önce bir depolama aşaması geçirmesi gerekmektedir. Bu aşamada oluşan ürün kayıplarının temel sebebi depolanmış ürün zararlılarıdır. Depo zararlılarının kontrolüne dikkat edilmezse büyük bir ürün kaybı oluşabilmektedir. Bu kayıpları önlemek için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Ülkemizde daha çok havalandırma gibi fiziksel yöntemler kullanılır ancak bu uygulamalar yetersiz kalmaktadır. Ayrıca çeşitli kimyasallarla fumigasyon da uygulanmaktadır. Tüm bu uygulamaların dışında günümüzde kalıcı (Rezidüyel) pestisit uygulamalarına da bir yönelim başlamıştır. Bu makalede rezidüyel pestisit uygulamalarının bir derlemesi sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Depolama, Rezidüyel, Pestisit, Ürün

### **Residual Pesticide Applications In Control Stored Product Pests**

#### **ABSTRACT**

Turkey has high agriculture produce and produced agricultural products export potential due to Turkey's climate and geographical location. At the beginning of these products are cereals and dried fruits. Most produced agricultural products must pass a storage phase before they are sold to the domestic market and exported. The main cause of product losses at this stage is the stored product pests. If there is no control of the pests, a huge loss may happen. Various control measures are applied to prevent the losses. In our country, mostly physical methods

such as ventilation are used, but these applications are insufficient. Fumigation is also applied with various chemicals. In addition to all these applications, there is now a trend towards permanent (residual) pesticide applications. A review about residual pesticide applications is presented in this article.

**Keywords:** Storage, Residual, Pesticide, Product

## **GİRİŞ**

Günümüzde Dünya nüfusu hızla artmakta, artan nüfusun yeterli ve dengeli beslenebilme isteği zamanla karşılanamayacak duruma gelmektedir. Bunun sebebi: Hızla artan nüfusa rağmen ekilebilir arazi miktarı her geçen gün azalmaktadır. Artan besin ihtiyacının karşılanabilmesi için birim alandan aldığımız ürün miktarının en üst düzeye çıkarması gerekmektedir. Başka bir önemli husus ise üretilen ürünün tüketilene kadar uygun şekilde korunmasıdır. Ürünün korunması aşaması tarımsal üretimde en önemli zorunluluktur.

Dünya’da ve ülkemizde depolanarak korunan ürünlerin hayvansal kökenli organizmalarca uğradığı zarar %10 civarında kabul edilir. Ülkemiz iklimi çok çeşitli depo zararlısının gelişimi için uygun koşulları sağlar ve bu zararlılar ülkemizde geniş yayılım gösterir. Ürünlerin korunabilmesi için depolanmış ürün zararlılarının biyolojisi ve ekolojisi iyi bilinmesi gerekmektedir.

Depolardaki bu hayvansal kökenli zararlıların Dünya’daki dağılımında ülkeler ve kıtalar arası ithalat ve ihracatın rolü büyüktür. Bu büyük ticari döngüde, ülke sınırlarındaki karantina denetimleri sırasında bu canlıların gözden kaçma nedenlerinden birisi, tohumun içinde veya gizli bölümlerde larva veya yumurta döneminde bulunabilmeleridir.

Tüketim için uzun süreli veya kısa süreli depoladığımız ürünler denildiğinde akla gelen ürünler şunlardır:

- a) Tahıl,
- b) Baklagiller,
- c) Kabuklu meyveler,
- d) Kurutulmuş meyveler,

Depolanmış ürünlere zarar veren canlılar zararlarını, ürünleri yemek, bir yerden başka bir yere taşımak, kirliletmek, şeklen tahrip etmek gibi farklı şekillerde yaparlar.

### **Ülkemizde Önemli Depolanmış Ürünler ve Önemi**

Ülkemiz coğrafi konumu ve uygun iklimi çok sayıda değişik ürünün yetiştirilmesine imkân sağlar. Ülkemiz tahıl ve baklagilde ürün rekoltesi açısından Dünya’da önde gelen ülkelerdendir(IGEM, 2009) (Çizelge 1.1)

**Çizelge 1.1.Yıllara göre ülkemiz tahıl üretimi (1000 Ton)(Akova, 2009a)**

| Yıl  | Buğday | Arpa  | Çavdar | Yulaf | Mısır | Pirinç | Toplam |
|------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|
| 2003 | 19.000 | 8.100 | 240    | 270   | 2.800 | 223    | 30.658 |
| 2004 | 21.000 | 9.000 | 270    | 275   | 3.000 | 294    | 34.046 |
| 2005 | 21.500 | 9.500 | 270    | 270   | 4.200 | 360    | 36.472 |
| 2006 | 20.010 | 9.551 | 271    | 209   | 3.535 | 389    | 34.643 |
| 2007 | 17.234 | 7.307 | 241    | 189   | 3.535 | 389    | 29.257 |
| 2008 | 17.782 | 5.923 | 255    | 207   | 4.274 | 457    | 29.316 |

Son 30-40 yıllık bir süreçte baklagil üretimimizde de önemli artışlar yaşanmıştır. Ülkemiz mercimek ve nohut üretiminde de önde gelen ülkelerdendir ( IGEM, 2009) (Çizelge 1.2).

**Çizelge 1.2.Yıllara göre ülkemiz bakliyat üretimi (1000 Ton)**

| Yıl  | Nohut | Mercimek | Kuru fasulye |
|------|-------|----------|--------------|
| 2003 | 600   | 540      | 250          |
| 2004 | 620   | 540      | 250          |
| 2005 | 600   | 570      | 210          |
| 2006 | 552   | 622      | 196          |
| 2007 | 505   | 535      | 154          |
| 2008 | 536   | 138      | 157          |

Ülkemiz için diğer bir önemli ürün de fındıktır. Ülkemizin fındık üretiminde önde olmasının en büyük nedeni iklimdir, çoğu ülkede fındık için uygun iklim yoktur (Şehirli, 2005) (Çizelge 1.3).

**Çizelge 1.3.Yıllara göre ülkemiz fındık üretimi, ihracat miktarı (ton) ve ihracat geliri (1000 ABD Doları)**

| Yıl  | Üretim  | İhracat miktarı | İhracat geliri |
|------|---------|-----------------|----------------|
| 2002 | 600.000 | 247.478         | 572.669        |
| 2003 | 480.000 | 223.261         | 642.514        |
| 2004 | 350.000 | 217.587         | 1.188.109      |
| 2005 | 530.000 | 210.013         | 1.919.991      |
| 2006 | 661.000 | 247.381         | 1.456.197      |
| 2007 | 530.000 | 236.104         | 1.509.622      |

Ülkemiz kuru meyve üretiminde özellikle de kuru incir ihracatında Dünya’da lider konumundadır (IGEM ,2009) (Çizelge 1.4).

**Çizelge 1.4.Yıllara göre ülkemiz kuru incir üretimi, ihracat miktarı (ton) ve ihracat geliri (1000 ABD Doları)**

| Yıl  | Üretim | İhracat miktarı | İhracat geliri |
|------|--------|-----------------|----------------|
| 2001 | 48.028 | 39.284          | 66.216         |
| 2002 | 52.462 | 35.935          | 72.375         |
| 2003 | 54.571 | 42.095          | 78.064         |
| 2004 | 55.631 | 49.073          | 85.596         |
| 2005 | 56.327 | 52.594          | 105.076        |
| 2006 | 60.393 | 54.237          | 120.697        |
| 2007 | 48.012 | 40.101          | 150.527        |

Ülkemiz iklimi tarımsal üretimimize katkısının yanı sıra; yetiştirilen ürünlerin depolanması sırasında ürünlere zararlı canlılara da gelişme imkânı sağlar.

### Ülkemizde Sıklıkla Karşılaşılan Önemli Depolanmış Ürün Zararlıları

| <b>Bilimsel İsim</b>                       | <b>Türkçe İsmi</b> |
|--|--------------------|
| <i>Sitophilus granarius</i> (L.)           | Buğday biti        |
| <i>Sitophilus oryzae</i> (L.)              | Pirinç biti        |
| <i>Sitophilus zeamais</i> (Motschulsky)    | Mısır biti         |
| <i>Tribolium confusum</i> (JacquelinuVal)  | Kırma biti         |
| <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.)       | Un biti            |
| <i>Rhyzopertha dominica</i> (F.)           | Ekin kambur biti   |
| <i>Trogoderma granarium</i> (Everts)       | Kapra böceği       |
| <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.)      | Testere böcek      |
| <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens) | Küçük kırma biti   |
| <i>Carpophilus hemipterus</i> (L.)         | Ekşilik böceği     |
| <i>Lasioderma serricorne</i> (F.)          | Tatlı kurt         |
| <i>Sitotraga cerealella</i> (Olivier)      | Arpa güvesi        |
| <i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller)        | Değirmen güvesi    |
| <i>Ephestia cautella</i> (Walker)          | İncir kurdu        |
| <i>Ephestia elutella</i> (Hübner)          | Tütün güvesi       |
| <i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)      | Kuru meyve güvesi  |
| <i>Acarus siro</i> (L.)                    | Un akarı           |

## **Depolanmış Ürün Zararlılarıyla Mücadele yöntemleri**

### **1.Kültürel Tedbirler**

Uzun veya kısa vadeli depolanan ürünler artık doğrudan tüketime sunulacağı için kimyasal kullanılma imkanı yoktur. Depodaki kültürel önlemler:

- Depolardaki yarık, çatlaklar tamir edilmeli, hayvanlara barınak sağlanmamalıdır.
- Depolarda fiziksel manada çöpler varsa temizlenmelidir.

### **2.Depo Zararlıları İle Doğrudan Mücadeleye Yönelik Uygulamalar**

#### **2.1.Mekanik ve Fiziksel Mücadele Yöntemleri**

Depoya zararlıların girişini önlemek için tül ve tel gibi fiziksel engeller kullanılabilir. Ayrıca düşük veya yüksek sıcaklık, değiştirilmiş atmosfer, radyo dalgaları ve diatom toprağı vb. uygulamalar da fiziksel mücadele içerisinde yer alır. Biyolojik mücadele etmenleri olan avcı, parazit ve entomopatojenlerden yararlanarak depodaki ürünlerin korunması da etkili bir mücadeledir ancak en etkili olan yöntem kimyasal mücadeledir.

#### **2.2.Kimyasal Mücadele**

Gaz halindeki pestisitlerin(fumigantlar) veya rezidüyel (kalıcı etkili) pestisitlerin kullanıldığı uygulamalardır.

#### **Rezidüyel İnsektisit Uygulamaları**

Fosfin gazı ülkemiz depolanmış ürünlerinde kullanılan en yaygın koruyucu ve efektif gazdır ancak her mücadele yöntemi gibi fosfin gazının kullanımı denetlenmeli ve gerekli tedbirler alınarak uygulanmalıdır. Ülkemizde yapılan gaz uygulamalarında özellikle de yaygın olan fosfinde uygulama aşamasında gaz kaybı çok fazladır. Ülkemiz depoları hatta laboratuvarlardaki uygulama alanlarındaki test kabinleri bile tam korunaklı ve geçirimsiz değildir. Bu nedenle uygulama aşamasında uyguladığımız ortamdan gaz sızıntısı olmakta ve fosfin gazı atmosfere karışmaktadır(Andric ve ark. 2013; Ferizli ve Emekci, 2010)

Uygulama şartlarımız yani korunaklı bir kabinimiz ve yeteri bilgiye sahip bir uygulayıcımız olsa dahi fosfin gazı uygulamalarında bazı hatalar yapılabilir. Bu hataların başında uygulama

süresi eksikliği gelir. Eğer fosfin gazı yeteri süreden daha az uygulanırsa, ortamdan elimine etmek için gaz uyguladığımız popülasyondaki dirençli bireyler yok olmaz sadece zayıflar yok olur. Bu durumda uygulama sonucunda sadece popülasyondaki direnç gösterebilen bireyler ayakta kalır ve bu bireyler uygulamadan sonra dayanıklılık kazanır ki bu hiç istenmeyen bir durumdur çünkü artık o kalan popülasyon hızlıca çoğalır ve yok etmek bir kat daha zorlaşır (Zettler ve ark., 2000).

Fosfin gazının belirttiğimiz zorluklarının olması nedeniyle alternatif mücadele yöntemleri önem kazanmaktadır. Günümüzde Ülkemizde mevcut olan alternatif fumigantlar ise ekonomik zararlı dediğimiz savaşımla gerektiren tarım zararlısı türlere karşı yeteri kadar etkin çözüm üretmediği, yüksek maliyeti ve çevreye de aşırı zararlı olabileceği kanaati uyandırdığı için tercih edilmez. Tüm bu veriler genel itibariyle dikkate alındığında depolarda rezidüyel etkili insektisitlerin kullanımı insanlara daha avantajlı gelmektedir. Rezidüyel etkili insektisit denildiğinde yeni bir alan anlaşılır ancak bu mücadelenin uygulamalarında direnç kazanımı konusunda hassasiyet gösterilmedikçe zararlılar dayanıklılık kazanacağı için daha önceki denenmiş mücadele yöntemleri gibi yine insanları yeni alanlar aramaya itebilir (Subramanyam, 1995; Vassilakos ve ark., 2014).

Rezidüyel İsektisit Uygulamaları İkiye Ayrılır:

### **1.Boş depo ilaçlamaları**

- a) Beta-cyfluthrin,
- b) Cyfluthrin,
- c) Chlorpyrifos-methyl ,
- d) Deltahethrin + PiperonylButoxide,
- e) Deltamethrin,
- f) Malathion,
- g) Pirimiphosmethyl

### **2.Ürün İlaçlamaları**

- a) Deltamethrin+PPB

## **Ülkemizdeki Kalıcı Etkili Pestisitler**

### **1.Beta Cyfluthrin**

- Aktif Madde: 25 gr/l Beta-cyfluthrin
- Formülasyon: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki : Sentetik piretroid sınıfından olup, ani ve uzun süre etkili bir insektisittir. Geniş etki alanına sahiptir.
- Doz:50 ml/da, Larva ve Ergine etkili.

### **2.Cyfluthrin**

- Aktif Madde: Cyfluthrin
- Formülasyon: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki : Sentetik piretroid sınıfından olup, ani ve uzun süre etkili bir insektisittir. Geniş etki alanına sahiptir.
- Doz:50 g/da, Larva ve Ergine etkili.

### **3.Chlorpyrifos-methyl**

- Aktif Madde: Chlorpyrifosmethyl 227 g/l
- Formülasyon: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki : Kırma Biti (*Tribolium confusum*) için
- Doz : 425 ml / 100 m<sup>2</sup>

### **4.Deltamethrin 25g/l+PiperonylButoxide 250g/l**

- Aktif Madde: Deltahethrin+PiperonylButoxide
- Formülasyon: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki: Buğday biti (*Sitophilus granarius*)
- Doz: 10 ml ilaç + 1 L su / ton mahsül



### **5.Deltamethrin**

- Aktif Madde: Deltamethrin
- Formülasyonu: SC (Akıcı Konsantre/Süspansiyon Konsantre)
- Etki: Kuru incirde Testereli böcek(*Oryzaephilussurinamensis*):
- Doz: 30 ml / 100 m<sup>2</sup> (En fazla 5 lt su ile boş ambar yüzey ilaçlaması)

### **6.Malathion %25WP**

- Aktif Madde: %25 Malathion
- Formülasyon Şekli: Islanabilir Toz (WP)
- Etki: Tütün güvesi (*Ephestia elutella*)'ne karşı kullanılır.
- Doz: 500 g /100 m<sup>2</sup> alana boş depoilaçlaması

### **7.Malathion 190 Ec**

- Aktif Madde: Malathion
- Formülasyon: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki: Tüm depo zararlıları
- Doz: 650 ml / 100 m<sup>2</sup>

### **8.Malathion 650 g/l EC**

- Aktif Madde:650 g/L Malathion
- Formülasyon Şekli: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki: Depolanmış hububat ve ürünleri zararlılarına karşı kullanılır.
- Doz: 200 ml /100 m<sup>2</sup> alana

### **9.Pirimiphos methyl**

- Aktif Madde: 500 g/l Pirimiphos methyl
- Formülasyonu: EC (Emülsiyon konsantre)
- Etki: Kırma biti (*Tribolium confusum*)

- Doz:300 ml / 100 m<sup>2</sup>

## **Sonuç**

Depolanmış ürünler her şeyden önce ülkemizin ekonomisine katkı sağladığından çok büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden depolarda ekonomik bir prensip olarak minimum masrafla optimum ürün muhafazasını sağlamak hedeflenmelidir. Bu da ancak bazı tedbirlerle mümkündür. Ürünün hasattan depoya gelene kadar olan aşaması ve depolama aşaması olarak iki açıdan konuya bakılmalıdır. Hasattan sonra depoya kaldırılacak ürünün öncelikle hastaliksız, zedelenmemiş ve nemli ortamda hastalık artacağı için ürünün çok ıslak olmamasına dikkat edilmelidir. Depoda yapılacak işlemler ise öncelikle bulaşmanın önlenmesine yönelik olmalıdır. Bu önlemler: Deponun fiziksel olarak gerekli bakım ve onarımlarının yapılması, depoya ürün alınırken ürünün depolanmaya uygunluğunun incelenmesi ve hijyen önlemleridir. Ürün depoya alındıktan sonra görsel olarak sürekli incelenmeli, sıcaklık ve nem takibi yapılmalı ve tuzaklar kurularak zararlı olup olmadığı tespit edilebilmelidir. Bu şekilde herhangi bir zararlıya veya herhangi bir soruna karşı anında tedbir alınmalıdır.

## **KAYNAKLAR**

- Andric. G., Kljajic. P., Prazic-Golic. M., 2013. Efficacy of spinosad and abamectin against different populations of red flour beetle (*Tribolium castaneum* Herbst) in treated wheat grain. *Pesticidi i Fitomedicina*, 28(2): 103-110.
- Ferizli, A. G., and Emekci, M., 2010. Depolanmış ürün zararlılarıyla savaşım, sorunlar ve çözüm yolları. In: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11 - 15 Ocak, Ankara, Türkiye, pp. 11-15
- Subramanyam, B., 1995. Integrated management of insects in stored products. CRC Press, New York
- Şehirli, S., Gençtan, T., Avcı, M., Zencirci, N. ve Uçkesen, B., 2005. Türkiye tahıl ve yemlik tane baklagil üretiminin bugünkü ve gelecekteki boyutları. In: Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, pp. 431-352
- Vassilakos, T. N., Athanassiou, C. G., Chloridis, A. S., and Dripps, J. E., 2014. Efficacy of spinetoram as a contact insecticide on different surfaces against stored-product beetle species. *Journal of Pest Science*, 87(3): 485-494.

- T. C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (IGEM), 2009. Fındık ve Fındık Mamulleri. <http://www.tgdf.org.tr/turkce/tgdfraporlari/igmfindik.pdf> (Erişim tarihi:25.11.09).
- Zettler, J. L., and Arthur, F. H., 2000. Chemical control of stored product insects with fumigants and residual treatments. *Crop Protection*, 19(8-10): 577-582.