

## Bölüm 13

# KAPRA BÖCEĞİ TROGODERMA GRANARIUM POPÜLASYONLARINDA FOSFİN DİRENCİ

Erhan KOÇAK<sup>1</sup>

### 1. GİRİŞ

Kapra böceği *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) dünyada depolanmış hububata en fazla zarar veren böceklerin başında gelmekte olup, dünyada en fazla salgın yapan 100 zararlı böcek içerisinde yer almaktadır<sup>[1],[2]</sup>. Bu tür Hindistan orjinli olmakla birlikte hububat, yağlı tohumlar ve kurutulmuş birçok gıda ticaretiyle Afrika, Avrupa, Güney Amerika ve Doğu Asya'ya yayılmıştır<sup>[3],[4]</sup>. Normal koşullarda gelişme süresi 40-56 gündür. Yılda ortalama 4-5 döl verir. Elverişli koşullarda döl sayısının 12'ye kadar çıktığı bilinmektedir. İlk kez Hindistan'da tuğla delikleri arasında bulunması nedeniyle Kapra böceği adını alan zararlıının kontrollerde tespit edilememesiyle mücadelesini zorlaştıran bazı önemli yaşayış özellikleri vardır. Örneğin, larvalar 4-5 yıl beslenmeden yaşayabilirler. Ayrıca larvaların buldukları ambarda yarık ve çatlaklarda barınma alışkanlıkları vardır<sup>[2]</sup>. Bu tür, ortalama sıcaklığın 20°C'den fazla ve orantılı nemin %50'nin altında<sup>12</sup> olduğu sıcak ve kurak bölgelerde bulunmakta olup, %2 kadar nem düzeyindeki hububat danelerinde bile zarar yapabilmekte ve önlem alınmadığı durumlarda ürün kaybı %70'i bulmaktadır<sup>[5]</sup>.

Dünyada ve ülkemizde depolanmış ürün zararlılarına karşı 1950'li yıllardan bu yana yoğun olarak kullanılmakta olan fosfinin kullanım kolaylığı, maliyetinin düşük olması, kalıntı sorunun önemli düzeyde olmaması gibi birçok avantajının yanı sıra zararlıların bu kimyasala karşı direnç geliştirebilmesi en büyük dezavantajıdır. Depo zararlılarının 45'ten fazla ülkede fosfine karşı direnç geliştirdiği tespit edilmiştir<sup>[6,7,8,9]</sup>. Dolayısıyla fosfinin depolanmış ürün zararlılarına karşı etkinliğinin korunması, kullanımının sürdürülebilirliği, zararlılarda fosfine karşı meydana gelen direnç oranlarının belirlenerek direnç yönetim modellerinin geliştirilmesi önemlidir.

Kapra böceğinin fosfine karşı dirençli olduğu (40 kata kadar) ilk olarak Hindistan'da belirlenmiştir<sup>[10]</sup>. Hindistan'da takip eden yıllarda daha yüksek direnç oranları belirlenmiştir<sup>[11,12,13]</sup>. Pakistan'da yapılan çalışmada da bölgelere göre farklı direnç oranları belirlenmiştir<sup>[14,15]</sup>.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Zir. Fak. erhakocak@isparta.edu.tr

## SONUÇ

Ülkemizde Diyarbakır, Adıyaman ve Batman'da kapra böceği popülasyonlarında fosfin direncinin başladığı, Şanlıurfa popülasyonlarında ise direncin oldukça arttığı ve maksimum direncin 38.45 kat olduğu görülmektedir. Bu sonuç diğer ülkelerde bulunan maksimum sonuçlara yakınlık göstermektedir. Bu sonuçlardan hareketle Şanlıurfa popülasyonlarında fosfin direnç yönetimi çalışmalarının yapılması gerektiğini söylemek mümkündür.

## KAYNAKLAR

1. Stibick J.. New Pest Response Guidelines: Khapra Beetle. 2007,USDA-APHIS-PPQ Emergency and Domestic Programs, Riverdale, Maryland.
2. Sousa-Majer MJ, Emery R, Szito A, Botha JH, Hardie DC, Chami M, Hanbury CD, Adeva JJG, Milne G. Modelling establishment and spread potential of *Trogoderma granarium* Everts: Australian concerns for a surveillance program. Resistance Pest Management Newsletter, 2009;18(2), 4-5.
3. Rahman KA, Sohi GS, Sapra AN. Studies on stored grain pests in the Punjab VI. Biology of *Trogoderma granarium* Everts. Indian J. Agric. Sci., 1945;15, 85-92.
4. Harris DL. 2006. Khapra Beetle, *Trogoderma granarium* Evert (Insecta: Coleoptera: Dermestidae). University of Florida, IFAS Extension (EENY-372 (IN667)).
5. Lindgren DL, Vincent LE, Krohne HE. The khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. Hilgardia, 1955; 24, 1-36.
6. Champ BR, Dyte CE. 1976. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report on FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests. Rome, Italy.
7. Benhalima H, Chaudhry M Q, Mills KA, Price N R. 2004. Phosphine resistance in stored-product insects collected from various grain storage facilities in Morocco. Journal of Stored Products Research, 40, 241-249.
8. Zettler JL, Keever DW. Phosphine resistance in cigarette beetle (Coleoptera: Anobiidae) associated with tobacco storage in the Southeastern United States. J. Econ. Entomol. 1994; 87, 546-550.
9. Pimentel MAG, Faroni LRD, Silva FHD, Batista MD, Guedes RNC. Spread of phosphine resistance among Brazilian populations of three species of stored product insects. Neotropical Entomology, 2010; 39(1), 101-107.
10. Borah B, Chahal BS. Development of resistance in *Trogoderma granarium* (Everts) to phosphine in the Punjab. FAO Plant Protection Bulletin, 1979; 27(3), 77-80.
11. Udeaan AS. Susceptibility status of *Trogoderma granarium* Everts populations to phosphine in Punjab. Indian J. Ecol. 1990;17, 195-196.
12. Udeaan AS. Susceptibility status of *Trogoderma granarium* everts to phosphine in North India. J. Insect Sci., 1992; 5, 217-218.
13. Yadav SK, Srivastava C, Sabtharishi S. Phosphine resistance and antioxidant enzyme activity in *Trogoderma granarium* Everts. J. Stored Prod. Res., 2020; 87, 101636.
14. Sher F, Shakoori AR, Ali SS. (2003). Toxicity of phosphine against 4th instar larvae of *Trogoderma granarium* collected from different Godowns of Punjab. Proc. Pakistan Congr. Zool. (2003) 23, 67-75.

15. Ahmedani MS, Khaliq A, Tariq M, Anwar M, Naz S. Khapra betle (*Trogoderma granarium* Everts): A Serious Threat to Food Security and Safety. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 2007; 44(3), 481-490.
16. Özer, M. (1957). *Türkiye’de Depo, Ambar ve Silolarda Muhtelif Hububat Taneleri Un ve Mamulleri ile Kuru Meyvelerde ve Tütünlerde Zarar Yapan Böcek Türlerinin Morfolojileri, Kısa Biyolojileri ve Yayılışları Üzerine Araştırmalar*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 125. A. Ü. Basımevi, Ankara, 136s.
17. Kalkan, M. (1963). *Türkiye’de Trogoderma Türleri, Trogoderma granarium Evert’ in Laboratuvarında Kısa Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine İncelemeler*. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele Enstitüsü, Ankara, 54s.
18. Özar İ, Yücel A. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ambarlanan hububat ürün zararlıları üzerinde sürvey çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 1981; 22, 93-98.
19. Işıkber AA, Özdamar H.Ü, Karcı A. Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde depolanmış buğdaylar üzerinde rastlanan böcek türleri ve bulaşma oranları. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 2005; 8(1), 107-113.
20. Bağcı F, Yılmaz A, Ertürk S. Ankara İli Hububat Depolarında Bulunan Zararlı Böcek Türleri. Bitki Koruma Bülteni, 2014; 54 (1), 69-78.
21. Bell CH, Wilson SM. Phosphine Tolerance and Resistance in *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). Journal of Stored Products Research, 1995; 31(3), 199-205.
22. Solomon ME. Control of humidity with potassium hydroxide, sulphuric acid or other solutions. Bull. Entomol. Res., 1951; 42, 543-554.
23. FAO, (1975). Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. Tentative method for adults of some major pest species of stored cereals, with methyl bromide and phosphine-FAO Method No. 16. FAO Plant Protection Bulletin, 23, 12-25.
24. Kahraman E. (2009). *Kuru meyve güvesi, Plodia interpunctella (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)’ ya fosfinin bazı etkileri üzerinde araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Türkiye, 46 sayfa.
25. Opit GP, Phillips TW, Aikins MJ, Hasan MM. Phosphine resistance in *Tribolium castaneum* and *Rhyzopertha dominica* from stored wheat in Oklahoma. Journal of Economic Entomology, 2012; 105(4), 1107-1114.
26. OEPP/EPPO. (1984). Quarantine procedures No. 18. Phosphine fumigation of stored products, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 14, 598-599.
27. OEPP/Bulletin. (2012). Phosphine fumigation of stored products to control *Trogoderma granarium*. 42 (3), 501-503.