



## Malathion ve Dieldrin'in *Tilapia zilli* Gervais, 1848 Kas ve Karaciğer Dokularında Glikojen Düzeyi Üzerine Etkileri

Ferbal ÖZKAN ve İskender EMRE\*

Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, MERSİN

\*Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, ADANA

### Özet

Malathionun 0.01, 0.05 ve 0.10 ppm ile dieldrinin 0.005 ve 0.025 ppm ortam derişimlerinin 1, 7, 15 ve 30 gün sürelerde *Tilapia zilli* Gervais, 1848'nin kas ve karaciğer dokularında glikojen düzeyleri üzerine kantitatif etkileri incelenmiştir. Malathion ortam derişimleri etkisinde kas dokusu glikojen düzeyi 7. günde kontrole oranla yükselmiş, diğer günlerde önemli değişim olmamıştır. Karaciğer dokusunda glikojen düzeyi ise 0.10 ppm ortam derişimi etkisinde 7. günde artış olurken diğer günlerde denenen tüm derişimlerde azalmıştır. Dieldrin ortam derişimleri etkisinde kas ve karaciğer dokuları glikojen düzeyi artan derişim ve süreye bağlı olarak azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Malathion, Dieldrin, Glikojen, *Tilapia zilli*

## The Effects of Malathion and Dieldrin on the Levels Glycogen in Muscle and Liver Tissues of *Tilapia zilli* Gervais, 1848

### Abstract

The quantitative effects of malathion concentrations of 0.01, 0.05 and 0.10 ppm and Dieldrin concentrations of 0.005 and 0.025 ppm on the glycogen levels of muscle and liver tissues of an organophosphated insecticide, an organochlored insecticide, *Tilapia zilli* Gervais, 1848 were investigated on the 1<sup>st</sup>, 7<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days of the experiment. Compared with the control group, the glycogen levels of muscle tissues were increased in the 7<sup>th</sup> day with all the malathion concentrations tested. However, in other days, there was no significant changings in glycogen levels in relation to malathion concentrations. In liver tissue, on the other hand, there was an increment in the glycogen levels with 0.10 ppm malathion concentration on the 7<sup>th</sup> day. But in the other days, the levels were decreased with all the other concentrations tested. The muscle and liver tissues glycogen levels were decreased both with two dieldrin concentrations and time during this experiment.

**Keywords:** Malathion, Dieldrin, Glycogen, *Tilapia zilli*

### 1. Giriş

Pestisitler hava, su, toprak yoluyla çevre ve besin kirlenmesine oluştururlar. Kurallara uyulmadan ve sürekli kullanılmaları sonucu pestisitler, çevrede biyolojik dengenin bozulmasına, besin basamaklarında en son tüketici olan insana her kademedede yoğunlaşarak ulaşır [1].

Organofosforlu ve Organoklorlu pestisitler grubuna giren maddelerin etki mekanizmaları genellikle sinir sistemi üzerinde olup, özellikle nörotransmitter maddelerin inhibisyonunu oluştururlar. Bunun bir sonucu olarak da birçok organın ve hücrelerin fonksiyonlarının hiperstimülasyonuna neden olmaktadır [2]. Suda fazla çözünmeyen

organoklorlu bileşikler yağda yüksek oranda çözünebilme özelliklerinden dolayı yağ içerikli bölgelerde birikebilirler. Yağ dokuların metabolize olması sonucu dolaşım sistemi yoluyla geldikleri doku ve organlarda histolojik ve biyokimyasal değişimler oluşturabilirler [3].

Bir stresör maddenin etkisine karşı bir organizmanın oluşturduğu anatomik ve biyokimyasal tepkilerin tespit edilmesi, bu gibi maddelerin etki mekanizmalarını ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkartılmasında olduğu kadar organizmada oluşan değişikliklerin normal düzeye dönüştürülmesi için alınması gereken önlemlere bir yol göstermesi bakımından da büyük önem taşımaktadır [4].

Sunulan çalışmada organofosfatlı insektisit olan malathionun 0.01, 0.05 ve 0.10 ppm ile organoklorlu insektisit olan Dieldrinin 0.005 ve 0.025 ppm ortam derişimlerinin 1, 7, 15 ve 30 gün sürelerde *Tilapia zilli* Gervais, 1848 in kas ve karaciğer dokularında glikojen düzeyi üzerine kantitatif etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal Ve Yöntem

Bu araştırmada kullanılan *T. zilli*'ler, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi yetiştirme havuzlarından sağlanmıştır. Ortalama  $14.87 \pm 0.98$  cm boy ve  $69.63 \pm 5.14$  g ağırlıkta balıklar kullanılmıştır.

Deneyler süresince laboratuvar  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta tutulmuş, akvaryumlar merkezi havalandırma sistemi ile havalandırılmıştır. Aydınlatma 12 adet floresan lamba (Daylight 65/80 W) ile 8 saat aydınlık fotoperiyot uygulanarak sağlanmıştır.

Deneyler, incelenecek pestisitler dikkate alınarak iki seri halinde yürütülmüştür. Balıklar 1, 7, 15 ve 30 gün sürelerle birinci seride malathion'un [*0,0-dimethyl S-1,2-di(carboethoxy)ethyl phosphorodithioate*] 0.01, 0.05 ve 0.10 ppm derişimlerinin, ikinci seride ise dieldrin'in [*1,2,3,4,10,10-hexachloro-exo-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8a-octahydro-1,4-endo,exo-5,8-dimethanonaphthalene*] 0.005 ve 0.025 ppm derişimlerinin etkisinde bırakılmıştır. 40x120x40 cm boyutlarında içinde 120 litre su bulunan akvaryum kullanılmıştır. Deney serilerinde bir akvaryum kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Deneyler üç tekrarlı yapılmış, her tekrarda iki balık kullanılmıştır. Denemede kullanılan pestisitler Hektaş Şirketinden elde edilmiştir.

Pestisit çözeltileri, aseton içerisinde çözüldükten sonra seri seyreltme yöntemi ile hazırlanmıştır. Çözme işleminde kullanılan aseton miktarı kontrol grubuna uygulanmıştır. Adsorbsiyon ve akümülyasyon gibi nedenlerle deney ortamlarındaki pestisit derişiminde zamana bağlı değişimler olacağından, pestisit çözeltileri ve bu çözeltileri içeren akvaryum suları iki günde bir taze olarak hazırlanmıştır.

Belirlenen deney süreleri sonunda deney akvaryumlarından çıkartılan balıkların diseksiyonu ile elde edilen doku örneklerinden glikojen için kas ve karaciğer doku örnekleri kullanılmıştır. Doku örneklerindeki Glikojen düzeyinin belirlenmesinde Roe ve ark. [5] tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır, glikojen miktar tayininde Antron testi [6] uygulanmıştır.

Deney verilerinin değerlendirilmesi Windows SPSS istatistik programında Varyans Analizi yöntemiyle ortalamalar arası farkın önem kontrolü Student Newman Keul's Test (SNK)

uygulanarak yapılmıştır. Ortalamalar arası fark 0.05 olasılık seviyesinde P değerinden büyük olduğunda önemli kabul edildi.

### 3. Bulgular

Malathionun ortam derişimi ve süreye bağı olarak kas ve karaciğer dokusunda glikojen düzeyi üzerine etkileri Tablo 1'de sunulmuştur. Kas dokusu glikojen düzeyi 7. günde kontrole göre önemli oranda yükselmiştir. Karaciğer dokusu glikojen düzeyi 7. günde 0.10 ppm ortam derişiminde yükselirken 15. günde 0.05 ppm ve 0.10 ppm 30. günde denenen tüm derişimlerde düşmüştür (Tablo 1).

Dieldrin ortam derişimlerinin kas ve karaciğer dokusu glikojen düzeyi üzerine etkileri Tablo 2'de sunulmuştur. 1. ve 7. günlerde 0.025 ppm 15. ve 30. günlerde denenen tüm derişimler kontrole göre kas dokusu glikojen düzeyini önemli derecede düşürmüştür. Karaciğer dokusu glikojen düzeyi artan derişim miktarı ve süreye bağı olarak azalmıştır (Tablo 2).

**Tablo 1.** *T. Zilli'* de malathion ortam derişimlerinin kas ve karaciğer dokuları glikojen (mg/g) düzeyi üzerine etkileri kas

Derişim (ppm)	Süre (Gün)			
	1	7	15	30
	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$
0.00 <sup>4</sup>	2.93 ± 0.21 ax	2.87 ± 0.15 ax	3.21 ± 0.62 ax	3.19 ± 0.23 ax
0.01	3.30 ± 0.42 ax	3.97 ± 0.10 bx	4.08 ± 0.94 ax	4.19 ± 0.75 ax
0.05	3.05 ± 0.25 ax	4.03 ± 0.34 bx	3.67 ± 0.30 ax	2.69 ± 0.55 ax
0.10	2.63 ± 0.10 axz	4.20 ± 0.28 by	3.25 ± 0.15 ax	2.44 ± 0.18 az
Karaciğer				
0.00 <sup>4</sup>	93.78 ± 7.42 ax	98.72 ± 11.70 ax	92.58 ± 4.17 ax	98.68 ± 8.95 ax
0.01	84.72 ± 0.53 ax	92.19 ± 3.64 ax	93.59 ± 8.04 ax	88.64 ± 15.25 bx
0.05	100.47 ± 11.15 ax	102.26 ± 10.34 ax	64.04 ± 10.85 by	75.61 ± 0.51 cy
0.10	97.95 ± 17.52 ax	120.25 ± 16.75 by	67.63 ± 6.60 bz	58.05 ± 2.61 dz

1 : Üç tekrarın ortalaması

2 : Standart hata

3 : SNK : a, b, c harfleri derişimler, x, y, z harfleri süreler arası ayırımı belirtmek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayırım vardır.

4 : Kontrol grubu Her doku kendi kontrol grubu ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 2.** *T. Zilli'* de dieldrin ortam derişimlerinin kas ve karaciğer dokuları glikojen (mg/g) düzeyi üzerine etkileri kas

Derişim (ppm)	Süre (Gün)			
	1	7	15	30
	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$	$X^1 \pm sx^{2\ 3}$
0.000 <sup>4</sup>	3.70 ± 0.35 ax	3.67 ± 0.57 ax	3.98 ± 0.35 ax	3.90 ± 0.13 ax
0.005	3.21 ± 0.37 ax	3.20 ± 0.34 ax	2.23 ± 0.15 bx	2.09 ± 0.85 bx
0.025	2.45 ± 0.25 bx	2.37 ± 0.32 bx	2.16 ± 0.33 bx	1.59 ± 0.07 bx
Karaciğer				
0.000 <sup>4</sup>	105.90 ± 6.21 ax	99.41 ± 7.25 ax	109.43 ± 4.23 ax	102.35 ± 2.48 ax
0.005	99.07 ± 8.42 ax	97.38 ± 7.55 ax	76.75 ± 1.48 bx	55.70 ± 4.65 by
0.025	110.98 ± 14.61 ax	77.37 ± 4.57 ay	42.61 ± 6.67 cz	39.43 ± 3.05 cz

Tablo 1'deki kısaltmalar kullanılmıştır.

#### 4. Tartışma

Glikojen, glikozun bir depo şekli olarak özellikle kas ve karaciğerde bulunur. Kas dokusu glikojeni sadece kendi enerjisi için kullanır, buna karşın karaciğer glikojeni plazma glikozunun öncelikli bir kaynağıdır. Gereksinim durumunda her iki dokuda depolanan glikojen glikojenolize uğrar ve bunun sonucunda da depo glikojen düzeyi azalır [7]. Glikojenoliz kas ve karaciğer dokularında farklı kirleticilerin oluşturduğu stres sonucu artabilir [8, 9, 10]. Stres oluşumuna neden olan bir durum da katekolaminlerin salınımının artması, glikojenin kan şekere dönüşümüne neden olmaktadır [11, 12]. Malathionun asetilkolinesterazın inhibisyonuna neden olması, ortamdaki asetilkolin düzeyinin yükselmesine neden olduğu gibi, bu yükselme diğer katekolaminlerin salgılanmasını da arttırabilmektedir [13].

Malathion, *Heteropneustes fossilis*'de kas dokuda [14], *Clarias batrachus*'da karaciğer dokusunda [15], fosphamidon *Puntius conchoniis*'da [16], dieldrin ise *Cyprinus carpio*'da [17] glikojenolizi arttırarak hızlı bir şekilde kas ve karaciğer dokularında glikojen düzeyini azaltmışlardır.

Organizmanın, hiperaktivite karşısında gereksinim duyduğu enerjiyi anaerobik solunumla sağlama yoluna gitmesi, daha fazla yakıt molekülünün kullanılmasını gerektirmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde doku glikojen düzeyinin düşmesi doğaldır. Bununla birlikte bu koşullarda organizmanın savunma mekanizması, glikojen depolarının korunmasını sağlamak üzere pestisitlerin oluşturduğu stres sırasında katekolaminlerin salınımını arttırarak glikoneogenezisi güçlendirmektedir [18]. Örneğin, *Heteropneustes fossilis*'de, endosülfan [8], metilparathion [19] karaciğer dokusunda, quinalphos *Channa punctatus*'da kas ve karaciğer dokularında [20] glikoneogenezisi arttırarak glikojen miktarının artmasına neden olmuştur.

Bu çalışmada malathion ortam derişimlerinde *T. zilli*'nin kas ve karaciğer dokuları glikojen düzeyinde deney periyodunun başlangıcında gözlenen artış, balığın uygulanan pestisit karşısında oluşan stres durumuna adaptasyonunu sağlamak için savunma mekanizması olarak katekolaminlerin salınımının artması sonucu glukoneogenez yoluyla glikojen sentezindeki artışın bir sonucu olabilir. Malathionda deney periyodunun sonlarında, dieldrinde ise tüm deney periyodunda kas ve karaciğer dokularındaki glikojen düzeyinin azalmasının nedeni büyük bir olasılıkla glikoneogenez yoluyla karşılanamayan enerji kaynağının glukojenoliz yoluyla karşılanmasıdır.

#### Kaynaklar

1. Y. Şanlı ve S. Kaya, Veteriner Klinik Toksikoloji. Medisan Yayınevi, Yayın No 5, Ankara, 450, 1992.
2. A. S. Murty, Toxicity of Pesticides to Fish. 2, CRC Press Inc, Boca Raton, Florida, 1986.
3. O. Uslu ve A. Türkmen, Su Kirliliği ve Kontrolü, T. C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Eğitim Dizisi I, Ankara, 364, 1987.
4. G. Post, Text Book of Fish Health. Second Edition, T.F.H. Puplications, Inc 288, 1987.
5. H. J. Roe, J. M. Batley, R. R. Gray and J. N. Robinson, Complete Removal of Glycogen from Tissues by Extraction With Cold Trichloroacetic Acid Solution, Journal of Biology and Chemistry, 236, 1224-1246, 1961.
6. D. I. Plummer, " Practical Biochemistry " Mc Graw Hill Book Company Ltd., England, 1971.

7. G. Gluth and W. Hanke, A Comparison of Physiological Changes in Carp, *Cyprinus carpio*, Induced by Several Pollutants at Sublethal Concentrations, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 9, 179-188, 1985.
8. N. Narendra, and A. K. Srivastava, Effects of Endosulfan on Fish Carbohydrate Metabolism. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 5, 412-417, 1981.
9. A. B. Gupta and A. K. Srivastava, Effect of Ethyl Acetate on Carbohydrate Metabolism of Common Indian Catfish. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 6, 166-170, 1982.
10. R. Yousri and W. Hanke, The Effects of Pentachlorophenol, Phenol and other Pollutants on the Liver of Carp (*Cyprinus carpio* L.), *Comparative Biochemistry and Physiology*, 82C, 2, 283-290, 1985.
11. A. G. Heath, *Water Pollution and Fish Physiology*, Second Edition. Florida, CRC Press Inc, 359, 1995.
12. T. Nakano and N. Tomlinson, Catecholamines and Carbohydrate Concentrations in Rainbow Trout *Salmo gairdneri* in Relation to Physical Disturbance, *Journal of Fisheries Residue Board, Canada*, 24, 1701-1715, 1967.
13. S. Nilson, R. Abrahamson and D.J. Grove, Sympathetic Nervous Control of Adrenaline Release from the Head Kidney of the Cod *Cadus morhua*, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 55 C, 123-127, 1976.
14. J. Mishra and A. K. Srivastava, Malathion Induced Hemotological and Biochemical Changes in the Indian Catfish *Heteropneustes fossilis*, *Environmental Research*, 30, 393-398, 1983.
15. V. J. Rani, P. Venkateshvarlu and C. Janaiah, Impact of Sublethal Concentration of Malathion on Certain Aspects of Metabolism in Freshwater Fish *Clarias batrachus*, *Comparative Physiology and Ecology*, 15, 13, 1990.
16. T. S. Gill, J. Pande and H. Tevari, Sublethal Effects of an Organophosphorus Insecticide on Certain Metabolite Levels in a Freshwater Fish *Puntius conchonus*, *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 36, 290, 1990.
17. W. Hanke, G. Gluth, H. Bubel and R. Muller, Physiological Changes in Carps Induced by Pollution, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 7, 229-241, 1983.
18. K. V. Sastry and A. Siddiqui, Metabolic Changes in the Snake Head Fish *Channa punctatus* Chronically Exposed to Endosulfan, *Water Air and Soil Pollution*, 19, 133-141, 1983.
19. A. K. Srivastava and N. N. Sing, Effects of Acute Exposure to Methyl Parathion on Carbohydrate Metabolism of Indian Catfish *Heteropneustes fossilis*, *Acta Pharmacology and Toxicology*, 48, 26-31. 1981.
20. K. V. Sastry, A. Siddiqui and S. K. Sing, Alteration in some Biochemical and Enzymological Parameters in Snake Head *Channa punctatus*, Exposed Chronically to Quinalphos, *Chemosphere*, 11, 1211-1215, 1982.

F. Özkan ve İ. Emre