

Farklı Büyüklükteki Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) Damızlıklarının Büyüme Performansına Yemleme Sıklığının Etkisi

Halim İbrahim ERBAŞ¹ Nadir BAŞÇINAR¹ Fatma Delihasan SONAY² Rasim Onur CİVELEK¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Çamburnu, Trabzon

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Rize

*Corresponding author:
E-mail: halimibrahim61@gmail.com

Geliş Tarihi : 18.04.2013
Kabul Tarihi : 27.06.2013

Özet

Bu araştırmada; aynı tankta stoklanan, farklı büyüklükteki ve boylama yapılmaksızın iki farklı yemleme sıklığı ile büyütülen 2-3 yaş aralığındaki Karadeniz alabalığı damızlıklarının büyüme performansları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada ortalama 30,23±3,13 cm boy ve 364,43±121,29 g ağırlığında, 190 adet Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax*) kullanılmıştır. Balıklar iki adet 6 m³'lük fiberglas tanka eşit sayıda bölünmüş ve gruplara günde bir ve günde iki öğün yemleme yapılmıştır. Başlangıç ağırlıklarına göre 3 farklı ağırlık aralığı (Küçük: <350g, Orta: 350-500g, Büyük: >500g) belirlenmiştir.

Çalışma sonunda, küçük ve orta alt grupların 2 öğün yemlenenlere ait büyüklüklerin 1 öğün yemlenenlerin büyüklüklerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0,01; p<0,05). Ayrıca, aynı tankta farklı büyüklükte stoklanan ve günde bir kez yemlenen Karadeniz alabalığı damızlıklarının küçük olanlarının (<350 g) dezavantajlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz alabalığı, *Salmo trutta labrax*, Büyüme performansı, Yemleme sıklığı, Damızlık stok.

The Effect of Feeding Frequency on Growth Performance of Different Sized Broodstock of Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)

Abstract

The aim of this study was to determine the effects of feeding frequency on growth performance of aged 2-3, different sized broodstock of Black Sea trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) which stocked in a tank. The study was performed by using 190 fish with a mean weight of 364.43±121.29 g. The sampled fish was counted and divided equally into two tanks. The tanks were named daily feeding frequencies of one (ff1) and two (ff2) and for each group three sub-groups were named small (<350g), medium (350-500g) and large (>500g) by initial weight.

At the end of the study, body weight of the ff2-small and ff2-medium groups were detected higher than ff1-small and ff1-medium groups (p<0.01; p<0.05). Also, small sub-groups of each feeding frequency groups were have worse growth performance than others sub-groups (p<0.01).

Keywords: Black Sea trout, *Salmo trutta labrax*, Growth performance, Feeding frequency, Broodstock.

GİRİŞ

Metabolizma için gerekli olan enerji diğer canlılarda olduğu gibi balıklarda da tüketilen besinlerden sağlanmaktadır. Balık yetiştiriciliğinde başarıyı iki kritik faktör olan büyüme ve yem değerlendirme oranı belirlediğinden (1), beslenmenin önemi yüksektir. Tüketilen yem miktarı ve öğün sayısı büyümeyi pozitif yönde etkilerken yem değerlendirme oranını da olumsuz etkiler. Ayrıca öğün sayısının değiştirilmesi stoktaki bireylerin büyüklük farklılıklarını da etkilemektedir (1, 2). Büyüklük farklılıkları predasyonu tetikleyebileceği gibi ortadan kaldırıldığında da verilen yemin eşit miktarda dağıtılması sağlanarak maliyet optimize edilebilir (3). Porsiyonluk balık yetiştiriciliğinin yanı sıra damızlık stok için de büyüme ve iyi beslenme önemli bir husustur (2, 4). Damızlık stok, döl verebilen sağlıklı dişi ve erkek bireylerden oluşur. Damızlık balıkların seçiminde; mümkün olduğu kadar hızlı büyüme, iyi yem değerlendirme, yüksek üreme kabiliyeti, belirli mevsim ve aralıklarda üreme özelliği göstermekle beraber geç cinsi olgunluğa ulaşması ve düzgün vücut formunda olması gibi hususlar göz önünde bulundurulur (5).

Damızlık stokun üreme başarısı balık büyüklüğü ile doğrudan ilişkilidir. Aynı yaşlı farklı ağırlıklı dişi balıklarda mutlak yumurta sayısı balık büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Ancak yaş arttıkça nispi yumurta miktarı azalmaktadır. Ağırlığa bağlı bir diğer kriter ise büyük balıkların küçük balıklara nazaran daha büyük yumurta geliştirmesi ve daha kuvvetli yavruların oluşmasını sağlamasıdır. Ayrıca yumurta sayısı, yem miktarı ve kalitesinden de etkilenmektedir (6, 7). Ticari alabalık büyütme yemleri ile beslenen Karadeniz alabalığı damızlıklarının günde bir öğün beslenenleri, iki öğün beslenenlerine göre daha kaliteli sperm ve yumurta üretmektedir. Aynı zamanda yemleme sıklığı ile stok içerisinde oluşan büyüklük farklılıklarının ortadan kaldırılması ile kalitenin daha da artabileceği öne sürülmektedir (2).

Büyüme ve üreme başarısının artırılması açısından yemleme sıklığının değiştirilmesi (1, 2), boylama işleminin yapılması (3) damızlık stokta uygulanabilir iki işlemdir. Ancak boylama işlemi balıklarda strese de sebep olabilir ve stres damızlık stokun üreme başarısı üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (6).

Yapılan bu çalışmada; aynı tankta stoklanan, farklı büyüklükteki ve boylama yapılmaksızın iki farklı yemleme sıklığı ile büyütülen 2-3 yaş aralığındaki Karadeniz alabalığı damızlıklarının büyüme performansları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü'nde yürütülmüş ve 280 gün sürmüştür.

Çalışmada ortalama 30,23±3,13 cm boy ve 364,43±121,29 g ağırlığında, bir harf ve iki numaradan oluşan kodlara sahip markaların gözün arka kısmındaki şeffaf doku altına yerleştirilerek markalanmış 190 adet Karadeniz alabalığı kullanılmıştır. Balıklar iki adet 6 m³'lük fiberglas tanka eşit sayıda bölünmüş (<15 kg/m³ stok yoğunluğu) ve günde bir öğün yemleme (sabah, doyuncaya kadar) (1 öğün) ve günde iki öğün yemleme (sabah ve akşam, doyuncaya kadar) (2 öğün) yapılacak şekilde gruplandırma yapılmıştır. Başlangıç ağırlıklarına göre her iki grupta kendi içinde 3 farklı ağırlık aralığı (Küçük: <350g, Orta: 350-500g, Büyük: >500g) belirlenmiştir.

Ocak-Kasım 2011 tarihleri arasında balıklar bir ticari firma tarafından üretilmiş ekstruder alabalık büyütme yemleri (6-8 mm, %45 Protein, %20 Yağ, 4379 kcal/kg Enerji) ile yemlenmiş, 4 haftada bir tüm balıkların boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış ve bireysel olarak kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden yem tüketim oranı (FC=[Günlük tüketilen yem/Ortalama ağırlık]x100), yem değerlendirme oranı (FCR=Tüketilen Yem/W) ve kondisyon faktörü (CF=[W/L³]x100) hesaplanmıştır.

Araştırmalar sonucunda elde edilen veriler; EXCEL ve SASJMP 5.0.1 paket programlarıyla değerlendirilmiş, istatistiksel analizlerde varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testi uygulanmıştır. İlişkilerin belirlenmesinde regresyon analizi, regresyon katsayılarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır (8, 9).

BULGULAR VE TARTIŞMA

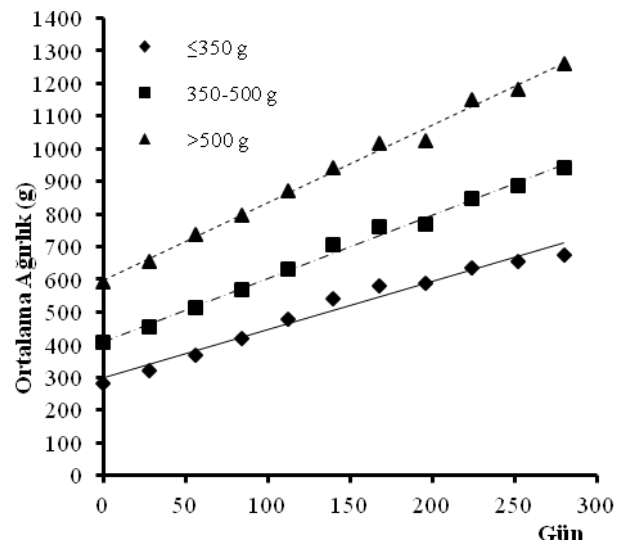
Çalışma boyunca en düşük sıcaklık (Ocak-Şubat aylarında) 5,50±0,70 °C, en yüksek sıcaklık ise (Temmuz-Ağustos aylarında) 20,85±0,78 °C olarak ölçülmüştür. Yem değerlendirme ve yem tüketim oranları ve tüketilen yem, 1 öğün grubunda yaklaşık 1,33, %0,37±0,12 ve 58,71 kg, 2 öğün grubunda yaklaşık 1,48, %0,46±0,20 ve 81,23 kg olarak hesaplanmıştır.

Başlangıç ağırlıklarına göre her iki yemleme sıklığı grubunda belirlenen küçük, orta, büyük Karadeniz alabalığı gruplarına ait ağırlık değişimleri Tablo 1'de verilmiştir.

Başlangıçta her iki yemleme sıklığına ait alt grupların büyüklükleri birbirleri ile benzerken çalışma sonunda küçük ve orta alt grupların 2 öğün yemlenenlere ait büyüklüklerin 1 öğün yemlenenlerin büyüklüklerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0,01; p<0,05).

Yapılan regresyon analizleri sonucunda 1 öğün grubuna ait alt gruplardan küçük olana ait balıkların diğer iki alt gruba göre daha düşük büyüme gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 1; Tablo 2).

İki öğün yemlenen grupta ise küçük alt gruba ait balıkların orta alt grup ile benzer büyüme alt gruptan ise daha düşük büyüme oranı gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 2; Tablo 3).



Şekil 1. 1 öğün yemleme sıklığı grubuna ait alt gruplardaki balık büyüklükleri (g)

Tablo 1. Ağırlık değişimi ve standart sapmaları (g)

Grup	Küçük (<350g)		Orta (350–500g)		Büyük (>500g)	
	1 ö/g (n=44)	2 ö/g (n=52)	1 ö/g (n=29)	2 ö/g (n=22)	1 ö/g(n=10)	2 ö/g(n=15)
0	281,1±46,7	272,9±44,9	407,6±37,3	407,0±42,1	590,4±51,3	597,1±114,2
28	321,0±55,4	332,4±33,5	455,6±39,8*	501,9±76,9*	656,3±121,2	719,1±171,1
56	368,4±64,9	385,6±67,2	511,5±47,6*	584,1±105,9*	787,2±96,3	824,0±204,0
84	419,8±67,8	448,0±72,4	567,2±54,9*	683,4±139,0*	797,4±117,2	935,3±222,9
112	477,3±74,9*	540,3±84,8*	631,0±65,1*	822,8±165,3*	871,7±137,4**	1107,9±247,8**
140	542,3±84,8*	631,2±105,9*	705,4±73,8*	954,7±213,1*	942,4±161,0*	1221,5±230,2*
168	581,5±94,6*	678,5±124,4*	760,4±86,5*	1007,5±257,7*	1015,5±175,2*	1317,3±274,8*
196	588,5±95,9*	684,6±135,1*	769,8±85,4*	1012,6±230,5*	1022,4±167,1**	1304,3±289,8**
224	635,1±103,2*	716,5±164,7*	847,4±113,7*	1034,8±229,5*	1148,9±143,3	1342,3±346,6
252	654,4±112,3*	758,3±196,5*	888,2±143,7*	1038,2±234,4*	1180,3±172,8	1352,8±370,0
280	673,5±126,9**	757,9±198,4**	940,0±154,7**	1075,3±253,6**	1261,2±193,7	1389,7±366,5

* p<0,01, ** p<0,05 istatistiksel farklılıkları göstermektedir.

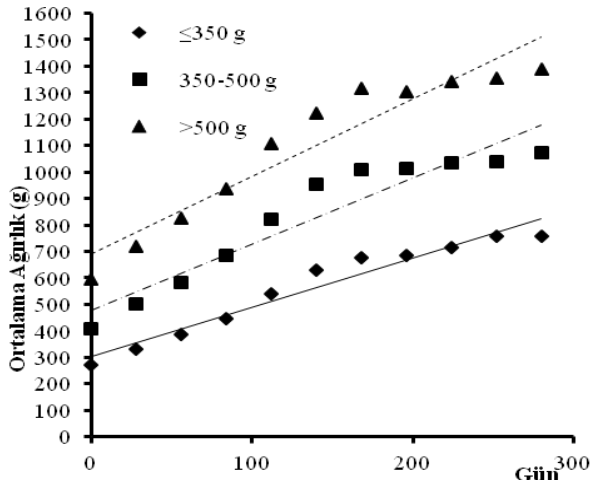
Tablo 2. 1 ö/gün yemleme sıklığı grubuna ait alt gruplardaki balık büyüklükleri arasındaki ilişkiler

1 Öğün/gün	b	Std. Hata	a	Std. Hata	r ²	F
Boy						
Küçük	0,0365	0,0019*	28,3817	0,3124*	0,9765	373,9685*
Orta	0,0365	0,0015*	31,5235	0,2468*	0,9852	600,0718*
Büyük	0,0344	0,0011*	35,9100	0,1824*	0,9909	976,4710*
Ağırlık						
Küçük	1,4732 ^c	0,0831*	297,6470	13,7656*	0,9722	314,2644*
Orta	1,9270 ^b	0,0512*	410,5971	8,4723*	0,9937	1419,5440*
Büyük	2,3633 ^a	0,0621*	598,5740	10,2891*	0,9938	1447,6110*

* p<0,01 regresyon analizi anlamlılığını, ^{abc} p<0,01 istatistiksel farklılıkları göstermektedir.**Tablo 3.** 2 ö/gün yemleme sıklığı grubuna ait alt gruplardaki balık büyüklükleri arasındaki ilişkiler

2 Öğün/gün	b	Std. Hata	a	Std. Hata	R ²	F
Boy						
Küçük	0,0430	0,0032*	28,0033	0,5230*	0,9537	185,1843*
Orta	0,0450	0,0035*	32,1926	0,5844*	0,9475	162,5523*
Büyük	0,0431	0,0032*	35,8815	0,5352*	0,9518	177,5103*
Ağırlık						
Küçük	1,8613 ^b	0,1447*	303,6277	23,9612*	0,9485	165,5798*
Orta	2,4941 ^{ab}	0,2733*	480,1170	45,2698*	0,9025	83,2909*
Büyük	2,9221 ^a	0,3113*	691,9425	51,5692*	0,9073	88,1047*

* p<0,01 regresyon analizi anlamlılığını, ^{ab} p<0,01 istatistiksel farklılıkları göstermektedir.



Şekil 2. 2ö/gün yemleme sıklığı grubuna ait alt gruplardaki balık büyüklükleri (g)

Kondisyon faktörleri, her iki yemleme sıklığında da alt gruplar arasında benzerlik gösterirken, çalışmanın 140'ıncı gününe kadar alt grupların iki öğün yemlenenleri, bir öğün yemlenenlere göre daha yüksek kondisyon tespit edilmiştir (Tablo 4). Çalışmanın sonunda gruplar arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan Karadeniz alabalığı bireylerinden sağım sezonunda elde edilen yumurta miktarları ve büyüklükleri belirlenmiştir (Tablo 5). Her iki yemleme sıklığında da alt grupların mutlak yumurta verimleri arasında istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir. Küçük alt gruba ait mutlak verim büyük alt gruptan daha düşük, orta alt grubun mutlak verimi ise diğer alt gruplarla benzer olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Ayrıca tüm alt grupların bir öğün yemlenenlere ait yumurta çap ve ağırlıklarının iki öğün yemlenenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$, $p<0,01$).

Tablo 4. Gruplara ait kondisyon faktörleri ve standart sapmaları

Grup	Küçük (<350g)		Orta (350–500g)		Büyük (>500g)	
	1 ö/g (n=44)	2 ö/g (n=52)	1 ö/g (n=29)	2 ö/g (n=22)	1 ö/g (n=10)	2 ö/g (n=15)
0	1,24±0,14	1,26±0,12	1,30±0,11	1,29±0,15	1,27±0,16	1,36±0,19
28	1,32±0,15*	1,44±0,14*	1,36±0,12	1,42±0,15	1,37±0,36	1,46±0,16
56	1,36±0,18**	1,44±0,14**	1,40±0,11	1,45±0,15	1,36±0,17	1,49±0,19
84	1,34±0,11*	1,44±0,11*	1,38±0,09*	1,49±0,15*	1,37±0,15**	1,52±0,18**
112	1,38±0,13*	1,49±0,12*	1,41±0,10*	1,54±0,15*	1,40±0,13**	1,58±0,20**
140	1,36±0,12*	1,46±0,14*	1,39±0,09*	1,52±0,14*	1,38±0,12	1,55±0,24
168	1,33±0,13	1,38±0,14	1,36±0,10	1,41±0,16	1,36±0,14	1,49±0,23
196	1,24±0,12	1,29±0,14	1,28±0,10	1,33±0,13	1,29±0,16	1,39±0,21
224	1,27±0,13	1,30±0,16	1,33±0,13	1,34±0,13	1,36±0,20	1,38±0,22
252	1,25±0,15	1,32±0,19	1,32±0,14	1,30±0,14	1,34±0,21	1,36±0,22
280	1,26±0,17	1,32±0,18	1,37±0,15	1,34±0,17	1,40±0,23	1,39±0,22

* $p<0,01$, ** $p<0,05$ istatistiksel farklılıkları göstermektedir.

Tablo 5. Gruplara ait dişi bireylerin yumurta verimleri ve büyüklükleri

Alt Grup	Küçük (<350g)		Orta (350–500g)		Büyük (>500g)	
	1 ö/g (n=11)	2 ö/g (n=10)	1 ö/g (n=6)	2 ö/g (n=6)	1 ö/g (n=7)	2 ö/g (n=6)
Yumurta-						
Çapı (mm)	5,11±0,61**	4,55±0,43**	5,16±0,39*	4,49±0,25*	5,10±0,41**	4,44±0,36**
Ağırlığı (mg)	79,49±15,53	78,63±9,14	84,71±10,37	77,33±11,88	83,16±8,41	73,99±8,43
Mutlak Verim (adet/anaç)	1378±501 ^b	1410±501 ^y	1842±549 ^{ab}	2494±784 ^{xy}	2528±678 ^a	3327±1456 ^c
Nispi Verim (adet/kg)	2114±688	2031±565	2138±405	2260±455	2076±496	2191±488

* $p<0,01$, ** $p<0,05$ istatistiksel farklılıkları göstermektedir. ^{ab, xy} mutlak verim öğün alt grupları arasındaki farkı göstermektedir $p<0,01$

Önceki çalışmalara göre yemleme sıklığının artırılması büyüme pozitif yönde etkilemektedir (1, 2, 4). Yapılan analizler sonucunda iki öğün yemlenen gruba ait balıkların (tüm alt gruplar dahil olmak üzere) bir öğün yemlenenlere göre büyüme performansının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yemleme sıklığının değiştirilmesi ile stoktaki balık büyüklükleri arasında farklılıkların oluşması (2, 3), stoktaki küçük Karadeniz alabalıklarının azalan yemleme sıklığı koşullarında daha az büyüme performansı gösterdiği ve büyük olanlar ile aralarındaki farkın arttığı belirlenmiştir. Sağım dönemine yaklaşıldıkça tüm alt grupların ağırlık artışlarında azalma olduğu, iki öğün yemlenen büyük alt grupta yaz aylarına denk gelen ve küçük alt grupta son ölçümlerde de ağırlık kaybı olduğu tespit edilmiştir.

Balık ağırlığı ile mutlak yumurta verimi arasında pozitif bir ilişki olduğu da bilinmektedir (2, 4, 6). Bu çalışmada da her iki yemleme sıklığı grubunda da alt gruplar arasında nispi yumurta verimleri benzerlik, mutlak yumurta verimleri arasında farklılık olduğu ($p < 0,01$) ve küçük alt gruptaki bireylerin mutlak yumurta verimlerinin diğer alt gruplara göre daha düşük olduğu ortaya konmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; aynı tankta farklı büyüklükte stoklanan ve günde bir kez yemlenen 2-3 yaş aralığındaki Karadeniz alabalığı damızlıklarının, küçük olanlarının büyüme performansı ve mutlak yumurta verimi açısından dezavantajlı olduğu sonucuna varılmıştır. Yemleme sıklığının artırılmasının da büyüklük farklılıklarını azalttığı belirlenmiştir. Porsiyonluk balık yetiştiriciliğinde yemleme sıklığının artırılması bu açıdan faydalı olabilir. Ancak Karadeniz alabalığı damızlıklarında bir öğün yemlenenlerin daha kaliteli sperm ve yumurta ürettiği bildirilmektedir (2). Bu durumda, günde bir öğün yemleme yapılan Karadeniz alabalığı damızlık stokunun büyüme sürecinde en az bir kere boylama yapılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Başçınar N, Çakmak E, Çavdar Y, Aksungur N. 2007. The Effect of Feeding Frequency on Growth Performance and Feed Conversion Rate of Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7, 13-17.
- [2] Erbaş Hİ. 2013. Yemleme Sıklığının Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nin Sperm ve Yumurta Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [3] Dikel S. 2011. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Boylamının Önemi. Journal of Fisheries Sciences.com, 5,3, 250-261.
- [4] Kocabaş M. 2009. Türkiye Doğal Alabalık (*Salmo trutta*) Ekotiplerinin Kültür Şartlarında Büyüme Performansı ve Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [5] Çelikkale MS. 2002. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt I, 3. Baskı, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- [6] Bromage N, Roberts R. 1995. Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Editors, Blackwell Science, 1-15, Oxford.
- [7] Tekin N, Seçer S, Akçay E, Bozkurt Y, Kayam S. 2003. Gökkuşluğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) Yaşın Spermatolojik Özellikler Üzerine Etkisi. Türk J. Vet. Anim. Sci., 27, 37-44.
- [8] Kocabaş M, Başçınar N, Şahin ŞA, Kutluyer F, Aksu O. 2011. Hatching Performance and Yolk Sac Absorption of Abant Trout (*Salmo trutta abanticus* Tortonese, 1954), Scientific Research and Essays, 6, 23, 4946-4949.
- [9] Zar JH. 1999. Biostatistical Analysis, Fourth Edition, New Jersey.