



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2010, Volume: 5, Number: 2, Article Number: 5A0032

ECOLOGICAL LIFE SCIENCES

Received: December 2009

Accepted: March 2010

Series : 5A

ISSN : 1308-7258

© 2010 www.newwsa.com

Şefik Surhan Tabakoğlu

Mahmut Ali Gökçe

Cukurova University

surhan@cu.edu.tr

Adana-Turkey

**HİPOFİZ HORMONU UYGULANMIŞ VE UYGULANMAMIŞ SAZANLARDA
(*Cyprinus carpio*) SPERM ÖZELLİKLERİ**

ÖZET

Bu çalışmada hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış sazanların sperm özellikleri ortaya konmuştur. Hormon enjekte edilmiş balıkların boy grupları karşılaştırıldığında, motilite, sperm miktarı, toplam spermatozoa, pH ve yoğunluk değerleri bakımından bir bulunmazken, motilite süresi farklı bulunmuştur. Bununla beraber hormon uygulanmamış grupta sperm miktarı ve toplam arasın fark önemli olarak bulunmuştur. Hormon uygulanmış bireylerde toplam spermatozoa ve sperm miktarı ($p<0,01$), sperm miktarı ve ağırlık arasında ($p<0,05$) pozitif korelasyon bulunurken, toplam spermatozoa ile ağırlık, boy ve sperm miktarı ($p<0,01$) arasında, sperm miktarı ile ağırlık ve boy arasında ($p<0,01$) ve yoğunluk ve toplam spermatozoa arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Çalışmada bir grup balığa 1 mg/kg oranında hipofiz uygulanmış ve hormonun etkisinin artan balık ağırlığı ile azaldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sazan, *Cyprinus carpio*, Hipofiz Enjeksiyonu, Korelasyon, Sperm Özellikleri

**SPERM CHARACTERISTICS OF PITUARITY EXTRACT INJECTED AND NON-INJECTED
CARP (*Cyprinus carpio*)**

ABSTARCT

Sperm characteristics of pituarity extract injected and non-injected carp were investigated in this study. When length groups of pituitary extract injected fish were compared, motility, sperm volume, total spermatozoa, pH and density values were not significantly different, although movement duration were different. However, sperm volume and total spermatozoa were different in non- injected group. While a positive correlation between total spermatozoa and sperm volume ($p<0,01$), sperm volume and weight ($p<0,05$) were found in injected males, total spermatozoa with weight, length and sperm volume ($p<0,01$), sperm volume with weight and length ($p<0,01$), density with total spermatozoa ($p<0,05$) positively correlated. 1 mg/kg pituarity extract were injected to one group of fish for the study. However, the effect of hormone seems decreased while fish size increase.

Keywords: Carp, *Cyprinus Carpio*, Pituarity Extract Injection, Correlation, Sperm Characteristics

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Kontrollü koşullar altında balık üretimini gerçekleştirebilmek için damızlık olarak kullanılmaları amaçlanan bireylerin spermatolojik özelliklerinin, kimi memeli çiftlik hayvanlarında uygulandığı gibi, iyi bilinmesi ve ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla değerlendirilebilecek bir takım ölçüler kullanılmakta, böylece daha ekonomik ve başarılı sonuçların alınması sağlanabilmektedir. Balık üretimindeki en önemli ve sorunlu aşamalardan birisi olan larva yetiştiriciliği dönemindeki yaşama gücü ve gelişim performansı ile damızlık ve gamet kalitesinin arasındaki ilişki bilinmektedir [1 ve 2]. Bu nedenle, son yıllarda kültür balıkçılığı, besleme, büyütme, hastalıklar gibi konuların yanı sıra, kaliteli yumurta ve sperm elde edilmesi yoluyla başarılı bir dölleme gerçekleştirerek yüksek yaşama gücüne sahip larva ve yavru üretme yönündeki çalışmalara odaklanmıştır.

Balık yetiştiriciliği endüstrisi önceki yıllarda sağlıklı larvaların üretimi için yumurta kalitesinin sperm kalitesinden daha önemli olduğu görüşüyle bu yöndeki araştırmaları daha fazla desteklemiştir. Ancak yumurta kalitesinin sağlıklı larva üretilmesindeki rolü kadar, erkek bireylerden kaliteli sperm elde edilmesi de önemli bir konudur [3].

Sperm fizyolojisi ve kalitesinin anlaşılması ve geliştirilmesi için yapılan çalışmalarda hareketli spermatozoa oranı, hareketlilik süresi, sperm hacmi, spermatozoa yoğunluğu, renk, pH, sperm ve seminal plazmanın biyokimyasal özellikleri, spermatozoa morfolojisi gibi parametreler sıkça kullanılmaktadır [2].

Sperm özellikleri türler arasında önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin; kalkan (*Psetta maxima*), sarı kuyruk (*Seriola dumerilli*) ve dil balığı (*Pleuronectes ferrugineus*) gibi bazı balık türlerinde diğer türlere kıyasla sınırlı miktarda sperm üretimi söz konusudur [4 ve 5].

Bununla birlikte çeşitli etmenlerin rol oynaması ile tür içi farklılıklar da ortaya çıkmaktadır. Özellikle kültüre alınmış balıkların sperm özellikleri ve kaliteleri, anaç bireylerin yaşına, anaçların buldukları veya elde edildikleri çevresel koşullara, sağım ve dölleme yöntemlerine, besleme koşullarına, gamet olgunlaşması sırasında maruz bırakıldıkları fotoperiyot, termoperiyot veya hormonal uygulamalara bağlı olarak değişebilmektedir. Hatta birçok işletmede, anaçların bireysel farklılıklarından oluşabilecek bu olumsuzluklardan kaçınmak için farklı erkeklerden elde edilmiş olan spermlerin karıştırılarak döllemenin yapılması yöntemi uygulanmaktadır. Bu yüzden dölleme başarısı yüksek gibi görünse de, oluşturulan gen havuzuna katılan farklı bireylerin spermleri aynı kalitede olmayabilir [6, 7, 8 ve 9].

2. ÇALIŞMANIN AMACI (STUDY SIGNIFICANCE)

Hipofiz uygulaması sazan üretiminde sıkça başvurulan bir yöntemdir. Bu yöntem DSİ VI. Bölge Müdürlüğü Yetiştiricilik Ünitesinde de uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı; larva üretiminde kullanılan erkek bireylerde sperm kalitesi farklılıklarına yol açabileceği düşünülen anaç büyüklük farklılığı ve hormonal teşvik uygulamasının olası etkilerini belirlemektir.

Bu nedenle, yıllık üretim kapasitesi oldukça yüksek olan DSİ 6. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Üretim İstasyonunda bulunan hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış erkek sazanlardaki büyüklük ve sperm kalitesi ilişkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIALS AND METHODS)

Çalışma 2005 yılında, DSİ VI. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Baş Mühendisliği Üretim Ünitesinde Mayıs ve Temmuz ayları arasında, hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış balıklarda, her hafta 2 defa örnekleme yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış 30'ar adet olmak üzere toplam 60 birey örneklenmiştir. Ancak hipofiz uygulanmamış bireylerden 7 tanesi değerlendirme dışı tutulduğundan çalışmada 53 adet, damızlık olabilecek, 29-58 cm boy aralığındaki sazanlar kullanılmıştır. Balık boyları mm bölmeli ölçü tahtasıyla total boyları ölçülerek, ağırlıkları ise; 1 gr'a duyarlı terazi ile saptanmıştır.

Çalışmada bireyler boylarına göre gruplara ayrılmışlardır. Hipofiz uygulanan balıkların birinci grubunda (35-37 cm) 7, ikinci grubunda (38-40 cm) 4, üçüncü grubunda (41-43 cm) 5, dördüncü grubunda (44-46 cm) 6, beşinci grubunda (51-53cm) 4, altıncı grubunda (56-58 cm) ise 4, ve hipofiz uygulanmayan balıkların birinci grubunda (29-31 cm) 7, ikinci grubunda (32-34 cm) 5, üçüncü grubunda (35-37 cm) 6, dördüncü grubunda (38-40 cm) 3 ve beşinci grubunda (41-43 cm) ise 2 sazandan sperm alınmıştır.

Çalışma sırasında anaç havuzlarındaki su sıcaklıklarının 20-24 °C arasında olduğu saptanmış ve balıklara ticari sazan yemleri serbest yemleme yöntemiyle verilmiştir. Hipofiz uygulaması 1mg/kg olarak yapılmış ve balıklar hipofiz enjeksiyonundan 14 saat sonra sağıma alınmıştır.

Sağıma alınan hormon uygulanmış ve uygulanmamış grupların bireyleri örneklemeden önce olası üre ve dışkıların milte bulaşmasını önlemek amacıyla temiz suyla yıkandıktan ve genital açıklıkları dikkatlice kurulandıktan sonra, spermaların sağımı anestezi madde kullanılmadan abdominal masaj yöntemi ile yapılmıştır. Elde edilen spermalar, Çukurova Üniversitesi Yetiştiricilik Bölümü Laboratuvarı'na straför kutu içinde (7-10 °C'de) nakledilmiş ve incelenmeye alınmıştır.

Alınan spermanın miktarı saptamak için toplama kaplarına sağılmış ve 1-10 mL hacimli enjektörler kullanılarak okunmuş, mL olarak kaydedilmiştir.

Spermatozoa motilitesinin belirlenmesinde %0,3'lük NaCl solusyonu kullanılmış ve bütün işlemler buz kalıpları üzerinde oluşturulan bir cam soğutma tablası üzerinde (7-10 °C'de) gerçekleştirilmiştir. Soğutma tablası üzerine 1 µl sperma alınarak yaklaşık 1000 katı %0,3'lük NaCl solusyonu konmuş ve bir lamel yardımıyla karıştırılarak hızla mikroskop tablasında 200X büyütmede % olarak değerlendirilmiştir [10]. Çalışma Olympus BX41 faz kontrast mikroskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Spermatozoon yoğunluğu ise hemasitometrik yöntem ile belirlenmiş ve spermatozoon/ml olarak ifade edilmiştir. Toplam spermatozoa sayısı ise; yoğunluk X sperm miktarı olarak hesaplanmıştır [10]. Spermanın pH'ı, pH indikatör kağıtları (Merck 0-14) ile saptanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin ortalama değerleri ve standart hataları SPSS istatistik programı kullanılarak hesaplanmış, tek yönlü varyans analizi uygulanarak boy grupları arasındaki farklılıklar değerlendirilmiştir. Farklılığı önemli olan gruplar ise Duncan testi ile belirlenmiştir. İki grup arasındaki korelasyonların tespitinde Korelasyon katsayısı Analiz testinden faydalanılmıştır [11].

4. BULGULAR (RESULTS)

Mayıs-Temmuz 2005 tarihleri arasında DSİ VI. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Baş Mühendisliği'nden temin edilen Cyprinidae familyasına ait 53 adet aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) bireyinde yapılan bu araştırmada; farklı boy gruplarına ait semende ağırlık, sperm miktarı,

motilite, canlılık süresi, yoğunluk, toplam spermatozoon ve pH oranları tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler hipofiz uygulanmış grup için Çizelge 1'de, uygulanmamış grup için Çizelge 2'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede, boy grupları karşılaştırıldığında, hipofiz uygulanmış grupta uzunluk (44,31±1,33 cm), canlı ağırlık (1,66±0,15 kg) ve canlılık süresi (61,05±2,21 sn) $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Motilite (%77,62±0,75), sperm miktarı (9,67±1,23 ml), toplam spermatozoon sayısı (92,38±10,23 10^9 adet), pH (7,96±0,02) ve yoğunluk (10,04±0,33 10^9 adet) yönünden ise grup ortalamaları arasında farkların önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 1. Hipofiz uygulanmış balıkların boy ve ağırlık gruplarına göre spermatolojik özellikleri
(Table 1. Sperm characteristics of pituitary extract injected fish for different length and weight groups)

Boy Grubu	Uzunluk (cm) X±sx	Canlı Ağırlık (kg) X±sx	Sperma Miktarı (ml) X±sx	Motilite (%) X±sx
1	35,78±0,34 a	0,86±0,03 a	9,74±1,06A	77,56±1,47 a
2	39,45±0,60 b	0,91±0,10 a	4,30±1,01 A	77,35±1,79 a
3	41,86±0,28 c	1,38±0,08 a	6,4±0,63 A	79,34±1,75 a
4	46,13±0,79 d	1,95±0,18 b	14,35±2,98 a	78,66±2,45 a
5	51,72±0,45 e	2,34±0,22 b	8,15±3,44 A	77,23±1,15 a
6	57,00±0,36 f	3,04±0,39 c	13,52±6,28 a	74,67±1,90 a
Ö.D.	**	**	-	-
n=30	44,31±1,33	1,66±0,15	9,67±1,23	77,62±0,75
* $p<0,05$, ** $p<0,01$			Ö.D. : Önem derecesi	
Grubu	Canlılık Süresi (sn) X±sx	Yoğunluk ($\times 10^9$ /ml) X±sx	Toplam Spermatozoa Sayısı ($\times 10^9$)	pH
1	47,59±1,26 a	10,07±0,46 a	97,16±10,58 A	7,92±0,71 a
2	78,15±5,53 ab	9,75±0,43 a	40,65±8,10 a	8,00±0,0 a
3	57,29±3,56 b	10,98±1,11 a	69,12±7,68 a	8,00±0,0 a
4	60,33±4,17 b	9,85±0,93 a	140,40±32,12 a	7,91±0,83 a
5	66,89±1,97 b	9,37±0,94 a	72,05±25,97 a	8,00±0,0 a
6	67,47±4,17 c	10,10±1,28 a	113,10±34,85 a	8,00±0,0 a
Ö.D.	**	-	-	-
n=30	61,05±2,21	10,04±0,33	92,38±10,23	7,96±0,02
A,b,c,d,e,f: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.				

Hipofiz uygulanmamış grupta uzunluk (34,69±0,73 cm), canlı ağırlık (0,92±0,11 kg), sperm miktarı (3,59±0,81 ml) ve toplam spermatozoon (38,05±8,49 10^9 adet) sayısı için farklılıklar $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. pH (7,91±0,04), yoğunluk (10,01±0,36 10^9 adet), motilite (%75,87±1,09) ve canlılık süresi (63,02±1,61 sn) yönünden ise grup ortalamaları arasında farkların önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Hipofiz uygulanmamış balıkların boy ve ağırlık gruplarına göre spermatolojik özellikleri
(Table 2. Sperm characteristics of non-pituitary extract injected fish for different length and weight groups)

Boy Grubu	Uzunluk (cm) X±sx	Canlı Ağırlık (kg) X±sx	Sperma Miktarı (ml) X±sx	Motilite (%) X±sx
1	30,94±0,27 a	0,59±0,11 a	1,46±0,08 A	73,58±1,57 a
2	30,94±0,27 a	0,59±0,11 a	1,46±0,08 A	73,58±1,57 a
3	30,94±0,27 a	0,59±0,11 a	1,46±0,08 A	73,58±1,57 a
4	30,94±0,27 a	0,59±0,11 a	1,46±0,08 A	73,58±1,57 a
5	30,94±0,27 a	0,59±0,11 a	1,46±0,08 A	73,58±1,57 a
Ö.D.	-	-	**	-
n=23	34,69±0,73	0,92±0,11	3,59±0,81	75,87±1,09
* p<0,05, ** p<0,01			Ö.D. : Önem derecesi	
Grubu	Canlılık Süresi (sn) X±sx	Yoğunluk (x10 ⁹ /ml) X±sx	Toplam Spermatozoa Sayısı (x10 ⁹)	pH
1	64,40±3,10 a	9,98±0,57 a	16,92±10,56 a	7,78±0,10 a
2	61,62±3,49 a	10,58±0,99 a	32,29±9,40 a	8,00±0,00 a
3	64,75±2,60 a	9,93±0,81 a	36,87±10,59 a	8,00±0,00 a
4	63,49±7,30 a	9,20±1,06 a	31,46±20,01 a	7,83±0,16 a
5	55,76±0,88 a	10,15±1,35 a	139,80±8,55 b	8,00±0,00 a
Ö.D.	**	-	-	-
n=30	63,02±1,61	10,01±0,36	38,05±8,49	7,91±0,04
a,b,c,d,e,f: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.				

Hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış gruplardan oluşturulan 3 farklı boy gurubunda yapılan istatistiksel değerlendirmede ise 1. boy grubunda sperm miktarı, canlılık süresi ve toplam spermatozoa sayısında p<0,01 önem düzeyinde farklılıklar bulunurken, 2. boy grubunda her hangi bir istatistiksel farkın olmadığı gözlenmiştir. 3. boy grubuna ait bireylerin değerlendirmesinde ise sperm miktarı ve toplam spermatozoa sayısında p<0,01 önem düzeyinde farklılıklar gözlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış gruplardan oluşturulan 3 farklı boy grubuna göre elde edilen spermatolojik bulgular.
(Table 3. Sperm characteristics of pituitary extract injected and non-injected fish for 3 length groups)

Boy Grubu	Açıklama	Uzunluk (cm) X±sx	Canlı Ağırlık (kg) X±sx	Sperma Miktarı (ml) X±sx	Motilite (%) X±sx
1	Hipofiz Uygulanmış	35,79±0,34	0,86±0,03	9,74±1,07	77,57±1,48
	Hipofiz Uygulanmamış	35,78±0,32	0,87±0,08	3,42±0,86	77,70±2,44
n=13	Ö.D.	-	-	**	-
2	Hipofiz Uygulanmış	39,45±0,61	0,91±0,10	4,30±1,02	77,35±1,79
	Hipofiz Uygulanmamış	39,00±0,58	1,37±0,29	3,10±1,71	77,54±3,28
n=7	Ö.D.	-	-	-	-
3	Hipofiz Uygulanmış	41,86±0,29	1,39±0,08	6,40±0,64	79,35±1,76
	Hipofiz Uygulanmamış	41,50±0,50	2,18±0,67	13,95±1,05	73,11±3,21
n=7	Ö.D.	-	-	**	-
* p<0,05, ** p<0,01		Ö.D. : Önem derecesi			
Boy Grubu		Canlılık Süresi (sn) X±sx	Yoğunluk (x10 ⁹ /ml) X±sx	Toplam Spermatozoa Sayısı (x10 ⁹)	pH
1	Hipofiz Uygulanmış	47,59±1,26	10,07±0,46	97,17±10,58	7,93±0,07
	Hipofiz Uygulanmamış	64,75±2,60	9,93±0,82	36,88±10,60	8,00±0,00
n=13	Ö.D.	**	-	**	-
2	Hipofiz Uygulanmış	78,15±5,54	9,75±0,43	40,65±8,10	8,00±0,00
	Hipofiz Uygulanmamış	63,50±7,31	9,20±1,07	31,47±20,02	7,84±0,17
n=7	Ö.D.	-	-	-	-
3	Hipofiz Uygulanmış	57,29±3,56	10,98±1,12	69,13±7,69	8,00±0,00
	Hipofiz Uygulanmamış	55,76±0,88	10,15±1,35	139,80±8,55	8,00±0,00
n=7	Ö.D.	-	-	**	-
* p<0,05, ** p<0,01		Ö.D. : Önem derecesi			

Boy grupları dikkate alınmaksızın hormon uygulanmış ve hormon uygulanmamış gruplara ait korelasyon değerleri çizelge 4 ve 5'de verilmiştir.

Buna göre hipofiz uygulanmış gruptaki bireylerde toplam spermatozoon ve sperm miktarı arasında (p<0,01), sperm miktarı ve canlı ağırlık arasında (p<0,05) pozitif, yoğunluk ile sperm miktarı arasında ise (p<0,05) negatif korelasyon gözlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Hipofiz uygulanmış gruba ait korelasyon
(Table 4. Correlations for pituitariness extract injected groups)

	Toplam Spz.	Canlı Ağırlık	Uzunluk	Sperma Miktarı	Motilite	Canlılık Süresi	Yoğunluk
Canlı Ağırlık	,311						
Uzunluk	,150	,884**					
Sperma Miktarı	,896**	,385*	,244				
Motilite	,293	,063	-,229	,179			
Canlılık Süresi	-,189	,325	,372*	-,100	-,028		
Yoğunluk	-,011	-,149	-,133	-,379*	-,012	-,086	
pH	-,070	-,065	,169	,007	-,244	,146	-,220

* Korelasyon $p < 0,05$ düzeyinde önemlidir.

** Korelasyon $p < 0,01$ düzeyinde önemlidir.

Hipofiz uygulanmamış gruba ait bireylerde, toplam spermatozoon ile canlı ağırlık, sperm miktarı ve uzunluk arasında ($p < 0,01$), sperm miktarı ile canlı ağırlık ve uzunluk arasında ($p < 0,01$), yoğunluk ve toplam spermatozoon arasında pozitif ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Hipofiz uygulanmamış gruba ait korelasyon
(Table 5. Correlations for non-pituitariness extract injected groups)

	Toplam Spz.	Canlı Ağırlık	Uzunluk	Sperma Miktarı	Motilite	Canlılık Süresi	Yoğunluk
Canlı Ağırlık	,829**						
Uzunluk	,592**	,737**					
Sperma Miktarı	,982**	,782**	,639**				
Motilite	-,172	-,149	,110	-,136			
Canlılık Süresi	-,348	-,165	-,186	-,353	-,297		
Yoğunluk	,453*	,351	-,119	,331	,007	-,302	
pH	-,070	-,097	,225	-,028	,151	,079	-,203

* Korelasyon $p < 0,05$ düzeyinde önemlidir.

** Korelasyon $p < 0,01$ düzeyinde önemlidir.

5. TARTIŞMA (DISCUSSION)

Bu araştırmada sperm elde etme yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılan sperm sağım tekniği uygulanmıştır. Benzer bir yöntemi de Viveiros ve arkadaşları (2002)[12] anestezi uygulaması yapmadan abdominal masaj yöntemi kullanarak gerçekleştirmiştir. Billard (1983)[13] ise, balıklara anestezi madde (MS-222) uygulayarak sperm sağım işlemini yapmıştır.

Sperm pH'sının ölçümünde, bazı araştırmacıların [14 ve 15] yaptığı gibi pH indikatör kağıtları kullanılmıştır. Zhukinskiy ve Bilko (1984)[16], pH ölçümünü standart pH elektrodu ile yapmışlar ve değerlerin sazanlar için 7,85 ile 8,37 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen ortalama pH değeri; hipofiz uygulanmış grupta $7,96 \pm 0,02$, uygulanmamış grupta ise $7,91 \pm 0,04$ olarak tespit edilmiş ve bu araştırmacıların elde ettikleri değerlerle bulunan pH değerlerine göre normal sınırlar içerisinde olduğu gözlenmiştir. Çalışmada hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış grupların pH değerleri farksız bulunmuştur. Böylelikle, Hipofiz uygulamasının sperm pH'ında bir farklılık yaratmadığı söylenebilir.

Hipofiz uygulanmış boy gruplarında elde edilen sperm miktarı, ortalama $9,67 \pm 1,23$ ml ve uygulanmamış grupta ise ortalama $3,59 \pm 0,81$ ml

olarak bulunmuştur. Bulunan sonuçlar; Akçay ve arkadaşları (2004) [17]'nin yaptıkları çalışmada elde edilmiş olan değerlerle benzerlik göstermektedir. Fakat söz konusu çalışmada elde edilmiş olan değerler oldukça geniş sınırlar arasında yer almaktadır. Büyükhatipoğlu ve Holtz (1984) [18], sağım ile erkeklerden elde edilen sperm miktarının, üretilenin ancak %20-40'ı kadar olduğunu, sperm miktarı üzerinde yaş, sağım zamanı, sağım aralıkları ve dişi balık varlığının da önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada hipofiz uygulanmış grupta, sperm miktarında dalgalanma gözlenirken, uygulanmamış grupta, boy ve ağırlık arttıkça sperm miktarının da arttığı gözlenmiştir.

Motilite Hipofiz uygulanmış grupta ortalama $77,62 \pm 0,75$ ve uygulanmamış grupta $75,87 \pm 1,09$ olarak bulunmuş ve boy gruplarına göre değerlendirme yapıldığında ise gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir.

Warnecke ve Pluta (2003) [19], yaptıkları çalışmada motiliteyi %70-80 arasında saptamışlardır. Dondurularak saklanmış spermelerde çalışan Linhart ve arkadaşları (2000) [20], aktivasyondan 60 sn sonra taze spermin motilitesini 78 ± 18 olarak saptarken, dondurulmuş sperm motilitesini 35 ± 17 olarak saptamışlardır. Poupard ve arkadaşları (1998) [21]'nin yaptığı bir çalışmada ise, üre karışmış spermelerde motilite oranının 0-60 saniye arasında %85'den %35'e kadar gerilediği sonucuna varmışlardır.

Araştırmada elde edilen motilite sonuçları ile diğer araştırmacıların çalışmaları arasında önemli bir farka rastlanmamaktadır. Bu sonuçlar motilite sürelerinin sazanlar için önceki çalışmalarda verilmiş olanlarla uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca motilite süresi ve hipofiz uygulaması arasında da bir ilişki görülmemektedir.

Canlılık süresi, hipofiz uygulanmış grupta, ortalama $61,05 \pm 2,21$ saniye, uygulanmamış grupta ise ortalama $63,02 \pm 1,61$ saniye olarak bulunmuştur. En düşük ortalama canlılık süresi, $47,59 \pm 1,26$ saniye ile hipofiz uygulanmış 1. boy grubunda saptanırken, en yüksek canlılık süresi ise, ortalama $78,15 \pm 5,53$ saniye ile yine hipofiz uygulanmış 2. boy grubunda saptanmıştır.

Yapılan benzer çalışmalarda ise aynalı sazan (*Cyprinus carpio*)'da canlılık süresini $18-21^{\circ}\text{C}$ 'de Suzuki (1959) [22] 30 saniye, Elster ve Mann (1952) [23] 55 saniye, Musselius (1951) [24] 60 saniye ve Perchec ve arkadaşları (1993) [25] da 30-40 saniye olarak bildirmişlerdir.

Akçay ve arkadaşları (2004) [17]'nin dondurulmuş sazan sperminde yaptıkları bir çalışmada aktivasyon için kullandıkları farklı solüsyonlarla bu süreyi ortalama $9,31 \pm 0,90$ dakika olarak tespit etmişlerdir. Bu farklılığın ayrıca kullanılmış olan aktivasyon solüsyonlarının oranlarından da kaynaklandığı düşünülebilir.

Ortam sıcaklığı da canlılık süresini etkileyen diğer bir faktördür. Düşük sıcaklığa sahip ortamda spermatozoa daha uzun süre hareketli kalırken, yüksek sıcaklığa sahip ortamlarda bu süre daha kısadır [26].

Araştırmada saptanan hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış gruplar için ortalama spermatozoa yoğunluğu ($10,04 \pm 0,33$), ($10,01 \pm 0,36$) bazı araştırmacıların bulguları ile benzerlik gösterirken [27,28], Akçay ve arkadaşları (2004) [17]'nin bulguları daha yüksektir ($17,33 \pm 1,22$).

Hipofiz uygulanmış grupta spermatozoa yoğunluğunun, 1. ($10,07 \pm 0,46$), 3. ($10,98 \pm 1,11$) ve 6. ($10,10 \pm 1,28$) boy gruplarında ortalamalara yakın olduğu gözlenirken, 2. ($9,75 \pm 0,43$), 4. ($9,85 \pm 0,93$) ve 5. ($9,37 \pm 0,94$) boy gruplarında ortalamaların altına düştüğü, buna karşın ortalama boy değerleriyle toplam spermatozoa sayısının da arttığı gözlenmiştir.

Hipofiz uygulanmamış grupta ise spermatozoa yoğunluğunun, 2. (10,58±0,99) ve 5. (10,15±1,35) boy gruplarında ortalamalara yakın olduğu, 1. (9,98±0,57), 3. (9,93±0,81) ve 4. (9,20±1,06) boy gruplarında ortalamaların düşmesine karşın, uygulanmış gruptakine benzer şekilde boy büyüdükçe, toplam spermatozoa sayısının arttığı gözlenmiştir.

Yapılmış olan bu çalışmada Hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış gruptan örneklenmiş olan bireylerin aynı boy grubuna karşılık gelenleri karşılaştırılmıştır. Elde ettiğimiz veriler değerlendirildiğinde 1. ve 3. boy grubunda sperm miktarı, canlılık süresi ve toplam spermatozoa sayısı bakımından önemli farklılıklar gözlenmiştir. Bu gruplarda sözü edilen parametreler bakımından hipofiz uygulanmış 1. boy grubundaki bireylerde sperm miktarı ve toplam spermatozoa sayısı yüksek bulunmuşken, 2. boy grubundaki bireylerde bir farklılık gözlenmemiştir. 3. boy grubunda ise bu değerler uygulanmayan grubun lehine gelişmiştir. Bu sonuçlar balığın boy ve ağırlığı arttıkça uygulanan hipofiz miktarının da artırılması gerektiği izlenimini oluşturmuştur.

Elde edilen veriler arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde ise, hipofiz uygulanmış gruptaki bireylerde toplam spermatozoon ve sperm miktarı arasında ($p<0,01$), sperm miktarı ve canlı ağırlık arasında ($p<0,05$) pozitif, yoğunluk ile sperm miktarı arasında ise ($p<0,05$) negatif korelasyon gözlenmiştir. Bu sonuca göre ağırlık arttıkça; sperm miktarı ve toplam spermatozoa sayısı artmakta, sperm miktarı ve yoğunluk arasında ise aynı ilişki gözlenmemektedir.

Hipofiz uygulanmamış gruptan elde edilen veriler arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde ise, toplam spermatozoon ile canlı ağırlık, sperm miktarı ve uzunluk arasında ($p<0,01$), sperm miktarı ile canlı ağırlık ve uzunluk arasında ($p<0,01$), yoğunluk ve toplam spermatozoon arasında ($p<0,05$) doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlara göre boy ve ağırlık arttıkça sperm miktarı, toplam spermatozoa sayısında artmaktadır. Çalışmada toplam spermatozoon sayısı ile sperm miktarı ve yoğunluk arasında da doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır.

6. SONUÇ (CONCLUSION)

Elde edilen sonuçlar sazan spermasının boy, ağırlık, besleme ve çevre koşulları göz önüne alınarak değerlendirilmesi gerektiği bilinmektedir. Bununla birlikte hipofiz uygulamasının da doğrudan etkili olduğu görülmüştür.

Özellikle boy gruplarının artışıyla birlikte canlılık süresi, motilite, sperm miktarı ve spermatozoa sayısında bir artış gözlenmiştir. Oluşturulacak anaç kadroda bu hususların göz önünde bulundurulması işletmeler açısından önem taşıyabilir. Hipofiz uygulanmış ve uygulanmamış bireylerde benzer nitelikte sperm elde edilmiş olmasına rağmen, hipofiz uygulanmış bireylerde yüksek miktarda semen elde edilmesi de göz önünde bulundurulması gereken etmenlerden biridir. Fakat kullanılan hipofiz miktarının balık boy ve ağırlığının artışına paralel olarak artırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Kjorsvik, E., Mangor-Jensen, A., and Holmefjord, I., (1990). Eggquality in fishes. In: Blaxter, J.H.S., Southward, A.J. (Eds), Adv. Mar. Biol., vol.26: pp:71-113.
2. Bromage, N.R. and Roberts, R.J., (Eds) (1995). Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Blackwell Science Ltd., Oxford, pp: 424.

3. Rurangwa, E., Kime, D.E., Ollevier, F., and Nash, J.P., (2004). The Measurement of Sperm Motility and Factors Affecting Sperm Quality in Cultured Fish. *J. Aquac.*, 234: pp:1-28.
4. Suquet, M., Omnes, M.H., Normant, Y., And Fauvel, C., (1992). Influence of Photoperiod, Frequency of Stripping and Presence of Females on Sperm Output in Turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquac. Fish. Manage.*, 23: pp:217-225.
5. Clearwater, S.J. and Crim, L.W., (1998). Gonadotropin Releasing Hormone-Analogue Treatment Increases Sperm Motility, Seminal Plasma pH and Sperm Production in Yellowtail Flounder *Pleuronectes ferrugineus*. *Fish Physiol. Biochem.*, 19: pp:349-357.
6. Bekkevold, D., Hansen, M.M., and Loeschcke, V., (2002). Male Reproductive Competition in Spawning Aggregations of Cod (*Gadus morhua*, L.). *Mol. Ecol.* 11: pp:91-102.
7. Gage, M.J.G., Stockley, P., And Parker, G.A., (1998). Sperm Morphometry in the Atlantic salmon. *J. Fish Biol.* 53: pp:835-840.
8. Mjølnerod, I.B., Fleming, I.A., Refseth, U.H., and Hindar, K., (1998). Mate and Sperm Competition During Multiple Male Spawning of Atlantic salmon. *Can. J. Zool.*, 76: pp:70-75.
9. Vladic, T.V., Afzelius, B.A., and Bronnikov, G.E., (2002). Sperm Quality as Reflected Through Morphology in Salmon Alternative Life Histories. *Biol. Reprod.*, 66: pp:98-105.
10. Tekin, N., (1994). Spermanın Muayenesi ve Değerlendirilmesi. *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon. Suni Tohumlama. Doğum ve İnfertilite. Dizgievi, Konya. Ed., Alaçam, E., Bölüm 7, s:69-79.*
11. Sümbüloğlu, K., And Sümbüloğlu, V., (2000). *Biyoistatistik. 9. Baskı. Şahin Matbaası, Ankara.*
12. Viveiros, A.T.M., Fessehayé, Y., Ter Veld, M., Schulz, R.W., and Komen, J., (2002). Hand - Stripping of Semen and Semen Quality After Maturational Hormone Treatments, in African Catfish *Clarias gariepinus*. *Aquaculture*, 213: pp:373-386.
13. Billard, R., (1983). Effects of Coelomic and Seminal Fluids and Various Saline Diluents on the Fertilisability of Spermatozoa in Rainbow Trout *Salmo gairdneri*. *J. Reprod. Fertil.*, 68: pp:77-84.
14. Plouidy, M.G. and Billard, R., (1982). The Chemical Composition of the Companion Fluids of the Gametes in the Common Carp *Cyprinus carpio*. In: C.J.J. Richter and H.J.Th. Goos (Comp.) *Reproductive Pysiology of Fish .PUDOC, Amsterdam, pp: 134.*
15. Kruger, J.C. De, W., Smith, G.L., Van Vuren, J.H.J., and Ferreira, J.T., (1984). Some Chemical and Pysical Characteristics of the Semen of *Cyprinus carpio* L. and *Oreochromis mossambicus* (Peters). *J. Fish Biol.*, 24: pp:263-272.
16. Zhukinskij, V.N., And Bilko, V.P., (1984). Effect of Semen pH on Embryo Viability in Some Cyprinid Fishes. *J. Ichthyol.*, 24(3): pp:64-76.
17. Akçay, E., Seçer, S., Bozkurt, Y. ve Tekin, N., (2004). Cryopreservation of Mirror Carp Semen. *Tübitak Türk J. Vet. Anim. Sci.* 28: pp:837 - 843.
18. Büyükhatipoğlu, Ş. and Holtz, W., (1984). Sperm Output in Rainbow Trout : Effect of Age , Timing and Frequency of Stripping and Presence of Females . *Aquaculture*, 37: pp:63-71.
19. Warnecke, D. and Pluta, H.J., (2003). Motility and Fertilizing Capacity of Frozen/ Thawed Common Carp (*Cyprinus carpio* L.) Sperm Using Dimehyl- Acetamide as the Main Cryoprotectant. *Aquaculture*, 215: pp:167-185.

20. Linhart, O., Rodina, M., and Cosson, J., (2000). Cryopreservation of Sperm in Common Carp *Cyprinus carpio*: Sperm Motility and Hatching Success of Embryos. *Cryobiology*, 41: pp:241 -250.
21. Poupard, G., Paxion, C., Cosson, J., Jeulin, C., Fierville, F., and Billard, R., (1998). Initiation of Carp Spermatozoa Motility and Early ATP Reduction After Milt Contamination By Urine .*Aquaculture*, 160 : pp:317-328.
22. Suzuki, R., (1959). Sperm Activation and Aggregation During Fertilization in Some Fishes :III Non Species Specificity of Stimulating Factor. *Annot Zool Jap.*, 32: pp:105 - 111.
23. Elster, J. and Mann, H., (1952). Weitere Untersuchungen Über Die Physiologie Der Befruchtung Und Die Zuordnung Der Gameten Bei Fischen.*Arch Hydrobiol Suppl*, 20: pp:267-276.
24. Musselius, V.A., (1951). How to Store Carp Milt and to Determine its Quality .*Rybnoe Khozyaistov*, 27: pp:51-53.
25. Perchec, G., Chauvaud , L., Suquet, M., Cosson, J., Andre, F., and Billard, R., (1993). Evaluation des Caracteristiques du Mouvement et de la Teneur en ATP au Cours de la Periode de Mobilite des Spermatozoides de Carpe et de Turbot ,*Poissons Teleosteens. C.R. Acad. Agric. Fr.*, 79: pp:117-126.
26. Stoss, J., (1983). Fish Gamete Preservation and Spermatozoan Physiology. In: Hoar, W.S., Randall, D.J., Donaldson, E.(Eds), *Fish Physiology*. Academic Press, New York.
27. Lubzens, E., Daube, N., Pekarsky, I., Magnus, Y., Cohen, A., Yusefovich, F., and Feigin, P., (1997). Carp (*Cyprinus carpio* L.) Spermatozoa Cryobanks -Strategies in Research and Application. *Aquaculture*, 155: pp:13-30.
28. Warnecke, D. and Pluta, H.J., (2003). Motility and Fertilizing Capacity of Frozen/ Thawed Common Carp (*Cyprinus carpio* L.) Sperm Using Dimethyl- Acetamide as the Main Cryoprotectant. *Aquaculture*, 215: pp:167-185.