

Pagrus pagrus (L., 1758) Yumurtalarının Gluteraldehit ile Dezenfeksiyonu ve Embriyolojik Gelişimi

Erkan Can

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, İzmir, Türkiye
E mail: ecanengineer@hotmail.com

Abstract: *Disinfection of Pagrus pagrus* (L., 1758) eggs with glutaraldehyde and embryological development. In this study, it was investigated to fighting methods with the large number of pathogenic microorganisms which transferred the larval production from brood stock, and effect of the glutaraldehyde (Merck, 25%) that was used as a disinfectant to red porgy (*Pagrus pagrus* L., 1758) embryological development, the hatching rate and the bacterial flora were searched. The eggs were disinfected with 200 ppm glutaraldehyde; 2, 4, 8, 16 min. at four different contact times. The daily hatching rate and embryological development were determined with 3 triplicates for every treatment, and bacteria colonies were counted by Petrifilm Flora Total (Laboratoire 3M Sante, France) agar planting, as well. At the same time the control groups were established at triplicate and were made the comparisons. The control groups (without treatment) were included in all trials. In this study, it is found that the optimum C*T treatment is 1600 for red porgy eggs at 18°C. In all 1600 C*T treatments the bacterial growth were inhibited. In all 3200 K*S treatments the hatching rates were decreased and hatching time was delayed. After C*T=1600 values it was observed some morphological problems after 8 blastomer stages. Considering the C*T values change with the species and the temperature, it is very important the determination of the disinfection procedures for different species on aquaculture.

Key Words: Glutaraldehyde, *Pagrus pagrus* eggs, disinfection, embryological development, survival rate.

Özet: Bu çalışmada, yoğun balık üretimi yapılan kuluçkahanelerde, yumurta ile larval üretime taşınan patojen mikroorganizmalarla mücadele olanakları araştırılarak, dezenfektan olarak kullanılan gluteraldehit (%25'lik, Merck) maddesinin fangri (*Pagrus pagrus* L., 1758) yumurtalarının embriyolojik gelişimine, açılım miktarına ve bakteri yüküne etkisi incelenmiştir. Yumurtalar 200 ppm gluteraldehit ile 2, 4, 8 ve 16 dak. banyo yoluyla dezenfeksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Her denemede 3'er paralel olacak şekilde 1 lt'lik inkübatörlerde günlük olarak yaşama oranları tespit edilmiş, embriyolojik gelişimleri incelenmiş ve yine Petrifilm Flora Total (3M Sante, Fransa) besiyerine 3'er paralelde mikrobiyolojik ekimleri yapılarak bakteri yükleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda 3'er paralelde kontrol grubu (dezenfeksiyonsuz) oluşturularak karşılaştırmalar yapılmıştır. Kontrol gruplarına da deneme gruplarına yapılan tüm işlemler (dezenfeksiyon dışındaki) uygulanarak şartların aynı olması sağlanmıştır. Bu çalışmada en uygun konsantrasyon ve süre (K*S) uygulaması olarak; gluteraldehit ile dezenfeksiyon sonucu 18°C'de fangri yumurtası için 1600 değeri bulunmuştur. 1600 K*S değerinde tüm gruplarda bakteri gelişimi engellenmiştir. 3200 K*S değerlerinde açılım oranının düştüğü ve süresinin uzadığı bulunmuştur. K*S=1600 değerinden sonra blastomerli safhalarda bozukluklar görülmüştür. Konsantrasyon ve süre değerlerinin sıcaklığa ve türe özgü olarak değişebileceği göz önünde bulundurulursa; tür bazında ve türe özgü sıcaklıklarda denemelerinin yapılarak dezenfeksiyon prosedürlerinin belirlenmesi akuakültür çalışmaları için büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gluteraldehit, *Pagrus pagrus* yumurtaları, dezenfeksiyon, embriyolojik gelişim, yaşama oranı.

Giriş

Teleost balık yumurtalarının yüzeylerinde bakteri ve virüs gibi mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bu mikroorganizmaların bazıları yumurta ile bulaşan majör balık patojenlerindendir (Yoshimuzu ve diğ., 1989). Ayrıca hastalıkların bölgesel ve uluslararası yayılımında yumurtaların rolü çok büyüktür. Yumurta yüzeylerinin dezenfeksiyonu ile mikroorganizmaların anaç balıklar arasında ve kendi yavrularına transferi büyük ölçüde azaltılabilmekte ve engellenebilmektedir. Bu bakımdan yumurta dezenfeksiyonunun optimal uygulamaları üzerinde çalışılması istikrarlı bir üretim için oldukça önem taşımaktadır.

Deniz balığı kuluçkahanelerinde, balık sağlığı üretimin verimliliği açısından çok önemli bir yer tutmaktadır. İntensif üretim koşullarında yumurta inkübasyon çalışmaları mikrobiyal riskleri artırmaktadır. Ayrıca anaçlardan yumurta ile gelen bakteriyel hastalıkları önlemek de büyük önem taşımaktadır. Bu konuda profilaktik çalışmalar yapılmaktadır, fakat özellikle

yeni türlerin kültüre alınmasıyla birlikte bu uygulamaların etkinliği azalmaktadır.

Günümüzde entansif yumurta inkübasyon sistemlerinde balık yumurtalarını dezenfekte etmek için çeşitli prosedürler kullanılmaktadır. Özellikle, entansif inkübasyonlarda bakteriyel gelişimleri azaltmak ve hastalığın transferini engellemek için yüzey dezenfeksiyonu olarak iyot içerikli solüsyonlar kullanılmaktadır. Fakat bunlar özellikle tatlı su balıkları için geliştirilmiş olduğundan deniz balıkları için efektif değildir (Salvesen ve diğ., 1997). Bu nedenle; farklı deniz balığı türlerinde, çeşitli dezenfektanların konsantrasyon ve süre (K*S) çalışmalarının yapılarak türe özgü en uygun değerlerin tespit edilmesi entansif yetiştiricilik çalışmalarında üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biridir. Böylelikle hastalık etkenlerinin yumurta ile farklı bölgelere yayılması engellenebileceği gibi, inkübasyon süresince hastalık etkenlerinden meydana gelebilecek kayıplarda engellenecek, özellikle larval aşamalarda üretim sistemlerinde de

yumurtayla gelen mikrobiyal (bakteriyel, viral) yükün azaltılması hatta önlenmesi mümkün olacaktır.

Ülkemiz sularında yetiştiriciliği yapılan farklı deniz balığı türlerinde, çeşitli dezenfektanların konsantrasyon ve süre çalışmalarının yapılarak türe özgü optimum değerlerin tespit edilmesi, entansif yetiştiricilik çalışmalarında üzerinde durulması gereken önemli konulardan biridir. Bu çalışmada dezenfektan olarak değişik balık yumurtalarında kullanılan glutaraldehitin ($\text{HCO}(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$, %25'lik) fangri yumurtalarındaki etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyali oluşturan fangri yumurtaları Akvatek Su Ürünleri Ltd Şti'den temin edilmiştir (Açık sistem, doğal fotoperiyot). Yumurta dezenfeksiyonu bütün denemelerde 2–4 blastomerli safhalarda yapılmıştır.

Dezenfektan olarak glutaraldehit 200 ppm dozla 2, 4, 8 ve 16 dakika banyo şeklinde kullanılmıştır. 500 ml'lik erlen mayerlerde otoklavlanan deniz suyuna öncelikle glutaraldehit 200 ppm konsantrasyonla eklenmiş ve havalandırma ile homojenizasyon sağlanmıştır. Bunu takiben 1.0 g yumurta konulmak suretiyle 4 farklı sürede (üçer paralel) uygulama sürdürülmüştür (Escaffre ve diğ., 2001). Literatürlerle kıyaslama amacı ile dezenfektanın konsantrasyon ve uygulama süreleri çarpılmış olup kısaca K*S şeklinde ifade edilmiştir.

İnkübasyonlarda 10 lt'lik plastik kapların içine yerleştirilmek üzere yapılmış 350 µm göz açıklığına sahip plankton beziyle çevrelenen 1 lt'lik (PVC) inkübatörler kullanılmıştır. Canlı yumurtalar tartılarak dezenfekte edildikten sonra inkübatörlere 1:1000 (1.0 g yumurta lt⁻¹, üçer paralel) olacak şekilde aktarılmıştır. Yumurtaların açılımına kadar % 25 oranında su yenilenmesi sağlanmış ve günlük olarak giriş suyundan örnek alınarak mikrobiyolojik kontrolü yapılmıştır. İnkübasyonlar süresince havalandırma kullanılarak inkübatörlerdeki yumurtaların su yüzeyinde bir araya toplanması engellenmiş ve homojen dağılımı sağlanmıştır. Çatlama gerçekleşinceye kadar günlük olarak ölü yumurtalar sifonlanarak alınmış ve yaşama oranları tespit edilmiştir. Değerler yüzde olarak bulunmuştur (Başlangıç – Günlük Ölü). İnkübasyon süresince fangri yumurtalarının gelişimlerini kontrol etmek amacıyla her gruptan, ilk 13 saatte 15'er dakikalık aralarla, sonraki süreçlerde de her saat volumetrik olarak 10'ar adet örnek alınmış ve Olympus C150 marka fotoğraf makinesi ile mikroskoptan (Olympus CO11) fotoğrafları çekilmiştir. Böylelikle glutaraldehitin embriyo gelişimindeki etkileri de tespit edilmiştir.

Glutaraldehitin yumurtalardaki bakteri yüküne etkisi Petrifilm Flora Total hazır besiyerlerinde incelenmiştir. Dezenfeksiyon sonrası yumurtalar steril deniz suyu ile 3 dakika yıkanmış ve nötralizasyon için 10 ml'lik steril Lethen solüsyonuna (3M Sante, Fransa) aktarılmıştır. Her tüp 30 sn çalkalanmış ve 15 dakika havalandırmasız bırakılmıştır. Daha sonra tekrar 30 sn çalkalanmış ve 1 saat havalandırmasız

bekletilmiştir. Solüsyonlardan 1'er ml örnek alınarak 10 ml hacminde steril su bulunan (%o 17 ppt) tüplere aktarılmıştır (Escaffre ve diğ., 2001). Bu işlemde sonra besiyerlerine 3'er paralel olacak şekilde ekimler yapılmış ve besiyerleri (Petrifilm Flora Total, 3M Sante, Fransa) 20 °C'de 4 gün inkübe edilerek total bakteri oluşumları koloniler sayılarak tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında kullanılacak olan yumurtalardan rasgele örnekler alınarak, 0.01 mg hassasiyetli dijital terazi (Dikomsan JS-06BM) ile ortalama ağırlıklar (yumurta miktarlarının tespiti için örnekleme yapılan gruplardan 1.0 g yumurta 10 kez tartılmış ve ortalaması alınmıştır) ve mikro metrik oküler (Olympus CO11) ile de çaplar (30'ar adet yumurta) tespit edilmiştir.

Çalışmalar süresince sıcaklık; cıvalı termometre ile sürekli kalibre edilen dijital bir termometre (Hanna) ile 2 saatlik aralarla, O₂; oksimetre (Oksiguard 330), pH; dijital bir pH metre (Hanna), amonyak; Hanna test kiti, su yenilenmesi debimetre, CO₂ ise kolorimetrik bir test kiti ile günlük olarak ölçülmüştür.

Denemeler sonundaki yaşama oranları arasındaki ilişki (iki yüzde arasındaki farkın önemliliği) Ki-Kare Testi ile tespit edilmiştir. Koloni oluşumuyla bulunan ekim sonuçları arasındaki ilişki ise Kruskal-Wallis ile test edilmiştir.

Bulgular

Denemelerde kullanılan fangri yumurtalarının çapları 0.930 ± 0.34 mm olarak tespit edilmiştir. 1 gramdaki yumurta sayısı da 1230 ± 7.88 adet olarak bulunmuştur.

18 ± 0.5 °C sıcaklıkta yapılan inkübasyon çalışmalarında, döllenmeden 1.15 saat sonra 2'li blastomer gözlenmiştir. 4'lü blastomer 1.40 saat, 8'li blastomer 2.15 saat, 16'lı blastomer 2.45 saat ve 32'li blastomer 3.15 saat sonra oluşmuştur. Bundan sonra simetrik bölünmeler devam etmiş ve döllenmeden 4.45 saat sonra morula safhası tespit edilmiştir. Blastula safhası ise döllenmeden 6.30 saat sonra meydana gelmiştir. Gastrulasyonun başlangıcı döllenmeden 10.30 saat sonra görülmüştür. 11.30 saat sonra germ halkası yumurtanın 1/3'ünü kaplamış ve gastrulasyon 1/2 13.15 saat sonra tespit edilmiştir. Neurulasyon 17.30 saat sonra saptanmış, 19.45 saat sonra embriyo taslağı tespit edilmiştir. Blastoforum kapanışı ise döllenmeden 20.45 saat sonra saptanmıştır. Bundan sonra 2 ve 4 somit safhaları gözlenmiş, döllenmeden 22.15 saat sonra 5–6 çift somit ve kupfer cisimciği gözlenmiştir. İlk pigmentasyon 23.15 saat sonra meydana gelmiştir. Kalp döllenmeden 31.15 saat sonra tespit edilmiştir. 34.30 saat sonra premordial yüzgeç şekillenmeye başlamıştır. Optik mercek 38.00 saat sonra oluşmuş ve 45.00 saate gelindiğinde pigmentasyon açıkça görülmüştür. Döllenmeden 53.00 saat sonra larvaların % 10'u, 55.15 saat sonra larvaların %100'ü baş bölgesinden salgılanan bir enzim yardımı ile koryonu parçalayarak yumurtadan çıkmıştır. Fangri prelarvalarının, yumurtadan çıktıklarındaki total boyları 2.6 ± 0.16 mm bulunmuştur.

3. gün sonunda elde edilen bulgulara göre, dezenfekte

edilen gruplar ile Kontrol grubu karşılaştırıldığında 2 ve 4 dak. dezenfeksiyon yapılan yumurtalar ile Kontrol gruplarının yaşama oranları arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak 8 ve 16 dakikalık dezenfeksiyon sonundaki yaşama oranı kontrol grubuna göre farklıdır ($p<0.05$). Farklı sürelerde 200 ppm'lik glutaraldehit ile fangri yumurtası dezenfeksiyon uygulamasının yaşama oranlarına etkisi Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Farklı sürelerde 200 ppm'lik glutaraldehit ile fangri yumurtası dezenfeksiyon uygulamasının günlük yaşama oranına etkisi.

Uygulama Süresi (Dak)	Yaşama Oranı (Xort±Se)		
	1.Gün	2. Gün	3. Gün
2	94.43±5.3	87.6±4.7	83.1±6.4
4	96.20±4.6	87.10±5.5	85.60±5.9
8	95.00±3.7	90.12±2.9	89.00±2.8
16	67.70±6.6	56.00±7.1	51.40±3.7
Kontrol	92.56±5.9	82.50±3.3	76.80±7.2

Fangri yumurtalarının glutaraldehit ile dezenfekte edilmesinden sonra bakteriyel faaliyetin incelendiği besiyerlerinde; 2 ve 4 dak. süreli olan gruplarda sırası ile 517 ve 239 adet ml^{-1} koloni tespit edilmiştir. 8 ve 16 dak. dezenfekte edilmiş yumurtalarda bakteri ürememiştir. Kontrol grubunda ise 1633 adet ml^{-1} koloni sayılmıştır.

Glutaraldehit ile 2 ve 4 dak. dezenfeksiyona tabi tutulan gruplar, Kontrol grubuna göre bakteriyel gelişimce farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Bununla beraber bu 2 dezenfeksiyon denemesi arasında fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). 8 ve 16 dakikalık dezenfeksiyon uygulamalarında ise bakteri ürememiş ve tüm deney grupları ile Kontrol grubundan farklılık göstermiştir ($p<0.05$).

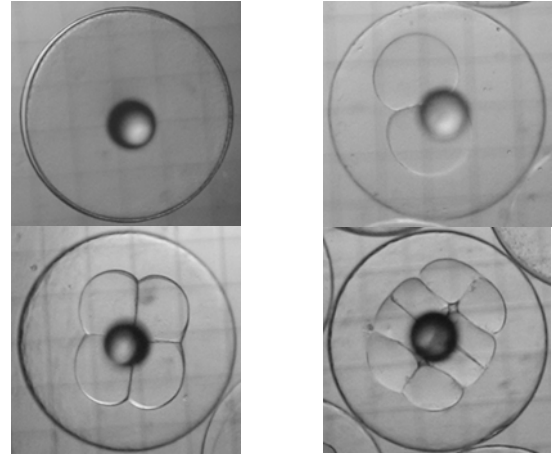
Deneme gruplarında 16 dak. dezenfeksiyona tabii tutulan yumurtalarda 8 blastomerli safhalardan sonra morfolojik olarak bozukluklar tespit edilmiştir. Bu şekil bozuklukları blastomer ebatlarında ve simetrisinde gözlenmiştir. Yapılan örneklemelerde de yumurta kayıplarının özellikle 16-32 blastomerli safhalardan hemen sonra olduğu görülmüştür. Şekil 1'de fangri yumurtalarında görülen normal ve anormal blastomer oluşumları gösterilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

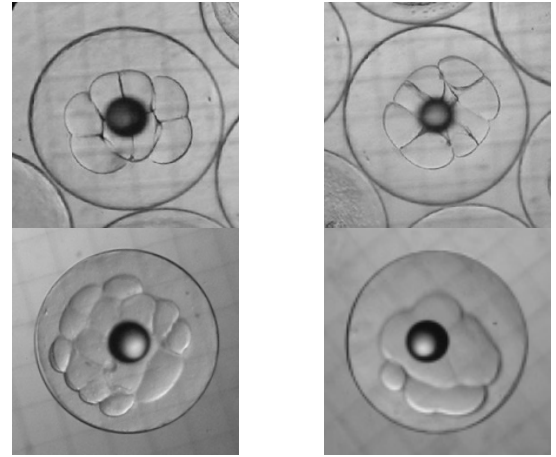
Fangri yumurtaları şeffaf ve pelajik özellikte olup oval şekillidir. Yapılan çeşitli uygulamalarda, yumurta çapları 0.980-0.1025 mm, 1.020 ± 0.020 mm ve 0.952 ± 0.042 mm olarak tespit edilmiştir (Kentouri ve diğ., 1992; Mylonas ve diğ., 2003; Saka ve diğ., 2006). Bu çalışmada kullanılan yumurtaların çapları da 0.985 ± 0.031 mm olarak saptanmış olup, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermiştir. Yumurta çaplarının yumurtlama periyodunun ilk çeyreğinden itibaren büyümeye başladığı, sıcaklığın yükselmeye başlaması ile yumurta çapının küçüldüğü, iyi bir zamanlama ile aynı anaç grubundan 1.075 ± 0.019 mm çapında yumurta temin edilebildiği bildirilmiştir (Mihelakakis ve diğ., 2001).

Larval yetiştiricilik çalışmalarında yumurtanın kalitesini

direkt olarak etkileyen anaç özelliklerinin yanı sıra ortam koşullarının optimizasyonu ve uygun besleme protokollerinin tespiti oldukça önemlidir. Bununla beraber, yoğun üretim koşullarında artış gösteren patojen mikroorganizmalarla mücadele de üreticilerin önemle üzerinde durduğu konular arasında yer almaktadır. Larval üretim başlangıcında yumurta yüzeylerinin dezenfeksiyonu ile patojen mikroorganizmaların anaç balıklardan yeni nesillere transferi önemli ölçüde engellenebilmektedir. Bu bakımdan uygun dezenfektanların, yumurtaların yüzey dezenfeksiyonunda kullanılması larval üretimin vazgeçilmez bir unsurunu oluşturmaktadır.



a) Normal; blastomerler eşit ve simetrik konumda. şekil bozukluğu yok.



b) Anormal; blastomerler eşit ve simetrik değil, hatlar belirgin değil, şekil bozuklukları var.

Şekil 1. a. Normal blastomer gelişimi, b. Dezenfeksiyonun olumsuz etkisi sonucu görülen anormal blastomer gelişimi.

Bu çalışmada glutaraldehit ile dezenfeksiyon sonucu optimal konsantrasyon ve süre (K^*S) uygulaması olarak; $18^\circ C$ 'de fangri yumurtası için 1600 değeri bulunmuştur. Tablo 2'de farklı türlere ait K^*S değerleri gösterilmiştir.

Glutaraldehit ile yapılan dezenfeksiyonlarda, $12^\circ C$ 'de kalkan (*Scophthalmus maximus*) yumurtalarında, $13^\circ C$ 'de Latridae familyasından *Latris lineata* yumurtalarında 400 ppm 10 dak. ($K^*S=4000$) ve üzeri değerlerle bakteriyel gelişimin

engellendiği bildirilmiştir (Salvesen ve diğ., 1997; Morehead ve Hart 2003). Bununla birlikte, 18 °C'de çipura yumurtaları ile yapılan yüzey dezenfeksiyonunda 200 ppm 4 dakikalık ($K^*S=800$) uygulamalarla bakteriyel gelişimin engellenebildiği saptanmıştır (Escaffre ve diğ., 2001). Bu çalışmada ise, $K^*S=1600$ değeri ve üzeri uygulamalarda bakteriyel gelişim önlenmiştir. Diğer araştırmacıların bulunduğu değerler ile ortaya çıkan farklılık, sıcaklık, pH, su kalitesi gibi ortam koşullarından kaynaklanabildiği gibi, yumurta üzerindeki bakteriyel tür çeşitliliğinin bu duruma neden olabileceği Roy ve diğ., (1981) tarafından da bildirilmiştir.

Tablo 2. Glutaraldehitte farklı türlerde bulunan optimal dezenfeksiyon koşulları.

Tür	Sıcaklık (°C)	Uygulama (K^*S)	Yazarlar
<i>Anarhichas lupus</i> (Anarhichadidae)	6.4–8	3000	Pavlov ve Mokness (1993)
Pisi balığı (<i>Pleuronectes platessa</i>)	5	4000-8000	Salvesen ve Vadstein (1995)
Dil balığı (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	6	2000-6000	Salvesen ve diğ. (1997)
Kalkan (<i>Scophthalmus maximus</i>)	12	1000-2000	Salvesen ve diğ. (1997)
Çipura (<i>Sparus aurata</i>)	18	800-1000	Escaffre ve diğ. (2001)
<i>Latris lineata</i> (Latridae)	13	4000	Morehead ve Hart (2003)
Fangri (<i>Pagrus pagrus</i>)	18	1600	Sunulan araştırma

Soğuk su balıklarından *Anarhichas minör* türünde, yüksek glutaraldehit konsantrasyonlarında (600 ppm, 5 dakika), yumurtalardaki bakteriyel ve prematüre açılım kaynaklı ölümlerin azaldığı saptanmıştır (Pavlov ve Mokness, 1993). Buna karşılık başka bir araştırmada ise *Anarhichas lupus* yumurtalarında aynı dezenfektan kullanımı ile 300 ppm 5 dakika süre ile yapılan uygulamada yüksek dozun açılımı düşürdüğü belirtilmiştir (Hansen ve Falk-Petersen, 2001). Benzer olarak, dil balığı ve kalkan yumurtaları ile yapılan dezenfeksiyon uygulamalarında da yüksek dozlarda açılım süresinin geciktiği aynı zamanda açılım oranının da düştüğü bildirilmiştir (Salvesen ve diğ., 1997). Bu çalışmada da 3200 K^*S değerlerinde açılım oranının düştüğü ve süresinin uzadığı bulunmuştur (Aynı zamanda koryonun içinde kalarak tam çıkamayan larvalara da bu gruplarda sık rastlanmıştır). Bununla beraber soğuk su balıklarında yapılan diğer çalışmalarda; morina (*Gadus morhua*), pisi (*P. platessa*) ve dil balığı (*H. hippoglossus*) yumurtalarının 400 ppm 10 dakika süre ile dezenfeksiyonu sonucu glutaraldehitin olumsuz bir etkisi olmadığı saptanmıştır (Harboe ve diğ., 1994; Salvesen ve Vadstein, 1995). Konsantrasyon ve süre değerlerinin sıcaklığa ve türe özgü olarak değişebileceği göz önünde bulundurulursa; bu çalışmaların tür bazında ve türe özgü sıcaklıklarda denemelerinin yapılarak dezenfeksiyon prosedürlerinin belirlenmesi akuakültür çalışmaları için büyük önem taşımaktadır.

Glutaraldehitin nüfuz oranı doku tipine ve sıcaklığa

bağlıdır (Hayat 1970). Escaffre ve diğ. (2001) 18°C'de çipura yumurtaları ile yaptıkları dezenfeksiyonlarda K^*S değerini soğuk su balıklarına kıyasla daha küçük (800-1000) bulmuşlardır. Bu çalışmada da sıcaklıkla beraber toksisitenin arttığı görülmüş 18°C'deki fangri yumurtalarının soğuk su balıklarına kıyasla daha duyarlı olduğu saptanmıştır. Doz aşımalarında özellikle 8 blastomerli safhalardan sonra rastlanan blastomer gelişim bozuklukları ile ortaya çıkan kayıplar, dezenfektanın toksik etkisi sonucu yumurtanın gelişiminin bozulması ve bu aşamaları normal seyrinde tamamlayamayan canlılığını yitirmesi ile ilişkilendirilebilir. Bununla beraber kontrol gruplarında da bu safhalarda nadiren blastomer oluşum problemlerine rastlanmıştır. Shields ve diğ. (1997) *Hippoglossus hippoglossus* ile yaptıkları çalışma sonucu blastomer morfolojisinin yumurtanın hayatta kalmasında direk bağlantılı olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada da paralel sonuçlar elde edilmiştir. Bu oluşumların normal seyrinde olmaması yumurtanın akıbetini belirleyen başlıca etkindir.

Sonuç olarak bu araştırmada glutaraldehitte fangri yumurtalarının dezenfeksiyonuna ilişkin optimal K^*S değerleri bulunmuştur. Aynı zamanda açılım oranı yükseltilmiş ve yumurta kayıplarının azaltılması sağlanarak ekonomik bir fayda sağlanmıştır. Özellikle açılım oranı düşük ve yumurtlama davranışı sayısal olarak az olan türlerde bu konu çok önemlidir. Böylelikle kuluçkahane üretimlerinde en önemli kistaslardan biri olan yumurtanın sayısal değeri artırılmıştır. Yetiştiriciliğe yeni alınmaya başlanan türlerde günlük yumurta verimi sayısal olarak düşüktür. Yumurta muhafazası günümüz koşullarında mümkün olmadığından bu yumurtaların hayatta kalmasını sağlayarak en az kayıpla değerlendirilmesi önemlidir. Bunlara ilave olarak; farklı işletmelere yumurta transferi yapan kuluçkahanelerde dezenfeksiyon uygulamaları ile hastalıkların bulaştırılması önenebilir. Ayrıca dışarıdan yumurta temini yapan işletmelerin de bu dezenfeksiyon prosedürlerini kullanarak dışardan gelebilecek kontaminasyonları önlemesi akuakültür üretimleri için çok önemlidir.

Kaynakça

- Escaffre, A.M., D. Bazin and P. Bergot. 2001. Disinfection of *Sparus aurata* eggs with glutaraldehyde, *Aquaculture International* 9: 451–458.
- Hansen, T.K. and I.B. Falk-Petersen. 2001. Effects of egg disinfection and incubation temperature on early life stages of spotted wolffish. *Aquaculture International* 9. 333–344.
- Harboe, T., I. Huse, and G. Øie. 1994. Effects of egg disinfection on yolk sac and first feeding stages of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) larvae. *Aquaculture* 119: 157–165.
- Hayat, M.A. 1970. Principles and Techniques of Electron Microscopy. Biological Applications. Vol. 1. Van Nostrand Reinhold Company, New York, pp. 412.
- Kentouri, M., G. Koumoundouros, P. Divanach & A. Steriotti. 1992. The embryonic development of red porgy (*Pagrus pagrus*) and of common Dentex (*Dentex dentex*) in Crete. Proceedings of the XXXIII C.I.E.S.M. Congress, 12-17 October, Trieste, 3 pp.
- Mihelakakis, A., T. Yoshimatsu, and C. Tsolkas. 2001. Spawning in captivity and early life history of cultured red porgy, *Pagrus pagrus*, *Aquaculture*, 199, 333-352.
- Morehead, D. T. and P. R. Hart. 2003. Disinfection of stripped trumpeter

- (*Latris lineata*) eggs with glutaraldehyde. *Aquaculture International* 11: 255-260.
- Mylonas, C.C., M. Papadaki, M. Pavlidis & P. Divanach. 2003. Evaluation of egg production and quality in the Mediterranean red porgy (*Pagrus pagrus*) during two consecutive spawning seasons. *Aquaculture* (in press).
- Pavlov, D.A. and E. Moksness. 1993. Bacterial destruction of the egg shell of common wolfish during incubation. *Aquaculture International* 1. 178–186.
- Roy, D., Wong, P.K.Y., Engelbrecht, R.S., Chian, S.K., 1981. Mechanism of enteroviral inactivation by ozone. *Microbiology* 41, 718–723.
- Saka, Ş., Firat, K., Kamacı, H. O. ve Büke, E. 2006. The effect of temperature on embryonic development of the red porgy (*Pagrus pagrus*) Eggs. *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22 (1-2): 83-87.
- Salvesen, I. and O. Vadstein. 1995. Surface disinfection of eggs from marine fish: evaluation of four chemicals. *Aquaculture International* 3: 155–171.
- Salvesen, I., G. Øie, and O. Vadstein. 1997. Surface disinfection of Atlantic halibut and turbot eggs with glutaraldehyde: evaluation of concentrations and contact times. *Aquaculture International* 5: 249–258.
- Shields, R.J., N.P. Brown and N.R. Bromage. 1997. Blastomer morphology as a predictive measure of fish egg viability. *Aquaculture* 155: 1-12.
- Yoshimizu, M., Sami, M., Kimura, T. 1989. Survivability of infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV) in fertilized eggs of masu (*Oncorhynchus masou*) and chum salmon (*O. keta*). *J. Aquat. Anim. Health* 1, 13–20.