

DÜMAD WOJMUR

Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi - World Journal of Multisipliner Research

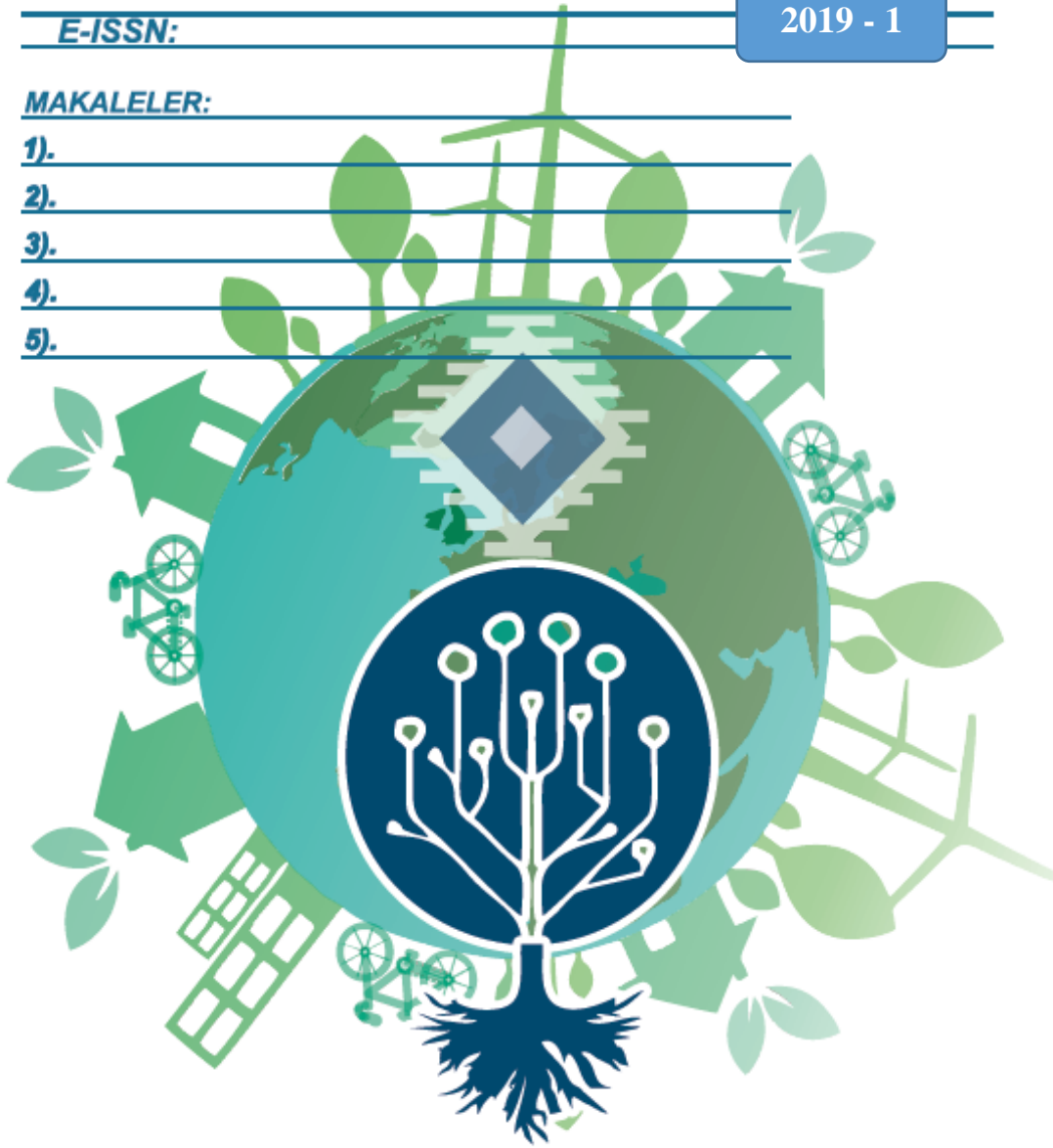


E-ISSN:

2019 - 1

MAKALELER:

- 1).
- 2).
- 3).
- 4).
- 5).





WOJMUR / DÜMAD

WORLD JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH,
DÜNYA MULTİDİSİPLİNER ARAŞTIRMALAR DERGİSİ

YIL-SAYI / YEAR-VOLUME

2019 - 1

E-ISSN

AMAÇ-KAPSAM-YAZIM KURALLARI

- Amaç ve Kapsam
- Yazım Kuralları

MAKALELER

1. THE INFECTION OF *ICHTHYOPHTHIRIUS MULTIFILIIS* (FOUGET, 1878) THE CULTURED RED SPOTTED TROUT *SALMO TRUTTA MACROSTIGMA* (DUMMERIL, 1858) FISHED IN COASTAL AREA OF MERSİN CITY

Cafer Erkin KOYUNCU

2. LLZO PİL ELEKTROLİTLERİNDE KALSİYUMUN YEREL ORTAMININ BELİRLENMESİ

Osman Murat ÖZKENDİR

3. MERSİN'DE NOHUT ÜRETİMİ VE KURAKLIĞIN NOHUT GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Sertan ÇEVİK - Ayşin GÜZEL DEĞER

4. İNSANSIZ HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MALZEMELER

Süleyman Çınar ÇAĞAN - Berat Barış BULDUM

5. MERSİN KIYISI'NDAN YAKALANAN BİR KIRMIZI MERCANI *PAGELLUS ERYTHRINUS* (LINNAEUS, 1758) BALIĞINDA (*ANILOCRA FRONTALIS* H. MILNE EDWARDS, 1830) (ISOPODA: CYMOTHOIDAE)

Cafer Erkin KOYUNCU



E-POSTA



TWITTER ADI



TELEFON



LINKEDIN URL'Sİ

WOJMUR – World Journal of Multidisciplinary Research, 2019 – 1

DÜMAD – Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi, 2019 - 1

Dergi Yöneticisi ve Baş Editör:

Prof. Dr. D. Ali ARSLAN

Kapak Tasarımı: Prof. Dr. D. Ali ARSLAN

Mizanpaj-Ofset Hazırlık: Prof. Dr. D. Ali ARSLAN

© D. Ali ARSLAN

İletişim:

Tel: 0532 270 81 45 / 0553 666 06 06

E – Posta: cimderaslan@hotmail.com

Not: Makalelerin her türlü idari, akademik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

Amaç ve Kapsam

DÜMAD Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi (WOJMUR World Journal of Multidisipliner Research) yılda iki kez (Temmuz – Ocak) yayımlanan uluslararası multidisipliner bir hakemli dergidir. Dergi çokdisiplinli bir akademik dergi niteliğine sahip olup, bilim ve teknik alanında, nitelikli araştırma ve derleme makalelerini bilim dünyası ile buluşturmayı hedefler.

“Bilgi insanlığın ortak malıdır” ilkesinden yola çıkan dergimiz, Açık Erişimli bir dergidir. Bu bağlamda, dünya genelinde, bilim ve teknik alanında araştırma yapan bilim insanlarına, araştırmalarını insanlığın faydasına sunabilecekleri nitelikli bir akademik platform olabilme idealiyle yola çıkmıştır. Dergiye gönderilen her makale, yayımlanmadan önce çift-kör hakemlik sürecinden geçer.

Aims and Scope

WOJMUR World Journal of Multidisciplinary Research is an international multidisciplinary peer-reviewed journal published twice a year (July-January). The journal is a multi-disciplinary academic journal and aims to bring together quality research and compilation articles in the science and technical to the world of science.

Our journal is an Open Access journal and based on the principle of "Knowledge is the common heritage of humanity". In this context, it has started out with the ideal of being a qualified academic platform for scientists and researchers in the field of science and technical to present their research to the benefit of humanity. Every article submitted to the Journal, passes through the double-blind peer review process prior to publication.



ULUSLARARASI EDİTÖRLER KURULU

AD-SOYAD	ÜLKE
D. Ali ARLAN	Türkiye
Mehmet KARATAŞ	Türkiye
Galib SAYILOV	Azerbaycan
Prof. Dr. Seyfeddin RZASOY	Azerbaycan
Zümrüd MANSİMOVA	Azerbaycan
Aynur KHUZHAKHMETOV	Bashkortostan –Başkurdistan
Rif AXMADİEV	Bashkortostan –Başkurdistan
Eldar HACIYEV NABIYEVİÇ	Dagestan-Dağıstan
Ali TOPÇUK	Germany
Necat KEVSEROĞLU	Irak
Hüseyin BEYOĞLU	Irak
Bekezhan A. AKHAN	Kazakistan
Muhtar MIROV	Kazakistan
Roza Zh. KURMANKULOVA	Kazakistan
Anara A. KARAGULOVA	Kazakistan
Eshiev ASYLBEK	Kirghizstan
Selim BEZERAJ	Kosovo
Moslem SARBAST	Macaristan
Svetlana Petrovna ANZOROVA	Russia
Redzeb Skrijelj	Serbia
Radık GALİULLİN	Tataristan
Kakajan Janbekov	Türkmenistan
Rahimmammet KÜRENOV	Türkmenistan

MAKALELER

1. *The Infection of Ichthyophthirius multifiliis (Fouget, 1878) The Cultured Red Spotted Trout Salmo trutta macrostigma (Dummeril,1858) Fished in Coastal Area of Mersin City*

Cafer Erkin KOYUNCU

2. *LLZO Pil Elektrolitlerinde Kalsiyumun Yerel Ortamının Belirlenmesi*

Osman Murat ÖZKENDİR

3. *Mersin’de Nohut Üretimi ve Kuraklığın Nohut Gelişimi Üzerine Etkileri*

Sertan ÇEVİK - Aysin GÜZEL DEĞER

4. *İnsansız Hava Araçlarında Kullanılan Malzemeler*

Süleyman Çınar ÇAĞAN - Berat Barış BULDUM

5. *Mersin Kıyısı’ndan Yakalanan Bir Kırmızı Mercanı Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758) Balığında (Anilocra frontalis H. Milne Edwards, 1830) (Isopoda: Cymothoidae)*

Cafer Erkin KOYUNCU



The Infection of *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouget, 1878) The Cultured Red Spotted Trout *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858) Fished in Coastal Area of Mersin City

Cafer Erkin KOYUNCU ¹

Abstract

The research were carried out in order to determine the reason of high mortality in red spotted trout *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858) fished in coastal area of mersin city (çamlıyayla). The moribund fish were investigated in parasitological point of view. *Ichthyophthirius multifiliis* was responsible from high mortality. Fish were successfully treated with FMC bath (2ml 60minutes/2-3day). After FMC applications the mortality stopped

Keywords: Mersin (Çamlyayla), Red Spotted Trout *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858), *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouget, 1878).

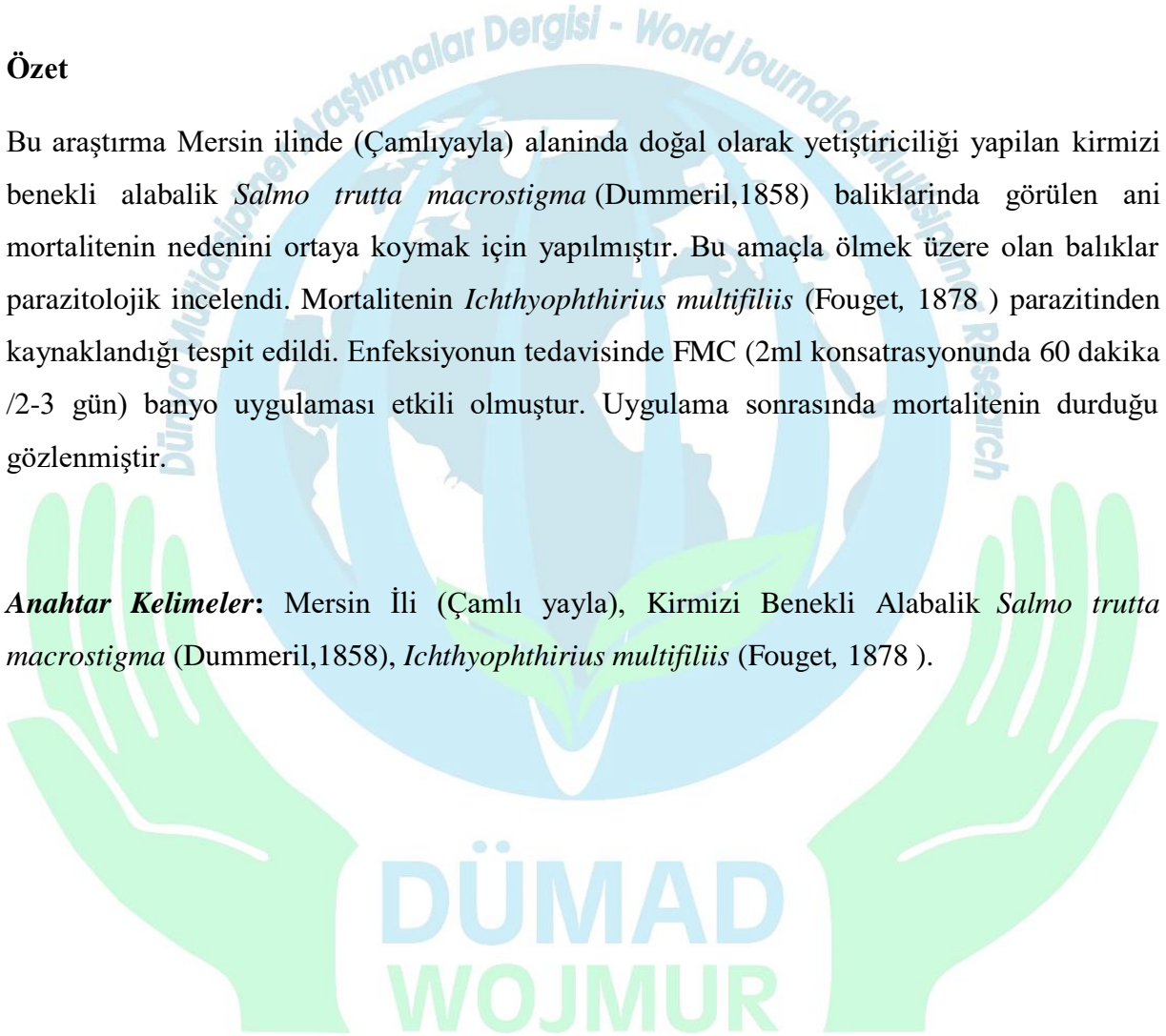
¹ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri fakültesi yetiştiricilik bölümü öğretim üyesi. Balık hastalıkları ve parazitoloji.
Adres: Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik bölümü, Yenişehir Kampusu, 33169-Mersin / TÜRKİYE,
Tel: (0324) 361 00 01/ 12038 13, **Faks:** (0324) 3413025, **GSM:** 0505 672 65 56,
E-posta: ekoyuncu@mersin.edu.tr

**Mersin İli (Çamlıyayla) Alanında Doğal Olarak Yetiştiriciliği Yapılan
Kırmızı Benekli Alabalık *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858)
Balıklarında Görülen *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouget, 1878)
Parazitinin Enfestasyonu**

Özet

Bu araştırma Mersin ilinde (Çamlıyayla) alanında doğal olarak yetiştiriciliği yapılan kırmızı benekli alabalık *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858) balıklarında görülen ani mortalitenin nedenini ortaya koymak için yapılmıştır. Bu amaçla ölmek üzere olan balıklar parazitolojik incelendi. Mortalitenin *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouget, 1878) parazitinden kaynaklandığı tespit edildi. Enfeksiyonun tedavisinde FMC (2ml konsatrasyonunda 60 dakika /2-3 gün) banyo uygulaması etkili olmuştur. Uygulama sonrasında mortalitenin durduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mersin İli (Çamlı yayla), Kırmızı Benekli Alabalık *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858), *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouget, 1878).



GİRİŞ

Mersin ili hem avcılık yoluyla elde edilen balık üretiminde, hem de kültür balıkçılığı yoluyla elde edilen üretimde ülkemizin önde gelen yerlerindedir. Özellikle son yıllarda karada kurulan balık çiftlikleri sayısında işletmeleri hızlı bir artış olmuş ve kültür balıkçılığı giderek organize olma yolunda ilerleyen bir sektör haline gelmiştir.

Kültür ve doğal balıkçılığının gelişmesi beraberinde bazı sorunların da ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu sorunların başında çeşitli hastalıklar gelmektedir.

Doğal ve yetiştiriciliği yapılan Alabalık üretiminde görülen en önemli paraziter hastalıklardan biri Ichthyophthiriosis, çoğunlukla “Ich” veya “Beyaz Benek Hastalığı” adıyla da bilinmekte olan beyaz benek hastalığıdır. Hastalık oluşturan etken protozoalardan silli bir parazit olan *Ichthyophthirius multifiliis* meydana getirmektedir. Ichthyophthiriasis 10-27 °C su sıcaklığı aralığında dünyanın tüm kıtalarında görülmektedir [1].

İşletmelerin havuzlarında veya doğal ortamlarda yetiştirilen balıkların beyaz benek enfeksiyonu şiddetli seyrettiği ve herhangi bir tedavinin uygulanmadığı durumlarda, stres oluşturan çevre şartlarında, su kriterlerinin uygun olmadığı ortamlarda, yoğun stoklarda ve düşük kaliteli yemlerle beslenlerde balıkların solungaç ve derilerinde sayıca artmakta ve mortalite % 100’e ulaşabilmektedir. Ülkemizde her ne kadar beyaz benek hastalığının çiftliklerde ve doğal ortamlarda meydana getirdiği kayıplar üzerine detaylı bir araştırma yapılmadıysa da Büyük Britanya’da alabalık çiftliklerinde hastalığın % 80 lere varan mortaliteye neden olduğu bildirilmiştir. [2], [3].

Yapılan bu çalışmada; Mersin ilinde (Çamlıyayla) alanında doğal olarak yetiştiriciliği yapılan *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858) balıklarında ilk kez görülen *Ichthyophthirius multifiliis* ektoparaziti ve bu parazitin balıkta yaptığı semptomlar ile hastalığın tedavisi amaçlanmıştır.

1. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma Eylül- Ekim 2016 tarihleri arasında Mersin ilinde (Çamlıyayla) alanında doğal olarak yetiştiriciliği yapılan, ortalama ağırlıkları olan ortalama ağırlıkları olan 49,67-172,8 gr olan kırmızı benekli alabalık *Salmo trutta macrostigma* (Dummeril,1858) balıklarında %50 mortalite ile seyreden hastalığın nedenini ortaya koymak amacıyla yapıldı.

Balık ölümlerin sona erdiği güne kadar çiftliğin ortam suyunun, sıcaklığı (°C), pH ve oksijen(mg l) tayinleri Orbego Hellige marka su parametresi ölçeri ile yapıldı.

Balıklarda ektoparazit olarak yaşayan protozoalar ortam şartları değiştiği zaman kısa bir süre içinde balığı terkettiklerinden ilk önce balıklar işletmede incelendi. Daha sonra Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balık hastalıkları laboratuvarına getirildi.

İlk önce ölmek üzere olan 10 adet kırmızı benekli alabalığın deriden kazıntı alınarak preparat yapıldı. Daha sonra solungaç lamelleri dikkatli bir şekilde çıkarılarak içlerinde ortam suyu bulunan petri kaplarına alınarak mikroskop altında paraziter yönden incelendi. Deri ve solungaçlardan kazıntı yapılarak mikroskopta görülen parazitin tespiti ve morfolojik kriterler; Bykhoskaya-Pavlovskaya (1962), Bauer (1969), Kabata 1985, Lom ve ark1992'e göre belirlendi. Hazırlanan kalıcı parazit preparatların fotoğrafları ve ölçümleri Nikon (H550L) faz kontrast mikroskopta yapıldı. [4], [5], [6], [7].

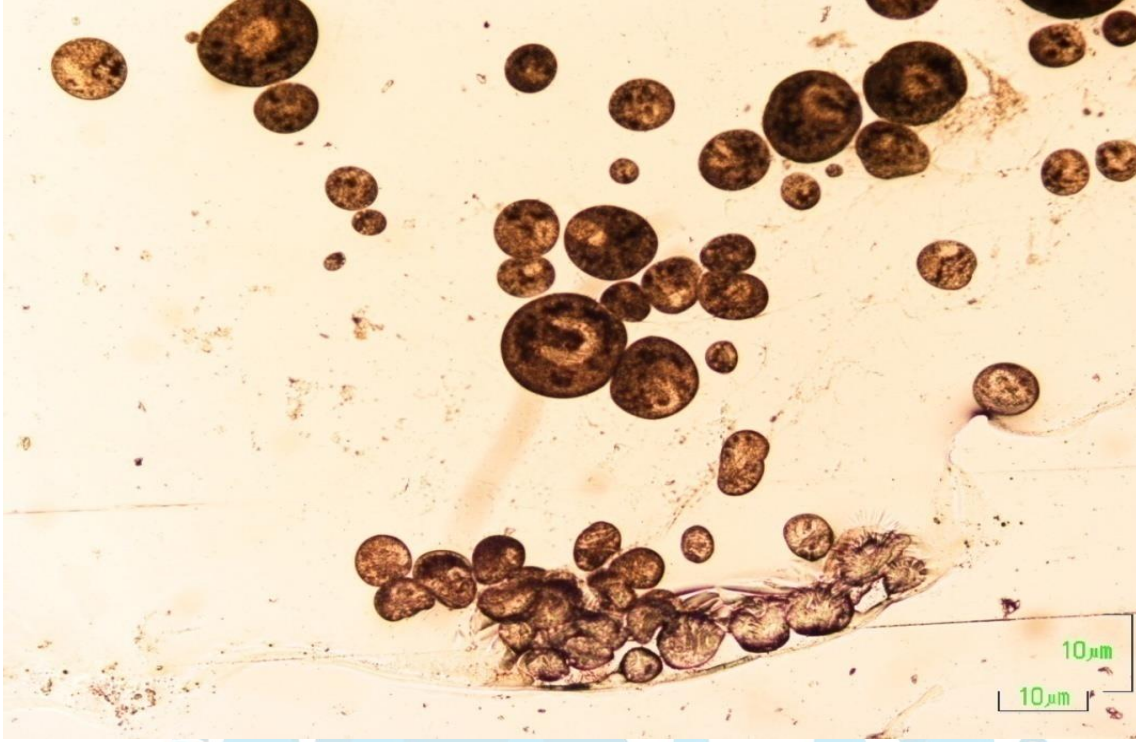
2. BULGULAR

Mersin Bölgesinde kırmızı benek alabalık balıkları yetiştiriciliği yapan Tarsus (Çamlıyayla) orman müdürlüğü işletmesinde, balıklarda günde 3-5 adet olan normal ölüm sayısının bir anda 20-50 adete çıkması şikayeti üzerine hastalık belirlendi. Beş gün sonra günlük ölüm sayısı ortalama 100 adete ulaştığı görüldü.

İşletmede yapılan klinik muayenede, balıkların su girişinde yoğunlaştığı, bazılarının akvaryum kenarlarında biriktiği ve solungaç kapaklarını hızlı bir şekilde açıp kapadıkları tespit edilmiştir.

Çoğu balıkta deri, yüzgeç ve solungaçlarda çıplak gözle bile fark edilebilen beyaz, gri renklere benekler görüldü. Beyaz beneklerin bulunduğu bölgelerden hazırlanan sürme preparatlarda at nalı şeklinde makronükleuslu trofont ve oval armut şekilli tomitler görüldü.(Şekil.1)

Erişkin bireyler 0.8-1.mm, tomitler 30-50 µm ölçüldü. Parazit sayısı bir görüş sahasında (X10) 10 adet üstünde trofont sayıldı. Çok sayıda parazit bulunduğu balıkların vücut yüzeyinden alınan preparatlar mikroskopta incelendiğinde, mukus hücrelerinde proliferasyon ve mukus salgısında önemli bir artışın olduğu tespit edildi. Günlük yapılan yemlemede balıkların yem almadıkları ve diğer balıklara oranla daha zayıf oldukları belirlendi. Parazitin bölünerek çoğaldığı görülmüştür.



Şekil 1. *Ichthyophthirius multifiliis* 'in dorsalden görüntüsü (10X)

Tedavi amacıyla 2 ml FMC konsantrasyonunda 60 dak. süreyle (pH:7, 25°C) 2 gün daldırma banyo şeklinde uygulandı. Tedavi süresince tanklar havalandırıldı ve balıklar bir gün öncesinden aç bırakıldı. Uygulama sırasında ilaçtan kaynaklanan toksiteye rastlanılmadı. Tedavi sonrasında balıklardan hazırlanan preparatlar mikroskop altında incelendi ve herhangi bir parazit görülmedi.

SONUÇ

Bu araştırmada bir alabalık işletmesinde görülen balık ölümlerinin nedeninin *Ichthyophthirius multifiliis* olduğu belirlendi.

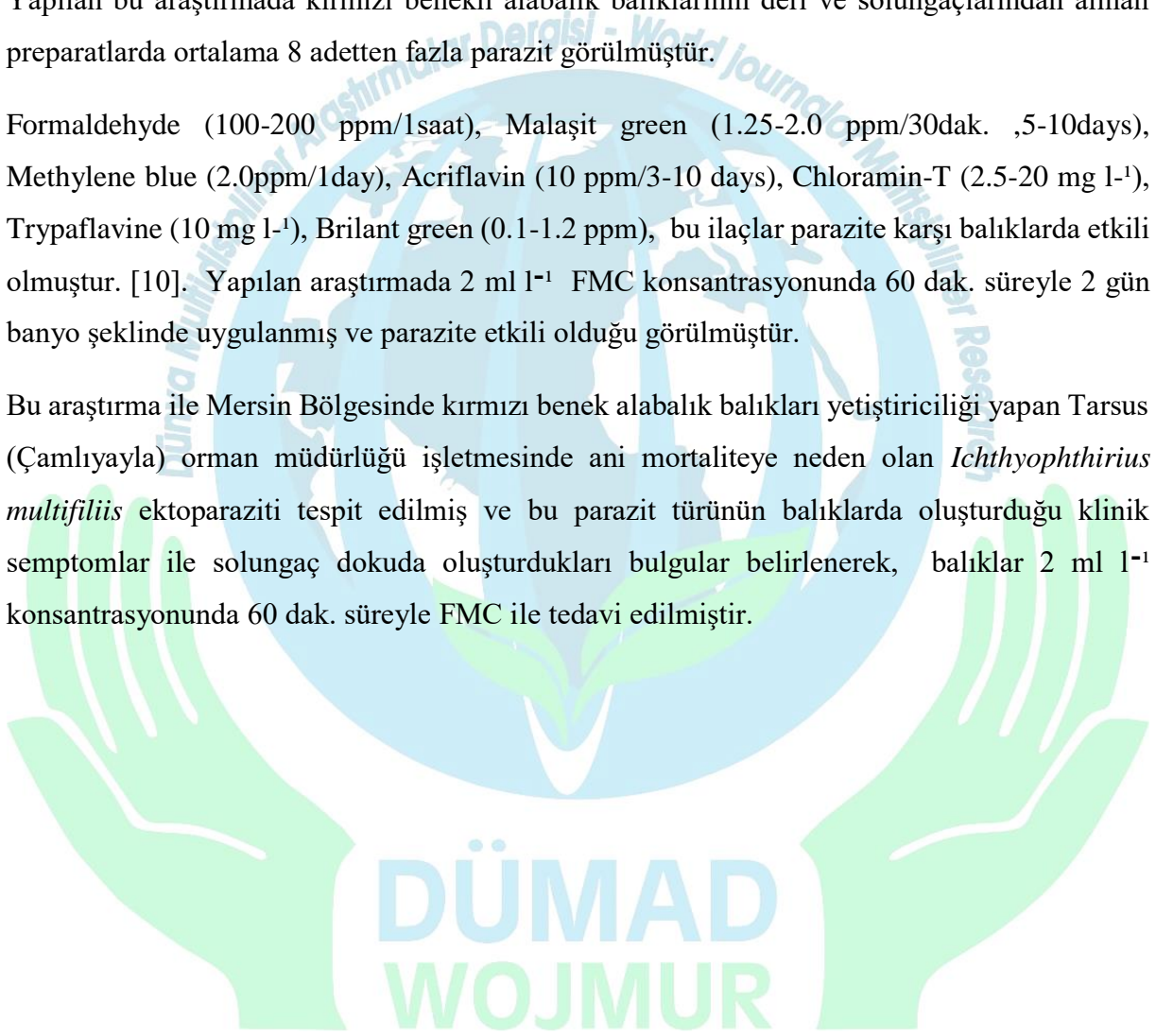
Ichthyophthirius multifiliis enfestasyonunun şiddeti olumsuz çevre şartları altında yetiştirilen balıklarda ve kondüsyonu düşük balıklarda çok fazla arttığı görülmektedir (Nigrelli ve ark. 1976). Bu araştırmada da enfestasyon uygun olmayan şartlarda yetiştirilen balıklarda görülmüştür.

Su kalitesinin yüksek tutulması, yem artıklarının ve havuzların temizlenmesi ile parazitlerin kontrolünde oldukça önemlidir. [8]. Balıklara uygun yemleme yapılmalı ve yem artıkları dipten hemen uzaklaştırılmalı, su sirkulasyonu iyi yapılmalı ve gerektiği kadar havalandırılmalı, en önemlisi işletmeye giren su mutlaka filtreden geçirilmelidir [8].

Bir yaştan altındaki alabalıklarından alınan örneklerinde (x100) büyütmede bir görüş sahasında ortalama 1-3 parazitin görülmesi durumunda tedavinin yapılması gerektiğini bildirilmiştir [9]. Yapılan bu çalışmada kırmızı benekli alabalık balıklarının deri ve solungaçlarından alınan preparatlarda ortalama 8 adetten fazla parazit görülmüştür.

Formaldehyde (100-200 ppm/1saat), Malaşit green (1.25-2.0 ppm/30dak. ,5-10days), Methylene blue (2.0ppm/1day), Acriflavin (10 ppm/3-10 days), Chloramin-T (2.5-20 mg l⁻¹), Trypaflavine (10 mg l⁻¹), Brilant green (0.1-1.2 ppm), bu ilaçlar parazite karşı balıklarda etkili olmuştur. [10]. Yapılan çalışmada 2 ml l⁻¹ FMC konsantrasyonunda 60 dak. süreyle 2 gün banyo şeklinde uygulanmış ve parazite etkili olduğu görülmüştür.

Bu çalışma ile Mersin Bölgesinde kırmızı benek alabalık balıkları yetiştiriciliği yapan Tarsus (Çamlıyayla) orman müdürlüğü işletmesinde ani mortaliteye neden olan *Ichthyophthirius multifiliis* ektoparaziti tespit edilmiş ve bu parazit türünün balıklarda oluşturduğu klinik semptomlar ile solungaç dokuda oluşturdukları bulgular belirlenerek, balıklar 2 ml l⁻¹ konsantrasyonunda 60 dak. süreyle FMC ile tedavi edilmiştir.



Kaynaklar

1. Nigrelli R.F, Pokorny K..S., Ruggieri G.D., Notes on *Ichthyophthirius multifiliis*, a ciliate parasitic on freshwater fishes, with some remarks on possible physiological races and species. Trans. Amer. Fish. Soc., (1976). 95: p.607-613.
2. Matthews R.A., *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876: Infection and protective response within the fish host. In (Pike AW & Lewis JW Eds.), p.17-42. Parasitic Disease of Fish. Samara Publishing, Tresaith, (1994).UK.
3. Ogut H., Akyol A., Alkan M.Z, Seasonality of *Ichthyophthirius multifiliis* in the Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Farms of the Eastern Black Sea Region of Turkey Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (2005). 5:p. 23-27.
4. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E., Gusev A.V., Dubinina M.N, Izyumova N.A., Smirova TS. Sokolovskaya IL, Shtein G.A., Shulman S.S. & Epshtein V.H Key To Parasites Freshwater Fishes of the USSR. Izdatel'stvo Akademi Nauk S.S.S.R., Moskova, Leningrad: (1962).p. 1-919..



LLZO Pil Elektrolitlerinde Kalsiyumun Yerel Ortamının Belirlenmesi

Osman Murat ÖZKENDİR²

Özet

Lityum iyon pilleri günümüz mobil cihazlarının enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında en önemli enerji depolama araçlarının başında yer almaktadır. Elektronik ve bilişim alanlarında gerçekleşen büyük ilerlemeler, enerji depolama araçlarının performans değerlerinin var olanlardan daha üstün özelliklere sahip olması hedefi, araştırmalara yön vermektedir. Mobil enerji depolama cihazlarının teknolojik önemi nedeniyle, ülkeler Lityum iyon piller gibi cihazların depolama kapasitesini geliştirmek için her türlü çabayı ve çalışmaları desteklemektedir. Sunulan bu çalışmada, üstün performans özellikleriyle dikkat çeken $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (LLZO) katı elektrolit malzemesinde, lityum koordinasyonlarına öncelikle Ca^{2+} iyonları katılmış, daha sonraki adımda ise kalsiyum koordinasyonlarına galyum ikamesi ile oluşan $\text{Li}_5\text{Ca}_{2-x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ katı hal elektrolitlerinin performansları üzerindeki etkisi elektronik ve kristal özellikleri bakımından incelenmiştir. Li-ion enerji depolama sistemlerinin diğer enerji depolama sistemleri arasında en önemli avantajı, taşınabilir boyutu ile yüksek enerji depolama kapasitesine sahip olmasıdır. Ga-ikame edilmiş $\text{Li}_5\text{Ca}_{2-x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (x; 0.00, 0.05, 0.10, 0.15 ve 0.20) (LCLZO) örneklerinin kristal yapı özellikleri, alınan x-ışını kırınımı modelleri (XRD) ve x-ışını absorpsiyonu ince yapı spektroskopisi yöntemleri ile incelenmiştir. Ana LLZO bileşiği ile Ca ikame edilmiş ana malzemelerin kristal yapısı "I41 / acd" uzay grubu ile tetragonal geometride olduğu görülmüştür. Ga ile ikame edilmiş örneklerde karakteristik tetragonal piklerin kaybolmuş olduğu ve yeni piklerin ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kristal Yapı; Elektronik Yapı; Li-ion Piller; Oksitler.

²Tarsus Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri bölümü öğretim üyesi.
Adres: Tarsus Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Bölümü, Takbaş Mevkii, 33400-Tarsus, Mersin / TÜRKİYE,
Tel: (0324) 6274804/ 88012, **Faks:** (0324) 6274804, **GSM:** 05327420699,
E-posta: ozkendir@gmail.com ve ozkendir@tarsus.edu.tr

Determination of the Local Environment of Ca in LLZO Battery Electrolytes

Abstract

Lithium ion batteries are one of the most important energy storage tools to meet the energy needs of today's mobile devices. The major advances in the fields of electronics and informatics, and the aim of the performance values of energy storage vehicles to have superior features than those of the existing ones lead the researches. Due to the technological importance of mobile energy storage devices, countries support every effort to improve the storage capacity of devices such as Lithium ion batteries. In this study, the $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (LLZO) solid electrolyte material, which attracts attention with its superior performance characteristics, was firstly added Ca^{2+} ions to the lithium coordination, and in the next step, the effect of $\text{Li}_5\text{Ca}_{2-x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ solid state electrolytes formed by gallium substitution on the calcium coordination was examined in terms of their electronic and crystal properties. The most important advantage of Li-ion energy storage systems among other energy storage systems is that they have high energy storage capacity with portable size. The crystal structure properties of the Ga-substituted $\text{Li}_5\text{Ca}_{2-x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (x; 0.00, 0.05, 0.10, 0.15 and 0.20) (LCLZO) samples, x-ray diffraction models (XRD) and x-ray absorption were investigated by thin-structure spectroscopy methods. The main structure of the main LLZO and Ca-substituted parent materials was found to be in the tetragonal geometry with the "I41 / acd" space group. In the Ga-substituted samples, it was determined that the characteristic tetragonal peaks were lost and new peaks were formed.

Keywords: Crystal Structure; Electronic Structure; Li-ion Battery; Oxides.

GİRİŞ

Sahip olduğu üstün enerji depolama özellikleri nedeniyle Lityum iyon pilleri (LİP), özellikle taşınabilirliğin gerekli olduğu teknolojide oldukça yüksek bir talebe sahiptir. Katı elektrolitli pil yapıları, çeşitli üstün özellikleri nedeniyle çok çalışılan depolanabilir pil türüdür. Sıvı elektrolitli pillere göre üstün özellikleri şu şekilde sıralanabilir: daha güçlü, güvenli ve verimli enerji depolama özellikleri. Katı elektrolitli pillerin, sıvı elektrolitli pillerdeki en büyük sıkıntılardan bir olan yanma ve patlama riskini ortadan kaldırması ve sızıntıya yol açma olasılığının en az seviyede olması, bu tür pillere olan güveni ve talebi arttırmıştır. Pil yapıları üzerine yürütülen çalışmalarda başlıca amaçlar; yüksek performanslı katod üretebilmek ve katı hal pillerin performanslarını, iyi kimyasal kararlılık, yüksek iyonik iletkenlik ve düşük arayüz direnci gibi daha iyi özelliklere sahip geliştirmesi olarak sıralayabiliriz. Üçten fazla lityum iyonuna sahip olan Li içeren oksit materyallerin en çok istenen katı hal elektrolit materyalleri olduğu bildirilmiştir [Wagner, 2016-a]. Kısa adı "LLZO" olarak bilinen $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ elektrolit malzemesi popülaritesini kimyasal kararlılığa ve yüksek iyonik iletkenliğe sahip olmasından almaktadır [Chen, 2014]. Katı elektrolit malzemesi olan LLZO materyalleri iki farklı geometride kristalleşir [Wu, 2014]. LLZO malzemelerinin kübik formu, yüksek Li iyonik iletkenliği, termal ve kimyasal kararlılığı ile rapor edilir ve bu da onu katı hal elektroliti olarak ümit verici bir malzeme haline getirir [Wagner, 2016-b]. Bununla birlikte, "I41 / acd" uzay grubundaki LLZO malzemelerinin tetragonal formu olup ve oda sıcaklıklarında (RT) düşük iyonik iletkenlik gösterir ($\sim 10^{-6} \text{ S.cm}^{-1}$).

Kübik LLZO malzemelerinin yapısındaki yüksek iyonik iletkenlik, Li iyonlarının koordinasyon numaralarına, vakum konsantrasyonlarına, lityum oksijen bağlarının mukavemet ve uzunluğuna, numunenin mikro yapılarına ve mobil yük taşıyıcıların miktarına bağlı olarak ifade edilir. Kübik LLZO'nun, oda sıcaklığında Al^{3+} , Ga^{3+} ve Fe^{3+} katyonlarının dopingi ile stabilize edilebilen kübik polimorf yapı ile de stabil olmadığı bildirilmiştir [Wagner, 2016-b]. 2011 yılında, LLZO yapısının kübik geometri ile stabilizasyon süreci ilk olarak Al^{3+} iyonları tarafından incelenmiştir. Ga^{3+} iyonları kullanılarak tamamlayıcı bir çalışma yapılmış ve kübik LLZO'nun başarılı stabilizasyonu da bildirilmiştir [Rettenwander, 2014].

MATERYAL VE METOD

Sunulan çalışma temelde iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşama olarak LLZO içinde Li koordinasyonlarına Ca^{2+} ikame edilmiş ve kalsiyum iyonu için iki adet Li iyonu eksiltiştir. Daha sonra Ca^{2+} koordinasyonlarına daha geniş iyonik duruma sahip Ga^{3+} iyonu ikamesi yapılmıştır. $Li_5Ca_{2-x}Ga_xLa_2Zr_2O_{12}$ (x; 0.00, 0.05, 0.10, 0.15 ve 0.20) genel formülüne sahip Ca ve Ga ile ikame edilmiş LLZO numuneleri, Li_2O , La_2O_3 , ZrO_2 , $CaCO_3$, Ga_2O_3 tozunun stokiometrik oranlarından sol-jel yöntemi ile sentezlenmiştir. Bileşikler (yüksek saflıkta Sigma-Aldrich >% 99.99). Reaktif tozları karıştırılmış ve 2 saat boyunca 1000 rpm'de manyetik bir karıştırıcıda karıştırılmıştır. Karışım seyreltilmiş HNO_3 içinde çözündürülmüş ve oda sıcaklığında 1 saat karıştırılmıştır. 1 saat karıştırıldıktan sonra çözelti, jel formu elde edilene kadar $110\text{ }^\circ\text{C}$ 'de karıştırmaya devam edilmiştir. Bu aşamadan sonra, jelin stabilize edilmesi için etilen glikol ilave edilip ve saf kahverengimsi bir toz oluşana kadar $150\text{ }^\circ\text{C}$ 'de havada kurutulmuştur. Kurutulmuş tozlar bir havanda öğütülmüş ve fırında $450\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye kadar sinterlenmiş ve 6 saat boyunca $5\text{ }^\circ\text{C}/\text{dak}$ oranında karıştırılmıştır. Birinci tavlama işleminden sonra, tozlar havan içinde öğütülmüş ve 12 saat süreyle $1000\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye kadar fırın içinde ikinci kez tavllanmış ve elde edilen beyaz ince $Li_5Ca_{1-x}Ga_xLa_3Zr_2O_{12}$ tozları elde edilmiştir. XRD kırınım modelleri, hazırlanan katı hal elektrolit materyallerinin kristal yapı Bruker D8 Advance x-ışını difraktometresi ile $Cu\ K\alpha$ ($= 1.54059\text{ \AA}$) ışını kullanılarak alındı.

Toz kırınım modeli analizi, toplanan XAFS spektrumlarından ekstrakte edilen EXAFS (Genişletilmiş X-ışını Absorpsiyon İnce Yapı) verilerinin analizi ile de desteklenmiştir. Sert röntgen bölgesinde XAFS tekniği, elektronik ve kristal yapı çalışması için yararlı araçlar sağlayabilir. Ölçümler, Tayland Nakhon Ratschasima'daki Siam Foton Laboratuvarı (SPL) Synchrotron Radyasyon tesisindeki Beamline-BL8: XAS'da LCLZO örneklerinin Ca K-kenarı için gerçekleştirilmiştir [Wagner, 2016-b]. BLX ışını, x-ışını absorpsiyon spektroskopisi tekniği için çalışır. Işın çizgisi, bir bükme mıknatısından yüksek bir akı ışığı sağlar ve 1.25 keV ila 10 keV arasında bir enerji aralığına sahiptir. Ölçümler, iletim modunda oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Katı hal LLZO pil elektrolitlerinde kalsiyumun yerel ortamının belirlenmesi çalışmalarında, kalsiyumun çevre haritasının çıkarılabilmesi için öncelikle kristal yapı analizleri yapılmıştır. Bunun için ilk adım olarak, kristal yapı bilgileri Ca katkılı ve Ca koordinasyonlarına Ga

katkılanmış LCLZO katı elektrolit malzemelerinden alınan x-ışını kırınım (XRD) desenleri alınmış olup yapılan Rietveld analizleri sonucunda aşağıda sunulan sonuçlar belirlenmiştir.

LLZO yapısına eklenen Ca atomlarının oluşturduğu yapı, genel formülde $x=0.00$ değeri için $\text{Li}_5\text{Ca}_{1-x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ ($\text{Li}_5\text{CaLa}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$: LCLZO) yapısı çalışılmıştır. Elde edilen kırınım desenlerine ait analizler sonuçları, malzemenin tek bir kristal yapı ortaya koyduğunu, bu kristal yapının ise tetragonal geometride $I41/acd:2$ uzay grubu simetrisine sahip olduğu ortaya koymuştur. Bu yapı için belirlenen örgü parametreleri; $a=b=1.4680$ nm and $c= 1.8680$ nm olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın sonraki adımlarında ise Ga atomları Ca koordinasyonlarına belirli oranlarda ikame edilmiş ve Ca ile birlikte Ga katkısının yapı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. LCLZO malzemesine yapılan katkılar, genel formülde x ile tanımlanan indislerin yapı içerisinde 0.05, 0.10, 0.15 ve 0.20 değerlerine karşılık gelen miktarlarda eklenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Ga katkılı malzemelerin analizleri $x=0.05$ katkılı numunenin yapısının diğer katkılı malzemeler gibi polikristal yapıda şekillendiğini ortaya koymuştur. Yapının %95 inin ana $\text{Li}_5\text{CaLa}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ kristalinden, %5 inin ise Li_5GaO_4 olduğu bulunmuştur. Bu yapıda katkılanan galyum atomlarının sahip oldukları farklı iyonik durum nedeniyle kalsiyum atomlarının örgüdeki yerlerine oturmayıp kendi etraflarında ayrı ve yeni bir kristal yapı oluşturdukları görüldü. Yapılan analizler sonucu, bu yapının ortorombik geometride ve $C222$ uzay grubu simetrisine sahip Li_5GaO_4 olduğu ve aynı kalsiyumlar gibi etrafında beş tane Li atomunun yer aldığı tespit edildi. Ortorombik Li_5GaO_4 nın bulunan örgü parametreleri; $a= 1.0566$ nm $b= 0.7643$ nm $c= 0.5246$ nm'dir. Diğer numunelerde ise aynı yapı katkı oranı ile paralel yapısal özellik göstermektedir.

Kristal yapı analizlerini desteklemek üzere, toplanan XAFS verilerinin ana soğurum kısımlarının ardından gelen genişletilmiş XAFS (EXAFS) analizleri, kalsiyum atomlarının çevresinde hangi atomların yerleştiğini ve kalsiyum atomlarından ne kadar uzakta bulunduğunu tespit için kullanılmıştır. Çalışmada, kalsiyum atomlarından elde edilen fotoelektronların soğurum süreci kullanılmıştır.

Yapılan EXAFS analiz bulgularında başlıca şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Ga atomlarının katkılanması ile, kalsiyum atomları civarında bulunan oksijen kümeleri, elektronegativitesi kalsiyuma göre daha yüksek olan galyum atomları civarında toplanmış ve ana yapıdan ayrı ortorombik Li_5GaO_4 kristal yapısında şekillenmiştir. Bununla birlikte, fazla oksijen baskısından kurtulan kalsiyum atomları, galyum atomlarının etkisiyle tetragonal yapıdan kübik faza geçiş sağlamıştır. Ortamdaki oksijen varlığının bir başka yapı ile ana

LCLZO yapısında ayrılmasıyla fotoelektronlar daha uzak menzillere ulaşmışlardır. Bütün numuneler içinde, %15 katkılı numune hem XRD desenlerindeki gürültü hem de EXAFS verilerindeki sivri soğurum tepeleri nedeniyle kendisini farketmiştir. Bu farklılaşmanın nedeninin diğer malzemelere göre daha küçük kristalit yapıların olduğu numunede kısa menzilli düzensiz yönelimlerin etken olduğu görülmüştür.

Fourier dönüşümü ile elde edilen veriler gerçek uzaya çevrilerek, atomların bir boyutlu eksen sistemi üzerinde kalsiyum atomundan ne kadar uzaklığa yerleştikleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan veriler %20 Ga katkılı numune üzerinde yürütülmüş olup, elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Kalsiyuma en yakın atom bir Li (lityum) atomu olarak 0.820 nm (nanometre) uzaklıkta tespit edilmiştir.
- İkinci en yakın komşuların farklı uzaklıklarda yer alan oksijen (O) atomlarının olduğu belirlenmiştir. Bu atomların uzaklıkları sırasıyla, 1.170 nm ve 1.712 nm dir. İlk sırada gelen oksijen atomları LCLZO kristaline ait iken, ikinci sırada yer alan oksijen atomlarının Li_5GaO_4 kristaline ait olduğu belirlenmiştir.
- Üçüncü komşu atomun ise yine bir kalsiyum (Ca) atomu olduğu görülmüştür. Bu atomun merkezde oturan Ca atomundan uzaklığı ise 2.420 nm olarak bulunmuştur.
- En yakın Zr (zirkonyum) atomlarının 2.741 nm de,
- En yakın La (lantan) atomlarının 3.064 nm de,
- En yakın Ga atomunun ise 2.810 nm uzaklıkta,

yer aldıkları belirlenmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada, üstün performans özellikleriyle dikkat çeken $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ (LLZO) katı elektrolit malzemesine, lityum koordinasyonlarına öncelikle Ca^{2+} iyonları katkılanması, daha sonra ise kalsiyum koordinasyonlarına galyum ikamesi ile oluşan $Li_5Ca_{2-x}Ga_xLa_3Zr_2O_{12}$ katı hal elektrolitlerinin performansları üzerindeki etkisi kristal özellikleri bakımından incelenmiştir. Ga-ikame edilmiş $Li_5Ca_{2-x}Ga_xLa_3Zr_2O_{12}$ (x; 0.00, 0.05, 0.10, 0.15 ve 0.20) (LCLZO) örneklerinin kristal yapı özellikleri, alınan x-ışını kırınımı modelleri (XRD) ve x-ışını soğurum

ince yapı spektroskopisi yöntemleri ile incelenmiştir. Ana LLZO bileşiği ile Ca ikame edilmiş ana malzemelerin kristal yapısı "I41 / acd" uzay grubu ile tetragonal geometride olduğu görülmüştür. Ga ile ikame edilmiş örneklerde karakteristik tetragonal piklerin kaybolmuş olduğu ve yeni piklerin ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, uyarılmış olan fotoelektrona ev sahipliği yapan kalsiyum atomunun en yakın civarında lityum atomun yer aldığı, metal yapılar arasında moleküler bağın en önemli elemanları olan oksijenlerin ise ikincil sırada hem LCLZO hem de Li_5GaO_4 kristal yapısında birbirine yakın mesafelerde yer aldığı tespit edilmiştir.



KAYNAKÇA

Chen R.J., Huang M., Huang W. Z., Shen Y., Lin Y. H., Nan C. W. (2014). *Effect of calcining and Al doping on structure and conductivity of $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$* . Solid State Ionics 265, 7-12

Momma K. and Izumi F. (2011) *VESTA 3 for three-dimensional visualization of crystal, volumetric and morphology data*. J. Appl. Crystallogr., 44, 1272-1276.

Rettenwander D., Geiger C. A., Tribus M., Tropper P. and Amthauer G. (2014). *A Synthesis and Crystal Chemical Study of the Fast Ion Conductor $\text{Li}_{7-3x}\text{Ga}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ with $x = 0.08$ to 0.84*. Inorg. Chem. 53 6264-6269

Wagner R., Redhammer G. J., Rettenwander D., Tippelt G., Welzl A., Taibl S., Fleig J., Franz A., Lottermoser W. and Amthauer G. (2016-a). *Fast Li-Ion-Conducting Garnet-Related $\text{Li}_{7-3x}\text{Fe}_x\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ with Uncommon $I\bar{4}3d$ Structure*, Chem. Mater. 28, 5943-5951

Wagner R., Rettenwander D., Redhammer G. J., Tippelt G., Sabathi G., Musso M. E., Stanje B., Wilkening M., Suard E. and Amthauer G. (2016-b). *Synthesis, Crystal Structure, and Stability of Cubic $\text{Li}_{7-x}\text{La}_3\text{Zr}_2-x\text{Bi}_x\text{O}_{12}$* . Inorg Chem. 55, 12211-12219

Wu J.F., Chen E. Y., You Y., Liu L., Wu Y., Pang W. K., Patterson V. K. and Guo X. (2017). *Garnet-type fast Li-ion conductors with high ionic conductivities for all-solid-state batteries*. Applied Materials&Interface 9 1542-1552



Mersin’de Nohut Üretimi ve Kuraklığın Nohut Gelişimi Üzerine Etkileri

Sertan ÇEVİK³

Ayşin GÜZEL DEĞER⁴

Özet

Önemli bir baklagil ürünü olan nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin anavatanı Türkiye’nin güneydoğusu ile Suriye’nin kuzey bölgelerini kapsayan alandır (Güneş ve ark., 2008). Nohut yıllık 506.000 tonluk üretimi ile Türkiye’de en çok üretimi yapılan baklagil üründür (Çevik ve ark., 2014).

TÜİK’in 2012 verilerine göre Mersin Türkiye’de en çok nohut üretimi yapılan il konumundayken, 2017 yılında Kırşehir bu alanda ilk sıraya çıkmıştır. Mersin ise hala Türkiye’de en çok nohut üretimi yapılan iller sıralamasında 7. sırada yer almaktadır (Burucu, 2017 TEPGE).

Nohut tohumları oldukça yüksek bir protein içeriğine sahiptir (Eyidoğan ve Öz, 2007). Yüksek ve kaliteli protein içeriği nohutu, özellikle hayvansal protein kaynağı bulmakta sıkıntı çeken bölgeler için gelecekte alternatif bir protein kaynağı yapmaktadır. Nohut’un bu özelliği bu bitkiyi gelecekte daha stratejik bir hale getirebilir.

Nohut bitkisinin ürün verme kapasitesinin oldukça yüksek olduğu (4000 kg/hektar) ancak çevresel stresler nedeniyle bu oranın çok düştüğü (968 kg/hektar) görülmektedir (Canci and Toker 2009). Nohut’un yetiştirildiği alanlar göz önüne alındığında, bu alanların büyük oranda kuraklık stresinden etkilendiği görülmektedir. Nohut bitkisi kısmen kuraklığa dayanıklı bir bitki olarak görülse de yapılan çalışmalar kuraklığın nohutta ciddi ürün kayıplarına yol açtığını göstermektedir.

³ Mersin Üniversitesi, Mut MYO, Bahçe Tarımı Bölümü, Öğretim elemanı.
Adres: Mersin Üniversitesi, Mut MYO, Bahçe Tarımı Bölümü, Deveci Mah.
33600-Mersin / TÜRKİYE,
Tel: (0324) 361 00 01/ 14941, GSM: 0530 687 71 82
E-posta: srtncvk@gmail.com

⁴ Mersin Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Gıda Teknolojisi Öğretim Üyesi. agozel@mersin.edu.tr

Bu çalışmada nohut bitkisinin Mersin'deki üretim durumları araştırılarak, nohutta ciddi ürün kayıplarına neden olan kuraklık stresinin nohut üretimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar derlenerek raporlanmıştır.

Anahtar Sözcükler:

Mersin, Nohut, Kuraklık.



The production of chickpeas in Mersin and the effects of drought stress on chickpea

Abstract

Chickpea is an important legume and originated from southeast of Turkey and Northern regions of Syria (Güneş et al., 2008). Annual chickpea production of Turkey is 506.000 tonnes, and it is the most produced legume in Turkey (Çevik et al., 2014).

According to 2012 TÜİK data, Mersin was the place where the most chickpea production in Turkey, but now Kırşehir city is the first (Burucu, 2017 TEPGE).

Chickpea seeds have a very high protein content (Eyidoğan and Öz, 2007). High and quality protein content makes chickpea an alternative source of protein in the future, especially for the areas that difficult to find an animal protein source. This feature of chickpea can make this plant more strategic in the future.

Chickpea has a high yield potential (4.000 kg/ha) but actual yields are quite low. It is thought that the cause of low productivity is biotic and abiotic stresses that Chickpea is subject to (Canci and Toker 2009). Considering the areas where chickpea is grown, it is observed that these areas are mostly affected by drought stress. Although chickpea plants are considered as a plant which is partly drought resistant, the studies show that drought leads to serious product losses in chickpea.

In this study, the production status of chickpea plant in Mersin was investigated and studies investigating the effects of drought stress on chickpea production which cause serious product losses in chickpea were collected and reported.

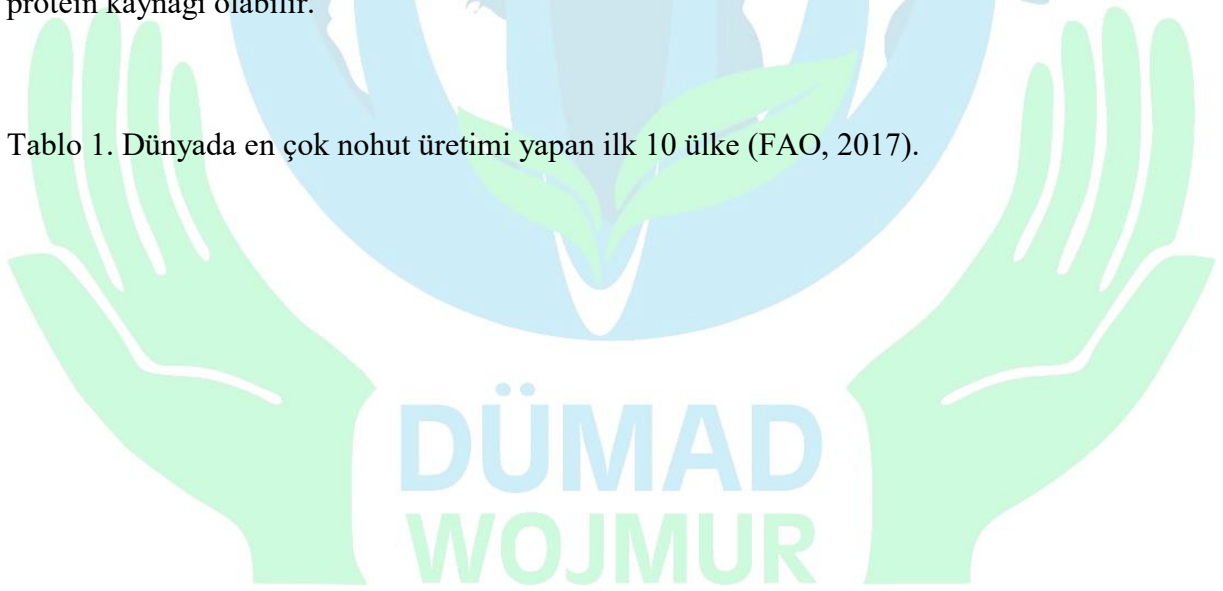
Key Words:

Mersin, Chickpea, Drought.

GİRİŞ VE YÖNTEM

Yaklaşık olarak 7400 yıl önce ilk yetiştiriciliği bugünkü Türkiye sınırları içerisinde yapılmış *Cicer* (Nohut) cinsi 43 tür ile temsil edilmektedir ve bunların 42 tanesi yabancı türler iken yalnızca bir tanesi kültüre alınmış ve tarımı yapılmaktadır (Ladizinsky ve Adler 1976). Nohut dünyada fasulyeden sonra en çok yetiştirilen ikinci baklagil ürünüyken, Türkiye’de en çok yetiştirilen baklagil ürünü konumundadır. Türkiye dünyada önemli nohut üreticisi ülkelerden birisidir ve FAO’nun 2017 verilerine göre yıllık 506.000 tonluk üretimi ile Hindistan, Avustralya ve Pakistan’ın ardından en çok nohut üretimi yapan dördüncü ülke konumundadır (Tablo 1). Nohut temelde beslenme amaçlı olarak kullanılmaktadır ancak bunun yanında köklerinin *Rhizobium spp.* ile bulaşması sonucu toprağa yılda ortalama 60 kg/hektarlık azot katkısı yapmaktadır ve bu özelliği nohutun tarımsal önemini bir kat daha arttırmaktadır (Unkovich ve Pate, 2000). Nohut tohumları oldukça yüksek bir protein içeriğine sahiptir (Eyidoğan ve Öz, 2007). Bu özelliği nohutu stratejik bir bitki haline getirmektedir, özellikle hayvansal protein kaynağı bulmakta sıkıntı çeken bölgeler için nohut gelecekte alternatif bir protein kaynağı olabilir.

Tablo 1. Dünyada en çok nohut üretimi yapan ilk 10 ülke (FAO, 2017).



	Ülke	Üretim (ton)
1	Hindistan	8.832.500
2	Avustralya	813.300
3	Pakistan	751.000
4	Türkiye	506.000
5	Myanmar	490.000
6	İran	295.000
7	Etiyopya	249.465
8	Meksika	209.941
9	Kanada	169.400
10	Amerika Birleşik Devletleri	157.351

Bu çalışmada Türkiye ve Mersin ilindeki nohut üretim durumları yayımlanan raporlardan elde edilen veriler ışığında derlenmiş ayrıca nohutta ciddi ürün kayıplarına neden olan kuraklık stresinin nohut üretimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bilimsel çalışmalar raporlanarak özetlenmiştir.

NOHUT'UN MERSİN VE TÜRKİYE'DEKİ ÜRETİM DURUMU

TÜİK'in 2017 verilerine göre Türkiye'de yıllık 1.2 milyon ton baklagil üretimi gerçekleştirilmiş ve bunun yaklaşık olarak %40'ını tek başına nohut oluşturmuştur (TÜİK, 2017). Bununla birlikte son 10 yıllık veriler göz önüne alındığında nohutun gerek ekim alanlarında gerekse üretim miktarlarında sürekli bir azalma olduğu görülmüştür (Okutucu ve ark. 2013, Mersin Bakliyat Sektörü Analizi, ÇKA Raporu).

Ülkemizde 73 ilde nohut üretimi yapılmaktadır ve 2017 verilerine göre de Kırşehir yıllık 42.531 tonluk üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Mersin önemli nohut üreticisi illerden birisidir, TÜİK verilerine göre 2012 yılına kadar Türkiye’de en çok nohut üretimi yapan il konumundayken bugün yıllık 27.000 ton üretimi ile 7. sırada yer almaktadır (Tablo 2) (Okutucu ve ark. 2013, Mersin Bakliyat Sektörü Analizi, ÇKA Raporu). Mersin’de nohut ekim alanlarında meydana gelen istikrarlı düşüşte göze çarpmaktadır, 2012 yılında 315 bin dekar olan nohut ekim alanları 2017 yılında 231 bin dekara kadar düşmüştür (Burucu, 2017 TEPGE). Yapılan çalışmalarda nohut ekim ve üretim miktarlarındaki düşüşlerin nedenleri araştırılmış ve bu düşüşlerin temel nedeni nohut üretiminin düşük ekonomik getirisi gösterilmiştir (Karabak ve Cevher, 2002). Ancak günümüzde nohut fiyatlarındaki artışlar üreticileri tekrar nohut ekimine yönlendirmiştir. 2017 yılında itibaren Mersin ilinde nohut üretimi teşvik edilmeye başlanmış ve henüz resmi raporları yayınlanmamış olmakla birlikte gerek ekim alanlarında gerekse üretim miktarlarında ciddi bir artış meydana gelmesi beklenmektedir.



Tablo 2. İllere göre nohut üretim miktarları (ton) (Burucu, 2017 TEPGE)

İller	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kırşehir	33.000	19.000	20.000	27.000	32.000	46.000
Ankara	18.000	22.000	18.000	22.000	26.000	35.000
Konya	28.000	33.000	29.000	30.000	32.000	35.000
Karaman	29.000	36.000	28.000	29.000	23.000	31.000
Uşak	25.000	26.000	26.000	31.000	36.000	31.000
Yozgat	32.000	24.000	24.000	23.000	21.000	28.000
Mersin	36.000	36.000	35.000	27.000	27.000	27.000
Antalya	34.000	33.000	34.000	35.000	39.000	23.000
Kırıkkale	3.000	5.000	5.000	7.000	10.000	20.000
Adıyaman	21.000	19.000	19.000	16.000	16.000	17.000

NOHUT VE KURAKLIK

Bitkiler hayatları boyunca çeşitli çevresel stres etmenlerine maruz kalmaktadır. (Çevik ve Ünyayar, 2015). Bitkisel üretimde stres, bitkilerin yaşadığı ortamda bir veya birden fazla etkenin, büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkileyerek, verim düşüklüğü ile sonuçlanan bir dizi gerileme olarak algılanmaktadır. Stres genellikle bitkinin yaşayabilirlik, verimlilik, büyüme ya da primer özümleme işlemlerine dayanılarak ölçülmektedir. Bu parametrelerin tümü bitkilerin büyümesi ile ilişkilidir (Taiz ve Zeiger, 2008). Dünya üzerindeki ekilebilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında doğal bir stress faktörü olan kuraklık stresi % 26'lık payıyla en büyük dilimi oluşturmaktadır. Kuraklığa maruz kalan tarım alanları yaklaşık % 50 oranında ürün kaybına uğrar (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Dünyadaki nohut üretiminin yaklaşık olarak %90'ı yağışın az olduğu yerlerde yapılmaktadır, yağış miktarının az olması o bölgede kuraklık stresinin yaşanmasına neden olmaktadır. Bitkiler kuraklık stresine maruz kaldıklarında stomaları kapanır, stomaların kapanması dışarıdan alınan karbondioksit miktarının azalmasına ve buna bağlı olarakta fotosentez aktivitesinin düşmesine neden olur. Fotosentez aktivitesinin azalması karbonlu bileşiklerin oluşumunun azalmasına ve buna bağlı gelişen çok basamaklı, uzun metabolik olaylar neticesinde de ürün veriminin düşmesine neden olur. Nohut kuraklığa nispeten dayanıklı bir bitki olarak bilinse de bu konuda yapılmış çalışmalar kuraklık stresi kaynaklı nohut ürün kaybının 3.3 milyon ton civarında olduğunu göstermektedir (Ryan, 1997). Cancı ve Toker (2009) yaptıkları çalışmada nohutun ürün verme kapasitesinin 4.000 kg/hektar civarında olduğunu ancak çevresel stres kaynaklı kayıplar nedeniyle günümüzde ancak 968 kg/hektar civarında ürün alınabildiğini rapor etmişlerdir.

İklim bilimciler küresel ısınma kaynaklı olarak dünyanın birçok bölgesinde kuraklığın artacağını öngörmektedir. Bu nedenle kuraklık stresi ve bitkilere olan etkileri günümüzde çok daha önemli derecede araştırılması ve üzerinde durulması gereken bir konu haline gelmiştir. Akdeniz bölgesinde yetiştirilen bitkiler özellikle yazları gün içerisinde yüksek ışık, yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi çeşitli stres etmenlerine uzun süre maruz kalmaktadır. Bu durum Akdeniz bölgesinde yetiştirilen tüm bitkiler için oldukça olumsuz bir etmendir.

GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Nohut ekonomik olarak oldukça önemli ve yüksek protein içeriği nedeniyle de stratejik bir bitkidir. Günümüzde yüksek nohut fiyatları bu bitkiye yönelimi arttırmış olsa da, nohut üretimi ülkemiz için hala istenilen seviyede değildir. Üretimin artırılabilmesi için politikaların geliştirilmesi ve teşviklerin artırılması gerekmektedir.

Tüm bunların yanında nohut yetiştiriciliği konusunda çiftçiler bilinçlendirilmelidir, çünkü çiftçiler arasındaki yaygın uygulamada kuraklığa dayanıklı olduğu varsayılan nohuta can suyu dışında çok fazla su verilmemektedir ve bu durum bitkinin uzun süreli kuraklık stresine maruz kalmasını sağlamakta ve ciddi ürün kayıplarına neden olmaktadır.

Nohut üretimini sınırlayan en önemli etmen kuraklık olarak görünse de bitkilerdeki karmaşık çevresel stres yanıtlarının daha fazla araştırılması ve mekanizmanın daha çok anlaşılmasıyla ürün kayıplarının en aza indirilmesi mümkün olabilecektir.

KAYNAKÇA

- Burucu, D.** (2017). *Ürün Raporu:NOHUT*. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. ISBN: 978-605-2207-14-7.
- Canci, H. ve Toker, C.** (2009). *Evaluation of yield criteria for drought and heat resistance in chickpea (Cicer arietinum L.)*. Journal of Agronomy and Crop Science, 195: 47–54.
- Cevik S. Yıldızlı A. et al.** (2014). *Some synthetic cyclitol derivatives alleviate the effect of water deficit in cultivated and wild-type chickpea species*. J Plant Physiol 171:807–816.
- Çevik, S. ve Ünyayar, S.** (2015). *The Effects of Exogenous Application of Ascorbate and Glutathione on Antioxidant System in Cultivated Cicer arietinum and Wild Type C. reticulatum under Drought Stress*. SDU Journal of Natural and Applied Science, 19(1): 91-97.
- Eyidogan, F. ve Öz, M.T.** (2007). *Effect of salinity on antioxidant responses of chickpea seedlings*. Acta Physiol Plant, 29: 485-493.
- FAO**, 2017. Dünya nohut üretim istatistikleri.
- Güneş, A., İnal, A., Adak, M.S., Bağcı, E.G., Çiçek, N., Eraslan, F.** (2008). *Effect of drought stress implemented at pre- or post-anthesis stage on some physiological parameters as screening criteria in Chickpea cultivars*. Russian Journal of Plant Physiology, 55:59-67.
- Kalefetoğlu, T. ve Ekmekçi, Y.** (2005). *The effects of drought on plants and tolerance mechanisms*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 18:723-740.
- Karabak, S ve Cevher, C.** (2002) *Determination Of Socio-Economics Factors Limiting Chickpea And Lentil Production In Central Anatolia* Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 11 (1-2), 99-119.
- Ladizinsky, G. ve Adler, A.** (1976) *Genetic relationships among the annual species of Cicer L.* Theor. Appl. Genet, 48: 197-203.
- Okutucu, R. Uysal, S. Subaşı O.S.** 2013. *Mersin Bakliyat Sektörü Analizi*. TR62-12-DFD / 25
- Ryan, JG.** (1997). *A global perspective on pigeonpea and chickpea sustainable production systems: present status and future potential*. In: Asthana AN, Ali M (eds) Recent advances in pulses research, Indian Society of Pulses Research and Development, IIPR, Kanpur, 1-30.
- Taiz, L. ve Zeiger, E.** (2008) İ. Türkan (Çeviri ed.), Bitki Fizyolojisi, 3. Baskı, Ankara, s. 591-592.

TÜİK, 2012. Bitkisel Üretim İstatistikleri http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

TÜİK, 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

Unkovich, M. J. ve Pate, J. S. (2000). *An appraisal of recent field measurements of symbiotic N₂ fixation by annual legumes*. Field Crops Research, 65: 211-228





İnsansız Hava Araçlarında Kullanılan Malzemeler

Süleyman Çınar ÇAĞAN⁵

Berat Barış BULDUM⁶

Özet

Günümüzde insansız hava araçlarının (İHA) kullanımı gittikçe artmaktadır. Birçok farklı endüstriyel uygulamaları olan bu araçların üretimi için gerekli birçok farklı malzeme grupları vardır. Bu çalışmada, İHA'ların üretimi için gerekli tüm endüstriyel malzemeler açıklanmıştır. Bu malzemelerin temel ortak özellikleri hafiflikleridir. İçlerinde hafif ve dayanımı yüksek olan malzemeler ön plana çıkmıştır. Hafif metallerin önüne geçen kompozit malzemelerin kullanımı daha yaygındır. Çalışmada bu iki farklı malzeme gruplarının karşılaştırması verilmiştir. Ayrıca bir İHA'yı oluşturan tüm malzemeler ve üretim süreçleri de açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler:

İHA, Mg, Al, Ti, Kompozit.

⁵ Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği bölümü araştırma görevlisi
Adres: Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği bölümü, Çiftlikköy Kampusu, 33343-Mersin / TÜRKİYE,
E-posta: cinarcagan@mersin.edu.tr
⁶ Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği bölümü öğretim üyesi.
Adres: Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği bölümü, Çiftlikköy Kampusu, 33343-Mersin / TÜRKİYE,
E-posta: barisbuldum@mersin.edu.tr

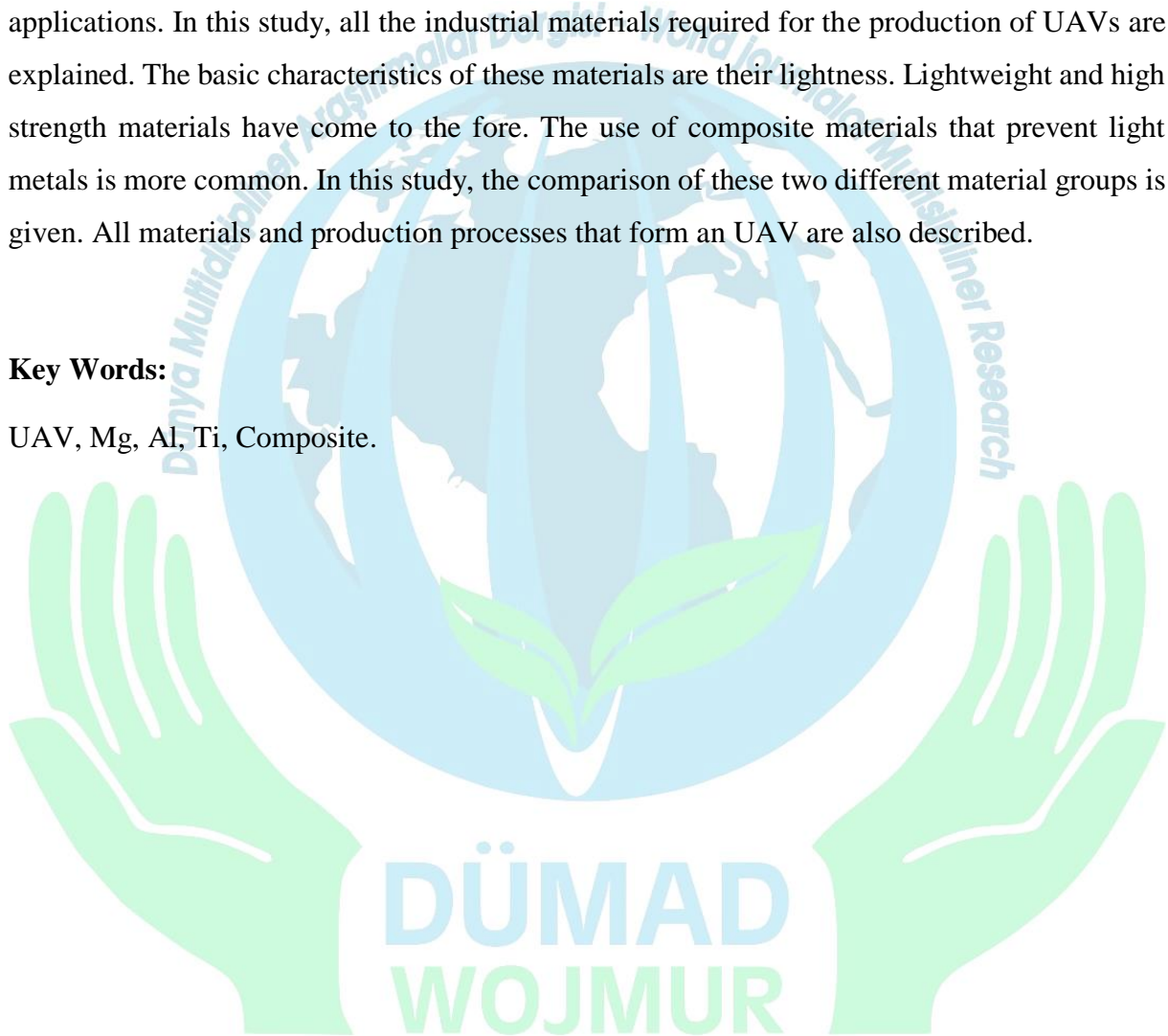
Materials used in unmanned aerial vehicles

Abstract

Nowadays, the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) is increasing. There are many different material groups required for the production of these tools with many different industrial applications. In this study, all the industrial materials required for the production of UAVs are explained. The basic characteristics of these materials are their lightness. Lightweight and high strength materials have come to the fore. The use of composite materials that prevent light metals is more common. In this study, the comparison of these two different material groups is given. All materials and production processes that form an UAV are also described.

Key Words:

UAV, Mg, Al, Ti, Composite.



GİRİŞ

Son zamanlarda insansız hava araçları hem sivil hem de askeri alanda oldukça fazla kullanılmaktadır. Savunma sanayinde silahlı insansız hava araçlarının kullanımı, günümüzde savaş stratejilerini değiştiren bir yenilik olmuştur. Arazi şartlarının elverişsiz olduğu durumlarda ekstra avantaj sağlamaktadır. İnsansız hava araçlarına yerleştirilen kameralar sayesinde ülkeleri tehdit eden unsurlar kolayca fark edilmekte ve imha edilebilmektedir. Bu nedenle insansız hava araçlarının geliştirilmesi askeri açıdan oldukça önemli bir konudur. İnsansız hava araçları için hem hafiflik hem de uçuş stabilitesi olmazsa olmaz özelliklerdir ([Hassanalian & Abdelkefi, 2017](#)). İHA'ların şasisinin tasarımında genellikle hafif olmasından dolayı kompozit malzemeler kullanılmasına rağmen başta magnezyum ve alüminyum alaşımları olmak üzere hafif metallerin kullanımı da artmaktadır. Hatta ağırlıktan ziyade işlevselliğin önemli olduğu durumlarda çelikler, süperalaşımlar vb. malzemelerden de İHA'ların şasi kısmındaki parçalar imal edilebilir. Alüminyum kullanılmasının en önemli avantajları dayanım ve uçuş stabilitesidir. Aracın, elektronik bileşenlerinin yer aldığı gövdenin titreşimden daha az etkilenmesi adına, bu bölgenin ana malzemesinin karbon fiber, plastik vb. gibi malzemelerden görece ağır olması istenmektedir. Metal malzemelerden tasarlanmış insansız hava araçları sayesinde uçuş stabilitesi yüksek ve görece hafif İHA'lar imal edilebilir. Bu sayede İHA'lar başta askeri ve sivil olmak üzere birçok alanda kullanım alanına sahip olmaktadır. Mayın tarama, yangın söndürme, bir yerden bir yere herhangi bir şeyin taşınması, silahlandırılarak savaş alanında kullanılması gibi pek çok görevde kullanılabilir.

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MALZEMELER

Kompozit Malzemeler

Kompozit malzemeler, farklı fiziksel veya kimyasal özelliklere sahip iki (bir matris veya bir bağlayıcı ve bir güçlendirici) veya daha fazla bileşenlerden yapılmış malzemelerdir ([Das, 2018](#)). Bu malzemeler bir araya getirildiğinde, yeni malzeme bireysel bileşenlerden farklı özelliklere sahiptir ([Pramanik et al., 2017](#); [Shepherd & Williams, 2017](#)). Buradaki amaç, birinin diğerinin avantajlarıyla birlikte dezavantajlarına karşı koymak ve tersini yapmaktır. İnsansız hava araçlarda, fonksiyonel mühendislik hedefi en temel olarak, iletişim/sensör frekanslarına şeffaflık, üretim/bakım maliyeti ve dayanıklılık gibi diğer faktörlere karşı dengelenmiş en az

ağırlık için mümkün olan en iyi mekanik özellikleri elde etmektir (Azom, 2015). Bu hedeflere ulaşmak için kompozitlerin kullanımı, çoğu zaman üstün özel özellikler sağladığı için doğal bir çözümdür. Yani, malzemenin birim ağırlığı başına mukavemeti veya sertliği kompozit olmayanlar ile karşılaştırıldığında daha iyidir. Bununla birlikte, kompozitlerle çalışırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli özelliklerden biri, mukavemet gibi mekanik özelliklerinin genellikle uygulanan yükün yönüne bağlı olmasıdır. Bu malzemeler, beton ve kerpiç tuğlaların yanı sıra doğal kompozitler olan ahşap ve kemikler şeklinde binlerce yıldır kullanılmaktadır.

İnsansız araçlarda kullanılan kompozitler iki ana gruba ayrılabilir - metal matriks kompozitleri (MMC'ler) veya polimer matriks kompozitleri (PMC'ler) - bunlar daha sonra genellikle daha kırılğan fakat çok daha güçlü ve daha sert olan başka bir malzemenin lifleri veya parçacıkları ile takviye edilirler. Bu tür bir kombinasyonda, takviye malzemesi yüklemeyi taşır, yumuşak matris ise lifleri korumaya ve yükü etkin bir şekilde transfer etmenin yanı sıra gerekli geometriyi tutmaya yarar. PMC'ler, mukavemet-ağırlık özelliklerine ve belki de MMC'lerden daha kolay üretimlerine dayanarak, insansız sistemlerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Polimer kompozitleri En yaygın olarak bilinen PMC, tabii ki karbon fiber ya da daha uygun bir şekilde karbon fiber takviyeli polimerdir (CFRP). Bununla birlikte, birçok alternatif takviye elyafı mevcuttur ve her biri uygulamaya bağlı olarak kendi avantajlarına sahiptir. Karbon fiberlerin yanı sıra en yaygın olarak kullanılan takviyeler aramid bazlı cam, kuvars veya termoplastik liflerdir. Yayılmış karbon fiberlerin kendileri bir baz materyal olarak petrol türevli ziftten veya daha sıklıkla bir poliakrilonitril (PAN) polimerden imal edilebilir. PAN lifleri diğer elementleri yakmak ve istenen karbonu bırakmak için ısıtılır (oksitlenir ve karbonize edilir), daha sonra gerekli olan malzemenin mukavemetine ve sertliğine ilave ısı işlemler uygulanabilir. Aramid elyafları, daha çok Nomex (bir meta-aramid) veya Kevlar (bir para-aramid) gibi ticari isimlerle bilinen çok çeşitli malzemeler içeren bir aromatik poliamide dayanır. Meta-aramid lifleri tipik olarak yüksek sıcaklık direncine sahipken, para-aramid lifleri belirli bir ağırlık için mükemmel mekanik özelliklere sahiptir. Cam elyaflar karbon lifleri ile aynı mukavemet-ağırlık performansını sağlayamayabilirler, fakat nispeten sünek ve daha ucuzdurlar.

Kuvars lifleri, yüksek frekanslı radyo dalgası şeffaflığı göz önüne alındığında, radomlar (anten kaportası) gibi gövdeler için sıklıkla kullanılır. Takviye elyafları daha sonra bir polimer matrisi, çoğu zaman bir epoksi reçinesi ile birleştirilir. Önceden emdirilmiş dokuma kumaşlar veya tek yönlü bantlar (pre-preg olarak adlandırılırlar) hali hazırda bir bileşene yerleştirilmeden önce

matris reçinesini içerirler ve reçineler malzemeyi tamamen iyileştirmek için yüksek sıcaklıklarla aktive edilen latent sertleştiriciler içerir. Kürleme işlemi molekülleri çapraz bağlar. Bu ekzotermik bir reaksiyon olabilir, bu nedenle özellikle kalın bileşenlerde proses sıcaklıklarının kontrol edilmesi gerekmektedir. Reçine kürünü oda sıcaklığında durdurmak için, soğutulmuş depolama gereklidir (Unmanned systems technology, 2017)

Metal Malzemeler

İnsansız Hava Araçlarında tercih edilen alüminyum ve magnezyum alaşımı gibi hafif metallerin tokluğunun ve ağırlığı sayesinde tasarım açısından yüksek mukavemetli, kuvvetli hava şartlarına karşı dirençli ve istikrarlı bir İHA üretilebilir ([Buldum & Cagan, 2017](#)). Kullanılan bu hafif metallerin kullanımı sayesinde İHA'nın alıcı ile verici arasındaki radyo frekans sisteminde parazite sebep olunmasının önüne geçilebilmektedir.

Multikopterler dışardan gelen etkilere karşı çok hassastırlar. Bunun sebebi, havada hareketini sağlayan bileşenlerin (motor, pervane vb.) kollara ve ayaklara hareket iletme kabiliyeti ve rüzgâr yöneliminin bilinmemesidir. Bu koşullar sonucunda titreşim ve salınım hareketleri meydana gelmektedir. Oluşan titreşimin etkileri İHA'nın kollarının içi dolu kare profil olarak imal edilmesiyle giderilecektir. Titreşimin engellenmesinde bir diğer çözüm yolu ise magnezyum alaşımlı hafif metal malzemelerin çok yüksek sönümlenme kapasitesine sahip olmasıdır. Kompozit malzemelerin metal malzemelere göre daha hafif olması İHA'larda kullanımını arttırmakla birlikte metal malzemelerin de İHA'ların kullanım alanlarına göre artmaktadır.

İNSANSIZ HAVA ARACININ PARÇALARI VE ÜRETİMİ

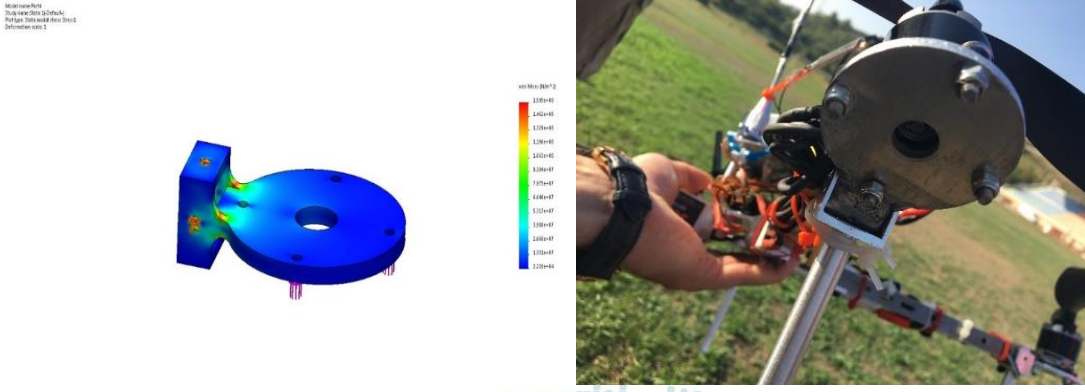
İnsansız hava aracında ilk aşama tasarıma aşamasıdır. Şekil 1'de İHA'nın şasi tasarımını görülmektedir. Multikopter diye adlandırılan bu 4 motorla çalışan bu İHA döner kanatlı bir İHA tasarımıdır.



Şekil 1: İHA şasisi

İHA'nın prototipi yapılarak ilk uçuşların gerçekleştirilmesi tasarımın kalitesi için oldukça önemlidir. Bu sayede İHA'nın uçuşları göz önüne alınarak tasarımda değişiklikler yapılarak İHA geliştirilmiş olur. Örneğin, İHA'ların yere inişleri sırasında yukarı yönde bir tepki kuvveti meydana gelmesinden dolayı bu kuvvetin etkisiyle motor bloğunda gerilmeler oluşabilmektedir. Bunun önlenmesi için tasarımda değişikliklere gidilir. İHA'nın ayakları motor bloğundan içeriye doğru konumlandırılmasıyla bu tepki kuvvetini azalttığı görülmektedir.

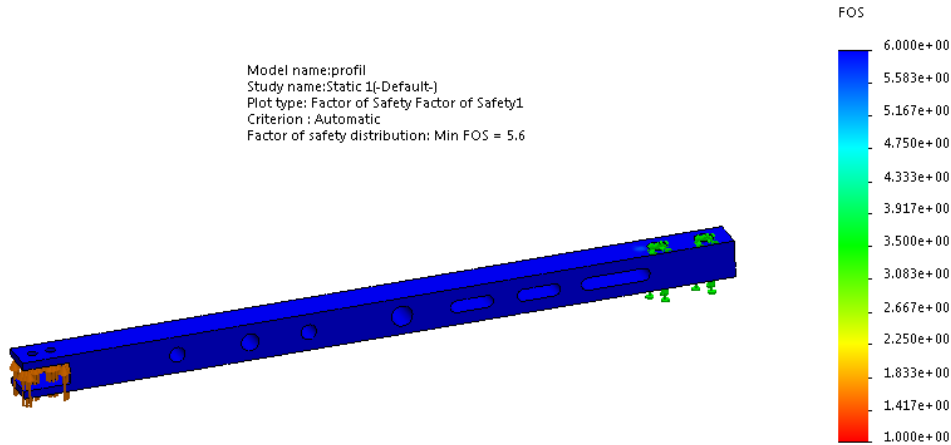
Motor bloğu; İHA'nın iniş esnasında olası yana yatma gibi kazalarda hasar alması en muhtemel yer olmasından dolayı böylesi bir hasarın minimum zararlarla atılması gerekmektedir. Bunun için de, burada seçilecek malzeme oldukça önemlidir. Bu malzemenin mukavemetli olması istenen bir durumdur ve burada süperalaşım olan Incoloy 800 malzemesi işlenerek kullanılmıştır. Bir diğer önlem ise levha ile kol arasına radyus verilerek sivriliğin azaltılmasıyla çatlakların önlenmesi ve güçlü bir bağlanma için vidalama işleminin yapılmasıdır.



Şekil 2: Motorun sabitleneceği levha ve imal edilen motor levhası

Şekil 2’de motorun sabitleneceği levha ve imal edilen motor levhası görülmektedir. Levhanın imal edileceği malzemeye göre çabuk deforme olmaması için ya mukavemeti yüksek bir malzeme kullanılmalı ya da malzemenin kalınlığı artırılması bir çözüm olabilmektedir.

Kol; İHA’nın ağırlığının göz önünde bulundurularak tasarlanması gereken bir parçadır. Şekil 3’te uzunluğu 12 mm olan bir kola uygulanan 30N’luk kuvvetin etkisiyle eğme mukavemetlerine karşı gösterdiği dayanım görülmektedir. Emniyet faktörünün 5,6 olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 3: Emniyet faktörü

Üst Plaka; İHA'nın bir diğer parçası olan üst plaka kompozit, metal, çelik, süperalaşım vb. malzemelerinden İHA'nın üstleneceği göreve göre üretilebilecek bir parçadır. Şekil 4'te örnek üst plaka tasarımı gösterilmektedir.



Şekil 4: Üst plaka tasarımı

İHA'nın ana kartı yani uçuş kontrolcüsü İHA'nın stabilitesini ve uçuş performansını belirleyen en önemli elektronik komponenttir. Bu sebeple, İHA'ların üretimi konusunda evrensel bir marka olan DJI'in uçuş kontrolcüsü Wookong M modelini seçildi. Ayrıca motorlar için T motor MT 2814-10 KV 770 kullanmamızdaki en büyük sebep ürünün çok hassas ve stabil performans göstermeleridir.

- Fırçasız DC motor:



Şekil 5: T motor MT2814

Tablo 1: Motor özellikleri

<i>KV</i>	<i>Stator çapı</i>	<i>Stator uzunluğu</i>	<i>Şaft çapı</i>	<i>Ağırlık</i>	<i>Hücreler</i>	<i>Maks. Akım</i>	<i>Maks. güç</i>	<i>İç direnç</i>
770	28 mm	14 mm	4 mm	120 g	3S, 4S	29 A	500 W	100 mΩ

- ESC:

İHA'da DJI'nın 30A Opto 4S-6S modelini kullanıldı ve motorların maksimum çekeceği amper 21,01 amper olduğu için 30 amp'lik ESC'leri seçildi. Bu ESC'lerin Sinyal frekansları 30 Hz ile 450 Hz arasında olup, sürekli akımı 30A'dır. Kullanılabilen batarya türü 3S-4S LiPo'dur.



Şekil 6. DJI OPTO 30A ESC

- Pervane:

Kullandığımız motorlara göre başlık 5,6'da açıklandığı gibi pervanelerde en iyi performansı APC 12 x 3,8 pervaneler göstermektedir. Tablo 2'de pervane özellikleri belirtilmektedir. Şekil 7'de ise kullandığımız pervane tipinin resmi görülmektedir.

Tablo 2: Pervane özellikleri

<i>Pitch</i>	<i>Pervane çapı</i>	<i>Merkez çapı</i>	<i>Merkez kalınlığı</i>	<i>Şaft çapı</i>	<i>Ağırlığı</i>
96,52 mm	304,8 mm	12,7 mm	7,62 mm	6,35 mm	17,86 gr



Şekil 7: APC SlowFly SF 12 x 3,8

- Batarya:

Batarya olarak Gens ace 7000mAh 4S1P tipinde batarya kullanılmıştır. Bu bataryanın seçilmesindeki ana sebep sürekli 350 A deşarj değeri olması ve saatlik 7000mA'lık güç sağlayarak İHA'nın yaklaşık 10-12dk boyunca uçuş süresine sahip olmasını sağlamaktadır. Tablo 3.'te İHA'da kullanılan bataryanın özellikleri verilmiştir. Şekil 8'de ise kullandığımız bataryanın resmi görülmektedir.

Tablo 3: Kullanılan bataryanın özellikleri

Ürün Türü	Kapasite	Voltaj	Sürekli "C" değeri	Anlık "C" değeri	Ölçü (mm)
LiPo	7000mAh	14,8v	50C	100C	138,84x46,54x49,95



Şekil 8: Gens ace 7000mAh 14.8V batarya

- Uçuş Kontrol için DJI Wookong Oto Pilot (Şekil 9) ile İHA'nın uçuş kontrolü ve istenen görevleri yapması amaçlanmaktadır.

DÜMAD
WOJMUR



Şekil 9: DJI Wookong Oto Pilot

- Telemetri radyosu

Şekil 10'da otonom uçuş görevinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan DJI Datalink 2,4GHz cihazının resmi gösterilmiştir.



Şekil 10: DJI Datalink 2,4 GHz

- Kumanda

Kumanda olarak FrSky 2.4G ACCST Taranis kumandası kullanılmıştır (Şekil 11).



Şekil 11: FrSky Taranis kumanda

- Servo Motor

İHA’da Şekil 12’te resmi verilen MG90 tipi servo motor kullanılmıştır. MG90 servo motorun seçilmesinin sebebi hem metal dişlilere sahip olması hem de muadillerine göre daha güçlü olmasıdır.



Şekil 12: MG90 Servo Motor

SONUÇ

Bu çalışmada, insansız hava araçlarının imal edilmesi sırasında kullanılan kompozit malzemeler ve metal malzemeler hakkında bilgi verilmiştir. İHA’ların uçuş sürelerinin fazla

olması istenildiği durumlarda kompozit malzemelerin hafif olmasından ötürü daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Yalnız İHA'ların kullanım alanlarına göre metal malzemelerin de mukavemet ve uçuş stabilitesinin daha önemli olan durumlarda kullanımının gittikçe artacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada bir İHA için hava aracının parçaları ve üretimi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Mersin Üniversitesi BAP birimi tarafından 2018-1-AP2-2832 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.



KAYNAKÇA

Azom (2015). <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=12234>

Buldum, B., & Cagan, S. (2017). Study of Ball Burnishing Process on the Surface Roughness and Microhardness of AZ91D Alloy. *Experimental Techniques*, 1-9.

Das, S. (2018). *Mechanics of 3D Composites*. University of Cambridge.

Hassanalian, M., & Abdelkefi, A. (2017). Classifications, applications, and design challenges of drones: A review. *Progress in Aerospace Sciences*, 91, 99-131.

Pramanik, A., Basak, A., Dong, Y., Sarker, P., Uddin, M., Littlefair, G., . . . Chattopadhyaya, S. (2017). Joining of carbon fibre reinforced polymer (CFRP) composites and aluminium alloys—a review. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 101, 1-29.

Shepherd, P., & Williams, C. (2017). *Shell Design Considerations for 3D Printing with Drones*. Paper presented at the IASS Annual Symposium 2017.

Unmanned systems technology (2015). <https://www.unmannedsystemstechnology.com/technical-article/composite-materials-for-unmanned-systems/>





Mersin Kıyısı'ndan Yakalanan Bir Kırmızı Mercanı *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) Balığında (*Anilocra frontalis* H. Milne Edwards, 1830) (Isopoda: Cymothoidae)

Cafer Erkin KOYUNCU ⁷

Özet

Anilocra frontalis H. Milne Edwards, 1830 çeşitli balıklarda bulunan bir ektoparazittir. Bu parazit Mersin kıyılarında Haziran 2018 avlanan kırmızı mercanın *Pagellus erythrinus*'un kaudal pedünkülünde tespit edilmiştir. Bu çalışmada Mersin kıyılarında kırmızı mercanda *Anilocra frontalis* türüne ilk kez rastlanmıştır.

Anahtar Sözcükler:

Anilocra frontalis, Cymothoidae, Isopoda, Kırmızı mercan, *Pagellus erythrinus*, Akdeniz, Türkiye.

⁷ Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri fakültesi yetiştiricilik bölümü öğretim üyesi. Balık hastalıkları ve parazitoloji.
Adres: Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik bölümü, Yenişehir Kampusu, 33169-Mersin / TÜRKİYE,
Tel: (0324) 361 00 01/ 12038 13, **Faks:** (0324) 3413025, **GSM:** 0505 672 65 56,
E-posta: ekoyuncu@mersin.edu.tr

***Anilocra frontalis* H. Milne Edwards, 1830 (Isopoda: Cymothoidae) in a Common Pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) captured from the Mersin Coast**

Abstract

Anilocra frontalis H. Milne Edwards, 1830 is an ectoparasite found in a variety of fish species. This parasite was detected on caudal peduncle of the common pandora *Pagellus erythrinus* in Mersin coast on 2018. This is present study, this is first report *Anilocra frontalis* in the common pandora in the Mersin coast.

Key Words:

Anilocra frontalis, Cymothoidae, Isopoda, *Pagellus erythrinus* ,Mediterranean, Turkey.



GİRİŞ VE YÖNTEM

Parazitik Cymothoid isopodlar tropik ve subtropikal habitatlarda çok sayıda deniz balıklarının yaygın parazitleri arasındadır. Bu takımda yer alan Cymethoidae familyasının üyeleri Akdeniz’de dağılım göstermektedir (Horton ve Okamura, 2000; Bariche ve Trilles, 2005) Bu parazit birçok balık familyasında (Sparidae, Mugilidae Clupeidae Carangidae, Scorpaenidea ve Maenidae) bulunmuştur (Charfi-Cheikhrouha ve ark. 2000). Türkiye’de yapılan son çalışmalarda 12 balık türünde *Anilocra physodes* bildirilmiştir. Bu türler; *Sparus auratus* Linnaeus, 1758, *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758), *Diplodus vulgaris* (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1817), *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), *Spicara smaris* Linnaeus, 1758, *S. maena* (Linnaeus, 1758), *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782, , *Diplodus labrax* (Linnaeus, 1758), *Boops boops* (Linnaeus, 1758), *Spondylisoma cantharus* (Linnaeus, 1758), *Oblado melanura* (Linnaeus, 1758) (e.g. Demir, 1952; Geldiay ve Kocatas, 1972; Akmirza, 1997; 2000a, b; Kirkim, 1998; Öktener ve Trilles, 2004; Trilles ve Öktener 2004; Kirkim, 2006) ve *Symphodus tincea*’da (Linnaeus, 1758), *Raja miraletus* Linnaeus, 1758, *Sphyaena sphyraena* (Linnaeus, 1758) ve *Spicara maena* (Linnaeus, 1758) türlerinde ise *Anilocra frontalis* (Öktener ve Trilles, 2004; Innal ve ark. 2007; Başusta, ve ark, 2017) gözlemlenmiştir.

Ergin formdaki parazitler genellikle çiftler halinde, balıkların özellikle dış yüzeyler üzerinde yanak boşluklarında, genç bireyler ise operkulum gerisinde, yan çizgi üzerinde ve kuyruk yüzgecinde yerleşmektedir (Horton ve Okamura, 2002). *Anilocra* parazitlerin balık sağlığı ve balık ekonomisi üzerine etkili olduğu bilinmektedir (Horton ve Okamura, 2001). Özellikle küçük balıklarda ölüme neden olmakta ve pazarlama boyundaki balıklarda oluşturduğu büyüme geriliği sonucu ekonomik kayıp oluşturmaktadır. Ayrıca konaklarını sekonder enfeksiyon *Vibrio* sp., *Flexibacter* sp., *Aeromonas* sp. gibi sekonder etkenlere duyarlı hale getirmektedir. (Kirkim,1998)

Haziran 2008’de Mersin İli kıyılarında avlanan kırmızı mercanın (*Pagellus erythrinus*) kaudal pedunkülünde ektoparazite rastlanmıştır. Parazitolojik muayene için balıkların, vücut yüzeyleri incelendiğinde büyük parazit olduklarından dikkatli bir şekilde bakıldığında Mercan balıkların kaudal pedunkülünde kısımlarında rahatça parazit türü görülmüştür. Bir pens yardımıyla balıkların vücut yüzeyinden toplanan parazit petri kaplarına alınarak binoküler mikroskopta incelenmiştir. Tespit edilen parazitler %70 alkolde fikse edilip bir süre bekletilerek, daha sonra

incelenmek üzere kaba alınmıştır. Balıktan alınan ektoparazit Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi hastalıklar Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Parazitin konakçı balık üzerinde bulunduğu yere, vücut ölçülerine, pereion ve pleopodlarının şekline göre taksonomik anahtarlardan faydalanılarak parazitin tür teşhisi yapılmıştır (Trilles, 1964a; Trilles, 1965; Trillers, 1972; Kırkım, 1998). Parazit preparatların fotoğrafları ve ölçümleri Nikon (H550L) faz kontrast mikroskopunda yapılmıştır. (Şekil 1)



Şekil: Kırmızı Merca'nın (*Pagellus erythrinus*) üzerinde *Anilocra frontalis* H. Milne Edwards, 1830 görüntüsü

GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Ülkemizde balık üreticileri tarafından balık kenesi olarak da bilinen, Isopod (Cymothoid) türü parazitler Ege Bölgesindeki deniz balıkları üretim çiftliklerinde yaygın olarak görülmüş ve özellikle levrek balıklarında ekonomik kayıplara yol açmıştır (Kırkım, 1998). Akdeniz'de kıyısulardaki yoğun balık yetiştiriciliği parazit isopodlar için uygun bir çevre oluşturmuştur. Yetiştiriciliği yapılan deniz balıklarında yoğun stoklama, fiziksel travmalar, deniz su sıcaklıklarındaki ani artış gibi stres oluşturan çevresel değişiklikler balıklarda Cymothoidae

türleri ile olan enfeksiyonlara karşı duyarlılıkların artmasına yol açtığı bilinmektedir. (Korun, ve Akaylı 2004).

Anilocra cinsi parazit ile enfekte olan deniz balıkları genellikle durgun ve iştahsız olup solunum güçlüğü çekmektedirler. Bu parazitler özellikle genç balıklarda solungaç lamellalarının zarar görmesine bunun sonucunda ciddi hasarlara neden olmaktadır.

Bu vakada Anilocra ile avlanan bir kırmızı mercanın'da rastlanması özellikle kafes balıkçılığının önemli sorunları arasında yer alan bu parazitin kaynağının aynı ortamda bulunan doğal balıklarda da olduğunu göstermektedir.



KAYNAKÇA

Akmirza, A. (1997). The parasites of chub mackerel (*Scomber japonicus*). Ege University, Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 14 (12), 173-181.

Akmirza, A. (2000a). Metazoon parasites of red mullet (*Mullus surmuletus* L.) caught near Gökçeada. Istanbul University Journal of Veterinary Faculty 26(1), 129-140.

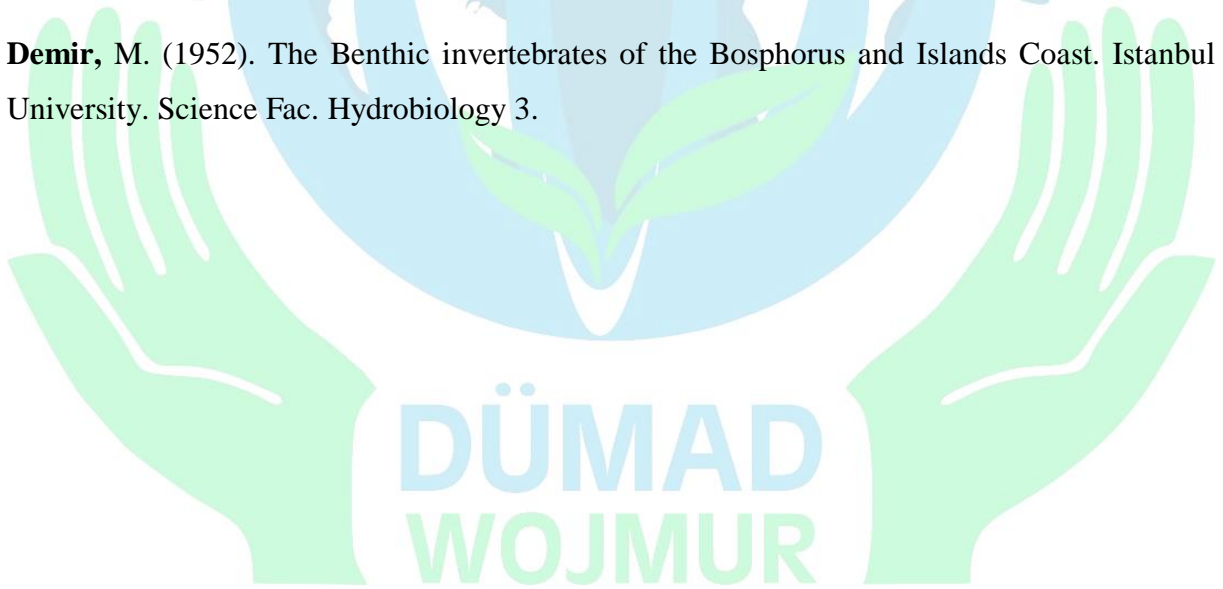
Akmirza, A. (2000b). Seasonal distribution of parasites detected in fish belonging to the sparidae family found near Gökçeada. Journal of Parasitology Turkey 24(1), 435-441.

Bariche M. ve Trilles J.P. (2005). Preliminary check-list of cymothoids (Crustacea: Isopoda) parasitic on marine fishes from Lebanon. Zoology Middle East, 34: 53-60.

Başusta, N, Mutlu, E, Deval, M.C., (2017). Parasitic isopods (*Anilocra frontalis* H. Milne Edwards, 1830 and *Ceratothoa capri* (Trilles, 1964)) from the Antalya Bay (Turkey) with new host records. Turkish Journal of Science & Technology 12 (1), 11-15.

Charfi-Cheikhrouha, F., Zghidi W., Yarba L.O., (2000). Cymothoidae (Isopod parasites of fish) along the Tunisian coast: Ecology and parasitological indices. Syst Parasitol, 46: 143-150.

Demir, M. (1952). The Benthic invertebrates of the Bosphorus and Islands Coast. Istanbul University. Science Fac. Hydrobiology 3.





MAKALE YAZIM KURALLARI

Yazım Dili ve Sayfa Yapısı:

- Yazım dili Türkçe, İngilizce ve Türk Dünyası kullanılan bütün dillerdir. Yazı karakteri olarak Times New Roman seçilmeli, sayfa yapısında tüm kenar boşlukları 2,5 cm olacak şekilde ayarlanmalıdır.
- MS Word dokümanı olarak ve 1,5 satır aralığında hazırlanmalıdır.

Metin Yapısı

Başlıklar metin içinde Makale Başlığı, Yazar Adı, Özetler, Anahtar Kelimeler, Giriş, konu başlıkları ve alt başlıkları, Sonuç şeklinde sıralanmalıdır.

- Makale başlığı (14 Punto/Koyu) sayfa ortalanarak yazılacaktır.
- Yazar adı, yazara ait kişisel bilgilere yer vermeksizin makalenin başlığı altına sağa yaslı olarak yazılacaktır.
- Yazara ait kişisel bilgiler, yazarın unvanı, bağlı bulunduğu kurum, elektronik posta adresi, ilk sayfada sayfa altı dipnotu (*) olarak verilecektir (Birden fazla yazar varsa birinci yazar için bir, diğerleri için artan miktarda yıldız kullanınız).
- Metin, Times New Roman ve 12 punto; dipnotlar ise aynı fontla fakat 10 punto ile yazılmalıdır (Açıklamalar dışında dipnot kullanılmamalıdır. Metin atıfları, metnin içinde ve APA yazım sistemine uygun olarak, aşağıda belirtildiği gibi yazılmalıdır).
- Makaleler, Giriş, Alt Başlıklar ve Sonuç bölümlerinden oluşmalıdır.
- **Makalelerde sayfa sınırlaması bulunmamakla birlikte, sayfa sayısının makul ölçülerde olması beklenir.**

Kaynakça Yazım Kuralları:

Makale tam metinleri APA sistemine uygun olarak hazırlanmalıdır. Kullanılacak APA sistemi sürümü en genel hatlarıyla:

- * Yazarların soyadlarının alfabetik sıralaması esas alınır.
- * Önce yazarın soyadı yazılır ve virgül konur. Yazarların soy isimleri Baş harf büyük harflerle kalın puntolarla yazılır.
- * Yazarın isminin baş harfi (büyük harfle) yazılıp, nokta konur.

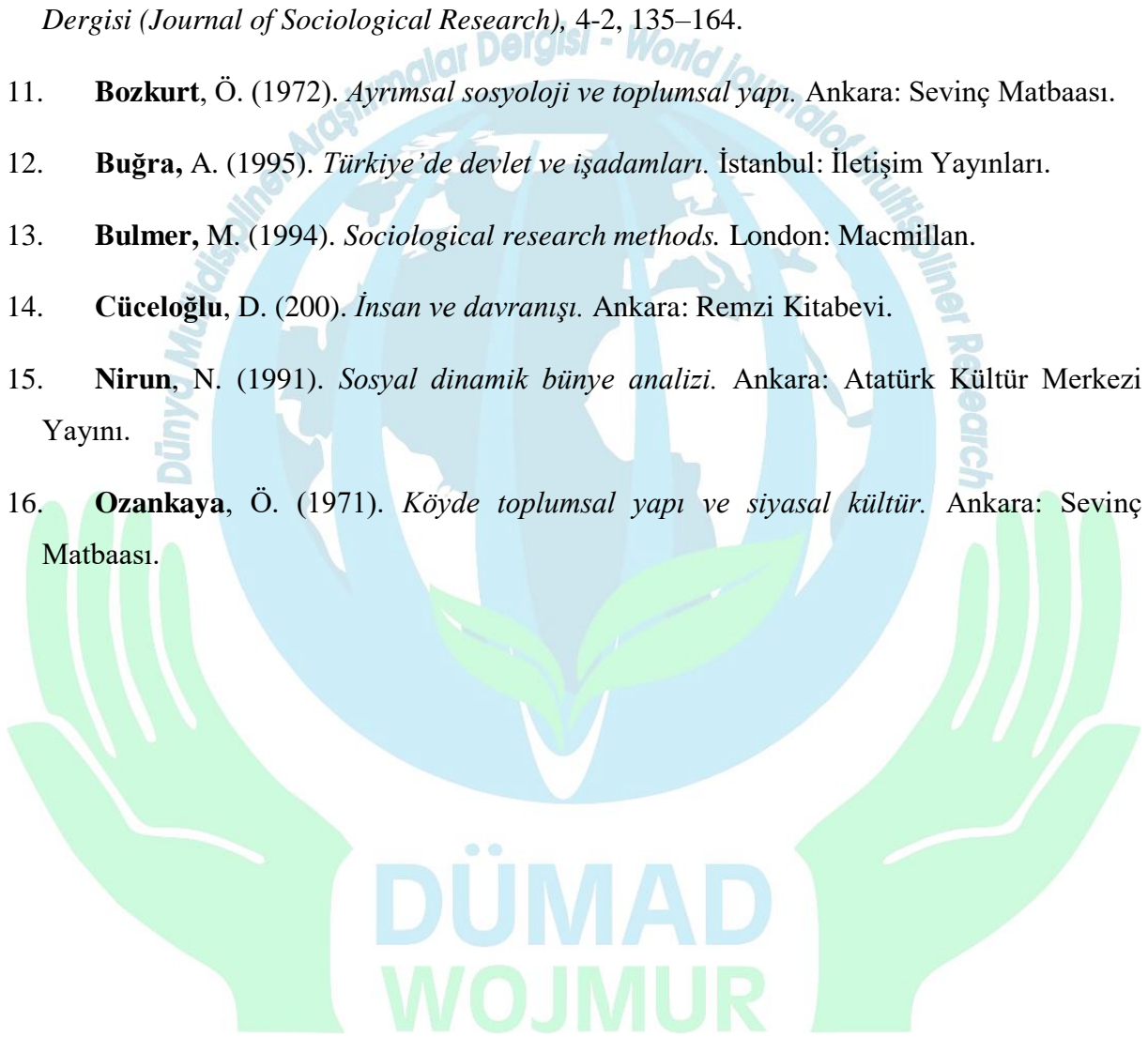
- * Parantez içinde eserin yayınlandığı tarih yazılır, parantez kapatılır ve nokta konur.
- * Eserin tam ismi yazılır ve nokta konur.
- * Eser kitap ise eserin ismi italikle yazılır. Çalışma makale ise derginin adı italikle yazılır.
- * Eserin yayınlandığı şehir yazılıp iki nokta üst üste konur.
- * Yayınevinin adı yazılır.

Bu açıklamaların ışığında farklı türden akademik eserleri içeren APA (5) sürümüne uygun olarak hazırlanmış ayrıntılı bir örnek kaynakça:

Örnek Kaynakça

1. **Arslan, D. A.** (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem ve teknikleri*. Çanakkale: Paradigma Akademi Yayınları.
2. **Arslan, D. A. ve Arslan, G.** (2017-a). *Kültür, sanat, edebiyat, sosyolojisi*. Çanakkale: Paradigma Akademi Yayınları.
3. **Arslan, D. A.** (2017-b). Samsun ve Orta Karadeniz bölgesinde göçün sosyolojik tahlili. VII. Uluslararası Canik Sempozyumu: “Geçmişten Günümüze Şehir Göç”, 16-18 Şubat, Samsun, Türkiye, 2017.
4. **Arslan, D.A.** (2012-a). Yerel seçim sonuçları temelinde Mersin’in siyasi yapısı. *International Journal of Human Sciences*, 9-2, 916-968.
5. **Arslan, D. A.** (2012-b). Geçmişten geleceğe Kağızman’ın siyasi yapısı: Yerel seçim sonuçları temelinde Kağızman’ın siyasi yapısının sosyolojik analizi. *Sosyoloji içinde* (587-606). Geçmişten Geleceğe Her Yönüyle Kağızman Sempozyumu Kars.
6. **Arslan, D.A.** (2012-c). Mersin Milletvekilleri’nin sosyolojik profilleri. *International Journal of Human Sciences*, 9-2, 587-622.
7. **Arslan, D. A.** (2011-a). *Who rules Turkey: Turkish power elite*. Berlin: LAP LAMBERT Academic Publishing.

8. **Arslan, D. A.** (2011-b). *Uygulamalı köy sosyolojisi: Kırsal yapı ve kalkınma dinamikleri ile 17 öncesi ve sonrası Ankara Kavaközü*. Mersin: Mersin Üniversitesi Yayınları.
9. **Arslan, D. A.** (2005). Educational bases of Turkish democracy: Educational backgrounds of Turkish elites. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi (Journal of Sociological Research)*, 8-1, 5–30.
10. **Arslan, D. A.** (2004-c). Türk medya elitleri: bir durum tespiti. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi (Journal of Sociological Research)*, 4-2, 135–164.
11. **Bozkurt, Ö.** (1972). *Ayrımsal sosyoloji ve toplumsal yapı*. Ankara: Sevinç Matbaası.
12. **Buğra, A.** (1995). *Türkiye’de devlet ve işadamları*. İstanbul: İletişim Yayınları.
13. **Bulmer, M.** (1994). *Sociological research methods*. London: Macmillan.
14. **Cüceloğlu, D.** (200). *İnsan ve davranışı*. Ankara: Remzi Kitabevi.
15. **Nirun, N.** (1991). *Sosyal dinamik bünye analizi*. Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayını.
16. **Ozankaya, Ö.** (1971). *Köyde toplumsal yapı ve siyasal kültür*. Ankara: Sevinç Matbaası.



NOTLAR:

.....

.....

.....

