

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SOĞAN (*Allium cepa*) VE SARIMSAK (*Allium sativum* L.)
ATIKLARININ GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARINDA
(*Oncorhynchus mykiss*) MANTAR HASTALIĞININ
ÖNLENMESİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Halil ÖZÇELİK

Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ
Prof. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Dr. Öğretim Üyesi Ertuğrul TERZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANA BİLİM DALI

KASTAMONU – 2019

TEZ ONAYI

Halil ÖZÇELİK tarafından hazırlanan "Soğan (*Allium cepa*) ve Sarımsak (*Allium sativum* L.) Atıklarının Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) Mantar Hastalığının Önlenmesinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Sinop Üniversitesi



Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul TERZİ
Kastamonu Üniversitesi



29/05/2019

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Hasbi YAPRAK



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

Halil ÖZÇELİK



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SOĞAN (*Allium Cepa*) VE SARIMSAK (*Allium Sativum* L.) ATIKLARININ GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARINDA (*Oncorhynchus Mykiss*) MANTAR HASTALIĞININ ÖNLENMESİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Halil ÖZÇELİK

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ

Bu çalışmada ekonomik değeri olan Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve yumurtaları üzerinde oluşan mantar (*Saprolegnia parasitica*) hastalıklarının tedavisinde soğan (*Allium cepa*) ve sarımsak (*Allium sativum* L.) bitkilerin atık kısımlarının (kabuk ve sap) kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışmada soğan ve sarımsak bitkilerin kabuk ve sap kısımlarının sulu metanolik özütleri çıkarılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çıkartılan özütlerden mantarın (*Saprolegnia parasitica*) MİK değeri belirlenmiştir. Özütlerin canlı materyal üzerinde banyo yöntemi ile 5 farklı konsantrasyon daki (0 g/L (Kontrol), 0,4 g/L, 0,8 g/L, 1,6 g/L, 3,2 g/L) etkileri incelenmiştir. Bu özütler yumurta döllenme işleminden hemen sonra sadece bir kez uygulanmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre mantar oluşumu gösteren gruplar içerisindeki yumurtaların sayısı kontrol grubu ile kıyaslanmış ve sarımsak sapı (0,4 g/L) ve soğan kabuğunda nispeten azalmış görülse de istatistiksel bağlamda farklılık tespit edilmemiştir. Sarımsak kabuğu (0,4 g/L, 0,8 g/L, 1,6 g/L) gruplarında kontrol grubuna kıyasla mantarlaşıma oranı daha az olup canlı kalım oranları ise daha yüksek tespit edilmiştir. Sarımsak sapı (3,2 g/L) ve sarımsak kabuğu (3,2 g/L) gruplarında kontrol grubuna kıyasla bir değişim gözlenmemiştir. Çalışma verileri ve gözlemlerden yola çıkarak yumurtaların gelişiminde, post larva ve larval dönemlerinde canlılar üzerinde gelişmede ve büyüme de kontrol grubuna kıyasla hiçbir değişim olmamıştır. Sarımsak ve soğan bitkilerinin atık kısımlarının (kabuk ve sap) gökkuşığı alabalıkları ve yumurtaları üzerinde oluşan mantar hastalığının tedavisinde kullanılabileceği teşhisine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı alabalığı ve yumurtası, sarımsak kabuğu, sarımsak sapı, soğan kabuğu, mantar hastalığı, atık madde, tıbbi atık, organik atık, geri dönüşüm.

2019, 64 sayfa

Bilim Kodu: 1207

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION ON USABILITY OF ONION (*ALLIUM CEPA*) AND GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.) WASTES IN PREVENTION OF RAINBOW TROUT FUNGAL DISEASE

Halil ÖZÇELİK

Kastamonu University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Aquaculture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ

In this study, usability of waste parts (skin and stem) of onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) plants in treatment of fungal diseases (*Saprolegnia parasitica*) that occur on economically important fish species rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and its eggs was investigated. In the study, aqueous methanolic extraction of skin and stem parts of onion and garlic plants were performed. For this purpose, identification of fungus (*Saprolegnia parasitica*) species and MIC values were determined using obtained extracts. 5 different concentrations (0 g/L (control), 0.4 g/L, 0.8 g/L, 1.6 g/L, 3.2 g/L) of the extracts on the live material were investigated via bathing method. These extracts were applied only once after fertilization.

According to the results of the study, the number of eggs in groups showing fungus formation was compared with the control group, garlic stem (0.4 g / L) and onion skin were relatively low, but no statistically significant difference was found. Garlic skin (0.4 g/L, 0.8 g/L, 1.6 g/L) groups had lower fungus formation and higher survival rates compared to the control group. No differences were observed in garlic stem (3.2 g/L) and garlic skin (3.2 g/L) groups in comparison with the control group. Based on the study data and observations, there was no change in the development of the eggs, the development of the larvae and larval stages, and growth in fish compared to the control group. It has been concluded that the waste parts of garlic and onion plants (stem and skin) can be used in the treatment of fungal disease on rainbow trout and eggs.

Key Words: Rainbow trout, rainbow trout egg, garlic skin, garlic stem, onion skin, fungus disease, waste product, medical waste, organic waste, recycling.

2019, 64 pages

Science Code: 1207

TEŞEKKÜR

Tez çalışması boyunca yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ'e laboratuvar çalışmalarındaki katkılarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul TERZİ, Arş. Gör. Yiğit TAŞTAN, Arş. Gör. Osman Nezih KENANOĞLU, saha çalışması için üretim tesisini kullanmamızda yardımcı olan Kuzey Su Ürünleri'nden Osman PARLAK ve çalışanlarına ve son olarak da bu süreçte maddi manevi desteğini hiç eksik etmeyen sevgili aileme teşekkürü borç bilirim.

Halil ÖZÇELİK
Kastamonu, Mayıs, 2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
TABLOLAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Alabalık ve Alabalık Yumurtası.....	1
1.1.1. Gökkuşığı Alabalığı Yumurta Gelişim Evreleri	3
1.1.1.1. Yumurtanın bölünme safhası	4
1.1.2. Alabalık Kuluçkahanelerinde Görülen Hastalıklar.....	4
1.1.2.1. Mantar (<i>Saprolegnia</i>) hastalığı	4
1.1.2.1.1. <i>Saprolegnia parasitica</i> hastalığı	7
1.2. Mantar (<i>Saprolegnia parasitica</i>) Hastalığına Karşı Bitkisel Materyallerin Kullanımı.....	7
1.2.1. Soğan Üretim Miktarı ve Atık Maddelerde Soğanın Yeri.....	8
1.2.2. Sarımsağın Üretim Miktarı ve Atık Maddelerde Sarımsağın Yeri..	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	10
2.1. Alabalık Yumurtalarında Mantar (<i>Saprolegnia parasitica</i>) Hastalığı Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	10
2.2. Bitki Materyali Mantar Hastalığı Üzerinde Kullanımı Hakkında Yapılan Çalışmalar.....	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	27
3.1.2. Kullanılan Bitki Materyali	27
3.1.3. Kullanılan Canlı Materyali	28
3.1.4. Ortamda Oluşan Mantarların Tür Tayini için Kullanılan Materyaller	28
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Yumurtaların Gelişim Evrelerinin İncelenmesi.....	28
3.2.2. Özüt Çıkartma.....	29
3.2.3. Yumurtaların Sağımı	30
3.2.4. Çalışmanın Başlangıç Aşamasında Yapılan İşlemler	30
3.2.5. Alabalık Yumurtalarına Özütlerin Uygulanması.....	33

3.2.6. Çalışma Gruplarının Dağılımı	33
3.2.7. Mantarın Türünün Teşhisi	35
3.2.8. Hastalık Etmeni Olan Mantar için Kullanılacak Özütle rin MİK Değerlerinin Belirlenmesi	38
4. BULGULAR	40
4.1. Yumur tanın Bölünme Safhası	40
4.2. Sarımsak Kabuğu Gruplarına Ait Sonuçlar	46
4.3. Soğan Kabuğuna Ait Sonuçlar	48
4.4. Sarımsak Sapına Ait Sonuçlar	49
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	51
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	63

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
AB	Avrupa Birliği
cm	Santimetre
FAO	Food and Agriculture Organization
g	Gram
KCl	Potasyum Klorür
Kg	Kilogram
L-l	Litre
Mg	Miligram
ml	Mililitre
Mm	Milimetre
NaCl	Sodyum Klorür
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
ppm	Milyonda bir
STD	Standart Sapma
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
µm	Mikrometre
µl	Mikro litre
%	Yüzde
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MİK	Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu
Sar. K.	Sarımsak Kabuğu
Soğ. K.	Soğan Kabuğu
Sar. Sap.	Sarımsak Sapı

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 4.1. Sarımsak kabuğu kullanılarak yapılan çalışmanın grup içerisinde meydana gelen değişimler	47
Grafik 4.2. Soğan kabuğu kullanılarak yapılan çalışmanın grup içerisinde meydana gelen değişimler	49
Grafik 4.3. Sarımsak sapı kullanılarak yapılan çalışmanın grup içerisinde meydana gelen değişimler	50

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Kullanılan özütlemlerin mililitre içerisinde bulunan kuru madde miktarı (gr).....	29
Tablo 3.2. Cordland solüsyonu oluşturan kimyasallar ve miktarları	30
Tablo 3.3. Çalışmada kullanılan diş anaçlar için bazı bilgiler	32
Tablo 3.4. Çalışma ortamında su parametreleri	32
Tablo 3.5. Çalışmada grupların dağılımı	33
Tablo 3.6. Kilogram başına düşen yumurta sayısı formülü	34
Tablo 4.1. Sarımsak kabuğu grupları deneme sonuçları	47
Tablo 4.2. Soğan kabuğu grupları deneme sonuçları	48
Tablo 4.3. Sarımsak sapı grupları deneme sonuçları	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. <i>Saprolegnia</i> kolonizasyonunun oluştuğu alabalık yumurtaları Ölçek 1/4 10 mm (Greandes ve ark., 2007).....	6
Şekil 3.1. Evaporatör vasıtası ile özüt çıkarma işlemi	29
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan dişi gökkuşuğu alabalığı.....	31
Şekil 3.3. Dişi anaçların sağımı	31
Şekil 3.4. Çalışmanın Yapıldığı Kuluçkahane Dolapları	34
Şekil 3.5. Canlı yumurta üzerine tutunmuş mantar	35
Şekil 3.6. Mantarlı yumurtanın besi ortamına alınması	35
Şekil 3.7. Mantarın besi ortamında üremiş görüntüsü	36
Şekil 3.8. Mantar türünün stereo mikroskopta belirlenmesi	36
Şekil 3.9. Mantar hifasının stereo mikroskopta görünümü	37
Şekil 3.10. <i>Saprolegnia parasitica</i> 'nın spor oluşumu	37
Şekil 3.11. Saf tür elde edebilmek için seyreltme aşaması	38
Şekil 3.12. <i>Saprolegnia parasitica</i> türünün teşhis aşaması	39
Şekil 4.1. Kontrol grubunda hücre bölünme safhaları.	40
Şekil 4.2. Sarımsak Kabuğu 0,4 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	41
Şekil 4.3. Sarımsak Kabuğu 0,8 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	41
Şekil 4.4. Sarımsak Kabuğu 1,6 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	42
Şekil 4.5. Sarımsak Kabuğu 3,2 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	42
Şekil 4.6. Soğan Kabuğu 0,4 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	43
Şekil 4.7. Soğan Kabuğu 0,8 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	43
Şekil 4.8. Soğan Kabuğu 1,6 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	44
Şekil 4.9. Soğan Kabuğu 3,2 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	44
Şekil 4.10. Sarımsak Sapı 0,4 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları	45
Şekil 4.11. Sarımsak Sapı 0,8 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları.....	45
Şekil 4.12. Sarımsak Sapı 1,6 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları.....	46
Şekil 4.13. Sarımsak Sapı 3,2 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları.....	46

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu her geçen gün artmakta buna binaen gıda tüketimi ve tüketici istekleri’de artış göstermektedir. Gıda ürünlerinin karşılanmasında yetersiz kalınması su ürünlerinde aşırı avcılığın stokları tüketmesi ve türlerin yok olmasına sebep olması dolayısı ile kültür balıkçılığının artması kaçınılmaz olmuştur. Kültür balıkçılığı; sucul canlılar avcılıkla elde edilmeden yumurta ya da doğum aşamasından tüketim veya anaç boya geleceği zamana kadar olan aşamada, insanlar tarafından müdahale edilebilen sucul canlıların beslenmesi, gelişimi ve hastalıkları kontrol altında tutulması ve gözlemlenmesinin takibi anlamına gelmektedir. Avcılığın getirmiş olduğu olumsuz sonuçlar olmuş; en önemlisi bazı sucul canlıların neslinin tükenmesine sebebiyet vermiştir. Kültür balıkçılığında ise canlının yaşama koşullarını optimum seviyeye getirip kontrollü bir şekilde canlının üremesini gelişmesini ve insanlar için gıda ihtiyacının karşılanması konusunda büyük bir adım atılmıştır.

Kültür balıkçılığında en önemli etkenler arasında yer alan ve yetiştiricilik yapan işletmelerin ya da araştırma tesislerinin yaşamış olduğu en büyük sorun hastalıktır. Bu sorunu çözmek için sınırlı kalınmış, kimyasal maddelerle tedavi şeklinde sorun kısmen aşılmıştır. Ancak bu kimyasallarında canlılar ve besleme üzerine olumsuz etkileri olmuştur (Çelikkale vd., 1998).

1.1. Alabalık ve Alabalık Yumurtası

Salmonidler olarak adlandırılan bu canlılar pasifik, atlantik salmon, ve gökkuşağı alabalığı türlere ayrılırlar. Gökkuşağı alabalığı *Oncorhynchus mykiss* olarak bilinir ve pasifik salmon cinsine tabidir. Bu balıklar dünyada kültürü en çok yapılan karnivor canlılardır. Alabalıkların türleri arasında da farklılıklar göstermektedir. Bazı alabalık türleri de geniş çevre şartlarında değişen fiziksel şartlarda da yaşaya bilmekte örneğin düşük tuzlulukta olan sularda, 0°C’den 28°C’ye kadar olan su sıcaklıklarına da tolerans göstermektedir. Bu türlerin yumurtlama sıcaklığı 2-15°C olup yumurtalar 6-25°C’lerde ise başarılı bir şekilde gelişmektedirler (Yanık vd., 2009). Salmonidae familyasına aittir. Larval dönemlerinde zooplanktonları sonradan böcekleri, kabukluları ve diğer balıkları yem olarak tüketen gökkuşağı alabalıklarının yumurta

üretim zamanları yaşadığı su sıcaklık şartlarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Suyun sıcaklığına bağlı olarak doğal ortamlarında ilkbaharda yumurtlamaktadır. Kıyı bölgelerindeki gökkkuşağı alabalıkları ise aralık ayının sonlarına doğru yumurtlamaktadırlar. Dişileri kum ve çakıllı yerlere yaptıkları yuvalarına 500-2500 iri yumurta (50-150 mg/yumurta/L) bırakmakta, erkekleri ise bunları hemen döllemektedir. Gökkuşağı alabalıkları 4.5 °C 80 günde, 10 °C 31 günde ve 15 °C ise sadece 19 günde açılmaktadırlar (Leitritz ve Lewis, 1980). Bu hesaplama; gökkkuşağı alabalıklarında 300 derece gün, kahverengi alabalıklarda ise 400-450 derece gündür. Örneğin gökkkuşağı alabalığı yetiştirilen işletmelerin de kuluçkalarda kullanılacak suyun sıcaklığı 14°C dir. Bu zaman $300/14=21-22$ günde yavruların yumurtadan çıkacakları hesaplanır (Alpbaz, 1991).

Döllemeden 2 gün sonra (post fertilizasyon) blastophorun tamamen kapanıncaya kadarki (10 °C 9 gün) döneme kadar ele almaya ve şoklanmaya karşı çok hassastırlar. 160 gün derecede hassaslık periyodu tamamlanan yumurtalara açılincaya kadar elle müdahale edilebilirler ve taşınabilir. Yumurta sarısı vücuda yapışmış bir şekilde bulunan keseli yavruların bu formuna “alevin” adı verilmektedir. Türün kültürünü yapan işletmelerde kullanılan kuluçka dolapları doğal yaşamları göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Dolaplar içerisinde bulunan tepsilerin hepsi 3 kademelidir. Birinci yani en üst kademe yumurtaların embirio aşamasını yaşadığı alandır. İkinci kademe yumurtalar açıldıktan sonra bu kısma doğru hareketlenir ve bu boşluklarda hareketsiz durarak vücutlarında bulunan besin kesesinden ihtiyaç duydukları enerji ve besin maddelerini karşılamak suretiyle büyümelerini sürdürürler. Besin kesesi tamamen kaybolduğu ve deriyle kapatılacağı sırada yavruların derisi tamamen kapanmış yavru adını alırlar. Sıcaklığa bağlı olarak değişim gösterebilen derisi tamamen kapanmış “alevinler” bu döneme gelebilmeleri genellikle 200 gün °C veya 150 gün °C arasında gerçekleşmektedir. Bu evreden sonra “frylar” yemlenmeye hazır olup, beslenmelerini yalak ya da tanklar içerisine alınarak suyun yüzeyinde gerçekleştirirler. Bu dönemde “serbest yüzen yavru” adını alırlar (Firidin vd., 2012). Doğal kaynak suyu ya da derelerdeki su kaynakları üzerine kurulu tesislerin avantajlarından birisi döllemeden yumurtaların açılmasına kadarki evrelerin en sonuncusu sularda besinin en bol olduğu ilkbahar mevsimine denk gelmesidir. Canlının yaşadığı ortam şartları, coğrafik yerlere bağlı olarak değişim gösterebilen

balıkların yumurtlamaları ve yumurtalarının açılış zamanları buldukları konuma bağlı olarak değişebilmektedir. Gökkuşuğu alabalıklarında su sıcaklığı ve besin varlığına göre büyüme oranları değişim gösterebilmektedir ve genellikle 3-4 yaşlarında en verimli oldukları döneme ulaşmaktadırlar. Gökkuşuğu alabalıklarında büyüme ve maturasyon değişken olup, belli bir verimi ya da yaş yoktur. Çevre şartları tarafından etkilenen büyüme ve olgunlaşma süresi soğuk bölgelerdeki haşin sularda yaşayan balıklar için sıcak bölgelerdeki durgun sulardakilere göre daha uzun sürede gerçekleşebilmektedir (Firidin vd., 2012). Kolombiya Kooteney gölünde bulunan 5-6 yaşlı balıkların maksimum ağırlıklarının 17-23 kg arasında değişim gösterdiği bilinmektedir (Behnke vd., 1992). Fakat derelerde yaşayan gökkuşuğu alabalıkları türleri için bu değerler ilk yaşlarında 100 g ve 3 yaşlarında ise 300-450 g civarında olabilmektedirler.

Gökkuşuğu alabalığının avantajlı özellikleri yetiştiriciliğinin artmasını sağlamıştır. Bunlardan bazılarını sıralayacak olursak;

- Sağımı diğer türlere göre daha kolay olan gökkuşuğu alabalıklarının fryları, diğer tatlı su balıklarının frylarıyla karşılaştırıldıklarında ebat olarak daha büyüktür ve dolayısıyla ilk yemlenmeleri için yem hazırlanması kolaydır.
- Oldukça hızlı gelişebilen bu balık türüne gıda olarak talep oldukça fazladır.
- Geniş sıcaklık sınırlarında yaşayabilmekte olup ılıman bölgelerde kültür için geniş alanda uygun yerler bulunmaktadır.
- Sağım zamanları fotoperiyot ayarlaması yapılarak değiştirilebilmektedir. Bu durum balıkların yıl boyu pazarlarda taze olarak bulunmasına imkân sağlamaktadır (Yanık vd., 2009).

1.1.1. Gökkuşuğu Alabalığı Yumurta Gelişim Evreleri

Alabalık larval gelişim safhası döllenme yapıldıktan hemen sonra başlayıp 6 aşamadan oluşmaktadır (Firidin vd., 2012). Bunlar;

- Yumurtanın Bölünme Safhası
- Gastrula Safhası

- Somitogenesis
- Besin kesesinin damarlanması
- Kaudal yüzgeç
- Dorsal, anal ve kaudal yüzgecin gelişim aşaması (Firidin vd., 2012).

1.1.1.1. Yumurtanın bölünme safhası

Yumurtanın döllenmesiyle başlayıp embriyonun 8. gününe kadar devam eden aşamadır. 0.-10. saatler arasında blastodisk oluşumu gerçekleşir. 11.-14. saatler arasında blastodisk ortasından dikey biçimde ikiye bölünür iki eşit çapta blastodisk oluşur ve ilk hücre bölünmesini bu şekilde gerçekleştirir. 15.-17. saatler arasında ikinci bölünme iki hücrenin orta kısmından tekrar ikiye bölünmesi sonucu gerçekleşir. 18. saatte ise üçüncü bölünmeyi gerçekleştirirler. 22.-37. saatler arasında 16. hücre safhasına gelinip düzenli olarak hücreler bölünmeye devam eder ve bu zaman yumurta için hassas dönem olarak bilinmektedir. Bundan sonraki aşamada blastula evresine geçilir ve 4.-6. günlerde ise gastrulasyon gerçekleşmiş olur. Bu aşamadan sonra hücreler seri bir şekilde bölünmeye devam edip bu aşamaları mikroskop altında gözlemlenebilir yapılamaz. Çalışma kapsamında kullanılan özütlerin gökkuşağı alabalığı yumurtasının embriyolojik gelişim safhası incelenmiştir (Firidin vd., 2012).

1.1.2. Alabalık Kuluçkahanelerinde Görülen Hastalıklar

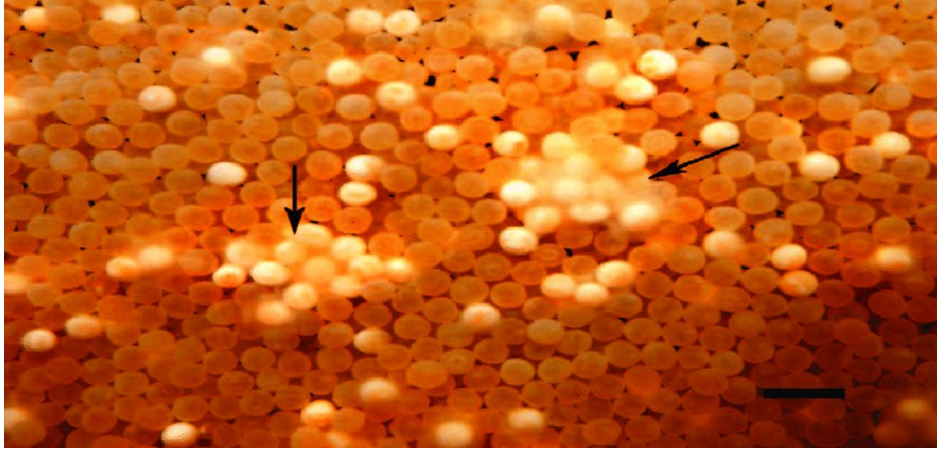
- Mantar hastalıkları
- Bakteriyel hastalıklar
- Parazit hastalıklar
- Viral hastalıklar (Yılmaz vd., 2011).

1.1.2.1. Mantar (Saprolegnia) hastalığı

Mantar hastalığına sebep olan (*Saprolegnia*) yaklaşık olarak 14 cinsi 126-146 tane de türe sahip olduğu bilinmektedir (Mueller vd., 1994). Bu türler hakkında yapılan araştırmalara göre bu hastalıklarının ülkemiz içerisinde görülen bazı türleri aşağıdaki şekildedir.

- *Saprolegnia* - (20-22 türler)
- *S. ferax* (Gruith.) Thuret 1850
- *S. monoica* Pringsheim 1858
- *S. torulosa* de Bary 1881
- *S. diclina* Humphrey 1893
- *S. parasitica* Coker 1923
- *S. delica* Coker 1923
- *S. australis* Elliott 1968
- *S. shikotsuensis* Hatai, Egusa ve Awakura 1977

Ökaryot canlılar olan mantarlar her ne kadar bir zamanlar bitkilerle gruplanmışlarsa da genel olarak beslenme şekilleri, yapısal organizasyonları, büyüme ve üreme açısından diğer ökaryotlardan farklıdırlar. Gerçekten de moleküler çalışmalar, mantarların en yakın akrabaları olarak bitkiler değil hayvanların olduğunu göstermiştir (Neish vd., 1976). Absorbsiyon ile beslenmeleri, mantarların ayrıştırıcı ve simbiyont olarak yaşayabilmelerini sağlar. Absorbsiyon ile beslenme şekli mantarlara, ayrıştırıcı (saprofit), parazit ya da mutualistik simbiyont özellik kazandırır. Geniş yüzey alanı ve hızlı büyüme, mantarların absorpsiyon ile beslenmeye uyumunu sağlamıştır. Çoğu mantarın vejetatif (beslenme açısından aktif) gövdesi, çoğunlukla besin kaynaklarının dokuları içinde ve çevresinde yaygın bir şekilde organize olarak saklanmış durumdadır. Bir hücreli mayalar hariç, mantarların vücutları hif (tekil, hypha) olarak isimlendirilen ince ipliksilerden oluşmuştur. Hifler plazma zarı ve sitoplazmayı kuşatan tüpsü çeperlerden oluşmuştur. Hifler, miselyum olarak isimlendirilen birbirinin içine girmiş bir matriks oluşturur. Miselyum, bir mantarın ‘beslenme’ şebekesidir (Neish vd., 1976).



Şekil 1.1. *Saprolegnia* kolonizasyonunun olduğu alabalık yumurtaları Ölçek
1/4 10 mm (Greandes vd., 2007)

Mantarlar, eşeyli ya da eşeysiz olarak üretilen sporları bırakarak ürerler. Sporları çok büyük miktarlarda üretilirler. Örneğin, puf mantarları gibi bazı mantarların üreme yapıları, trilyonlarca spor içeren toz bulutunu çevreye yayar. Rüzgârla ya da su ile taşınan sporlar, besin açısından zengin nemli ortamlara tesbitlenerek misel oluşturmak için çimlenirler. Böylece yayılma görevi gören bu sporlar, pek çok mantar türünün geniş yayılışından sorumludur. Havadan geçiş yapabilen mantar sporlarının yeryüzünden 160 km (100 mil) yükseklikte bile bulunabildikleri saptanmıştır. Evinizde bir dilim ekmeği bir ya da iki haftalığına dışarıda bıraktığınızda, pas şeklindeki miselleri gözlemleyebilirsiniz. Bu miselleri, havadan aşağıya dökülen ve gözle görülmeyen sporlar üretirler (Anonim, 1999).

Mantarların çoğu heterokaryotik bir evreye sahiptir. Çoğu türün sporları ve mantar hiflerinin çekirdekleri, yaşam döngüsünün eşeyli döneminde oluşan geçici diploid evreler dışında, haploiddir. Bununla birlikte, bazı miseller genetiksel olarak heterojen olabilir. Bu miseller, genetiksel olarak farklı çekirdeklere sahip olan iki hifin birleşmesiyle oluşur. Bu tür bir misel heterokaryon olarak isimlendirilir. Heterokaryon farklı çekirdekli anlamındadır. Bazı durumlarda, farklı çekirdek aynı miselyumun farklı kısımlarında kalır. Yani bunlar genotip ve fenotip anlamında mozaiktirler. Diğer durumlarda, farklı çekirdekler birbirine karışır ve hatta crossing overe benzer bir işlemle kromozomlar ve genler değiş tokuş edilir. Bu heterokaryon durumu,

diploidinin bazı avantajlarına sahiptir; haploid bir genomun diğer çekirdekdeki zararlı mutasyonları telafi edebilmesi ve bunun tersi gibi olan durumlardır (Anonim, 1999).

1.1.2.1.1. Saprolegnia parasitica

Sapronegniaceae familyasına ait olan bir türdür. Bu mantarlar uzun, dallara ayrılmış, septasız hifalara sahip, su içerisinde pamuk yığıntısı oluşturan mantar türüdür. Hifalarının tamamı selüloz içerir. Bu mantarlar primer olarak hifa ucunda zoosporangia oluşturarak aseksüel olarak çoğalırlar. Üreyen kısmı somatik hifadan bir septa ile ayrılır. Aseksüel üreme ile zoosporangia içinde iki flagellalı zoosporlar oluşturduğu görülmektedir. Uzun ince çoğunlukla bağlı oldukları hifalardan hafif geniş bir capa sahiptirler. Zoosporlarını hifaya bağlı kalarak suya boşaltırlar. Bu şekilde üreme gerçekleştiren bu mantarlar buldukları su ortamına çok çabuk bir şekilde yayılma gösterir ve ortamda bulunan canlı balık ya da yumurtaların üzerine kapatarak parazit oluştururlar. Bu canlı mantarlar bütün tatlı su kaynaklarında bulunabilir ve bulunduğu su kaynağında tetikleyici bir etmen olmadığı sürece aşırı derecede üremeye devam eder. Alabalık yumurtalarında ölü yumurtalar üzerinde oluşmaya başlar ve diğer canlı olan yumurtalarında ölümüne sebep olurlar. Ölü yumurtaları kendilerine besin kaynağı edinip hareketsiz oldukları için tutunmasında kolay olacağından ölü yumurtaları tercih ederler. Balıklar üzerinde ise canlının vücut kısmında daha önce oluşmuş bir hastalık ya da sürtünmeye vb. bağlı etmenlerden kaynaklı vücut kısmındaki yırtılmalar yaralanmalar sonucu oluşan yara kısımlarına tutunurlar. Genelde deriye, solungaçlara, yüzgeçlere tutunarak yaşarlar (Budak ve Göçmen, 2014).

1.2. Mantar (*Saprolegnia parasitica*) Hastalığına Karşı Bitkisel Materyallerin Kullanımı

Dünya genelinde yetiştiriciliği yapılan yâda yapılmayan doğal bitkiler alternatif tıpta kullanılmaktadır. Hem insan sağlığı hem de diğer canlıların refahı için bitkisel kökenli canlılar tedavi için yüzyıllardır kullanılmaktadır. Bu bitkiler arasında yaban mersini (*Vaccinium myrtillus* L.), mesane sargısı (*Fucus vesiculosus* L.), karahindiba (*Taraxacum officinale* Cass.), sahte dittany (*Dictamnus albus* L.) ve kırmızı yonca (*Trifolium pratense* L.) ve benzeri yüzlerce bitki bu hastalığın tedavisi için

kullanılmıştır (Neish vd. 1976). Kullanılan bütün bitki materyallerinin sektörel olarak kullanılmamasının işlemede zorlukların, canlı sağlığı açısından zararlı oluşunun ve ekonomik bazlı sıkıntılardan dolayı kullanımı askıya alınmış yâda hiç kullanılmamıştır. Ülkemizde yapılan araştırmalara göre bitki atıklarının fazla olduğu ve bu atıkların değerlendirilmesiyle belirlenmiştir. Aşırı israf yapıldığı ve atık madde miktarının çok olduğu da bilinmektedir. Bu soruna çözüm önerisi olarak israf edilen bitkisel atık maddelerin değerlendirmeye alınması ve bazı bitki atıklarının geri dönüşüm uygulamışçasına gökkuşağı alabalığı yumurtası üzerinde oluşan mantar (*Saprolegnia parasitica*) hastalığına çözüm üretmek için kullanılması ön görülmüştür. Dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan ve tüketilen ürünler arasında olan soğan ve sarımsak bitkilerinin kullanılmayan kabuk kısımlarının antifungal etkiye sahip olduğu bilinmektedir.

1.2.1. Soğan Üretim Miktarı ve Atık Maddelerde Soğanın Yeri

Özellikle mutfaklarımızda birçok yemek kültürünün oluşumunda kullanılan malzemeler arasında yer alan soğan bitkisi; iç pazarın ihtiyacı karşılandığı gibi ihracatta da önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde 105,000 ha alanda 2,132,581 ton kuru soğan üretilmektedir (TUİK, 2018). Ayrıca 235,000 ton da taze soğan üretimi vardır. 100 g taze kuru soğanda; 1,4 g protein, 0,2 g yağ, 88,1 g su, 8,9 g karbonhidrat ve 0,8 g selüloz bulunmakta ve kalori değeri 46'dır. Soğanda A, B1, B2 ve C vitaminleri de vardır (Megep vd., 2006). Boya hammaddesi olarak kullanılması durumunda el dokuma halı ve kilimciliği sanayinde alternatif doğal boyar madde kaynağı olabilmektedir. Böylece ülkemiz için önemli bir döviz girişi sağlanabilir. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Doğal Boyalar Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde soğan kabuğunun değerlendirilmesi konusunda Türkiye çapında çok ciddi araştırmalar yapılmış olup, bu araştırmada, soğan kabuğu ve hayvan idrarı bileşiminin boyar madde olarak kullanılması sonucu solmayan renkler elde edilebileceği bulunmuştur (Seyfikli vd., 2009). Doğal boya bitkilerinin değerlendirilmesi durumunda Türkiye'ye soğan kabuğundan yılda 110 milyon \$ gelir sağlanabileceği ön görülmüştür. Soğan kabuğunun perakende ya da toptan satışında bir bulguya rastlanmamıştır. (Yaman, 2012). Türkiye'de yıllık üretilen soğan miktarının araştırmalara göre % 2'si kabuk kısmını oluşturmaktadır. Bu ise yılda yaklaşık olarak 42,411 tona karşılık gelmektedir.

1.2.2. Sarımsağın Üretim Miktarı ve Atık Maddelerde Sarımsağın Yeri

Sarımsak (*Allium sativum L.*) hem besleyici değerleri hem de tıbbi özelliklerinden dolayı oldukça talep gören bir sebze türüdür. Bu nedenle sarımsağın son yıllarda fonksiyonel olarak kullanımı da artış göstermiş ve bu sayede sarımsağa yönelim dünya dış satımına da yansımıştır. Çin 19,984,724 tonluk kuru sarımsak üretimi ile dünya üretiminin yaklaşık olarak %80'ini sağlayan lider ülke konumundadır. 2017 yılı TÜİK verilerine göre, Türkiye'de kuru sarımsak üretimi 121,805 ton olarak gerçekleşmiş olup dünya kuru sarımsak üreticisi ülkeler arasında 16. sırada yer almaktadır. Türkiye, sarımsakta hem üretici, hem ihracatçı hem de ithalatçı ülke konumundadır. Ayrıca, İspanya (99,050 ton), Arjantin (71,837 ton) ve Hindistan (29,461 ton) ihracatta söz sahibi olan ülkelerdir. İthalatçı ülkelerin başında da Endonezya (439,912 ton), Brezilya (176,772 ton) ve Vietnam (162,744 ton) gelmektedir. Dünyada toplam sarımsak üretim miktarı 21,086,305 ton üretimi yapılmaktadır (FAO, 2016). Sarımsak üretimi bu kadar olan ülkemizden sarımsaktan kaynaklı atık madde yani sarımsağın kullanılmayan kabuk ve sap kısmının dünya genelinde yıllık atık miktarı ise 275,920.97 ton kabuk kısmı 1,539,851.26 ton ise sap kısmı yaklaşık olarak hesap edilmiştir. Bu veriler çalışma açısından önemli etkenlerden birisidir (İrkin vd., 2008).

Bu çalışmada; soğan ve sarımsak bitkilerinin atık kısımlarının (sap ve kabuk) gökkuşuğu alabalığı yumurtası üzerinde oluşan mantar (*Saprolegnia parasitica*) hastalığına karşı etkisi araştırılmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Alabalık Yumurtalarında Mantar (*Saprolegnia parasitica*) Hastalığı Üzerine Yapılan Çalışmalar

Brooks, Tyler ve Sumpter (1997), yapmış oldukları çalışmalarında yumurtanın kalitesini etkileyen faktörleri, yumurtanın kendine özgü özellikleri ve yumurtanın döllendiği ve ardından kuluçkalandığı ortam tarafından belirlenmiştir. Çalışmada kaliteli anaç seçimi, oosit oluşumu, yavru balıkların gelişimi, ortamdaki su kalitesine dair bilgiler verilmiştir. Yumurtanın kalitesini etkileyen en büyük etmenlerden birinin dışı anaçlarda yumurtalığında oosit oluşumunun embirio gelişimini de etkilediğini belirlemiştir.

Billard (1992), Gökkuşluğu alabalığında üreme: cinsiyet farklılaşması, gametogenez dinamiği, biyoloji ve gametlerin korunması hakkında yapmış olduğu çalışmada testis ve overin gelişimini gözden geçirmekte ve seks ve gamet üretimini manipüle etmenin güncel yöntemlerinden bahsetmiştir. Çalışmanın sonucu olarak doğurganlığı arttırma, gamet salınımını manipüle etme ve kriyopreserve spermi deneysel olarak geliştirdiğini gözlemlemiştir. Seyrelticilerin kullanımı da dâhil olmak üzere sperm ve ova yönetimi, doğurganlığı etkileyen çevresel, genetik ve hayvancılık faktörleri hakkında bilgi eksikliği olduğunu ortaya sürmüştür.

Brivio vd., (1991) *Oncorhynchus mykiss* yumurta koryonunun ana bileşenlerinin tanımlanması ve karakterizasyonu çalışmasında yaygın olarak koryon olarak adlandırılan balık yumurtasını çevreleyen hücre dışı kaplama, türlerin tipik biyokimyasal ve morfolojik kimliğini veren birincil bir zarf olduğunu bildirmiş ve saflaştırılmış akorlar oositlerden veya yumurtlanan yumurtalardan kolayca izole edilebileceğini öne sürmüştür. Çalışmanın amacı *Oncorhynchus mykiss*'teki çeşitli koryon bileşenlerinin makromoleküler bileşimini analiz etmektir. Somongiller saflaştırılmış koryonun SDS - PAGE analizi, toplam koryon proteinlerinin yaklaşık % 80'ini temsil eden dört ana bileşenin (129, 62, 54 ve 47 kD) tekrarlanabilir bir modelini gösterdiğini araştırmalarla ortaya konulmuş ve bilinmektedir. 129 ve 47 kD polipeptitleri, periyodik - asit Schiff (PAS) ve

concanavalin A pozitifiti olduğunu bildirmişlerdir. Kimyasal ve enzimatik deglikosilasyon işlemlerinden sonra sadece 129 ve 47 kD bileşenlerinin glikosile edildiğini ve “asparajinle bağlı” glikoprotein ailesine ait olduğunu kanıtlamışlardır. Ayrıca, izole edilmiş polipeptitler üzerinde gerçekleştirilen peptit haritalaması, SDS - PAGE üzerinde ortaklaşa fragmanları gösterdiğini bildirerek, çalışmanın sonucu olarak, dört ana koryon polipeptidinin ortak yapısal özellikleri paylaşabileceğini ortaya koymuşlardır.

Bromage vd., (1990) yapmış oldukları çalışmada doğurganlık, yumurta büyüklüğü ve toplam 12 adet gökkuşağı alabalığı yumurta hacmi farklılıklarına bakmışlardır. *Oncorhynchus mykiss* Richardson, regresyon ve kovaryans istatistik teknikleriyle analiz edildiğinde popülasyonlar arasında oldukça önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmada yumurtanın büyüklüğü, kalitesi, ya da toplam yumurta hacmine bakılmış diğer ortam koşulları yapılan çalışma ile kıyaslanmıştır. Anacın büyüklüğü ve genç olması yumurtanın kalitesi ve büyüklüğünün ortam ve coğrafik konumları arasında bir farklılık olmadığı ortaya koymuşlardır. Üreme performansındaki bu farklılıkların ne kadar kalıtsal olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen, bu özelliklerin, gökkuşağı alabalığı için uzun süre boyunca kuluçka programı tasarımında kuluçkahaneler tarafından göz önünde bulundurulması çalışmayı yapanlar tarafından önerilmiştir.

Özdemir (2018) yapmış olduğu çalışmada oğul otunun (*Melissa officinalis*) ve kişniş (*Coriandrum sativum*) bitki özütlerinin gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtalarında kısa süreli muhafazası sonrası embriyolojik gelişimine etkisinin izlenmesi ve yaşama oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma bahsedilen bitkilerin özütleri çıkarılmış, gökkuşağı alabalıklarının yumurtaları üzerinden döllenenmeden hemen sonra uygulama yapılmıştır. Embriyo aşamasında yumurtalar üzerinde değişim safhalarda zaman kavramları incelenmiştir. Sonuç olarak; kısa süreli muhafaza sonrası deneme gruplarının embriyolojik gelişim, döllene ve yaşama oranları ait veriler incelenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde 6 saate kadar muhafaza sonrası döllene oranında kontrol grubuna göre farklılık görülmemiş, oğul otu (*Melissa officinalis*)’nun yumurtanın kısa süreli muhafazası sonunda döllenebilme kabiliyetini kaybettirmeden koruyucu etki gösterdiği, mantarlaşmaya bağlı kayıpları

da %10'luk oranda engellediği, kişniş (*Coriandrum sativum*)'in ise uygulanan konsantrasyon da lethal etki gösterdiği daha düşük konsantrasyon da kullanılması gerektiği tespit etmiş ve böyle bildirmiştir.

Bonnet vd., (2003) yapmış olduğu çalışmada döllememiş alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtaları, in vitro olarak coelomic akışkan (CF) içinde saklandı ve 12 ° C'de 3 ila 9 gün alabalık yapay ortamda 3 ve 9 gün boyunca vücut boşluğunda in vivo olarak tutulan yumurtalar aynı dişilerden ele alınmış ve kontrol olarak kullanmışlardır. Yumurtalar, 5 erkekten elde edilen bir spermeleri bir havuzda toplayarak döllemişlerdir. Gözlü evreye ulaşan embriyoların yüzdesi, kuluçka ve yumurta sarısı rezorpsiyonu ve morfolojik anormallikler Yumurta kalitesi endeksi olarak kaydedilmiş ve doğurganlık ve gelişimsel başarılı olduğu ortaya koymuşlardır. Döllememiş yumurtalar 3 gün içinde deneysel ortamda saklamışlardır. CF, deneysel ortam olarak (kontrol) 3 gün depolanan yumurtalarla aynı kalitede olduğunu ortaya koymuştur. CF 'de 9 günlük bir depolamadan sonra 2 diş için yapılan analizde yumurta kalitesi düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmada 3 gün bekletilen yumurtalar için gözleme, kuluçka ve yüzdürme oranları düşük sonuçlar gözlemlemişlerdir. 9. günün sonunda, doğurganlık ve gelişimsel başarı oldukça düşük olduğunu ve döllememiş yumurta 3 gün içinde saklanabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışma, klomik sıvının, en az 3 gün boyunca alabalık yumurtalarının harici depolanması için 12°C'de yumurta kalitesi kaybı olmadan kullanılabilmesi göstermektedir. Buna karşılık, alabalık yapay ortamda 12 °C 'de 3 günlük bir depolama önemli bir yumurta kaybına neden olduğu çalışma sonucu olarak ortaya konulmuştur.

Ghasemi vd., (2009) yapmış oldukları çalışmada; *Saprolegnia parasitica* Coker, İran'daki gökkuşuğı alabalığı yetiştiriciliği endüstrisindeki ekonomik kayıpların en önemli nedenlerinden biri olan *Saprolegniosis*'in ana ajanı olduğu bildirmiştir. Çalışmada, yedi minimum yağ (2 tür) ve etanol özü (5 tür), her iki minimum inhibitör konsantrasyonuna izin veren sürekli olarak karıştırılmış et suyu tekniğinin kullanılmasıyla, *Oncorhynchus mykiss* yumurtalarının deri lezyonlarından *S. parasitica* suşuna karşı test edildiği bildirilmiştir. Belirlemiş oldukları konsantrasyonlar aralığında kullanılan yağlar ve bitki özütleri çalışmada ki etkilerini belirlemişlerdir. >% 50) ve minimum öldürücü konsantrasyon (MLC>% 99.9) olarak

değerlendirmişlerdir. Bahçe kekiği (*Timus vulgaris*) ve (*Thymus khuzestanicum*) (MIC>% 50 = 0.63 µl ml⁻¹ ve MLC>% 99.9 = 22 µl ml⁻¹) esansiyel yağları ve beyaz papatya (*Tanacetum parthenium*) ve pünk (*Mentha longifolia*)'nın (MIC>% 50 = 31.25 ve 62.5) etanol özütleri ug ml⁻¹ ve MLC>% 99.9 = 600 ve 550 ug ml⁻¹, sırasıyla S'ye karşı daha yüksek inhibisyon göstermiş olduğunu bildirmiş ve diğer ekstraktlardan daha fazla parazitika olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak, çalışmada bazı şifalı bitkilerden elde edilen doğal ürünlerin canlı sağlığı açısından gökkuşağı alabalığı yumurtaları üzerinde kullanılma potansiyeline sahip olduğunu göstermiş olduğunu bildirmiştir.

Warrilow vd., (2014) yapmış oldukları çalışmada belirtmiş oldukları balık oomikete patojeni *Saprolegnia parasitica* (SpCYP51) 'den sterol 14 α -demetilaz kodlayan bir aday CYP51 geni, genomdaki CYP'ler arasında korunmuş CYP51 kalıntılarına dayanarak tanımlamışlardır. Verilere göre *Escherichia coli* 'de heterolog bir şekilde eksprese edilmiş, saflaştırılmış ve karakterize edildiği verilmiştir. Sekiz ilaç ve altı zirai azol antifungal ajanı SpCYP51'e sıkıca bağlanmış, posaconazole en yüksek görünmüş, afinite (Kd, ≤ 3 nM) ve prothioconazol-desthio en düşük (Kd, ~ 51 nM) gösterdiklerini bildirmişlerdir. Azol antifungallerinin SpCYP51 inhibitörleri olarak etkinliği, CYP51 sulandırma analizleri kullanılarak % 50 inhibe edici konsantrasyonlarda (IC₅₀'ler) 0.17 ila 2.27 µM ile doğrulanmıştır. Bununla birlikte, çoğu azol antifungal ajanı, S'nin inhibe edilmesinde daha az etkili olduğunu ve *parasitica*, *Saprolegnia diclina* ve *Saprolegnia ferax* büyümesi. *Epoxiconazole*, flukonazol, itrakonazol ve posakonazol *Saprolegnia* büyümesini engelleyemedi (MIC₁₀₀, > 256 mlg ml⁻¹) ortaya konulmuş, kalan azoller *Saprolegnia* büyümesini yalnızca yüksek konsantrasyonlarda inhibe ettiğini de bildirmişlerdir. (MIC₁₀₀ [büyümenin en düşük antifungal konsantrasyonu 20 ° C'de 72 saat sonra tamamen inhibe edilmiş], 16 ila 64 µg ml⁻¹ (-1), clotrimazol hariç malakit yeşili kadar etkili olduğunu isbatlamışlardır (MIC₁₀₀, ~ 1 µg ml⁻¹ (-1)). Sonuç olarak azolle muamele edilmiş *Saprolegnia* türlerinin sterol profilleri, endojen CYP51 enzimlerinin sterol fraksiyonunda lanosterol birikimi ile inhibe edildiğini doğrulamış, clotrimazolün SpCYP51 aktivitesine (IC₅₀, ~ 1 µM) karşı etkinliği ve *Saprolegnia* türlerinin in vitro büyümesini engelleyen konsantrasyon (MIC₁₀₀) olduğu ortaya konulmuştur.

Srivastava vd., (2004) yapmış oldukları çalışmada malakit yeşili toksikolojik etkilerine bakılmış bu çalışmada malakit yeşilinin çeşitli balık türleri ve bazı memeliler üzerindeki bir triarilmetan boyası olan malakit yeşili (MG) 'nin toksikolojik etkilerini özetlemişlerdir. MG su ürünleri yetiştiriciliğinde parazit öldürücü olarak ve gıda, sağlık, tekstil ve diğer endüstrilerde bir veya başka amaçlar için yaygın olarak kullanılmaktadır. Mantar saldırıları, protozoan enfeksiyonları ve çeşitli balıklarda ve diğer su organizmalarında helmintlerin neden olduğu bazı diğer hastalıkları kontrol altına almakta kullanılmış olduğunu bildirilmiştir.

Arda (1975) ve Aras vd., (1995) yapmış olduğu çalışmada bildirildiği üzerine malakit yeşili bütün hastalıklara karşı kullanılabilir fakat en fazla mantar hastalık tedavisinde kullanılmak üzere baş vurulduğunu ve çözüm önerisinde de fayda sağladığını bildirmiştir. Avrupa Birliği Yenilik Transferi Projesi (2012) yayınlanmış olan balık yetiştiricileri, teknik personel ve mesleki eğitim öğrencileri için fishfarm projesi eğitim ve yayım kitapçığında bildirildiğine göre mantar hastalığına karşı kısa zamanda üretilmesi gereken çözümün formülü ile beraber verilmiştir. *Saprolegniasis* tedavisinde 1 gr/100 l su potasyum permanganat 30 dakika süre boyunca banyolaması iyi bir tedavi seçeneği sunmaktadır. Tedavi amacıyla balıklar 3-4 gün boyunca günde 1 saat boyunca 0.5 ile 1.0 ppm'lik malakit yeşili solüsyonunda olumlu sonuç yaratabilmektedir. Bunun yanında tuz ve formaldehit de *Saprolegniasis* tedavisinde kullanılabilir.

Timur vd., (2003) yazmış oldukları balık hastalıkları kitabının mantar hastalıkları kısmında bildirildiğine göre mantar hastalığın etkeninden bahsedilmiş ve oluşumundan bahsetmişlerdir. Çözüm önerisi için malaşit yeşili kullanıldığını fakat kullanımının bazı ülkelerde yasak olduğunu bildirmiş fakat Almanya'da malaşit yeşili oksalatının salmonid yumurtalarının inkübasyonu sırasında *Saprolegniasis* 'in önlenmesinde kullanımı lisanslıdır ve sadece Almanya ya ait olduğunu bildirmiştir. Lisans sadece yumurtaların banyosu için olduğunu bildirmiş. Malaşit yeşili dışında potasyum permanganat, bakır sülfid, tuz ve folmaldehit sapronegniasisin tedavisinde kullanılabileceğini kitabında bildirmiş ve potasyum permanganat 1g/100 l. su, 30 dakika banyo iyi bir tedavi yöntemi olacağını formül şeklinde bizlere bildirmiştir.

Torto-Alalibo vd., (2005)'de yapmış oldukları çalışmada oomycete *Saprolegnia parasitica*, ekonomik açıdan en önemli balık patojenlerinden biri olduğunu dile getirmişlerdir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde *Saprolegnia* enfeksiyonlarının çarpıcı bir nüksü vardır, çünkü 2002 'de toksik organik boya malakit yeşili kullanımı yasaklanmış olması nedeni ile yeni tedavi yöntemlerine başvurulmuştur. *S. parasitica* ve diğer hayvan patojenik oometiklerinin patojenitesinin altında yatan moleküler mekanizmalar hakkında çok az şey bilinmektedir. Bu çalışmada, *S. parasitica*'nın transkriptomuna ilk bakış açısı kazandırmak için genomik bir yaklaşım kullanılmış ve bu patojenler için genetik bilgi sahip olunması için yapılmıştır. Sonuç olarak bu pilot cDNA dizileme projesi, *S. parasitica*'nın gen içeriğine bir ilk bakış sağlamış ve bu yeniden birleşen hayvan patojenindeki genomik araştırmaların temelini oluşturmuşlardır. EST'lerin ek açıklaması virülansta işlev görebilecek birkaç gen ortaya çıkarılmış ve gelecekteki çalışma, *S. parasitica* genlerinin fonksiyonel analizi için moleküler araçlar geliştirmeye odaklanılacaktır. Genel olarak, bu kaynaklar bu önemli patojen hakkındaki araştırmaları büyük ölçüde hızlandıracak ve *Saprolegniosis*'i kontrol etmek için yeni perspektiflere yol açmak ve daha kapsamlı araştırma yapmak gereklidir.

Van Den vd., (2013) yapmış oldukları su kalıplarının *Saprolegnia diclina* ve *Saprolegnia parasitica*'nın doğal ekosistemler ve su ürünleri endüstrisi üzerindeki etkisi hakkında çalışmada; iki sucul Oomycetes, *Saprolegnia parasitica* ve *Saprolegnia diclina*'nın kültür balıkçılığı, hayvan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri bakımından benzersiz özelliklerine odaklanılmıştır. Tür özellikleri, ekoloji, biyoloji, bulaşıcılık ve tanımlama yöntemleri açıklanmış ve en son araştırma görüşleri tartışmışlardır. *Saprolegnia parasitica* ve *Saprolegnia diclina*'nın yapısal özelliklerinden, buldukları ortamlardan, geliştiği ortam şartlarından derleme bir şekilde bahsedilmişlerdir.

Hatai vd., (1994) ve Scarfe vd., (2003) yapmış oldukları çalışmalarda Japonya'da *S. parasitica* salgınına bağlı olarak somon somon *Oncorhynchus'un avcısı* ve yılan balığı *Anguilla Anguilla'nın* üretiminde yıllık % 50'lik bir kayıp olduğu kayıtlar altına alındığını bildirmişlerdir. Çözüm önerisi için önce hastalığın teşhisinin konulması için yapılabilecek çalışmalara bakmak gerektiğine geriye kalan canlıların karantina altına alınması

Optimum ortam şartlarını ayarlanmalı önerilen ilaçlar ile tedavi edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Atar vd., (2001) Saprolegniasisli salmonid lezyonlardan izole edilen *Saplepleaby* bakterilerin in vitro inhibisyonu çalışmasında bakterileri mantar hastalıklarının hastalıklı kısmından izole edildi ve beş etkilenen bitki *Saprolegnia parasitica* H2 ve *S. monomis* NJM 9851'in gelişimini bastıracağı gözlemlenmiştir. *Alteromonas*, *Pseudomonas* ve *Aeromonas* cinslerinin bakterileri olarak 5 tür tanımlanmıştır. Mizukabinin büyümesinin farklı kültürler için baskılanmasının incelenmesi sonucunda bakteri BHI ve HI agar ortamı üzerinde kültürlendiğinde güçlü bir antifungal etki geliştirdiğini bildirmişlerdir. Mantardan etkilenen balıkların etkilenen bölgesinde su kalıplarında gelişimini baskılayan bakteriler olduğu için, gelecekte biyo-kontrol olasılığı önerilmiş ve hastalığın başlangıcından önlem alınması tavsiyede bulunulmuştur.

Huang vd., (2015) yapmış oldukları bu çalışmada; Çin'deki geleneksel ilaçları Asya ülkelerinde binlerce yıldır bilinen yalnızca insanlarda değil, birçok hayvan türünde de kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu geleneksel bitkisel bileşiklerin bazılarının mantar önleyici aktiviteye sahip olacağı düşünülmekte olduğu için bu çalışmayı balıklarda ve yumurtalarında hem tatlı hem de acı sularda sık görülen bir *Saprolegniosis* hastalığına karşı deneme yapılmıştır. *Saprolegnia*'ya karşı daha yeni, daha güvenli bir ilaç olarak bilinen son derece etkili fungusit olan malakit yeşili birçok ülkede yasaklandıktan sonra bu alanda fazlası ile ilaca ihtiyaç duyulmaktaydı. Bu çalışmada anti- *Saprolegnia* aktivitesine sahip bitkisel bileşikleri belirlemeye çalışılmıştır. Bir *Saprolegnia* suşu, CCF1301, enfekte ot sazı (*Ctenopharyngodon idella*) derisinden izole edildi ve 26S rDNA D1 / D2 bölgesi ve ITS bölgesi tarafından *Saprolegnia ferax* olarak belirlenmiştir. Bu tür, otuz Çin geleneksel bitkisel ilaç ekstraktının antifungal aktivitesini değerlendirmek için kullanıldı ve değerlendirme için modifiye edilmiş ve bir tabak seyreltme metodu geliştirilmiştir. *Saprolegnia* ile enfekte olmuş kolza tohumu, görünür hifere sahip, 2 g L⁻¹ içeren hazırlanmış PDA plakalarına ekim yapmışlardır. Bitkilerin özleri çıkarılıp ve 20 saat 20 ° C'de inkübe etmişlerdir. Her bir bitkisel bitki türü, üç tekerrür halinde test edilmiştir. 2 g L⁻¹ de negatif miselyum varlığı gösteren bu bitkisel bitki

özleri, minimum inhibitör konsantrasyon (MİK) değerlendirmesi için ayrıca test edilmiştir. Sonuçlar, *Syzygium aromaticum*, *Magnolia officinalis*, *Melaphis chinensis*, *Euphorbia fischeriana Steud* ve *Sophora flavescens*'in sırasıyla 2 g L⁻¹ ve MİK değerleri 500, 62.5, 250, 62.5, 250 mg L⁻¹ konsantrasyonlarında artırılmış inhibisyon sergilediğini göstermiş ve MİK değerleri belirlenmiştir. *Magnolia officinalis* ve *Euphorbia fischeriana*'nın olduğu belirlendi. (Steud) olarak bilinen bitki en iyi antifungal aktivite sergilediği bildirilmiştir. *Euphorbia fischeriana* Steud'da yüksek bir doğal toksisite bulunduğundan, bir su kültürü terapötik formülasyonunda ana bileşen olarak uygulanabilirliği daha fazla araştırma gerektirdiğini ortaya koymuşlardır.

Ural vd., (2011) (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1972) türü üzerinde yaptıkları çalışmada yumurtalara mantarlaşmaya karşı dezenfektan olarak sirkenin kullanılabilirliği üzerinde araştırma yapmışlar, bu amaçla içerisinde hiçbir katkı maddesi bulunmayan ticari bir sirke kullanmışlardır. Çalışmalarında döllenmiş yumurtalar bir hafta arayla 2, 4, 8 ve 12 ml/L konsantrasyonlarında sirkeyle 15 dakika süreyle banyolama gerçekleştirmişler, çalışma sonunda, en yüksek ölüm oranı %20,2 olarak kontrol grubunda belirlemişlerdir. Söz konusu çalışmada, gökkuşuğu alabalığı yumurta ve larvalarının dezenfeksiyonunda, kimyasallar yerine doğal bir dezenfektan olan sirkenin kullanılabileceğini ve uygun sirke konsantrasyonun ise 12ml/L olduğunu bildirmişlerdir.

Ural vd., (2011) yaptıkları çalışmada gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1972) yumurtalarına kuluçkalama evresinde mantarlaşmayı önlemede dezenfektan olarak kullanılan bazı kimyasallardan metilen mavisi, iyot ve formolün farklı konsantrasyonlarının etkilerini araştırmışlardır. Metilen mavisi çözeltisinin 5, 10, 20 mg/L' lik, iyot çözeltisinin 2, 4, 8 mg/L' lik ve formol çözeltisinin 2, 4, 8 ml/L' lik konsantrasyonları ile kontrol grubu üç tekrar olarak yapmış olduklarını bildirmişlerdir. Her bir tekrar için 100 adet gözlenmiş yumurta kullanılmış, denemeler sonunda, kontrol grubunda yüzme evresine kadar toplam ölüm oranı ortalama %12 olarak hesap edildiğini yayınlamışlardır. Bunun yaklaşık % 10'u yumurta, %2'si ise larva evresinde görüldüğünü, yumurta döneminde en düşük ölüm oranı %5 olarak formolün 4 ml/L'lik konsantrasyonun uygulandığı grupta bulmuşlardır. Larva

evresinde ise en düşük ölüm oranı % 0,33 olarak metilen mavisinin 20 mg/L'lik ve % 0,67 olarak formolün 2 ml/L'lik konsantrasyonlarında belirlemişlerdir. Sonuç olarak, gökkuşağı alabalığı yumurta ve larvalarının dezenfeksiyonunda; yumurta evresinde formolün 4 mg/L'lik konsantrasyonunun, larva evresinde ise metilen mavisinin 20 mg/L'lik veya formolün 2 mg/L'lik konsantrasyonlarının kullanılmasının uygun olduğu bildirmişlerdir.

Otay vd., (2015) balık hastalıklarının ozon ile sağaltımı ile ilgili yapmış oldukları araştırma çalışmasında derleme olarak bildirildiği üzere ozon mantar hastalığının giderilmesinde de aktif rol oynadığı söylenmiştir. Örneğin; 0,1 mg/L ile 0,5 mg/L arasındaki ozonlama dozajı 1-3 dakikalık uygulama zamanı içerisinde birçok patojen mikroorganizmayı tamamen elimine etmekte, sadece bakterileri değil aynı zamanda norovirüsleri, sporları, mantarı ve pek çok diğer bulaşanı oksidasyon yolu ile yok ettiği bilinmektedir.

Polat vd., (2009) alyuvarların doku düzeyinde daha fazla oksijen salıvermesine sebep olan ozon, kan damar hücrelerini genişleterek her türlü bakteri mantar ve virüsleri öldürüp kılcal damarları açarak dolaşımı geliştirmektedir. Bununla birlikte lökosit oluşumunu ve etkisini arttırarak fonksiyonları düzenlemektedir. Damar duvarlarındaki plakların yumuşamasını ve küçük kan damarlarındaki tıkaçların çözülmesini sağlayarak dolaşımı düzenlemektedir (Anonim, 2014). Bu şekilde bildirilmiş olan çalışmada yumurta içerisindeki larvanın mantarın etkisi ile kan dolaşımını yavaşlatması canlının ölümüne sebep olduğundan dolayı etkileyici bir etmen olduğunu bildirmiştir.

Bir diğer çalışma ise Komanapalli ve Lau (1998) yılında yapmış olduğu çalışmada bizleri aktarıldığı üzere ozon hem hücre membranı hem de hücre komponentlerinin doymamış yağ ve protein saldırılarıyla bakteri ve mantarları inaktive etmektedir.

Parlar vd., (2011) yapmış olduğu çalışmada; 'Bakır Sülfatın' sularda alg, plankton, mantar, protozoa gibi parazitlere karşı kullanılabileceğini bildirmiştir. Balıklar için de son derece zehirli olduğunu söyleyip yumuşak sularda 0.3- 0.5 ve sert sularda 1 mg/L formülünde kullanılmalıdır.

Parlar vd., (2011) yapmış olduğu çalışmada; Metilen Mavisinin, akvaryum balıklarının paraziter (*I.multifilis*, *C.necatrix*, *Trichodina* ve *Trichodinella*, *Oodinium* vb protozoon; *Monogenic Tremoyudes*, *Gyrodactulus*, *Dactylogyrus* vb helmint) ve mantar (*Saprolegnia*, *Achlya*) hastalıklarının sağaltımı için ticari preparat olarak bulunmuştur. Belirtilen hastalıklara karşı ticari ilaç çözeltisinin 10 ml'si 20 L akvaryum suyuna 4-6 gün eklenir. Akvaryum suyunun 28-30°C'ye getirilmesi sağaltımı hızlandırır. Akvaryum balıklarının çeşitli bakteri, mantar, protozoa gibi hastalıklarının sağaltımı için üretilen başka bir ticari ilaç çözeltisinin 10 ml'si 20 L akvaryum suyuna eklenerek koruyucu olarak 4 haftada bir 5 ml ilaç 20 L akvaryum suyuna eklenmesi ile çözüm üretilebileceğini öne sürmüştür.

Liu vd., (2014) yapmış oldukları çalışmaya göre *Omycetes* arasında *Saprolegnia* türleri balıklarda ve amfibi popülasyonlarında önemli düşüslere neden olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca balık yumurtaları olgunlaşmamış adaptif bağışıklık sistemine sahip oldukları ve patojenleri önlemek için spesifik olmayan doğuştan gelen savunmalara sahip oldukları bilinmektedir. Yapılan meta-taksonomik analizlere göre Atlantik somon yumurtalarının çeşitli mantar, oomosit ve bakteri topluluklarına konakçılık yaptığını araştırmalar ile beraber ortaya koymuşlardır. Yaptıkları bu çalışmada bütün somon yumurtası örneklerinde virulan *Saprolegnia* izolatları bulunmasına rağmen, düşük *Saprolegniosis* insidansı, *Fronidhabitans* cinsi ile spesifik kommensal Aktinobakterilerin zenginliği ve zenginliği ile güçlü bir şekilde ilişkilendirmişlerdir. *Microbacteriaceae saprolegnia* 'nın somon yumurtalarına yapışmasını etkili bir şekilde engellediğini ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar, balık yumurtasının mikrobiyal manzaralarına ilişkin temel fikirlerin, ortaya çıkan hastalıkları hafifletmek için yeni sürdürülebilir araçlar sağlayabileceğini vurgulamışlardır.

Liu vd., (2015) yapmış oldukları çalışmada ortaya çıkan mantar ve oomycete patojenleri, dünya genelinde hayvanları ve bitkileri giderek daha fazla tehdit ediyor. Çeşitli kimyasal kontrol önlemlerinin yasaklanmasıyla birlikte, su ürünlerindeki *Saprolegnia* enfeksiyonlarını hafifletmek için yeni sürdürülebilir yöntemlere ihtiyaç duymakta olduğunu dile getirmiştir. Burada, PhyloChip tabanlı topluluk analizleri, *Pseudomonadales*'in, özellikle *Pseudomonas* türlerinin, ticari bir

kuluçkahaneden elde edilen somon yumurtaları ile ilişkili en büyük bakteri siparişlerinden birini temsil ettiğini göstermişlerdir. *Pseudomonas* arasında somon yumurtalarından izole edilen türler, sağlıklı somon yumurtalarından *Saprolegnia* ile enfekte olan yumurtalardan önemli ölçüde daha fazla biyo-yüzey aktif madde üreticisi elde edilmiştir. Daha sonra in vivo aktivite biyo-tahlilleri, *Pseudomonas* H6 izolatının *Saprolegnia diclina*'nın neden olduğu somon yumurtası ölümünü önemli ölçüde azalttığını gözlemlemişlerdir. Bu biyo-yüzey aktif madde *Saprolegnia*'nın in vitro büyümesini inhibe etti, ancak somon yumurtalarının *Saprolegniosis*'e karşı önemli bir ölçüde koruması gözlenememiştir. Bu sonuçlar canlı *Pseudomonas* aşılarının canlı inokülünü göstermektedir suşları, biyoaktif bileşikleri yerine, su kültüründeki oomycete hastalıklarını hafifletmek için yeni (mikro) biyolojik ve sürdürülebilir yöntemler sağlayabileceğini çalışmaların devam etmesi gerektiğini bildirmiştir.

Sandoval-Sierra vd., (2014) çalışmada su ürünleri yetiştiriciliği salmonid üretimindeki hızlı artışı çeşitli hastalıklarda artış gösterdiği bildirmiştir. Özellikle, *Saprolegniosis*, salmonidlerde yıllık ekonomik kaybın en az % 10'unu oluşturduğunu toplam sayıya vurduğun zaman büyük rakamlara tekabül ettiği araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur. Bu çalışmada Şili'deki salmonidlerin *Saprolegnozunda* yer alan başlıca *Saprolegnia* türlerini ve bunların ev sahibi balıkların spesifik gelişim evreleriyle olan ilişkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla *Saprolegnia*'dan etkilenen Atlantik somonu (*Salmo salar*), gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve kral somon (*Oncorhynchus tshawytscha*) 'nın 244 izolatı üzerine çalışılmıştır. Çalışmada bulunan *Saprolegnia* hastalıklı somon ile ilişkili türler olan *Saprolegnia australis*, *Saprolegnia delica*, *Saprolegnia diclina*, *Saprolegnia ferax*, *Saprolegnia parasitica* ve iki yeni *Saprolegnia* bu deney sırasında gözler önüne alınan türler olmuştur. Balık yaşam döngüsünde farklı aşamalara sahip belirli bir tür birliğinin olup olmadığını belirlemek için, kategorik veriler için mozaik çizimleri ve yazışma analizlerini yapılmıştır. Bu analizler *S. parasitica*'nın güçlü bir ilişkisini olduğunu göstermiş. Balıkların yetişkin aşamasından örnekleri ile ($\chi^2 = 196.29, p < 0.0001$), *S. australis*, *S. diclina* ve *Saprolegnia sp. 2*, embriyonik evreler (yumurtalar veya alevinler) ile kuvvetli bir şekilde ilişkili olduğu gözler önüne serilmiştir ($\chi^2 = 196.29, p < 0.0001$). Bu çalışma, Şili'de *Saprolegniosis* ile ilgili *Saprolegnia*

türlerinin ilk ayrıntılı moleküler karakterizasyonunu ve salmonid yaşam döngüsündeki farklı aşamalarla farklı *Saprolegnia* türlerinin spesifik ilişkilerini gösteren ilk çalışmadır. Çalışmada saprolegnianın canlılığının bütün yaşam evresi boyunca nerede etkilenirse etkilenin gelişimine engel olduğu sonuçlarla beraber verilmiştir.

Rezinciuc, Sandoval-Sierra ve Diéguez-Uribeondo (2014) yapmış oldukları çalışmada *Saprolegnia*, salmonid yumurtaları üzerindeki yıkıcı enfeksiyonlardan sorumludur. Bu grubun üyeleri, yetiştiricilikte önemli ekonomik kayıplara neden olan bir hastalık olan *Saprolegniasis*'e neden olmaktadır. Her ne kadar balık yumurtalarını enfekte eden her iki tür de daha az olduğu bilinmektedir. Bu amaçla, yetiştiricilikte meydana gelen kronik yumurta ölüm olaylarının etiolojisini araştırılmış kahverengi alabalık, enfeksiyon belirtileri olan yumurtalardan ve su örneklerinden toplam 48 izolatlardan elde edilmiştir. Bu çalışma somon yumurtalarını enfekte edip öldürebildiğini ve *Oomycetes* çekirdek patojenlerinin tanımlanmasında yardımcı olduğunu göstermektedir.

Pottinger ve Day (1999) çalışmasında gökkuşuğu alabalığı için *Saprolegnia parasitica* karşı Pyceze'nin hem balıklar hem de yumurtalar için mantar önleyici bir madde olarak değerlendirmeye alınmıştır. Sürekli olarak *Saprolegnia parasitica* spor dağıtım sistemi geliştirmiş ve 10 güne kadar sürekli bir spor mücadelesi sağlamada etkili olduğunu göstermiştir. Kortizol içeren yavaş salımlı intraperitoneal implantlarla gökkuşuğu alabalığı tedavisi, kronik olarak yüksek kan kortizol seviyelerine neden olmuş ve balığa, spor meydan okumasına maruz kaldıklarında *S. parasitica* tarafından enfeksiyona duyarlı hale geldiğini gözlemişlerdir. Pyceze olarak formüle edilen Bronopol (2-bromo-2-nitropropan-1, 3-diol), önceden belirlenmiş balıkları, 15 mg l-1 konsantrasyonlarında günlük banyo / yıkama işlemi olarak uygulandığında, *S. parasitica* enfeksiyonundan korumakta etkili olmuş ve Pyceze'nin, döllenmiş gökkuşuğu alabalığı ovalarını, 30 ila 100 mg l-1 konsantrasyonlarında günlük bir banyo / yıkama işlemi olarak uygulandığında *S. parasitica* tehdidinden koruduğu da gösterilmiştir.

Khosravi vd., (2012) bu çalışmanın amacı, *Zataria multiflora*, *Sardunya herbaryumu* ve *Eucalyptus camaldolensis* esansiyel yağlarının *Saprolegnia parasitica* ile enfekte

olmuş gökkuşacağı (*Oncorhynchus mykiss*) alabalık yumurtalarının tedavisindeki kapasitesini değerlendirmektir. Toplam 150 enfekte yumurta toplandı ve 2 hafta 24 °C'de glikoz pepton agar üzerine kaplandı. Uçucu yağların *S. parasitica*'ya karşı antifungal deneyi bir makrodilüsyon et suyu tekniği ile belirlenmiştir. Yumurtalar, 1 ila 5, 10, 25, 50 ve 100 ppm konsantrasyonlarında, günlük yumurtalar üçe kadar tekrarlanarak uçucu yağlarla muamele edilmiştir. İncelenen 150 yumurtadan, *S. Parasitica* (% 54,3), *Saprolegnia spp.* (% 45) ve *Fusarium solani* (% 0.7) izole edilmiştir. *S. parasitica*'ya karşı minimum inhibitör *Z. multiflora*, *E. Camaldolensis* ve *G. herbarium* esansiyel yağları sırasıyla 0.9, 2.3 ve 4.8 ppm olduğunu bildirmişlerdir. 25, 50 ve 100 ppm konsantrasyonlarında *Zataria multiflora* ve *E. Camaldolensis* ve 100 ppm konsantrasyonundaki *G. herbarium*, negatif kontrol ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık gösterdi ($p < 0.05$). Sonuçlar malakit yeşili, ardından *Z. multiflora*, *E. camaldolensis* ve *G. herbarium* ile muamele edilmiş yumurtalar muameleden sonra en fazla sayıda son gözlü yumurta kalmıştır. En yüksek nihai larva oranları sırasıyla malakit yeşili, *E. camaldolensis*, *Z. multiflorave* *G. herbarium*'a aittir. En çok kuluçka oranları malakit yeşili (% 22) ve daha sonra *Z. multiflora* (% 11), *E. camaldolensis* (% 7), *G. herbarium* (% 3) ve negatif kontrol (% 1) ile kaydedildi. *Zataria multiflora* ve *E. camaldolensis*, *S. parasitica* ile enfekte olmuş gökkuşacağı alabalığı yumurtasının yetiştiricilik ortamında tedavisi için *G. herbarium*'dan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Bitki Materyali Mantar Hastalığı Üzerinde Kullanımı Hakkında Yapılan Çalışmalar

Adiyama vd., (2010)'da yapmış oldukları etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımını hakkındaki derleme makalede belirtildiği üzere sarımsak, anason, tarçın, biberiye ve kekik ekstraktlarının karışımından oluşan bitkisel katkı maddesinin etlik piliçlerin beslenmesinde gerek antibiyotik katılan ve gerekse katılmayan gruplara göre etlik piliçlerde canlı ağırlığı artırdığı, ölüm oranını azalttığı ve buna karşın yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtilmektedir. Sonuç olarak tıbbi aromatik bitkilerin canlı sağlığı açısından önemini anlatmıştır (Tucker 2002).

Yaman (2012)'de bitkisel atıkların değerlendirilmesi ve ekonomik önemi hakkında yapmış olduğu çalışmada bitkisel atık diye değerlendirilen bazı bitki atıklarının tekrar kazanımları hakkında bilgi vermiştir. Bu çalışmada karbon açısından zengin olan sararmış yapraklar, saman, talaş, ölmüş çiçekler ve çok küçük parçalara bölünmüş gazete kağıdı, sönmüş, soğumuş kül; nitrojen açısından zengin yeşiller olan biçilmiş çimen, bitkisel mutfak artıkları (havuç, salatalık, patates, meyve, soğan kabukları, katı meyve presinden kalan posa, çay, kahve posası vb.) ile yıkanmış ve iyice ufalanmış yumurta kabukları da kompost olarak değerlendirilebileceğini bizlere bildirmiştir

Kanat vd., (2003) ayrıca aynı çalışma içerisinde soğan kabuğunun değerlendirilmesi konusunda Türkiye'de yapılan en ciddi araştırma konuları arasında sayılabilecek Gaziosmanpaşa Üniversitesi Doğal Boyalar Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde gerçekleştirilen çalışmada, soğan kabuğu ve hayvan idrarı bileşiminin boyar madde olarak kullanılması sonucu solmayan renkler elde edilebileceği ortaya koymuşlardır (Seyfikli, 2009).

Anadolu üniversitesinin tıbbi bitki ve ilaç araştırma merkezi tarafından 1998 yayınlanmış oldukları TAB da Sarımsağın en çok kullanım alanlarından birinin de ilaç sanayisi olduğunu bildirilmiştir. Almanya da 7 milyon insanın sadece sarımsaktan yapılan ilaç kullanıldığını bizlere bildirmiştir. Ayrıca sarımsak, kekik, tarçın, karabiber ve kimyon'un gıdaları mantar enfeksiyonuna karşı koruduğu ve böylece aflatoksin kirlenmesinin önüne geçildiği ispatlanmıştır.

Faydaoğlu vd., (2011) geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi hakkında yapmış olduğu çalışmada; Çin sarımsağı ve Çin tarçını'nın et, süt ve meyve sularının depolanma aşamasında *Escherichia coli* ve diğer bakterilerin sayısını indirdiği ortaya koymuş olduklarını bildirmiştir (Mau vd., 2001). Yine aynı çalışma içerisinde yazılan reçetelerin içerisinde en çok Acımarul, dağsoğanı, ardıç meyvası, banotu, çiğdem, hardal, hintyağı, incir, centiyane, keten, tohumu, kişniş, mürver, nar kabuğu, pelinotu, sakız, sarısabır, soğan, tarçın, terementi ve üzümün adları geçmekte olduğunu bildirmiştir (Bayramoğlu ve Toksoy, 2008).

Guynot vd., (2005)'de yapmış oldukları çalışmada unlu mamullerinin bozulmasına neden olan yaygın mantarlara karşı aktivite için 16 uçucu yağın uçucu fraksiyonlarının araştırılmışlardır. Tarçın yaprağı, karanfil, defne, limon otu ve kekik esansiyel yağlarının unlu mamulleri ortamlarında oluşan *Eurotium*, *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsine ait türlere karşı antifungal etki gösterdiği belirlenmişlerdir. Bazı araştırmacılar, gazla temas yoluyla siyah hardal tozunun (Goi vd., 1985) veya hardal ekstresinin antifungal aktivitesini olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise kekik esansiyel yağ buharlarının bir miktar antifungal aktiviteye sahip olduğunu bulmuşlardır (Arras ve Usai, 2001). Sonuç olarak; tarçın yaprağı, defne, karanfil, biberiye ve kekikte antifungal aktiviteye sahip ortaya koymuşlardır.

Paster vd., (1995)'de yapmış oldukları çalışmada mantarlara karşı fümüyer olarak uygulanan kekik ve kekik uçucu yağlarının antifungal aktivitesini incelemişlerdir. Kekik ve kekikten elde edilen uçucu yağlar, 24 saat boyunca *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* ve *Aspergillus ochraceus* sporlarının hem misel ve sporlarına karşı fümigant olarak uygulanmış hem de buğday tanelerinin doğal mikroflorasına karşı mantarların misel gelişimini engellemek için kullanılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak kekik esansiyel yağının mantar öldürücü aktivitesi olduğunu farklı nem muhtevasına (MC) sahip tahıllar kullanılarak değerlendirildiğini bildirerek almış oldukları veri sonuçlarına göre yüksek MC'li bir tahılda daha iyi önleyici etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Türküsay vd., (1996)'de yapmış oldukları bazı bitki ekstraktlarının antifungal etkileri üzerine olan çalışmada kullanılan bitkiler; yulaf, şeytan elması, okaliptus türü, incir, duvar sarmaşığı, tütün, domuz pıtrağı bitkilerinin ekstraktlarını kullanmışlardır. Sonuçlara baktığımız zaman ekstraktı elde edilen bitkiler içinde spor çimlenmesini en yüksek oranda engelleyen bitki duvar sarmaşığı olduğu ortaya koymuşlardır. Bu ekstrakt *A. alternata*'nın spor çimlenmesini %61, *B. cinerea*'nin spor çimlenmesini % 26, *D. sorokiniana*'nın spor çimlenmesini ise % 68 oranında engellediği bilinmektedir. Bundan başka *D. stramonium*'da *A. alternata*'yı % 40 oranında engellediği kayıtlarda bulunmaktadır. Ayrıca yulaf yaprak ekstraktının da her üç patojene ortalama % 19 oranında bir engelleme etkisi yaptığı en dikkat çekici sonuçlardan olmuştur.

Reverter vd., (2017)'de yapılan su ürünlerinde şifalı bitkilerin antioksidan ve antifungal etkileri olduğunu araştırmalar sonucu ortaya koymuşlar. Tıbbi bitkilerin antiviral ve antifungal aktiviteleri, kültür balıkçılığında yüksek ölüm oranlarını önleyebileceğini bildirmişlerdir (Balasubramanian vd., 2008a, 2008b). Siyah kaplan karidesinin (*Penaeus monodon*) tedavi edilirken beyaz nokta sendromlu virüs (WSSV) ile mücadele ettiğini göstermiştir. Bermuda otu (*Cynodon dactylon*) kontrol grubunda gözlenen %100 mortalite ile karşılaştırıldığında ölüm ve hastalık belirtisi görülmemiştir. Çeşitli çalışmalar, *Conidinium* meyvesi (*Cnidium monnieri*), manolya kabuğu gibi çeşitli bitkilerin antifungal aktivitelerini olduğunu göstermiştir. Bitkisel özütler veya fitobiyotikler mantar hücrelerini parçalayarak yok edebilirler. Hücre duvar geçirgenliği değiştirir, metabolizmayı etkiler ve protein sentezlerler. *Datura metel* bitkisinden elde edilen verilere göre mantarlara karşı antifungal özellikler göstermiştir. *Aspergillus* türü ve *Candida* mantar türüne karşı *O. fesleğen* (*O. Basilicum*)'dan elde edilen ekstraktlar ve hindistan ağacının kurutulmuş öğütülmüş yapraklarının badem (*Terminalia catappa*) içindeki mantar enfeksiyonunu azalttığını ortaya koymuşlardır. Tilapia yumurtaları bu bitkilerden elde edilen çeşitli bileşikler (hindistancevizi dietanol-amid (2.5 ppm), Neem (*Azadirachta*) (*siamensis*) (5 ppm) ve çay çekirdeği yağı (*Melaleuca alterniflora*) (20 ppm)) karşı güçlü antifungal özelliklere sahip olduğu rapor edilmiştir. *Aphanomyces* işgalcilerle karşı bunların toksisite çalışmaları sonucunda gümüş diken üzerindeki bileşikler (*Barbonymus gonionotus*) ve Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üzerinde mortalite göstermemiş ve davranışsal değişiklikler görülmemiştir. Başka bir çalışmada ise geleneksel Çin tıbbında kullanılan 10 bitkinin gösterdi türlerin güçlü olması *Saprolegnia* ve *Achlya Klebsiana* gibi mantar türleri üzerinde önleyici etki ettiğini ispatlamışlardır. Petrol eteri ile çıkartılan (*Cnidium monnieri*), manolya kabuğu (*Manolya officinalis*) ve (*Saussurea costus*) kökü (*Saussurea costus*) bitki özleri conidium mantarına karşı en iyi antifungal aktivite gösterdikleri görüntülenmiştir. Başka bir çalışmada etanol ile özütü çıkartılan sedef otu (*Ruta graveolens*) ve kırmızı algler *Asparagopsis taxiformis* ile yapılan çalışmadır. Bu bitkilerden sedef otu *Saprolegnia sp.* karşı antifungal kırmızı algler ise *Aspergillus türlerine* karşı antifungal aktiviteye sahip olduğunu araştırmalar sonucunda bulmuş ve ortaya koymuşlardır.

Hashemi vd., (2011) yapmış oldukları çalışmada sedef otunun kök kısmının antifungal etkisi olduğunu araştırmışlardır. *Saprolegnia* 'nın sucul mantarları genellikle tatlı sularda ciddi hasara neden olduğunu bildiğimiz üzere en çok etkilenenler arasında gökkuşağı alabalığı olarak bilinmektedir. Hidrojen peroksit, formalin, sodyum klorür gibi diğer antifungal ajanlar bazı olumsuz noktalara sahip olduğundan, etkili olması için alternatif bir antifungal ajan gerektiği düşünüldüğü için bu çalışmayı yapma ihtiyacı duyulmuştur. Bu çalışmada doğal maddelerin güvenli, sentetik olmayan, bitki metabolitleri gibi deneysel araştırmada incelenmiştir. Sedef otunun kökünün etanolik ekstraktının saprolegnia üzerine antifungal etkisi test edilmiştir. Sedef otunun kökünün etanolik ekstraktının antifungal etkileri olduğu ve *Saprolegnia* büyümesini önlediği gösterilmiştir. Etanolik ekstraktların MIC'in 25×10^3 ug / ml olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma gökkuşağı alabalığının yumurtası üzerinde olacağından dolayı ticari bir alabalık işletmesinde yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı tesis Samsun ilinin (40°53'34.3"N 35°55'45.5"E) koordinatlarında bulunmaktadır. Tesis Akdağ kaynak suyunun kuzey kolunun 10 km güneydoğu kısmındadır.

3.1.2. Kullanılan Bitki Materyali

Soğan ülkemizde her yıl hemen hemen bütün yörelerde yetiştirilen ve tüketilen bir bitki türümüzdür. Yaklaşık olarak her yıl 1,930,695 ton üretilmektedir (TÜİK, 2018). Çalışmada kullanılan *Allium cepa* soğuklara dayanıklı çok yıllık bir bitkidir. Kullanım alanı oldukça fazladır. Çalışmada soğanın atık olarak değerlendirilmeye alınmayan kabuk kısmı kullanılmıştır. Yılda 42,5 tona yakın olan soğan kabuğunun içerisinde yer alan alken/alkil sistein sülfoksidler, proteinler, saponinler, fenolik bileşikler antifungal ve antibakteriyel özellikler taşımaktadır (İrkin vd., 2008).

Türkiye'de sarımsak üretiminin en yoğun yapıldığı yer Kastamonu ilinin Taşköprü ilçesidir. Bu yüzden çalışmada taş köprü sarımsağının atık kısmı olarak değerlendirmeye alınmayan kabuk ve sap kısmının kullanımı tercih edilmiştir. Burada yetişen sarımsakların büyük kısmı ilaç fabrikalarına antibiyotik imalatı için verilmektedir. Üretimi de tüketimi de ülkemizde fazla olan bitki ürünleri arasında ön sıraya çıkmıştır. Sarımsak üretiminden kaynaklı atık madde yani sarımsağın kullanılmayan kabuk ve sap kısmının dünya genelinde yıllık atık miktarı ise 275,920.97 ton kabuk kısmı 1,539,851.26 ton ise sap kısmı yaklaşık olarak hesap edilmiştir. Bu veriler çalışma açısından önemli etkenlerden birisidir.

Çalışma için kullanılacak soğan ve sarımsak kabuklarının Kastamonu ilinde kurulan pazar yerlerinden temin edilmiştir. Kullanılacak bu bitki atıkları Kastamonu ili ve

Türkiye'nin hemen hemen her ilinde yetiştiriciliği yapıldığı bilinen tüketimi tamamen dünya genelinde birçok ülkede olan bu bitkilerin atık kısımlarının da direk tüketiciden değil satıcıdan temin edilmiştir (İrkin vd., 2008).

3.1.3. Kullanılan Canlı Materyali

Çalışmada gökkuşağı alabalığı ve yumurtası kullanılmıştır. Çalışma Samsun iline bağlı Ladik ilçesinde Akdağ alabalık tesisinde gerçekleşmiştir. Çalışmada 25 adet dişi balıktan alınan 80 bin yumurta kullanılmıştır. Yumurtalar mezür içerisine alınıp su taşıma yöntemi ile sayımı yapılmıştır.

3.1.4. Ortamda Oluşan Mantarların Tür Tayini için Kullanılan Materyaller

Ön çalışma ortamında yumurtalar arasında oluşan mantarlı yumurtaların ortamdaki uzaklaştırılıp başlangıçta deneme gruplarındaki yumurta sayısından düşülmesi ile döllenme oranlarına ve mantarlaşıma oranlarına bakılmıştır. Ortamdan uzaklaştırılmış mantarlı yumurtalardan örnekler alınıp mantarın tür tayini için besi ortamına alınmıştır. Mantarın tür tayini için iki farklı besi yeri kullanılmıştır. Kullanılan besi yerleri Potato Dextrose Agar ve Potato Dextrose Broth[®] (Sigma) marka kullanılmıştır. Bu besi yerleri ticari bir firmadan temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Yumurtaların Gelişim Evrelerinin İncelenmesi

50 ml Formalin, 40 ml Asetik Asit, 60 ml Gliserol, 9 gr NaCl ve 850 ml Distile su içinde bekletilmiştir (Galbreath ve Thorgaard, 1995).

Yumurtalar incelenmeden önce fiksatif solüsyonundan çıkartılıp bölünme aşamalarının görünürlüğünü netleştirmek için asetik asit: metanol: distile su 1:1:1,v/v) içinde 30-60 dakika bekletilmiştir (Springate vd., 1985). Yumurtalar solüsyondan alındıktan sonra hazırlanmış olan netleştirici ile yumurta üzerindeki fiksatif solüsyonun etkisinin ortadan kaldırılıp daha net görüntüler alabilmek adına netleştirici solüsyon içerisinde bekletilmiştir.

3.2.2. Özüt Çıkartma

Laboratuvar ortamına getirilen sarımsak ve soğan kabuklarının %40 metanolik özütleri çıkarılmıştır. Özütler laboratuvar ortamında evaporatör kullanılarak yapılmıştır. Bu bitkisel materyaller belirli ölçülerde litre bazında hesaplanmış sulu metanolik ortamda homojen olana kadar bekletilmiş ve evaporatörün kullanılması ile özütler çıkarılmıştır. Bu cihazın çalışma prensibi literatürde verildiği gibi kullanılmış ve özütler elde edilmiştir (Pakravan vd., 2012). Kabuklarda 100 gr konulup 1,5 lt saf metanol ve aynı ağırlıklara ve kütleye sahip % 40 metanol farklı ortamlarda karıştırıldıktan sonra 3 gün tam homojen olması için karanlık ortamda bekletilmiştir. Daha sonra konulan 72 saat sonunda süzülme katı partiküllerden arındırıldıktan sonra evaporatör yardımı ile ekstrakt çıkartıldı.

Tablo 3.1. Kullanılan özütlerin mililitre içerisinde bulunan kuru madde miktarı (gr)

Sarımsak kabuğu:	1 ml	0,166 gr
Soğan kabuğu:	1 ml	0,166 gr
Sarımsak sapı:	1 ml	0,111 gr



Şekil 3.1. Evaporatör vasıtası ile özüt çıkarma işlemi

3.2.3. Yumurtaların Sağımı

Canlı anaçlar kuluçka ortamına getirildikten sonra boy ve ağırlıkları alınıp kg bağlı yumurta verimi kayıtlar altına alınmıştır. Alabalıklarda sağım iki şekilde olduğu bilinmektedir. Çalışmada bu yöntemlerden balıkların daha az zarar görmesi ve canlılığının kendi doğasına daha yakın koşullar sağlanabilmesi için kuru yöntem ile sağım yapılmıştır (Alpbaz, 1991).

3.2.4. Çalışmanın Başlangıç Aşamasında Yapılan İşlemler

Çalışmada boy ve ağırlıkları alınan anaçlar deneme ortamına alınmıştır. Erkek anaçlardan alınan spermelerin hareketlerini arttırmak için cordland solüsyon kullanılmıştır (Merino vd., 2011). Dişi anaçların yumurta kaliteleri sağım zamanından önce kontrol edilmiş ve yumurta kalitesi iyi olan anaçlar kullanılmıştır.

Tablo 3.2. *Cordland solüsyonu oluşturan kimyasallar ve miktarları*

Potasyum klorür :	Kol	: 9 gr
Sodyum klorür:	NaCl	2,35 gr
Sodyum hidrojen fosfat	NaH ₂ Pov	0,51 gr
Magnezyum sülfat:	Mg SO ₄ 7420	0,29 gr
Kalsiyum klorür:	CaCl ₂	0,29 gr

Bu çözelti spermin yaklaşık olarak 5 saat hareketli kalmasını sağlamaktadır (Aydın vd., 2011). Sağılacak anaçlar rastgele seçilip boy ve ağırlıkları alınmıştır. (Tablo 3.3.). Dişi anaçların sağımı da yapıldıktan sonra dölleme işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan dişi Gökkuşuğu Alabalığı



Şekil 3.3. Dişi anaçların sağımı

Döleme aşamasında kullanılan sodyum hidroksit (NaOH) dölemeden önce yumurtaların temizlenmesinde ortamda istenmeyen kan dışkı gibi zararlı etmenlerden arındırılmasında kullanılmıştır. Döllenmeden 15 dk. sonra yıkanmış ve döllenmemiş yumurtalar ve kullanılmayan spermden arındırılmıştır. Yumurtaların şişmesi için karanlık ortamda beklemeye alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı su parametreleri verilmiştir (Tablo 3.4.). Çalışmada toplamda 25 dişi anaç 5 erkek anaç kullanılmıştır. Çalışmada 2 adet kuluçka dolabı 40 kaset kullanılmıştır. Grupların dağılımları (Tablo 5)'te verilmiştir. Çalışmada kullanılan canlı materyaller yapılan bireysel ölçümlerin ortalamaları (Tablo 3.3.)'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Çalışmada kullanılan dişi anaçların ortalama boy ve ağırlıkları

Ağırlık/gr	Çatal Boy/ cm	Total Boy/ cm
1,70836	44,02	45,74286

Çalışmanın gerçekleştiği su ortamının anaçların sağım öncesinden başlayarak yumurtaların bulunduğu kuluçka dolablarına gelen su ve yumurta açımından sonra larval dönemi dâhil çalışmanın sonuna kadar düzenli olarak su parametreleri ölçülmüş ve ortalama sonuçlar (Tablo 3.4.) verilmiştir. Su parametrelerin ölçümlerini spektrofotometre, ph metre, civalı termometre cihazları yardımı ile ölçülmüş ve kayıtlar altına alınmıştır.

Tablo 3.4. Çalışma ortamında su parametreleri

Sıcaklık	11,6 °C
Ph	8,13
Nitrit	< 0,01 mg/L
Nitrat	2,77 mg/L
İletkenlik	µS/ cm 242
Amonyum	< 0,10
Askıda katı madde	0 mg/L
KOİ	< 15

3.2.5. Alabalık Yumurtalarına Özütlerin Uygulanması

Sağılan yumurtaları dölemek için *Cordland solüsyonu* sperm hareketliliği gözlemlendikten sonra hareketli olan spermiler ile döllenme yapılmıştır. Döllenmiş olan yumurtalar şişmesi için karanlık bir ortamda su içerisinde bekletildi. Daha sonra mezür içerisine bir miktar su konulmuş ve su taşıma yöntemi ile yumurta sayısı belirlenmiştir. Her grup için belirlenen 2000 adet yumurta döleme kapları içerisine alınıp belirlenen MİK değerlerinde ki özütler yumurta üzerine 10 dakika banyo yöntemine maruz bırakılmıştır. Sürenin bitimi ardında yumurtalar temiz su ile tekrar yıkanıp kuluçka dolaplarına yerleştirilmiştir.

3.2.6. Çalışma Gruplarının Dağılımı

Tablo 3.5. Çalışmada grupların dağılımı

Gruplar	A	B	C	D
1	Sarımsak Sapı 0,4 gr/L	Sarımsak Sapı 3,2 gr/L	Soğan Kabuğu 1,6 gr/L	Sarımsak Kabuğu 0,8 gr/L
2	Sarımsak Sapı 0,4 gr/L	Sarımsak Sapı 3,2 gr/L	Soğan Kabuğu 1,6 gr/L	Sarımsak Kabuğu 0,8 gr/L
3	Sarımsak Sapı 0,4 gr/L	Sarımsak Sapı 3,2 gr/L	Soğan Kabuğu 1,6 gr/L	Sarımsak Kabuğu 0,8 gr/L
4	Sarımsak Sapı 0,8 gr/L	Soğan Kabuğu 0,4 gr/L	Soğan Kabuğu 3,2 gr/L	Sarımsak Kabuğu 1,6 gr/L
5	Sarımsak Sapı 0,8 gr/L	Soğan Kabuğu 0,4 gr/L	Soğan Kabuğu 3,2 gr/L	Sarımsak Kabuğu 1,6 gr/L
6	Sarımsak Sapı 0,8 gr/L	Soğan Kabuğu 0,4 gr/L	Soğan Kabuğu 3,2 gr/L	Sarımsak Kabuğu 1,6 gr/L
7	Sarımsak Sapı 1,6 gr/L	Soğan Kabuğu 0,8 gr/L	Sarımsak Kabuğu 0,4 gr/L	Sarımsak Kabuğu 3,2 gr/L
8	Sarımsak Sapı 1,6 gr/L	Soğan Kabuğu 0,8 gr/L	Sarımsak Kabuğu 0,4 gr/L	Sarımsak Kabuğu 3,2 gr/L
9	Sarımsak Sapı 1,6 gr/L	Soğan Kabuğu 0,8 gr/L	Sarımsak Kabuğu 0,4 gr/L	Sarımsak Kabuğu 3,2 gr/L
10	Kontrol	Kontrol	Kontrol	Kontrol



Şekil 3.4. Çalışmanın Yapıldığı Kuluçkahane Dolapları

Bütün gruplarda 2000 adet yumurta olacak şekilde ayarlanmıştır. Belirli hacimde içerisinde su bulunan bir mezür yardımı ile 2000 adet yumurta için 150 ml hacim artışı hesaplanmış ve bütün gruplar için aynı yöntem uygulanmıştır.

Tablo 3.6. *Kilogram başına düşen yumurta sayısı formülü*

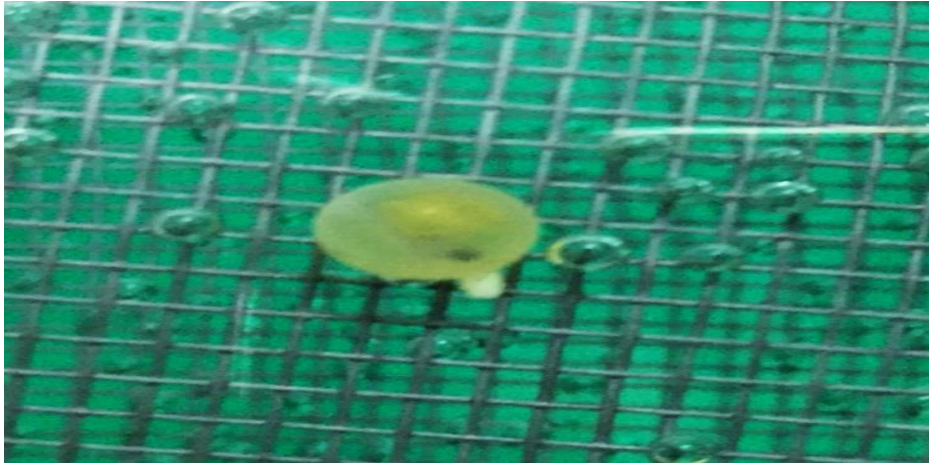
$\text{Grup sayısı} * \text{her gruptaki adet sayısı} = \text{toplam yumurta sayısı}$ $40 * 2000 = 80,000 \text{ adet}$
$\text{Toplam yumurta sayısı} / \text{Toplam anaç ağırlığı} = \text{Kg başına düşen yumurta sayısı}$ $80,000 / 42,709 = 1873 \text{ adet}$

Deneme ortamı kurulup çalışma başladıktan sonra “post fertilizasyon” dönemine kadar ışığa maruz kalması önlenmiş sadece ortamın su kriterleri kontrol edilmiştir. Döllenen gruplardan alınan yumurta örneklerine mikroskop altında görüntülenmiştir.

Bu amaçla Galbreath ve Thorgaard (1995), da bildirdiği yöntem ile metot alınmış ve bu fiksatif solüsyon kullanılmıştır. Böylece embriyonik dokularda istenmeyen bozuklukların oluşması engellenmiş ve dokuların yapısı en etkin şekilde muhafaza edilmiştir.

3.2.7. Mantarın Türünün Teşhisi

Ön çalışma ortamında oluşan mantarlı yumurtalardan örnekler alıp hazırlanmış olan besi yeri (PDA) ortamına ekim yapıldı. Daha sonra üremesi beklenmiştir. Üreyen mantarlardan mantar delme setinin 5mm çapındaki delikli çubuğu ile alınıp diğer yeni besi ortamlarına alındı. Bu işlemin 5 kez tekrarlanması üzerine sıvı besi yeri (PDB) ortamına alındı ve stereo mikroskopta her seferinde incelendi. Sonuç olarak saf *Saprolegnia parasitica* türü olduğunu belirlenmiştir (Shin vd., 2017).



Şekil 3.5. Canlı yumurta üzerine tutunmuş mantar



Şekil 3.6. Mantarlı yumurtanın besi ortamına alınması



Şekil 3.7. Mantarın besi ortamında üremiş görüntüsü



Şekil 3.8. Mantar türünün stereo mikroskofta belirlenmesi



Şekil 3.9. Mantar hifasının stereo mikroskopta görünümü



Şekil 3.10. *Sapronegnia parasitica*'nın spor oluşumu

3.2.8. Hastalık Etmeni Olan Mantar için Kullanılacak Özütlerin MİK Değerlerinin Belirlenmesi

Çalışmaya başlanmadan önce çıkartılan özütlerin 1 ml içerisinde kaç gr özüt olduğu tablo 2 de verildiği üzere hesaplanmıştır. Tür tayini yapılmış olan saf *Saprolegnia* bir miktar alınıp besi yeri ortamına ekim yapılmıştır. Belirlemiş olduğumuz özütlerden sarımsak kabuğu özütünden (0,4 g/L, 0,8 g/L, 1,6 g/L, 3,2 g/L), soğan kabuğu özütünden (0,4 g/L, 0,8 g/L, 1,6 g/L, 3,2 g/L) ve sarımsak sapı özütünden ise (0,2 g/L, 0,4 g/L, 0,8 g/L, 1,6 g/L) minimum inhibe olduğu konsantrasyonlar belirlenmiş ve bu konsantrasyonlarla çalışma yapılmıştır (Şekil 11).



Şekil 3.11. Saf tür elde edebilmek için seyreltme aşaması

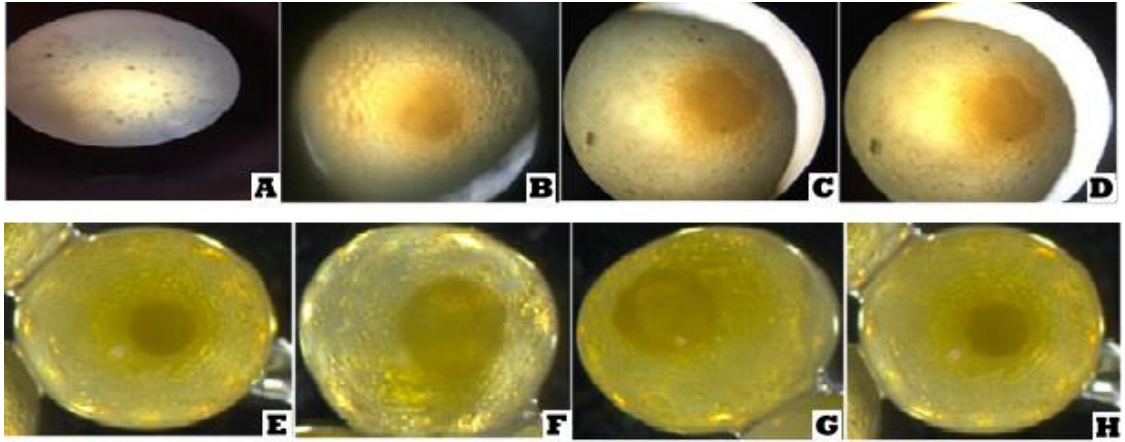


Şekil 3.12. *Saprolegnia parasitica* türünün teşhis aşaması

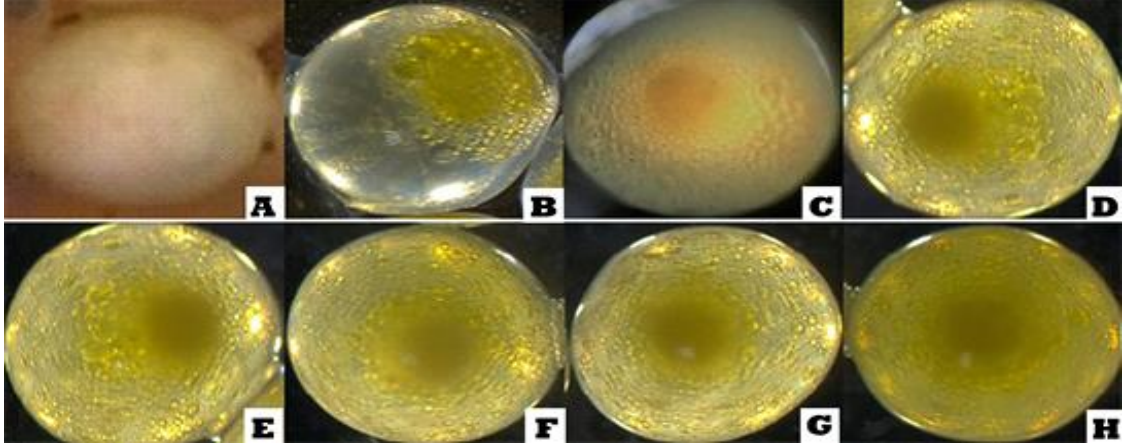
4. BULGULAR

4.1. Yumurtanın Bölünme Safhası

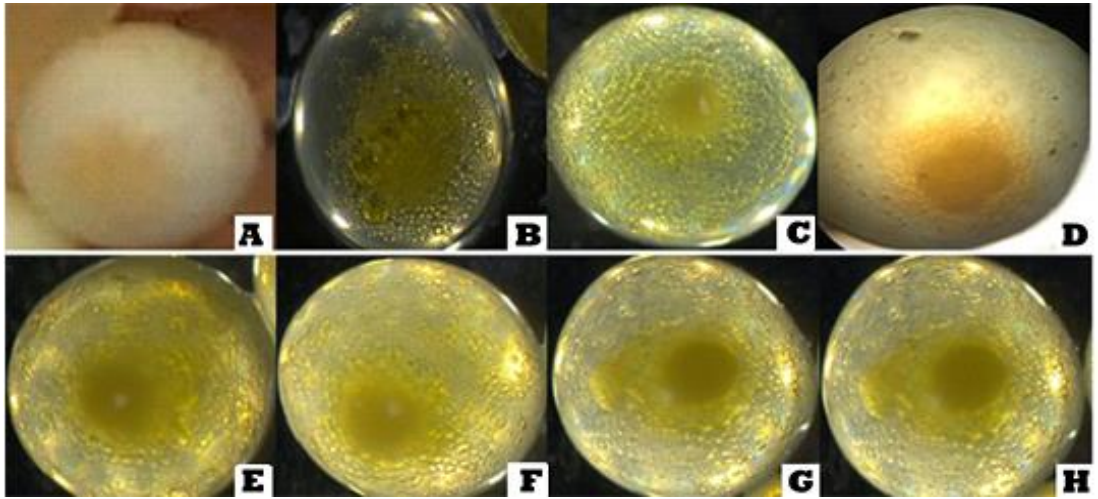
8. güne kadar hücreler bölünmeye devam etmektedir. Bu çalışmada yumurtanın 0-10. saatleri arasında blastodisk oluşumunu gözlemlenmiş 11-14. saatler arasında ise blastodisk ortasından dikey bir şekilde ilk bölünmeye başlangıç olarak gözlemlenmiş ve sonucunda iki eşit blastodisk oluşumu gözlemlenmiştir. 15-17. saatler arasında ise birinci bölünme düzlemine dik bir şekilde gerçekleşmiş ve 4 hücre oluşumu gözlemlenmiştir. Bu yumurta örnekleri bütün gruplar için aynı şekilde incelenmiş ve kayıtlar altına alınmıştır. Kontrol grubu dâhil bütün gruplar vermiş olduğumuz etki maddesinin hücre safhasına olumlu ya da olumsuz bir etki göstermediğini gözlemlenmiştir. Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtalarının deneme süresince durumları Şekil 4.1. ile Şekil 4.13. arasında gösterildiği şekildedir.



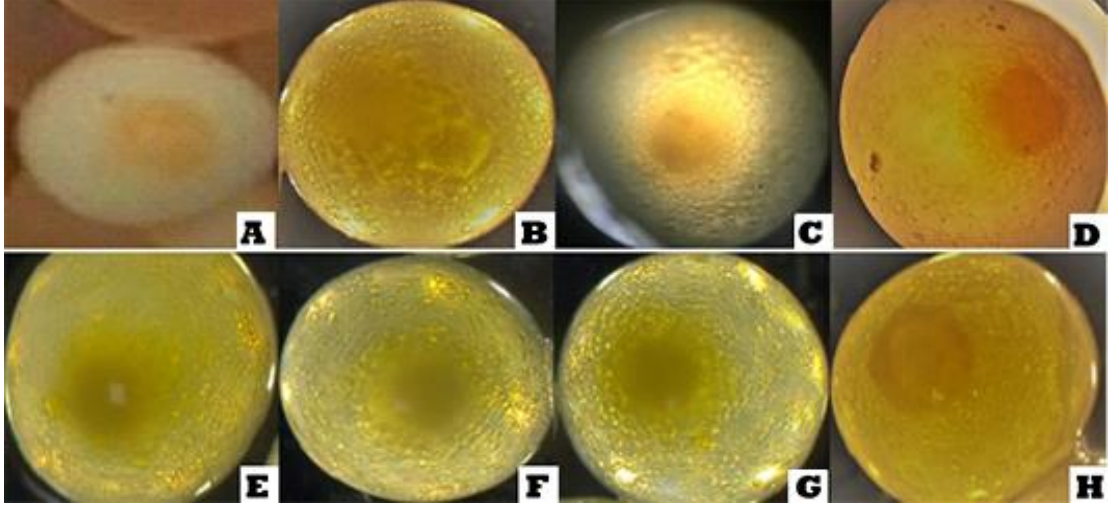
Şekil 4.1. Kontrol grubunda hücre bölünme safhaları A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün).



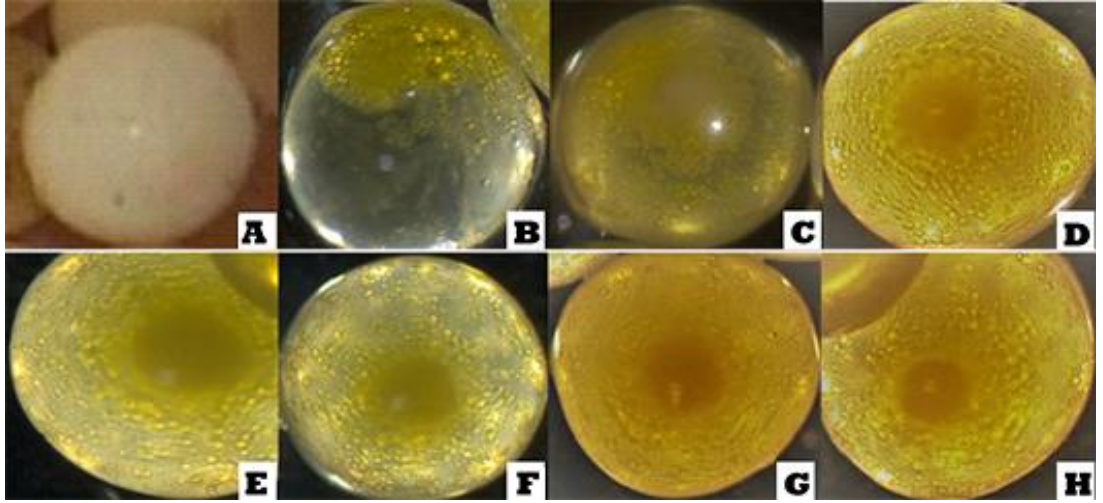
Şekil 4.2. Sarımsak Kabuğu 0,4 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün).



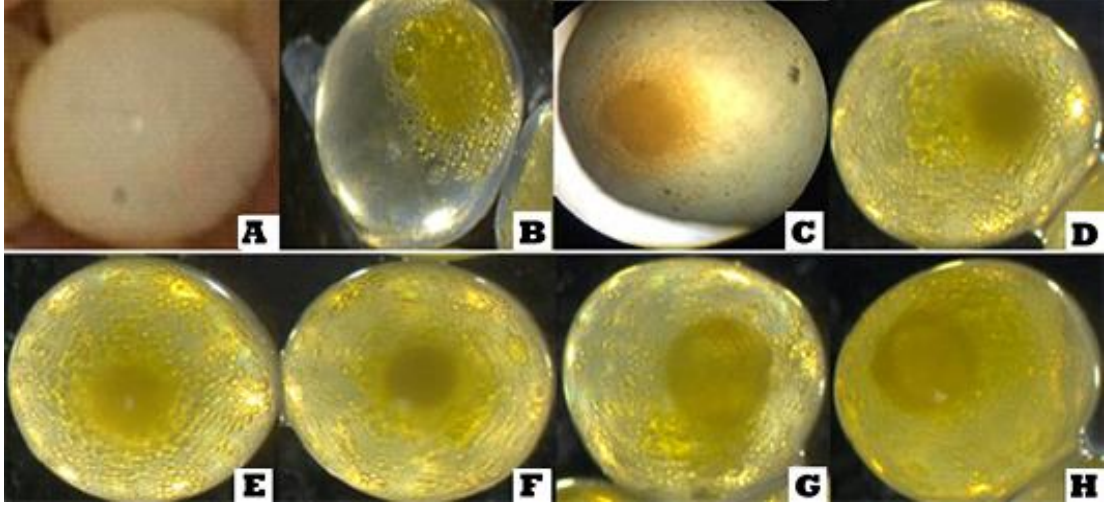
Şekil 4.3. Sarımsak Kabuğu 0,8 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün).



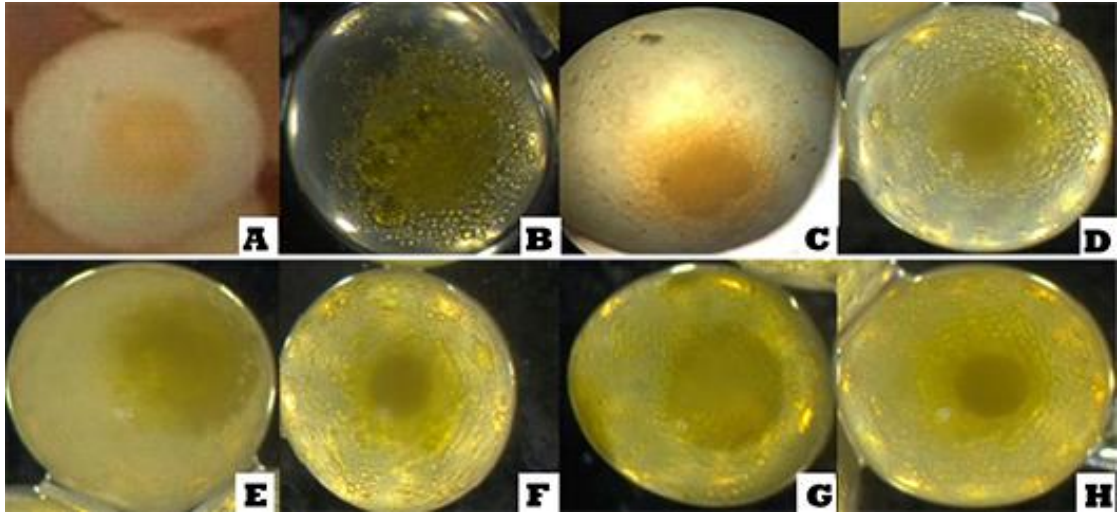
Şekil 4.4. Sarımsak Kabuğu 1,6 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün).



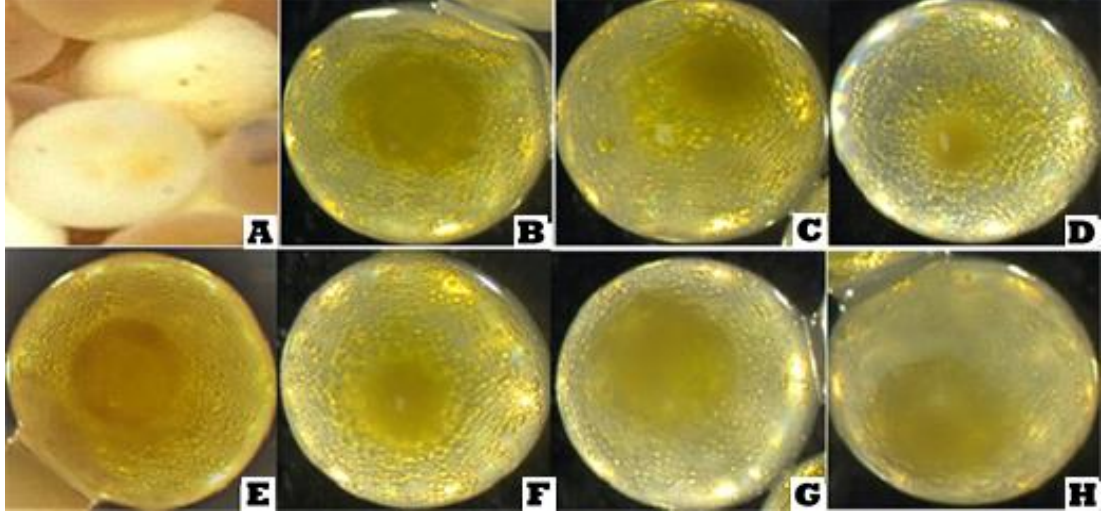
Şekil 4.5. Sarımsak Kabuğu 3,2 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün).



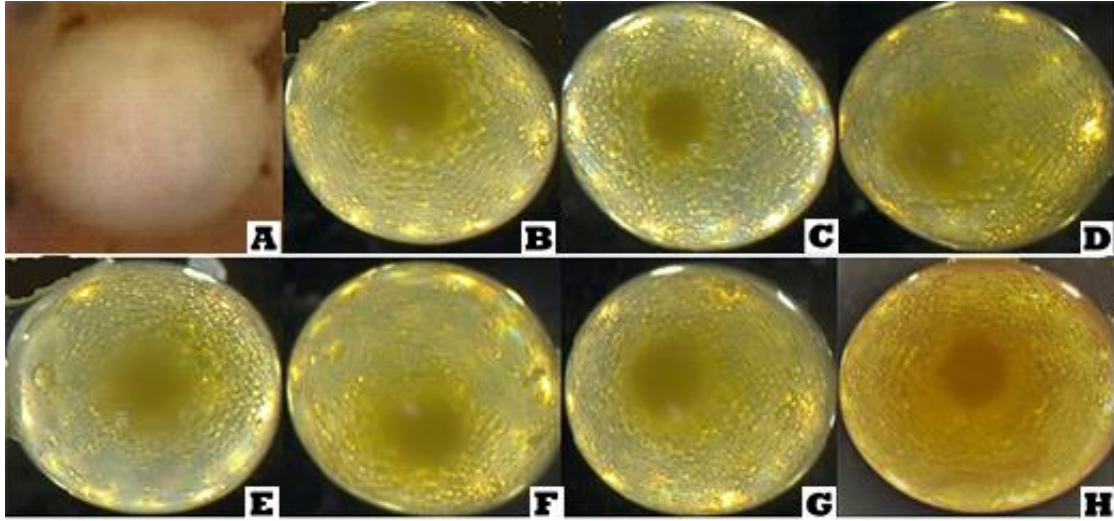
Şekil 4.6. Soğan Kabuğu 0,4 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



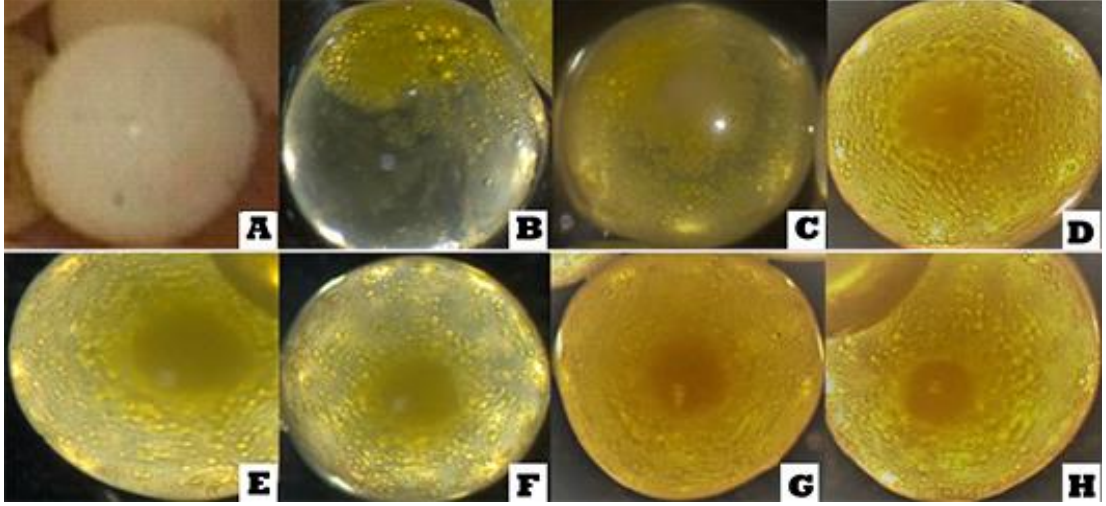
Şekil 4.7. Soğan Kabuğu 0,8 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



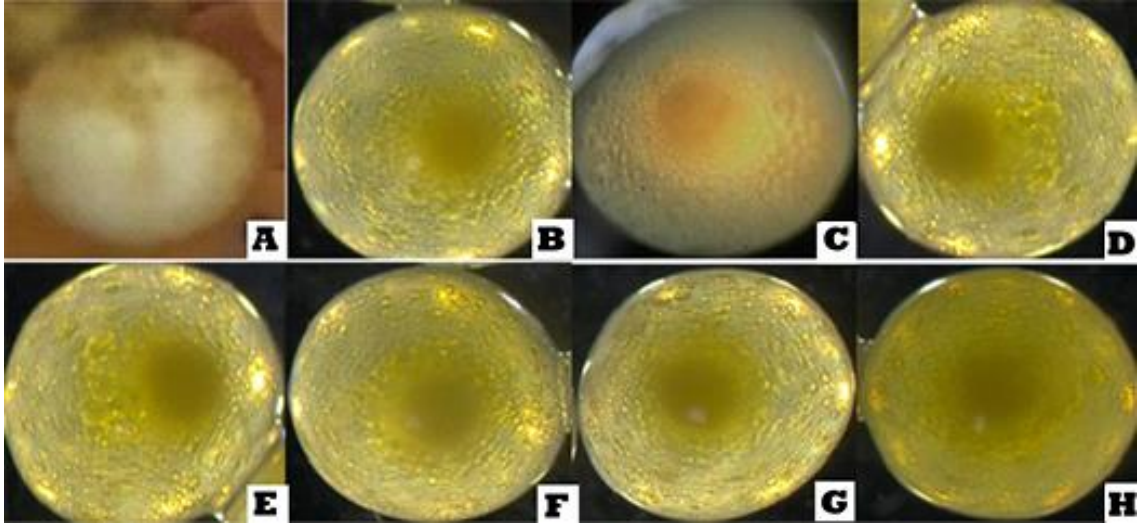
Şekil 4.8. Soğan Kabuğu 1,6 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



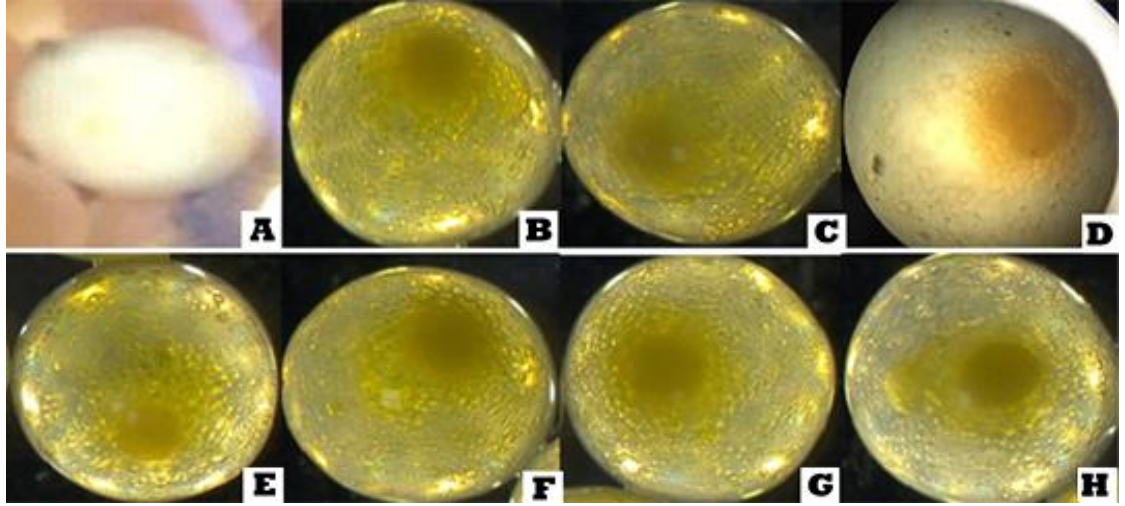
Şekil 4.9. Soğan Kabuğu 3,2 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



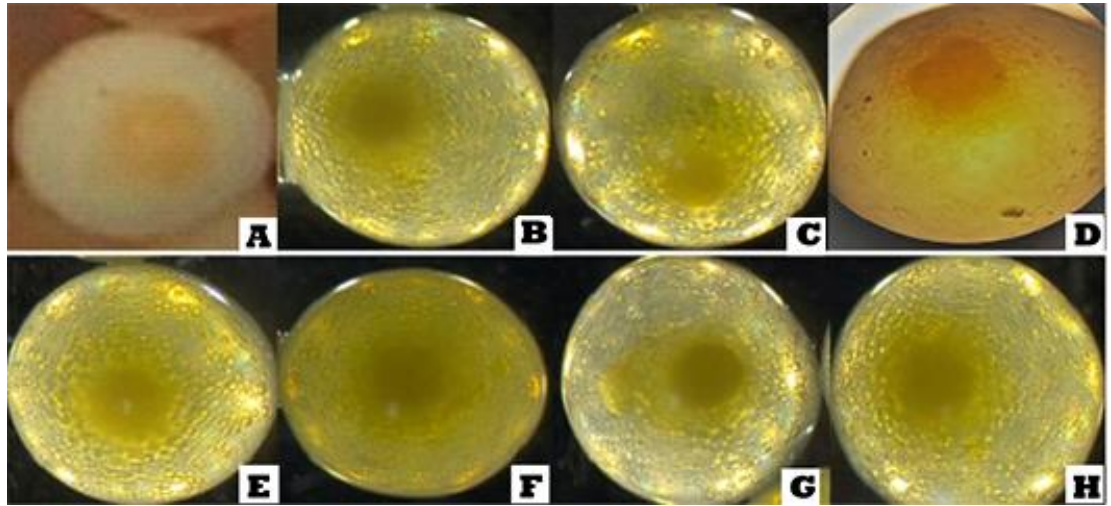
Şekil 4.10. Sarımsak Sapı 0,4 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



Şekil 4.11. Sarımsak Sapı 0,8 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



Şekil 4.12. Sarımsak Sapı 1,6 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).



Şekil 4.13. Sarımsak Sapı 3,2 gr/L grubunda hücre bölünme safhaları (A.(Döllenmemiş), B.(0-10. saat), C.(11-14 saat), D.(15-17 saat), E.(18-21. Saat), F.(22-37. saat), G.(38. Saat- 2. Gün), H.(4-6. gün)).

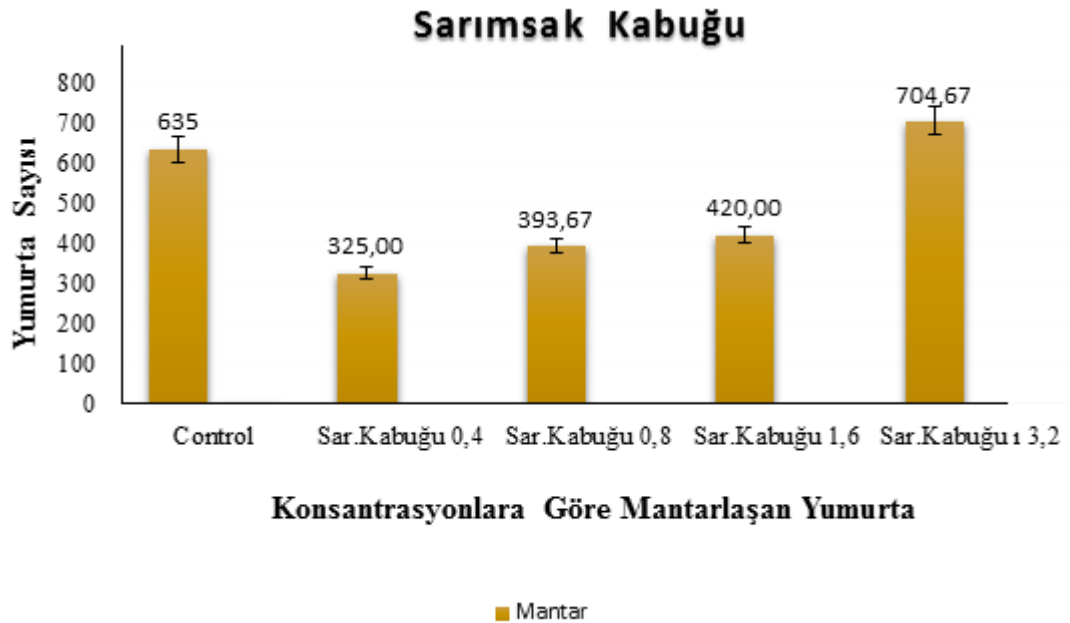
4.2. Sarımsak Kabuğu Gruplarına Ait Sonuçlar

Denemede kontrol grubu haricinde ($12,67 \pm 12,667$) dölleme %100 olarak gerçekleşmiştir. Sarımsak kabuğu ekstraktının denendiği gruplarda deneme grubuna göre *Saprolegnia parasitica* mantar enfeksiyonunun oluşumuna karşı olumlu sonuçlar elde edilmiş olup, kontrol grubuna göre en iyi sonucun 0,4 g/L konsantrasyon da elde edildiği ($325,00 \pm 31,943$) gözlenmiştir ($P < 0,05$). Söz konusu grupta yumurta açılımında da kontrol grubuna göre yüksek verim sağlanmış olup, larval süreçte de aynı etki devam etmiştir. Sarımsak kabuğu ekstraktının konsantrasyon 0,8 g/L ve 1,6 g/L

olacak şekilde arttırıldığında mantar enfeksiyonuna karşı etkinliği 0,4 g/L grubuna göre azalmakta fakat yine de kontrol grubuna göre olumlu sonuçlar sağlamaktadır ($P<0,05$). 3,2 g/L konsantrasyon da uygulama sonucunda ise mantarlaşıma sonucu ölen yumurta sayısı kontrol grubuna göre artmış ($704,67 \pm 3,844$) bunun nedeni ise yüksek dozda kullanımında olumsuz sonuçlar oluşturduğunu fakat bu değer istatistiksel açıdan önem teşkil etmemektedir ($P>0,05$). Canlı larva sayısında ise kontrol grubuna göre büyük bir artış meydana gelmiştir ($P<0,05$).

Tablo 4.1. Sarımsak kabuğu grupları deneme sonuçları

Sarımsak Kabuğu	Mantarlaşma sonucu ölen yumurta sayısı	Canlı Larva
Kontrol	$635,00 \pm 54,049^a$	$1015,00 \pm 102,832$
Sarımsak Kabuğu 0,4 g/L	$325,00 \pm 31,943^b$	$1675,00 \pm 31,943$
Sarımsak Kabuğu 0,8 g/L	$393,67 \pm 3,283^b$	$1606,33 \pm 3,283$
Sarımsak Kabuğu 1,6 g/L	$420,00 \pm 80,829^b$	$1580,00 \pm 80,829$
Sarımsak Kabuğu 3,2 g/L	$704,67 \pm 3,844^a$	$785,00 \pm 8,505$



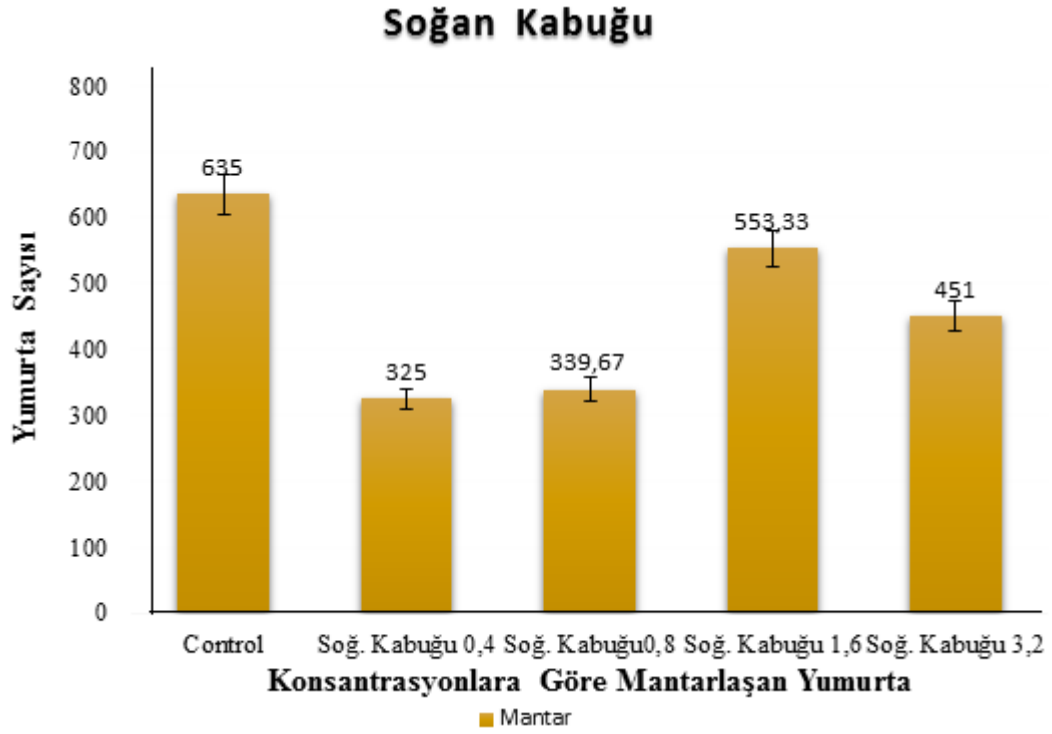
Grafik 4.1. Sarımsak kabuğu kullanılarak yapılan çalışmanın grup içerisinde meydana gelen değişimler

4.3. Soğan Kabuğuna Ait Sonuçlar

Denemede kontrol grubu ($12,67 \pm 12,667$) ve soğan kabuğu 0,4g/L ($325,00 \pm 66,305$) grupları harici diğer gruplarda döllenme %100 olarak gerçekleşmiştir. Soğan kabuğu ekstraktının denendiği gruplarda deneme grubuna göre *Saprolegnia parasitica* mantar enfeksiyonunun oluşumuna karşı olumlu sonuçlar elde edilmiş olup, kontrol grubuna göre en iyi sonucun 0,4 g/L konsantrasyon da elde edildiği ($325,00 \pm 66,305$) gözlenmiştir ($P>0,05$). Söz konusu grupta yumurta açılımında da kontrol grubuna göre yüksek verim sağlanmış olup, canlıların larval dönemlerinde aynı etki devam etmiştir. soğan kabuğu ekstraktının konsantrasyon 0,8 g/L, 1,6 g/L, 3,2g/L olacak şekilde arttırıldığında mantar enfeksiyonuna karşı etkinliği 0,4 g/L grubuna göre azalmakta fakat yine de kontrol grubuna göre olumlu sonuçlar sağlamaktadır ($P<0,05$). 0,4 g/L konsantrasyon da uygulama sonucunda ise yumurtaların mantara bağlı olmayarak ölmesi sonucu ortaya çıkan ölen yumurta sayısı kontrol grubuna göre artmış olup ($32,33 \pm 23,835$) bu değer istatistiksel açıdan önem teşkil etmemektedir ($P>0,05$). Canlı larva sayısına bakıldığında ise kontrol grubuna göre artış meydana gelmiştir ($1624,00 \pm 78,704$). Soğan kabuğunun 1,6g/L grubunda ise kontrol grubu ve diğer gruplar arasında bulunan sonuçlar istatistiksel açıdan iki grup arası büyük bir farklılık göstermemiştir ($P>0,05$).

Tablo 4.2. Soğan kabuğu grupları deneme sonuçları

Soğan Kabuğu	Mantarlaşma sonucu ölen yumurta sayısı	Canlı Larva
Control	$635,00 \pm 54,049^a$	$1015,00 \pm 102,832$
Soğan Kabuğu 0,4 g/L	$325,00 \pm 66,305^a$	$1624,00 \pm 78,704$
Soğan Kabuğu 0,8 g/L	$339,67 \pm 117,902^a$	$1659,33 \pm 117,822$
Soğan Kabuğu 1,6 g/L	$553,33 \pm 162,925^a$	$1434,00 \pm 165,533$
Soğan Kabuğu 3,2 g/L	$451,00 \pm 39,000^a$	$1529,00 \pm 44,643$



Grafik 4.2. Soğan kabuğu kullanılarak yapılan çalışmanın grup içerisinde meydana gelen değişimler

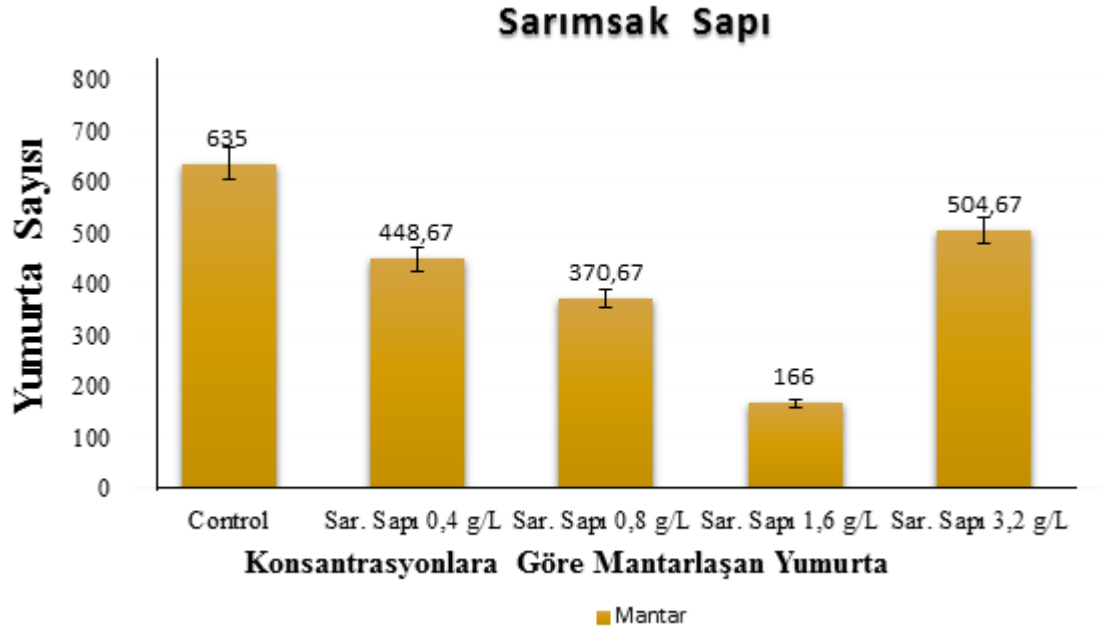
4.4. Sarımsak Sapına Ait Sonuçlar

Denemede kontrol grubu dâhil bütün gruplarda dölleme %100 olarak gerçekleşmemiştir. Sarımsak sapı ekstraktının denendiği gruplarda deneme grubuna göre *Saprolegnia parasitica* mantar enfeksiyonunun oluşumuna karşı olumlu sonuçlar elde edilmiş olup, kontrol grubuna göre en iyi sonucun 0,8 g/L konsantrasyon da elde edildiği ($166,00 \pm 28,478$) gözlenmiştir ($P < 0,05$). Söz konusu grupta yumurta açılımında da kontrol grubuna göre yüksek verim sağlanmış olup, canlıların larval dönemlerinde aynı etki devam etmiştir. Sarımsak sapı ekstraktının konsantrasyonu 0,2 g/L, 0,4 g/L, 6 g/L olan diğer gruplarında mantar enfeksiyonuna karşı etkinliği 0,8 g/L grubuna göre azalmakta fakat yine de kontrol grubuna göre olumlu sonuçlar sağlamaktadır ($P < 0,05$). 0,8 g/L konsantrasyon da uygulama sonucunda ise yumurtaların mantara bağlı olmayarak ölmesi sonucu ortaya çıkan, yani ölen yumurta sayısı kontrol grubuna göre artmış olup ($63,67 \pm 10,039$) bu değer istatistiksel açıdan büyük bir önem teşkil etmemektedir ($P > 0,05$). Bu grup için canlı larva sayısına bakıldığında ise kontrol grubuna oranla artış meydana gelmiştir ($1652,00 \pm 41,199$). Sarımsak sapı 1,6g/L canlı larva sayısına bakıldığında bu grup kontrol grubuna oranla

yaklaşık rakamlar çıkmış olmasına rağmen istatistiksel açıdan kontrol grubu ve sarımsak sapı 1,6g/L grubu arasın büyük bir farklılık görülmemektedir ($P<0,05$).

Tablo 4.3. Sarımsak sapı grupları deneme sonuçları

Sarımsak Sapı	Mantarlaşma sonucu ölen yumurta sayısı	Canlı Larva
Control	635,00 ± 54,049 ^a	1015,00 ± 102,832
Sarımsak Sapı 0,4 g/L	448,67 ± 54,450 ^{ab}	1445,67 ± 58,122
Sarımsak Sapı 0,8 g/L	370,67 ± 24,333 ^{bc}	1473,67 ± 15,857
Sarımsak Sapı 1,6 g/L	166,00 ± 28,478 ^c	1652,00 ± 41,199
Sarımsak Sapı 3,2 g/L	504,67 ± 58,670 ^{ab}	1141,67 ± 40,581



Grafik 4.3. Sarımsak Sapı kullanılarak yapılan çalışmanın grup içerisinde meydana gelen değişimler

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Alabalık yetiştiriciliğinde, kuluçka evresinde ve yumurta çıkışında larvaların korunmasında malahit yeşili, formalin, iyot, iyodofor, metilen mavisi, bronopol, wescodin, buffodin, sulfomerthiolet, merthiolet, civalı kloridler, akriflavin, gentian violet, sodyum ve kalsiyum hipoklarit, klorezan, potasyum permanganat, bakır sülfat, tuz gibi birçok kimyasallar dezenfektan olarak kullanılmaktadır (Çelikkale vd., 1988). Ancak, kuluçka sistemlerinde koruyucu önlem olarak yumurtaların dezenfeksiyonunda kullanılan kimyasal maddelerin bazılarının sağlıklı olmayıp yumurtalara da zararlı etkisi olduğu belirtilmektedir (Alderman vd., 1984). Hatta mantar hastalıklarının tedavisinde sıkça kullanılan malahit yeşilinin embriyoya zararlı etkisinin olduğu ve insan sağlığına da olumsuz etkileri nedeni ile birçok ülkede kullanımının yasaklandığı bildirilmiştir (Emre ve Kürüm, 1998). Bu nedenle su ürünleri yetiştiriciliğinde kuluçka döneminde yumurta refahının sağlanması ve hastalıklara karşı korunabilmesi için alternatif yöntemler üzerinde çalışılmaya ağırlık verilmiştir. Bu doğrultuda antimikrobiyal özelliğe sahip bitkilerin kullanımı araştırılmaya başlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında da insan tüketiminde önemli bir yere sahip olan ve dünyada yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan soğan(*Allium cepa*) ve sarımsak (*Allium sativum*) bitkilerinin atıklarının su ürünleri yetiştiriciliği kuluçkahanelerinde büyük kayıplara sebep olan mantar enfeksiyonlarına karşı koruyucu olarak kullanılabilme imkanları araştırılmıştır. Çalışmada Sarımsak Kabuğu ve Soğan Kabuğu 0g/l, 0,4g/l, 0,8 g/l, 1,6g/l ve 3,2g/l konsantrasyonlarında, Sarımsak Sapı ise 0g/l, 0,4g/l, 0,8 g/l, 1,6g/l ve 3,2 g/l konsantrasyonlarında döllenme sonrası Gökkuşığı Alabalığı(*Oncorhynchus mykiss*) yumurtalarında koruma amaçlı kullanılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre sarımsak kabuğu guruplarında 0,4g/l, 0,8g/ ve 1,6g/l konsantrasyonu uygulanan guruplar istatistiki bağlamda kontrol gurubuna kıyasla daha iyi sonuçlar vermiştir ($P < 0,05$). 3,2g/l sarımsak kabuğu gurubu kontrol gurubundan daha fazla mantardan ölen yumurta sayısı ortaya çıksa da istatistiki bağlamda farklılık önemli seviyede değildir ($P > 0,05$). Benzer şekilde canlı kalan larva sayısında da mantarlaşmadan ölen yumurta sonuçları ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Aynı zamanda söz konusu olan konsantrasyon grublarında kullanılan özütlerin canlılığının embriyolojik

gelişimi de takip edilmiş ve kontrol grubuna kıyasla hücre bölünme safhasında hiçbir değişim gözlenmemiştir.

Soğan kabuğu sonuçlarına bakıldığında uygulanan bütün konsantrasyonlar mantarlaşma sonucu ölen yumurta adedinde kontrol grubuna nispeten azalmış gibi görünse de istatistiki bağlamda farklılık arz etmemiştir ($P>0,05$). Soğan kabuğunun kullanıldığı söz konusu olan konsantrasyon gruplarında kullanılan özütlerin canlılığının embriyolojik gelişimi de takip edilmiş ve kontrol grubuna kıyasla hücre bölünme safhasında hiçbir değişim gözlenmemiştir.

Sarımsak sapı gurupları içerisinde en iyi sonucu 0,8g/l konsantrasyonu uygulanan grup vermiş ve mantarlaşmadan ölen yumurta sayısı $166,00 \pm 28,478$ olarak gerçekleşmiştir. Kontrol grubuna nispeten bakıldığında farklılık istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P>0,05$). Yine 0,4g/l ve 1,6g/l konsantrasyonu kendi aralarında farklılık istatistiki bağlamda önemli olmasa da ($P>0,05$) kontrol grubu ile farklılık izlenmiştir ($P<0,05$). 0,4g/l sarımsak sapı konsantrasyonu kontrol grubuna kıyasla daha iyi sonuç vermiş ve istatistiksel bağlamda önemli bulunmuştur ($P<0,05$). İstatistiksel açıdan bu konsantrasyonların kontrol grubuna kıyasla değişim göstermemiş olsalarda söz konusu olan konsantrasyon gruplarında kullanılan özütlerin canlılığının embriyolojik gelişiminde kontrol grubuna kıyasla hücre bölünme safhasında hiçbir değişim gözlenmemiş ve ise kullanılan özütlerin canlılığına zararını olmadığı sonucu ortaya koymaktadır.

Caruna vd., (2012) bitki ekstarctlarının salmonid yumurtalarında Saprolegnia enfeksiyonlarına karşı engelleyici olarak kullanımları üzerine yaptıkları araştırmada 24 bitki ekstraktı içerisinde 12 en iyi ekstraktı 100-10.000 ppm arasında denemişlerdir. Sonuçlara göre 100 ppm sophora konsantrasyonları (*Sophora flavescens* Ait.), St.John's wort (*Hypericum perforatum* L.), yabancı krizantem(Krizantem spp. L.), Yucca sp. ve her iki geniş dok (Rumex) özü kültürde Saprolegnia büyümesini inhibe ettiği de gözlenmiştir. Test edilen kalan bileşikler, yani yabanmersini (*Vaccinium myrtillus* L.), mesane sargısı (*Fucus vesiculosus* L.), karahindiba (*Taraxacum officinale* Cass.), Sahte dittany (*Dictamnus albus* L.) ve kırmızı yoncanında (*Trifolium pratense* L.) büyümeyi inhibe ettiği gözlenmesine karşın bu türlerin 1000 ppm ila

10.000 ppm konsantrasyonlarının etkili olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde labada yprak ve köklerinin de 100ppm ve üstünde konsantrasyonlarda anti-oomisit ekti gösterdiği belirtilmiştir.

Choi vd., (2004) tarafından yapılan bir benzer çalışmada ise *R. crispus* (kıvrıkcık labada) bitkisinin arpadaki külleme oluşumunu azalttığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde sarımsak, zerdeçal ve çay ağacı yağının *Aphanomyces invadans*'da misel büyümesini inhibe ettiği rapor edilmiştir. (Campell vd., 2001). Diğer bir çalışmada yaptıkları bir diğer çalışmada bir anti-oometik proteinin siyah zencefil rizomlarından çıkarılabileceğini bildirmişlerdir (Wang ve Ng, 2005). Oğul otu (*Melissa officinalis*) ve kişniş (*Coriandrum sativum*) bitki özütleri kullanılarak gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtalarının kısa süreli muhafazasına yönelik yapılan bir başka çalışmada oğul otu (*Melissa officinalis*)'nun yumurtanın kısa süreli muhafazası sonunda dölleneme kabiliyetini kaybettirmeden koruyucu etki gösterdiği, mantarlaşmaya bağlı kayıpları da %10'luk oranda engellediği rapor edilmiştir (Özdemir, 2018). Gökkuşağı alabalığı yumurtalarında alternatif dezenfektan olarak kullanılabilecek farklı gurup olarak sirke, NaOH, formalin ve *Phytolacca americana* bitkisinin meyvesinden elde edilen ekstraktın farklı iki konsantrasyonu uygulamışlardır. Sonuç olarak NaOH uygulamasının ölümleri azaltıcı etkisinin olduğunu, buna karşın diğer uygulamaların etkili olmadığını bildirmiştir (Kanlı, 2018). Alabalık yumurtalarından ilk döllenmeden sonra sirke ile dezenfeksiyon uygulaması ile ilgili bir başka çalışmada 12 ml/l sirke uygulamasının başarılı sonuç verdiği bildirilmiştir (Ural vd., 2011).

Tüm bunlardan hareketle mevcut çalışma sonuçlarımız literatürde belirtilen birçok çalışma ile paralel sonuçlar vermiştir. Genel sonuçlara bakıldığında üç farklı bitki atığının da bütün konsantrasyonları kontrol gurubuna nispeten iyi sonuçlar vermiştir. Her üç bitkisel atığın uygulamadaki en yüksek konsantrasyonlarının kontrol gurubuna yakın sonuçlar vermesi hatta istatistiki bağlamda farklılık oluşturmasa da sayısal anlamda daha fazla mantarlaşmadan kayıp verilmesi yüksek konsantrasyonların kullanılmasının münasip olmayacağı sonucunu ortaya koymuştur. 0,4g/l ve 0,8g/l konsantrasyonlarının üç bitki atığında da en iyi sonuçları vermesi iki bitki türünün

yakın antimikrobiyal etkilerinin yumurtalarda bu uygun miktarlarda alternatif bitkisel tabanlı dezenfektan olabileceği kanaatini uyandırmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen veriler ışığında dünya üzerinde yetiştiriciliği oldukça yaygın olan soğan ver sarımsak bitkilerin insan gıdası olarak tüketilmeyen ve atık olarak herhangi bir değerlendirmesi olmayan sap veya kabuk gibi kısımlarının balık yetiştiriciliğinde alternatif bir dezenfektan olarak kullanılabileceği önerilmektedir. Uygun konsantrasyonlarda kullanımının Gökkuşadı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtasında mantar oluşumuna karşı olumlu sonuçlar vermesi hem bu bitkilerin kullanılmayan kısımlarının ekonomiye geri kazandırılması bağlamında bir katma değer sağlayacağı gibi kuluçka döneminde önemli kayıplara yol açan mantar hastalıklarına karşı koruyucu etkisi ile daha ekonomik bir yetiştiriciliğe vesile olacaktır. Bunların yanı sıra önemli bir sonucu ise bitkisel tabanlı bir koruyucu olduğundan kimyasal tabanlı dezenfektan veya benzer diğer ürünlerin kullanımı kısıtlanacak hem maliyetler düşecek ham de yumurta refahı ve sağlığı korunmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adıyaman, E., & Ayhan, V. (2010). Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 51(1).
- Aegerter, S. ve Jalabert, B. (2004). Yumurtlama sonrası oosit yaşlanmasının ve sıcaklığının yumurta kalitesi ve gökkuşağı alabalıklarında triploid yavru oluşumu üzerine etkisi, *Oncorhynchus mykiss*. *Su Ürünleri* , 231 (1-4), 59-71.
- Allen, JL, Gofus, JE ve Meinertz, JR (1994). Gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) yumurta, yavru ve yetişkin kas dokusundaki malakit yeşili kalıntılarının belirlenmesi. *AOAC International Dergisi* , 77 (3), 553-557.
- Alpbaz, A. (1991). *Alabalık Yetiştiriciliği*. Adana. 06 17, 2017 tarihinde <http://www.atillaalpbaz.com/?o=3&y=114> adresinden alındı
- Alpbaz, A. (2005). *Su Ürünleri Yetiştiriciliği*. İzmir: Alp yayınları.
- Anonim; https://www.researchgate.net/publication/317823596Sarimsak_Uretim_ve_Ticaretinin_Ekonomik_Onemi [accessed Jul 10 2018].
- Anonim; <https://nedir.ileilgili.org/sarimsak>
- Arda, M. (1973). Balıklarda bakteriyel, mantar, viral ve ekolojik nedenlerden ileri gelen hastalıklar ve tedavileri. *AÜ Vet. Fak. Yayın*, 300.
- Arda, M., “Balıklarda Bakteriyel, Mantar, Viral ve Ekolojik Nedenlerden İleri Gelen Hastalıklar ve Tedavileri”, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay., No: 300, Ankara, 230- 231 (1975).
- Atar, H. H., Akbaş, S., & Ayvaz, Z. Hidrojen Peroksit (H₂O₂)’in Su Ürünlerinde Kullanımı. *Ziraat Mühendisliği*, (366), 14-20.
- Atay, D. (1987). İç su Balıkları ve Üretim Tekniği A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1035, 467 s. ANKARA
- Avrupa Birliği Yenilik Transferi Projesi (2012)“FISHFARM” “Qualification of Vocational Education and Skill Training for Aquaculture Sector in Europe” (e-book) (Proje no. 2012-1-TR1-LEO05-35110) <http://fishfarmeurope.eu>
- Aydın, İ. (2011). Kültür Balıklarında Sperm Kalitesi: Kalite Parametrelerinin Ölçümü ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler. *Yunus Araştırma Bülteni*.
- Aydiner, M., Kahramanoğlu, A. K., Göktepe, Ç., Soğancı, C., Korkut, A. Y., Kop, A., & Pervin, İ. O. (2014). Balık Beslemede Otomasyon Kullanımı. *Yunus Araştırma Bülteni*(2), 65-69.

- Bayramoğlu, M. M., & Toksoy, D. (2008). Aktarlar ve Tıbbi Bitki Ticareti Üzerine Bir Araştırma (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği). *Orman Mühendisliği Dergisi*, 45, 34-39.
- Behnke, R. J. (1992). Native trout of western North America. *American Fisheries Society monograph (USA)*. no. 6.
- Belmonte, R., Wang, T., Duncan, GJ, Skaar, I., Mélida, H., Bulone, V., ... & Secombes, CJ (2014). Patojen türevli hücre duvarı karbonhidratlarının ve prostaglandin E2'nin bağışıklık tepkisi ve balık bağışıklığının oomosit *Saprolegnia parasitica* tarafından baskılanmasındaki rolü. *Enfeksiyon ve bağışıklık*, 82(11), 4518-4529.
- Billard, R. (1992). Gökkuşağı alabalığında üreme: cinsiyet farklılaşması, gametogenez dinamiği, biyoloji ve gametlerin korunması. *Su Ürünleri* , 100 (1-3), 263-298.
- Bonnet, É., JalaBert, B., & BoBe, J. (2003). A 3-Day in vitro storage of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* unfertilised eggs in coelomic fluid at 12 C does not affect development success. *Cybium*, 27(1), 47-51.
- Branson, E. (2002). Bronopolün fungus *Saprolegnia* türleri ile birlikte alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) enfeksiyonuna karşı etkinliği. *Veteriner Kayıtları*, 151 (18), 539-541.
- Brivio, MF, Bassi, R. ve Cotelli, F. (1991). *Oncorhynchus mykiss* yumurta koryonunun ana bileşenlerinin tanımlanması ve karakterizasyonu. *Moleküler üreme ve gelişme*, 28 (1), 85-93.
- Bromage, N., Hardiman, P., Jones, J., Springate, J. ve Bye, V. (1990). Doğurganlık, yumurta büyüklüğü ve toplam 12 adet gökkuşağı alabalığı yumurta hacmi farklılıkları, *Oncorhynchus mykiss* Richardson. *Su Ürünleri Araştırmaları*, 21 (3), 269-284.
- Bromage, N., Jones, J., Randall, C., Pamukçuk, M., Davies, B., Springate, J., & Barker, G. (1992). Broodstock yönetimi, doğurganlık, yumurta kalitesi ve gökkuşağı alabalıklarında yumurta üretiminin zamanlaması (*Oncorhynchus mykiss*). *Su Ürünleri*, 100 (1-3), 141-166.
- Brooks, S., Tyler, CR, & Sumpter, JP (1997). Balıklarda yumurta kalitesi: İyi yumurta yapan nedir? *Balık Biyolojisi ve balıkçılık alanında yapılan incelemeler*, 7 (4), 387-416.
- Bruno, D., van West, P., & Beakes, G. (2010). *Saprolegnia* ve diğer oomycetes. *Gelen Balık hastalıkları ve bozuklukları: Viral, bakteriyel ve mantar enfeksiyonları*. CABI Uluslararası.
- Budak, A., & Göçmen, B. (2014). Herpetoloji. Ege Üniversitesi.

- Chapela, I. H., Rehner, S. A., Schultz, T. R., & Mueller, U. G. (1994). Evolutionary history of the symbiosis between fungus-growing ants and their fungi. *Science*, 266(5191), 1691-1694.
- Çapanoğlu, E., & Boyacıoğlu, D. (2009). Meyve ve Sebzelerin Flavonoid İçeriği Üzerine İşlemenin Etkileri. *Akademik Gıda*, 41-46. 3 15, 2017 tarihinde alındı.
- De Grenade, R. (2013). Date palm as a keystone species in Baja California peninsula, Mexico oases. *Journal of arid environments*, 94, 59-67.
- Dikel, S. (2009). Su ürünleri mekanizasyonu (2. b.). Adana: Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Yayınları.
- Durmaz, Y. (2016). Canlı Balıkların Nakli. <http://vetkontrol.tarim.gov.tr/samsun/Menu/13/Biten-Arastirmalar>. adresinden alındı.
- Ekingen, 1983; Sharma vd., belirlenmiştir. 1989; Bromage vd., 1990; Zhu vd., 2001; Güner
- Faydaoğlu, E., & Sürücüoğlu, M. S. (2011). Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11(1), 52-67.
- Firidin, Ş., Çakmak, E., & Aksungur, N., (2012). The Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'s Embryonic Development Stages. *Aquaculture Studies*, 12(2), 007-016.
- Fregeneda-Grandes, J. M., Rodríguez-Cadenas, F., & Aller-Gancedo, J. M. (2007). Fungi isolated from cultured eggs, alevins and broodfish of brown trout in a hatchery affected by *Saprolegniosis*. *Journal of Fish Biology*, 71(2), 510-518.
- Galbreath, P. F., & Thorgaard, G. H. (1995). Sexual maturation and fertility of diploid and triploid Atlantic salmon x brown trout hybrids. *Aquaculture*, 137(1-4), 299-311.
- Ghasemi Pirbalouti, A., Taheri, M., Raiesi, M., Bahrami, H., & Abdizadeh, R. (2009). In vitro antifungal activity of plant extracts on *Saprolegnia parasitica* from cutaneous lesions of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) eggs. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7(2).
- Goi, H. (1985). Antifungal activity of powdery black mustard, powdery wasabi (*Japanese Horseradish*) and allyl isothiocyanate by gaseous contact. *J. Antibact. Antifung. Agents*, 13(5), 199-204.
- Gozlan, RE, Marshall, W., Lilje, O., Jessop, C., Gleason, FH, & Andreou, D. (2014). Balıkların mantar benzeri patojenlerinin ekolojik anlayışı: altında ne var? *Mikrobiyolojide sınırlar*,

- Hashmi, N., Khan, M. M. A., Idrees, M., & Aftab, T. (2012). Exogenous salicylic acid stimulates physiological and biochemical changes to improve growth, yield and active constituents of fennel essential oil. *Plant Growth Regulation*, 68(2), 281-291.
- Huang, XL, Liu, RJ, Whyte, S., Du, ZJ, Chen, DF, Deng, YQ ve Geng, Y. (2015). 30 Çin bitkisinin in vitro antifungal aktivitesi, *Saprolegnia* sp. *Uygulamalı İhtiyoloji Dergisi*, 31 (4), 681-686.
- Hussein, M. M., Hatai, K., & Nomura, T. (2001). Saprolegniosis in salmonids and their eggs in Japan. *Journal of Wildlife Diseases*, 37(1), 204-207.
- Irkin, R., & Korukluoglu, M. (2009). Growth inhibition of pathogenic bacteria and some yeasts by selected essential oils and survival of *L. monocytogenes* and *C. albicans* in apple–carrot juice. *Foodborne pathogens and disease*, 6(3), 387-394.
- Jana, P., Karmakar, S., Roy, U., Paul, M. ve Bera, AKSKK (2018). Su ürünleri sağlığı yönetiminde Fitobiyotikler: Bir derleme.
- Kanat, G., Demir, A., Ozkaya, B., Bilgili, M.S. 2003. Operational Optimization of Istanbul Waste Recovery and Composting Plant, Ninth International Waste Management and Landfill Symposium, Sardinia, Italy
- Kavak, F., Onal, A., & Seyfikli, D. (2010). Usage of willow extract as mordant agent and dyeing of wooden and fiber samples with onion (*Allium cepa*) Shell. *Rasayan J of Chem*, 3(1).
- Khosravi, AR, Shokri, H., Sharifrohani, M., Mousavi, HE ve Moosavi, Z. (2012). *Saprolegnia parasitica* ile enfekte olmuş gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtaları üzerinde *Zataria multiflora*, *Sardunya* herbaryumu ve *Eucalyptus camaldolensis* esansiyel yağlarının antifungal aktivitesinin değerlendirilmesi. *Gıda kaynaklı patojenler ve Hastalıkları*, 9 (7), 674-679.
- Komanapalli, I. R., & Lau, B. H. S. (1998). Inactivation of bacteriophage k, *Escherichia coli*, and *Candida albicans* by ozone. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 49(6), 766-769.
- Leitritz, E., & Lewis, R. C. (1980). *Trout and salmon culture: hatchery methods* (Vol. 164). UCANR Publications.
- Liu, Y., De Bruijn, I., Jack, AL, Drynan, K., Van Den Berg, AH, Thoen, E., ... & Van Der Voort, M. (2014). Ortaya çıkan hastalıkları hafifletmek için balık yumurtalarının mikrobiyal manzaralarının deşifre edilmesi. *ISME günlüğü* , 8 (10), 2002.

- Liu, Y., Rzeszutek, E., van der Voort, M., Wu, CH, Thoen, E., Skaar, I., ... & De Bruijn, I. (2015). Sucul *Pseudomonas* türlerinin çeşitliliği ve balık patojenik oomikete *Saprolegnia*'ya karşı etkinlikleri. *PloS bir* , 10 (8), e0136241.
- Liu, Y., Zachow, C., Raaijmakers, JM ve De Bruijn, I. (2016). Sucul *microdochium* ve *trichoderma* türlerinin çeşitliliğini ve balık patojeni *Saprolegnia diclina*'ya karşı etkinliklerini açıklamak. *Uluslararası moleküler bilimler dergisi* , 17 (1), 140.
- Martins, N., Petropoulos, S., & Ferreira, I. C. (2016). Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre-and post-harvest conditions: A review. *Food chemistry*, 211, 41-50.
- Mau, J.L., Chen, C.P., Hsieh, P.C. 2001. Antimicrobial Effects of Extracts from Chinese chive, Cinnamon and Corni fructus. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 183-188.
- Megep. (2006). *Soğan yetiştiriciliği*. Ankara, Türkiye . 01 02, 2018 tarihinde http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/soğan_yetistirciligi.pdf adresinden alındı
- Merino, O., Risopatrón, J., Sánchez, R., Isachenko, E., Figueroa, E., Valdebenito, I., & Isachenko, V. (2011). Fish (*Oncorhynchus mykiss*) spermatozoa cryoprotectant-free vitrification: stability of mitochondrion as criterion of effectiveness. *Animal reproduction science*, 124(1-2), 125-131.
- Mohammadi, A., Nazari, H., Imani, S., ve Amrollahi, H. (2014). Antifungal aktiviteler ve bazı şifalı bitkilerin kimyasal bileşimi. *Journal of Mycologie Médicale / Tıbbi Mikoloji Dergisi* , 24 (2), e1-e8.
- Neish, G. A., & GREEN, B. R. (1976). Nuclear and satellite DNA base composition and the taxonomy of *Saprolegnia* (Oomycetes). *Microbiology*, 96(1), 215-219.
- Otay, T., Küçükgül, A., & Demir, B. (2015). Balık Hastalıklarının Ozon İle Sağaltımı.
- Özçelik, H., Alagöz, K., & Sönmez, A. Y. Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 3(1-2) Çift Sayı), 24-29.
- Özdemir, N., & Dirican, S. (2006). Muğla İlinde Kültür Balıkçılığı ve Sorunları. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23, 283-284.
- Özdemir, R. C. (2019) Oğul Otu (*Melissa Officinalis*) Ve Kışniş (*Coriandrum Sativum*) Bitki Özütleri Kullanılan Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus Mykiss*) Yumurtalarının Kısa Süreli Muhafazası Sonrası Embriyolojik Gelişimin İzlenmesi Ve Yaşama Oranlarının Belirlenmesi.

- Pakravan, M., Heuzey, M. C., & Ajji, A. (2012). Core-shell structured PEO-chitosan nanofibers by coaxial electrospinning. *Biomacromolecules*, 13(2), 412-421.
- Parlar, A., & Kaya, S. (2011). Su Ürünlerinde İlaç Kullanımı.
- Paster, N., Menasherov, M., Ravid, U., & Juven, B. (1995). Antifungal activity of oregano and thyme essential oils applied as fumigants against fungi attacking stored grain. *Journal of food protection*, 58(1), 81-85.
- Polat, H. (2009). Dezenfeksiyon Amaçlı Ozon Kullanımı, Sümae Yunus Araştırma Bülteni. www.yunus.gov.tr
- Pottinger, TA, & Day, JG (1999). Gökkuşluğu alabalığı için Saprolegnia parasitica meydan okuma sistemi: Pyceze'nin hem balıklar hem de yumurtalar için mantar önleyici bir madde olarak değerlendirilmesi. Suda yaşayan organizmalar , 36 (2), 129-141.
- Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Sasal, P., & Saulnier, D. (2017). Su ürünlerinde şifalı bitkilerin kullanımı. *Balık ve Kabuklu Deniz Ürünleri Hastalıklarının Teşhisi ve Kontrolü, 1. Edn, eds Austin B., Newaj-Fyzul A., editörler. (Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd , 223-261.*
- Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Sasal, P., & Saulnier, D. (2017). Use of medicinal plants in aquaculture. *Diagnosis and Control of Diseases of Fish and Shellfish, 1st Edn, eds Austin B., Newaj-Fyzul A., editors. (Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 223-261.*
- Rezinciuc, S., Sandoval-Sierra, JV ve Diéguez-Uribeondo, J. (2014). Salmo trutta, çiftlikte kahverengi alabalıkta yumurta ve yavru ölümlerine neden olan Saprolegnia australis'in bronopol toleranslı bir türünün moleküler olarak tanımlanması. *Mantar biyolojisi* , 118 (7), 591-600.
- Sandoval-Sierra, JV, Latif-Eugenin, F., Martín, MP, Zaror, L. ve Diéguez-Uribeondo, J. (2014). Şili'deki salmonid su kültürünü etkileyen Saprolegnia türleri ve balıkların gelişim evreleri ile ilişkileri. *Su Ürünleri* , 434 , 462-469.
- Sarowar, MN, Van Den Berg, AH, McLaggan, D., Genç, MR & Van West, P. (2014). Baskı: Nehir böceklerinden ve amfipodlardan izole edilen Saprolegnia suşları geniş spektrumlu patojenlerdir. *Mantar biyolojisi* , 118 (7), 579-590.
- Seyfikli, D. 2009. Söğüt ekstraktı mordanlı elyaf ve ahşap numunelerinin soğan (Allium cepa L.) incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi,
- Shin, S., Kulatunga, D. C. M., Dananjaya, S. H. S., Nikapitiya, C., Lee, J., & De Zoysa, M. (2017). Saprolegnia parasitica Isolated from Rainbow Trout in Korea: Characterization, Anti-Saprolegnia Activity and Host Pathogen Interaction in Zebrafish Disease Model. *Mycobiology*, 45(4), 297-311.

- Sivakumar, NT ve Venkataraman, R. (2010). Bitki atık maddelerinde fitokimyasal ve farmakolojik çalışmalar. *Der Pharmacia Sinica* , 1 (1), 1-6.
- Songe, MM, Willems, A., Wiik - Nielsen, J., Thoen, E., Evensen, Ø, Van West, P., & Skaar, I. (2016). *Saprolegnia diclina* IIIA ve *S. parasitica*, Atlantik somonu, *Salmo salar* L.'nin yumurtalarını kolonileştirirken farklı enfeksiyon stratejileri kullanır, *Salmo salar* L. *Balık hastalıkları dergisi* , 39 (3), 343-352.
- Springate, J. R. C., & Bromage, N. R. (1985). Effects of egg size on early growth and survival in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). *Aquaculture*, 47(2-3), 163-172.
- Srivastava, S., Sinha, R., & Roy, D. (2004). Toxicological effects of malachite green. *Aquatic toxicology*, 66(3), 319-329.
- Torto-Alalibo, T., Tian, M., Gajendran, K., Waugh, ME, Van West, P., & Kamoun, S. (2005). Oomycete balık patojeni *Saprolegnia parasitica*'dan eksprese edilen sekans etiketleri varsayılan virülans faktörlerini ortaya koymaktadır. *Bmc Microbiology* , 5 (1), 46.
- Tüik. (2018). *soğan üretim miktarı*. 01 20, 2018 tarihinde <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>:
<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> adresinden alındı
- Türküsay, H., & Onoğur, E. (1998). Bazı bitki ekstraktlarının in vitro antifungal etkileri üzerine araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22(1998), 267-271.
- Ural, M. Ş., Çalta, M., Celayir, Y., & Aydın, R. (2011). Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1972) Yumurtalarının Dezenfeksiyonunda Kullanılan Bazı Kimyasal Maddelerin Kuluçka Parametrelerine Etkileri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 37-41.
- Uyulaş, U. M. (2015). Karaçiğer İskemi ve Reperfüzyonda Quercetin'in Koruyucu Etkisi. 11-20. Eskişehir, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye. 1 16, 2017 tarihinde alındı
- Van Den Berg, AH, McLaggan, D., Diéguez-Uribeondo, J. ve Van West, P. (2013). Su kalıplarının *Saprolegnia diclina* ve *Saprolegnia parasitica*'nın doğal ekosistemler ve su ürünleri endüstrisi üzerindeki etkisi. *Fungal Biology Reviews* , 27 (2), 33-42. ve Tekinay, 2002; Arıman ve Aras, 2003; Uysal ve Alpbaz, 2003).
- Warrilow, AG, Gövde, CM, Rolley, NJ, Parker, JE, Nes, WD, Smith, SN, ve Kelly, SL (2014). Sterol 14 α -demetilaz (CYP51) inhibisyonu yoluyla oometik balık patojeni *Saprolegnia parasitica*'nın tedavisi için güçlü bir ajan olarak Clotrimazol. *Uygulamalı ve çevresel mikrobiyoloji* , AEM-01195.

- Yaman, K. (2012, 12 2). Bitkisel Atıkların Değerlendirilmesi ve Ekonomik Önemi. *Kastamonu üniversitesi orman fakültesi dergisi*, 339-348. 01 02, 2018 tarihinde <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/159601> adresinden alındı
- Yanık, T. (2009). Gökkuşığı Alabalığı Ve Alabalıkların Morfolojik Özellikleri Arazi Çalışmaları. *Doğal Alabalık Çalışmaları*. Trabzon.
- Yavuz, H. (2013). Balıklarda Sperm ve Yumurta Kalitesini Değerlendirme Kriterleri. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 9(2): 22-36 (2013). 12 15, 2017 tarihinde alındı
- Yavuz, H. (2013). Balıklarda Sperm ve Yumurta Kalitesini Değerlendirme Kriterleri. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 9(2): 22-36 (2013). 12 15, 2017 tarihinde alındı
- Yılmaz, E., & Buket, A. (2011). Quantitative assessment of frying oil quality in fast food restaurants. *Gıda*, 36(3), 121-127.
- Yılmaz, E., Yılmaz , A., & Bilgin, B. (2011). Alabalık Kuluçkahanelerinde Görülen Önemli Hastalıklar ve Tedavi Yöntemleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 4 (2):37-39,, 37-39. 06 06, 2017 tarihinde alındı.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Halil Özçelik
Doğum Yeri ve Yılı : Gaziantep 01.01.1992
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : ozcelikhalil27@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Ömer Özmimar İmam Hatip Lisesi - Şehitkamil\ Gaziantep
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri
Mühendisliği Bölümü Kastamonu\ Merkez
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri
Yetiştiriciliği Ana bilim Dalı

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Gümüşdoğa Su Ürünleri Üretim İhracat ve İthalat A.Ş.
İş Yeri : Maviden Su Ürünleri Sanayi ve Ticari Anonim Şirketi

Yayınları

- Özdemir, R.,C., Yürüten, Ö.,K., Alagöz, K., Özkan O., Özçelik, H., Şahin M., A., Kısa Süreli Yumurta Muhafazası Sonrası Gökkuşluğu Alabalığının (Oncorhynchus Mykiss)'Da Embriyolojik Gelişimin İzlenmesi Ve Yaşama Oranlarının Belirlenmesi II. Ulusal Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Gamet Biyolojisi Çalıştayı., 2016, Muğla
- Özçelik, H., Alagöz, K., & Sönmez, A. Y. (2017). Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 3(1-2) Çift Sayı), 24-29.
- Özçelik, H., Alagöz, K., Yürüten, Ö.,K., Abd El Alı, K., M., Sönmez, A., Y., Bilen, S., Immunostimulant And Digestive Enzyme Activity Of Pomegranate Peel (Punica Granatum) Aqueous Methanolic Extract In Rainbow Trout Fingerlings (Oncorhynchus Mykiss). International Congress On Engineering And Life Science 2018,Sayfa No (359).

- Özçelik, H., Alagöz, K., Yürüten, Ö.,K., Abd El Alı, K., M., Sönmez, A., Y., Bilen, S., Antioxidant Enzyme Activity Of Pomegranate Peel (*Punica Granatum*) Aqueous Methanolic Extract İn Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*). International Congress On Engineering And Life Science 2018,Sayfa No (360).
- Alagöz, K., Özçelik, H., Yürüten, Ö.,K., Elderwish, N., M., Sönmez, A., Y., Bilen, S., Immunostimulant And Digestive Enzyme Activity Of *Veratrum* (*Veratrum Album*) Aqueous Methanolic Extract İn Rainbow Trout Fingerlings (*Oncorhynchus Mykiss*) International Congress On Engineering And Life Science 2018,Sayfa No (361).
- Alagöz, K., Özçelik, H., Yürüten, Ö.,K., Elderwish, N., M., Sönmez, A., Y., Bilen, S., Antioxidant Enzyme Activity Of *Veratrum* (*Veratrum Album*) Aqueous Methanolic Extract İn Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) International Congress On Engineering And Life Science 2018,Sayfa No (362).
- Özçelik H., Taştan Y., Terzi E., Sönmez A.Y. Investigation On Anti Fungal Effect Of Onion (*Allium Cepa*) Skin Aqueous Methanolic Extract İn Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Eggs International Congress On Engineering And Life Science 2019.
- Özçelik H., Taştan Y., Terzi E., Sönmez A.Y. Investigation On Anti Fungal Effect Of Garlic (*Allium Sativum*) Skin Aqueous Methanolic Extract İn Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Eggs International Congress On Engineering And Life Science 2019.
- Lakwani M.A.S., Özçelik H., Kadak A.E., Bilen S. Sensory Changes Of Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Fed With Different Plant Oils Supplemented Feeds During Storage İn Refrigerator Conditions International Congress On Engineering And Life Science 2019.