

E GE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus.,
1758) AVCILIĞINDA AV SONRASI ÖN
DEĞERLENDİRME (STANDARDİZASYON)
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Ash ÇELİKKOL

**Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı
Avlanma Teknolojisi Bilim Dalı 504.06.01
Sunuş Tarihi: 31.08.2006**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hikmet HOŞSUCU

Bornova-İzmir

III

Ashı ÇELİKKOL tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak sunulan “**Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.,1758) Avcılığında Av Sonrası Ön Değerlendirme (Standardizasyon) Üzerine Bir Çalışma**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 31/ 08 /2006 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof.Dr.Hikmet HOŞSUCU

Raportör Üye : Doç.Dr.Zafer TOSUNOĞLU

Üye : Yrd.Doç.Dr.Ali Yıldırım KORKUT

ÖZET**HAMSI (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) AVCILIĞINDA AV
SONRASI ÖN DEĞERLENDİRME (STANDARDİZASYON)
ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA****ÇELİKKOL, Aşlı****Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Anabilim Dalı
Tez Yöneticisi : Prof.Dr. Hikmet Hoşsucu
Ağustos 2006, 45 sayfa**

Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.,1758) Türkiye sularında özellikle Karadeniz’de gırgır ile bol miktarda avlanan doğal ürünlerimizdendir.

Araştırmada, Eylül 2004 - Nisan 2005 tarihleri arasında Ege Denizi ve Karadeniz’den gırgır tekneleri ile avlanan 2.454 adet hamsi balığı incelenmiştir. Hamsilerin total boy, çatal boy, vücut genişliği ve ağırlıkları ölçülmüştür. Çatal boyları ölçülen bireylerde minimum boy değeri 6,5 cm ve maksimum boy 15,5 cm olarak saptanmıştır. Ağırlık tespitinde minimum değer 2 gr, maksimum değer ise 32 gr olarak bulunmuştur. Tüm bireyler içinde hamsiler 11 cm boy grubu ile en yüksek oranda (%22) temsil edilmektedir.

Yapılan ölçümler Ege denizindeki hamsinin boy değişimlerinin Karadeniz’dekinden farklı olduğunu göstermiştir. Ege’deki hamside boy grubundaki değişim daha fazla olduğu için yapılacak boy standardizasyonu (kalibrasyon) ürünün değerlendirilmesinde daha faydalı olacaktır.

Anahtar sözcükler: Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758),
Ege Denizi, Karadeniz, standardizasyon

ABSTRACT

**A PRELIMINARY STUDY ON THE ASSESSMENT
(STANDARDIZATION) OF ANCHOVY (*Engraulis
encrasicolus* Linnaeus, 1758) FISHING AFTER BEING
CAPTURED**

ÇELİKKOL, Ash

M.Sc. Thesis, Institute of Naturel and Applied Sciences

Supervisor: Prof.Dr. Hikmet HOŞSUCU

August 2006, 45 pages

Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) is a natural yield which is caught by purse seiners in our country seas especially in Blacksea.

In this study, 2.454 anchovy individuals had been investigated which are taken from the fisherman usually catch in Aegean and Black Seas between September 2004 and April 2005. The total length, fork length and width of all fishes had been measured. In the study it is determined that the minimum and the maximum length value of individuals which are measured by the fork length are 6,5 cm and 15,5 cm. It is also found that the minimum weight value is 2 g and the maximum is 32 g. In the whole individuals, anchovies are represented by the higher ratio (%22) with the 11 cm length group.

The measurements had showed that the length change of anchovy in Aegean sea is more than in Black Sea. It is necessary to make a

VIII

standardization of length (calibration) in Aegean Sea for the marketing because of the change in length group is higher than others.

Key Words: Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758), Aegean Sea, Black Sea, Standartization.

TEŞEKKÜR

Tezimin meydana gelmesinde katkılarından dolayı danışmanım sayın Prof.Dr.Hikmet HOŞSUCU başta olmak üzere, veri değerlendirme aşamasında ve tezimin yazımı sırasında yardımlarını benden esirgemeyen bölüm öğretim elemanları Doç.Dr. Zafer TOSUNOĞLU, Doç.Dr. Okan AKYOL, Dr. Tevfik CEYHAN'a teşekkür ederim.

Çalışmanın başında, örneklerin alınması sırasında yardımlarını esirgemeyen Buca balık halinden Egemen Balıkçılık'ın sahibi Şenol KURT'a ve çalışanlarına;

İstatistik verilerinin elde edilmesinde ve değerlendirilmesinde yardımcı olan izmiristatistik.com yöneticisi arkadaşım Hüseyin Atilla ATASEVER'e ;

Beni her zaman destekleyen ve yanımda olan aileme ve hep yanımda olup beni yalnız bırakmayan kardeşim Semiray'a teşekkür ederim.

Aslı ÇELİKKOL

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
ÇİZELGELER	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. Balık Boylama Cihazları	7
2.2. Hamsi Boylama Cihazları	15
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.2. Metot	19
4. BULGULAR.....	21
4.1. Hamsilere ait bulgular	21
4.1.1. Hamsilere ait boy ve ağırlık ölçümleri	21
4.1.2. Ege Bölgesinden alınan hamsilerin boy değişim değerleri	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	36
KAYNAKLAR DİZİNİ	41
ÖZGEÇMİŞ	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1. Türkiye'de 2003 yılı deniz balıkları avcılığının bölgelere göre dağılımı	5
2.2. Dünyadaki toplam su ürünleri üretimi (milyon ton).....	6
2.3. El ile Ayırma işlemi.....	8
2.4. Balık ayırma sistemi	9
2.5. Balık ayırma sistemi	10
2.6. Yüzen ayırıcılar	11
2.7. Flexi panel.....	12
2.8. Corelsa Firmasının ürettiği balık ayırma makinesi	13
2.9. Stava firmasının ürettiği balık ayırma makinaları	14
2.10. Şekermaksan firmasının ürettiği balık boylama makinesi (A350).....	15
2.11. Km 1400 hamsi ayırma makinası	16
3.1. Hamsi balığının genel görünüşü.....	17
3.2. Hamsinin dünyadaki dağılımı	19
4.1. Ege Denizinden alınan hamsilerin aylara göre boy frekans dağılımı	22
4.2. Karadenizden alınan hamsilerin aylara göre boy frekans dağılımı ..	23
4.3. Ege Bölgesi Hamsi Balığı Boy-Frekans dağılımı	24
4.4. Karadeniz Bölgesi Hamsi Balığı Boy-Frekans dağılımı	24
4.5. Aylara göre Ege Bölgesi hamsi balığının boy-ağırlık ilişkisi eğrisi	25
4.6. Ege'den alınan örneklerin tümünün boy ağırlık ilişkisi eğrisi.....	27
4.7. Aylara göre Karadeniz Bölgesi hamsi balığı boy-ağırlık ilişkisi eğrisi	28

XIII

4.8. Karadeniz’den alınan örneklerin tümünün boy ağırlık ilişkisi eğrisi	29
4.9. Bölgelere göre hamsinin aylık vücut genişliği değerleri.....	30
4.10. Bölgelere göre hamsinin aylık çatal boy değerleri.....	31
4.11. Bölgelere göre hamsinin aylık ağırlık değerleri.....	32
4.12. Ege hamsinin vücut genişliğine göre normal dağılım eğrisi.....	33
4.13. Ege’den alınan hamsilerin vücut genişliklerinin ortalama standart sapma değerleri	33
4.14. Ege den alınan hamsilerin vücut genişliklerinin ortalama değerleri ve birey sayıları.	34
4.15. Ege hamsinin boy gruplarına göre aylık ortalama vücut genişliği değerleri	35
4.16. Ege hamsinin vücut genişliğinin aylık ortalama standart sapma değerleri	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1. Türkiye'de 1974-2003 yıllarında avlanan hamsi ve deniz balıkları üretimi ile toplam su ürünleri üretimindeki payı (%).	5
2.2. 2003 yılında dünyada avlanan başlıca türler.	6
2.3. Çatal boy/ağırlık grafiklerine göre Ege hamsilerin boyca büyüme denklemleri	26
2.4. Çatal boy/ağırlık grafiklerine göre Karadeniz hamsilerin boyca büyüme denklemleri.	28

1. GİRİŞ

Balık, insanlar için önemli bir protein kaynağı ve sağlık açısından mutlaka alınması gereken bir besindir. Denizlerin artan nüfusa ve gelişen endüstriye bağlı olarak günden güne kirlenmesi, yükselen yaşam standardı, ilerleyen teknoloji ile birlikte artan balıkçılık baskısı, üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizin balık stoklarının azalmasına neden olmuştur (Irmak, 2004). Yakalanan ürünlerin doğru şekilde işlenmesi hem azalan stokların doğru kullanılmasını hem de ekonomik değerlerinin artmasını sağlayacaktır.

Balıkçılık, geçmişten günümüze kadar uzanan bir süreç içerisinde gelişim göstermekte olan bir faaliyettir. Dünyada her alanda görülen teknolojik gelişmeler, balıkçılıkta da kendini göstermiş ve birçok teknik ekipman ve donanım, balıkçılık içerisinde yer almıştır. Balıkçılığın bu gelişiminde, artan dünya nüfusuna paralel olarak artış gösteren besin ihtiyacının karşılanması gerçeği etkili olmuştur (Ceyhan, 2001).

Türkiye'nin su ürünleri üretimi 1988 yılında 676.004 ton ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 1988 yılından sonra deniz balıkları av miktarında meydana gelen önemli düşme, küçük pelajik balıklardan ve özellikle Karadeniz'deki hamsiden (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) kaynaklanmıştır. 1988 yılında 310.608 ton olan hamsi üretimi 1989 yılında 98.620 tona düşmüştür (Atay ve diğ., 2000).

Su ürünleri avcılığında uygulanan ana prensip, türe özel ekonomik avcılık metotlarının geliştirilmesi veya kullanılan metotların o türe özel olarak uyarlanmasıdır. Bu şekilde, optimum avcılığın gerçekleştirilmesi

arzulanmaktadır. Balıkçılıkta arzulanan yüksek verim alma isteği, günümüzde bazı balık stoklarında avcılık kaynaklı ölüm oranlarının artmasına, büyük tekne ve av araçlarının kullanılması deniz ekosistemlerinde bozulmalara yol açmaktadır. 20. yüzyılın sonlarında dünyada ve Türkiye’de su ürünleri stoklarında görülen azalmalar sonucunda, sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması ve stokların korunması amacı ile balıkçılıkta ulusal ve uluslararası avcılık ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması, bununla birlikte av araçlarının daha seçici hale getirilmesi ve av sonrası doğru şekilde ayırma ve değerlendirme aşamaları gerekliliğini düşündürmektedir (Ceyhan, 2001).

Ülkemizde en çok avlanan tür olan hamsi balığı stoklarının da avcılık baskısı ve kirlenme gibi sebeplerden dolayı azaldığı bilinmektedir. Bu yüzden mevcut stokların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması oldukça önemlidir. Stokları korumaya çalışırken avlanan ürünü de en iyi şekilde değerlendirmek gerekir. Ne yazık ki ülkemizde bol miktarda avlanmasına rağmen hamsi balığının daha ekonomik olarak değerlendirilebilmesi için av sonrası boy standardizasyonu yapılmamaktadır. Bu konu üzerinde durulmamasının sebebi, hamsinin küçük pelajiklerden olması ve boy standardizasyonu yapılmasıyla ekonomik getirisinin fazla olmayacağı düşüncesi olabilir. Bu çalışma, ülkemizde bol miktarda yakalanan hamsi balığının boy standardizasyonu yapıldığında ekonomik getirisinin daha fazla olacağını, işgücünü azaltacağını ve stokların tüketim talebine göre daha efektif şekilde değerlendirilebileceğini göstermeyi amaçlamaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Türkiye'de su ürünleri üretiminin büyük bölümü avcılıktan, avcılıkla elde edilen üretim de büyük oranda denizlerden sağlanmaktadır. Deniz balıkları avcılığı, esasen kıyı balıkçılığına dayanmaktadır. Denizlerden avcılıkla elde edilen üretim; kirlilik, ekolojik değişimler ve aşırı avcılık nedeniyle, son yıllarda büyük dalgalanmalar göstermektedir .

İstatistikler incelendiğinde toplam üretimin büyük kısmının avcılıkla elde edilen üretim, avcılıkla elde edilen üretimin büyük kısmının deniz balıkları avcılığı oluşturduğu görülmektedir. 1974-2003 periyodunda deniz balıkları avı 101.596-580.701 ton arasında değişmiş, 1974 yılında 129.326 ton olan toplam avcılık üretimi 1988 yılında 671.904 ton ile son otuz yılın en yüksek değerine ulaştıktan sonra, birkaç yıllık (1988-1991, 1992-1995, 1996-1999, 2000-2002) dalgalanma periyotları göstermeye başlamıştır (Atay ve Korkmaz, 2001).

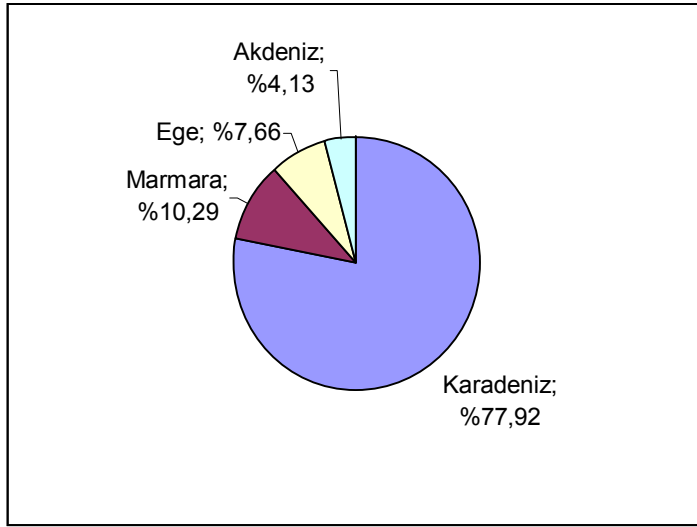
1970-1988 yılları arasında su ürünleri üretiminde özellikle deniz balıkları av miktarında gözlenen artış; 1970'li yılların başlarından itibaren su ürünleri sektörüne uygulanan bazı teşvikler, muafiyetler ve sübvansiyonların avcılık sektöründe hızlı bir gelişme yaratarak, avlama gücünü artırmasından kaynaklanmıştır (Anonim, 2001). 1988 yılından sonra, avlama gücünü sürekli artırarak, av miktarında sürekli artış sağlamanın mümkün olmadığının görülmesi üzerine, avcılık sektörüne ruhsat sınırlaması getirilmiştir. Ayrıca, AB ile uyum çerçevesinde 2001 yılında 12 m'den büyük teknelere avladıkları balıklara ilişkin kayıt zorunluluğu getirilip, avlama gücünün doğrudan kontrolü ve stoklar üzerindeki aşırı avlama baskısının azaltılması hedeflenmiştir. 1988

yılından sonra, üretimdeki dalgalanmalar, esasen deniz balıkları avının yarısından fazlasını (% 56,45) ve toplam üretimin ise yaklaşık yarısını (% 47,82) oluşturan hamsinin av miktarındaki değişikliklerden kaynaklanmıştır (Atay ve Korkmaz, 2001) (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Türkiye'de 1974-2003 yıllarında avlanan hamsi ve deniz balıkları üretimi ile toplam su ürünleri üretimindeki payı (%) (Anonim 2003).

Yıllar	Hamsi(ton)	Deniz Balıkları (ton)	Hamsi (%)	Toplam Üretim (ton)	Hamsi (%)
1990	74035	297123	24,92	385114	19,22
1991	90637	290046	31,25	364661	24,85
1992	174626	366060	47,70	454346	38,43
1993	227130	453123	50,12	556044	40,85
1994	294418	491335	59,92	601104	48,98
1995	387574	557138	69,56	649200	59,70
1996	290680	451997	64,31	549646	52,88
1997	241000	382065	63,08	500260	48,17
1998	228000	413900	55,08	543900	41,92
1999	350000	510000	68,63	636824	54,96
2000	280000	441690	63,39	582376	48,08
2001	320000	465180	68,79	594977	53,78
2002	373000	493446	75,59	627847	59,41
2003	295000	416126	70,89	587715	50,19
Toplam	3626100	6029229	58,08	7634014	45,81

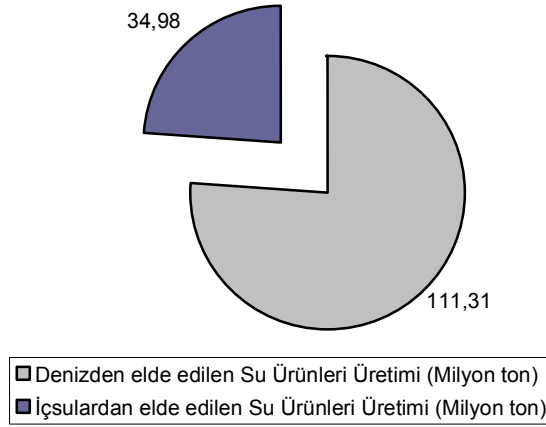
İstatistiklere baktığımızda Türkiye'nin balıkçılık bakımından en verimli denizi Karadeniz, Karadeniz'in en verimli bölgesinin ise Doğu Karadeniz bölgesi olduğunu görmekteyiz. 2003 yılında Karadeniz'den alınan toplam av, toplam deniz balıkları avcılığının % 77 sini oluşturmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Türkiye'de 2003 yılı deniz balıkları avcılığının bölgelere göre dağılımı.

Avcılıkla elde edilen su ürünleri üretimindeki dalgalanmalar, 1997 yılına kadar serbest giriş sistemi uygulanan balıkçılığımızda, avlama gücünün (tekne sayısının) plansız bir şekilde artmasından kaynaklanmıştır. Gırgır ve trol teknelerinin sayısı son 20 yılda bütün bölgelerde artarak, 1984'de 1.212'den 2003'de 1.438'e çıkmıştır. Avlama filosunun büyümesi, eski avlanma rejimindeki birim tekne başına düşen av miktarına ulaşılması için balıkçıları, aşırı avcılığa yöneltmiştir. Nitekim, aşırı avlanmanın sonucu, su ürünleri üretimi birkaç yıllık periyotlar halinde dalgalanmalar göstermeye başlamıştır. Bu durum, balıkçılık kaynaklarımızın ve avlama filomuzun mevcut durumuna göre, kaynaklarımızdan alınabilecek maksimum sürdürülebilir verim miktarına ulaşıldığına ve avcılıkla elde edilen üretimi daha fazla artırma olanağı kalmadığına işaret etmektedir (Atay ve Korkmaz, 2001).

FAO kayıtlarına göre 2003 yılında dünyadaki toplam su ürünleri üretimi 146.298.119 tondur. Bu üretimin 34.982.571 tonu iç sulardan, 111.315.548 tonu denizlerden elde edilmiştir (Şekil 2.2) (FAO,2003).



Şekil 2.2. Dünyadaki toplam su ürünleri üretimi (milyon ton)

2003 yılında en fazla su ürünleri üretimi yapan başlıca 3 ülke sırasıyla Çin, Peru ve Japonya'dır. Türkiye üretim sıralamasında 587.715 ton ile 35. sıradadır.

Çizelge 2.2 2003 yılında dünyada avlanan türler

<i>Engraulis encrasicolus</i>	6.202.447 ton
<i>Theragra chalcogramma</i>	2.887.962 ton
<i>Micromesistius poutassou</i>	2.385.007 ton
<i>Katsuwonus pelamis</i>	2.110.681 ton
<i>Engraulis japonicus</i>	2.088.744 ton
<i>Clupea harengus</i>	1.958.795 ton
<i>Scomber japonicus</i>	1.851.753 ton
<i>Trachurus murphyi</i>	1.735.625 ton
<i>Thunnus albacares</i>	1.484.825 ton
<i>Trachipterus trachipterus</i>	1.450.803 ton
Diğer türler	34.586.514 ton

Dünyanın 2003 yılı deniz balıkları üretimi miktarı 146.298.119 ton olup bunun 6.202.447 tonu hamsiye aittir. Türkiye’de 2003 yılındaki deniz balıkları üretimi 587.715 tondur. Bunun 295.000 tonunu hamsi balığı oluşturmaktadır. Ege denizinde 8.652 ton, Karadeniz’de 266.069 ton, Akdeniz ve Marmara’da toplam 20.279 ton hamsi üretimi vardır. 2003 yılında avlama yapan tekne sayısı Ege bölgesinde 215, Karadeniz’de 657, Marmara’da 334, Akdeniz’de 232 adettir (Anonim 2004).

2.1. Balık Boylama Cihazları

1988 yılına kadar dünyada 40 farklı ülkeden 500 ticari çiftlik hasat sonrası boylama makinelerini kullanarak ürünleri optimal pazar standardına getirdikten sonra satışa sunmuşlardır. Daha sonraları boylama makineleri, trol ve gırgır avcılığında elde edilen balıkların boylanması ve fabrika gemilerinde yaygınlaşmıştır. Günümüzde farklı balıklar için çeşitli şekillerde boylama makineleri bulunmaktadır. Boylama makineleri 1 gr ile 10 kg arasındaki balıkların boylamalarına uygun olup balık pompası veya vinç ile gelen yüklü miktardaki balığı hızlı bir şekilde boylayabilmektedirler. En çok boylama yapılan su ürünleri Atlantik salmon, Pasifik salmon, Tilapia, sarıkuyruk, karides, istakoz, midye, alabalık, mezigit, sazan, yılan balığı, çipura ve levrek (Water management technologies inc., 2005).

Balıklar türlerine ve boy gruplarına göre iki şekilde ayrılmaktadır. Birincisi farklı türden bir arada bulunan balıkların kendi türlerine göre

ayrılması yani balıkların tür bazına indirgenmesidir. Balık ayırma olarak bilinen bu işlem polikültür üretim yapan işletmelerde olmaktadır. İkincisi balık boylamadır. Bu işlemde aynı türe ait balıklar belirlenen boy gruplarına göre ayrılmaktadır.

Ayırma işlemleri alabalık, levrek, çipura, kefal, somon, mezgit, morina, dil ve kedi balığı gibi türlerin ayrılmasında uygulanır. Tür ayrımı; el ile ya da bilgisayarlı görüntüleme sistemleri kullanılarak makinelerle yapılmaktadır.

El ile ayırma işlemi fotoğraflarla gösterilmiştir:

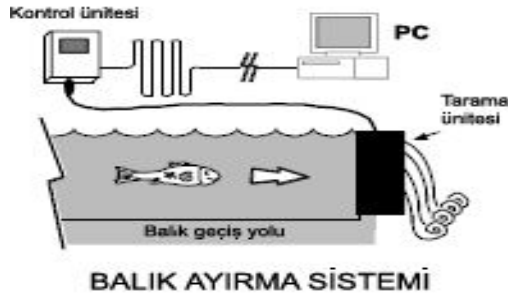


Şekil 2.3. El ile ayırma işlemi (Thomson international limited, 2005).

Polikültür üretim yapan bazı işletmelerde balıklar pompa ile havuzdan ayırma masalarına aktarılmaktadır. Burada işçiler tarafından uygun boyda gelmiş olanlar alınmakta, küçük olanlar birkaç metre yükseklikten tekrar havuza geri atılmaktadır. Polikültür üretimde, ayırma makinelerinin kullanılmasının sebebi, el ile yapılan böyle bir ayırmanın zahmetli, fazla iş

gücü gerektiren, uzun zaman alan ve balığa zarar veren bir yöntem olmasıdır.

Bilgisayarlı görüntüleme sistemlerinde balıkların farklı vücut şekilleri göz önüne alınarak ayırma işlemi yapılır. Ayırma işleminin yapılacağı havuza alınan balıklar ağ yardımı ile sıkıştırılarak sadece tek balığın geçebileceği büyüklükteki şeffaf kanala yönlendirilirler. Buraya yerleştirilen kamera yardımı ile geçen her balığın görüntüsü bilgisayara aktarılır. Ekranda çıkan görüntüye göre balıkların hangi tür olduğu anlaşılır böylece ayırma işlemi yapılmış olur (Sebastian C. et.al, 2000, Zion et.al, 2000)(Şekil 2.4, 2.5).



Şekil 2.4. Balık ayırma sistemi (Sebastian C. et.al 2000).



Şekil 2.5. Balık ayırma sistemi (Zion et al, 2000)

Aynı türün farklı boy gruplarına göre ayrılması ise; el ve yardımcı araç gereçler, flexi panel adı verilen pasif ayırıcılar ve ayırma makineleri ile yapılmaktadır.

Bu tip uygulamalar balıkçılıkta başlıca yetiştiricilik, avcılık sonrası değerlendirme ve işleme faaliyetlerinde kullanılmaktadır. İşleme sektöründe gelen talep doğrultusunda balıklar büyüklüklerine göre ayrılarak işlenirler.

El ile ayırmada kullanılan ayırma kutularının alt kısmında bar denilen metal çubuklar arasındaki boşluklardan küçük olanlar düşer, büyük olanlar üst kısımda kalır.

Ayırma kutularının yavru boylama için kullanılan çeşitleri de vardır. Aquatic eco firmasının ürettiği yüzen ayırıcılar ise ayarlanabilir bar mesafesi sayesinde daha rahat ayırma sağlar. Ayrıca alüminyumdan yapıldığı için kullanımı kolay ve hafiftir (Aquatic Eco Systems Inc., 2005) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Yüzen ayırıcılar (Aquatic Eco Systems Inc., 2005)

Flexi Panel ile Ayırma:

Flexi paneller, canlı balıkların su içerisinde ayrılmasını sağlayan pasif ayırma araçlarıdır.

Özellikleri:

- Diğer sert ayırıcılara göre kullanımı kolay ve çok hafiftir.
- Ayırma operasyonu kısa sürede ve basitçe gerçekleşir.
- Balıklar daha az strese girer.
- Düşük üretim maliyeti sağlar.

Fleksi paneller şimdilik somon ve morina balıklarının ayrılmasında kullanılmaktadır. Fleksi paneller aynı zamanda predatör balıkların havuza girmesini önlemek amacıyla da kullanılmaktadır. Büyüklükleri 8m x 4m, 10m x 3m, 10m x 6m olabilir (Grading Systems, 2002)(Şekil 2.7)



Şekil 2.7. Flexi panel (Grading Systems, 2002)

Ayırma makineleri :

Ayırma makineleri ile balıklar canlı yada ölü olarak ayrılabilirler.

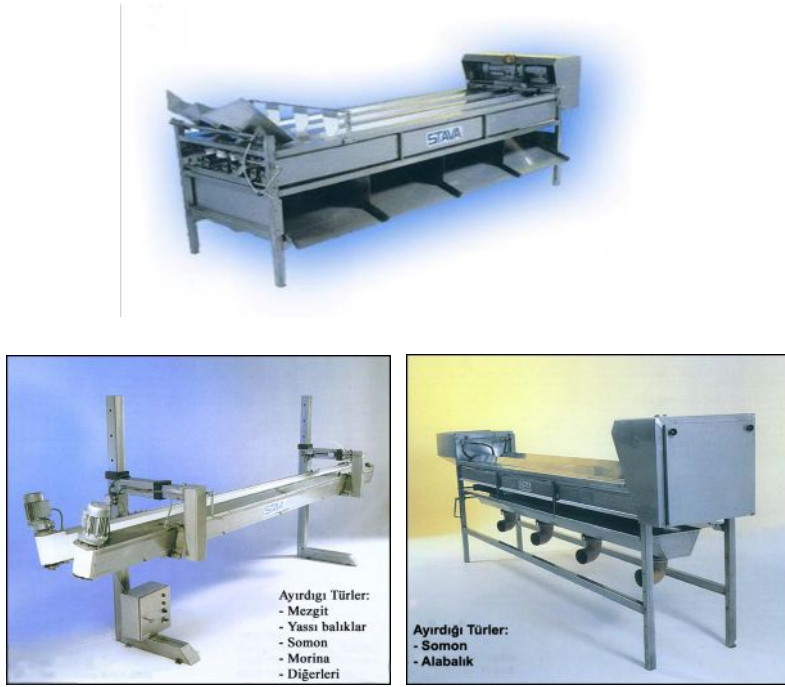
İspanyadaki Corelsa firmasının ürettiği balık ayırma makinesinin bölümleri(Corelsa) (Şekil 2.8):

- 1-motor koruması, kontrol paneli,
- 2-balıkların giriş yeri,
- 3-ayırma makinesi kemeri
- 4-kalibrasyon planı
- 5-ayrılmış balıkların çıkış yeri
- 6-dış hopper ayarı
- 7-çelikten yapılmış yüzey
- 8-kaldırma sistemi
- 9-genel su alım yeri



Şekil 2.8. Corelsa Firmasının ürettiği balık ayırma makinesi (Corelsa).

Stava firmasının ayırıcı makineleri ringa, uskumru, morina, somon, alabalık, tuna, mezgıt ve yassı balıkları canlı olarak ayırabilir (Stava) (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Stava firmasının ürettiği balık ayırma makinaları (Stava)

Ticari potansiyeli yüksek olan hamsinin avlandıktan sonra pazara sunulmasında boylama işlemi yapılması pazar değerini arttıracaktır. Hamsi için de aynı sistemin uygulanması mümkündür.

Türkiye’de de benzer şekilde balık boylama makineleri üreten firmalar bulunmaktadır. Ancak bu firmalardan hiçbiri hamsi boylama ile ilgili bir cihaz geliştirmemiştir. Kahramanmaraş’taki Şeker Makine Sanayi 5 gr-350 gr arasındaki balıkların canlı olarak boylanması için ayırma makinesi üretmektedir (Şekermaksan) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Şekermaksan firmasının ürettiği balık boylama makinesi (A350)
(Şekermaksan).

2.2. Hamsi Boylama Cihazları

Hamsi balığının boylanması üzerine çok fazla çalışma yapılmamıştır. Bizim araştırmalarımız sonucu bulduğumuz firma Km Fish Machinery'dir. Danimarka'daki Km Fish Machinery firmasının ürettiği makine hamsileri belirlenen boy gruplarına göre ayırmaktadır (KM Fish Machinery A/S, 2006) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Km 1400 hamsi ayırma makinası (KM Fish Machinery A/S, 2006)

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal:

Araştırmanın materyali olan hamsi balığının morfolojik özelliklerini şöyle sıralayabiliriz. Vücut ince uzun, lateralde hafif yassılaştırmıştır. Burnu körelmiştir. Alt çene üst çeneye oranla daha kısadır. Her iki çenesi küçük keskin dişlere sahiptir. Ağız büyük ve alt konumludur. Dorsal yüzgeci tektir. Kaudal yüzgeç çatallı, vücudu örten pullar kolay dökülebilen sikloit tiptedir (Şekil 3.1). Omur sayıları 43-47 arasındadır. Renk dorsalde koyu mavi-siyah, ventralde gümüşidir. Maksimum boyları 20 cm ye kadar ulaşabilir (Whitehead et al., 1986)



Şekil 3.1. Hamsi balığının genel görünüşü.

Hamsi plankton yiyerek beslenen bir balıktır. Besinini, ağırlıklı olarak Copepoda, Bivalvia larvaları, Cladocera ve Thaliacea larvaları ve diğer pelajik küçük omurgasızlar oluşturur (Uçkun ve diğ., 2003). Yumurtlama periyodu Karadeniz’de Mayıs-Ekim, Marmara’da Nisanın ikinci yarısı-Ekimin ikinci yarısı Ege’de Nisan başı-Kasım’ın ikinci yarısı Akdeniz’de Mart-Aralık’tır (Mater, 1979).

Hamsilerin ortalama boyları 12 cm'dir. 18-20 cm'e kadar olanlarına rastlanır. Kışın 100-150 metre derinliklere inebildikleri gibi yazın su yüzeyinden, 20 metreye kadar değişik derinliklerde yüzerler. Hamsinin ömrü 2-3 yıldır. Geçirdikleri birinci kıştan sonra olgunlaşırlar. Yumurtlama 17-18 °C deki kıyıya yakın sığ sularda 5-10 metreler arasında gerçekleşir. Yumurtalar elips şeklinde olup suda yüzerler (pelajik). Su sıcaklığına bağlı olarak 24 saat içinde larva oluşur. Daha çok 5-30 metreler arasında dağılan planktonik larvalar diğer planktonlarla beslenirler. Genellikle mayıs ayında bırakılan erken batın yumurtalardan çıkan larvalarda yüksek ölüm oranları görülmektedir. Bu durum larvaların dikey göç sırasında soğuk su ile karşılaşmalarından kaynaklanır. En yüksek yaşam oranıysa haziran sonu temmuz başında bırakılan yumurtalarda görülmektedir (Örek ve Bingel, 2000).

Hamsi balığının Froese ve Pauly (2004)'e göre sistematikteki yeri:

Phylum : Chordata

Class : Actinopterygii

Order : Clupeiformes

Family : Engraulidae

Species : *Engraulis encrasicolus*

Türkiye deniz balıkçılığının en önemli balığı olan hamsi dünyada Kuzey Atlantik'in kıyısall bölgeleri, Hint ve Pasifik okyanusları, Akdeniz'in neritik bölgeleri ve ülkemizde başta Karadeniz olmak üzere tüm denizlerimizde dağılım gösteren pelajik bir türdür (Whitehead et al., 1986) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Hamsinin dünyadaki dağılımı

Sürüler, Mart'ta Türkiye kıyılarındaki kışlama alanından kuzeydeki beslenme ve üreme alanına göçe başlarlar. Nisan ortasından Ekim'e kadar tüm Karadeniz'e yayılmış olan hamsi özellikle Karadeniz'in kuzey kesiminde bulunur. Sıcaklık ve iklimsel değişmelere bağlı olarak genellikle Kasım'da güney göçü başlar. Güneye göçün başlama zamanları ile göçün şiddet ve miktarlarında yıldan yıla önemli farklılıklar söz konusudur. Hamsi kuzey güney göçünde ya kıyıyı izler ya da doğrudan denizi karşıdan geçer. Genel olarak geniş sıcaklık ve tuzluluk oranlarına uyum sağlayabilirler. Büyük sürüler sıg, hafif tuzlu, çamur zeminli haliç ve körfezlerde bulunurlar (Örek ve Bingel, 2000).

3.2. Metot

Araştırma materyali olan hamsi balığının Ege Denizindeki örnekleri Eylül 2004-Nisan 2005 tarihleri arasında, Karadeniz'deki örnekleri Kasım 2004-Şubat 2005 tarihleri arasında taze olarak Buca balık halindeki balıkçılardan menşei tespit edilerek temin edilmiştir.

Rasgele örnekleme yöntemi ile seçilen örneklerden total boy, çatal boy, vücut genişliği ve ağırlık değerleri alınmıştır. Ölçümler Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi balıkçılık laboratuvarlarında yapılmıştır.

Total boy ve çatal boy ölçümleri için 1 mm hassasiyetli balık ölçme tahtası, vücut genişliği ölçümleri için 0,1 mm hassasiyetli dijital kumpas ve ağırlık ölçümleri için 1 gr hassasiyetli dijital terazi kullanılmıştır.

Hamsi balıklarının boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde, $W=aL^b$ şeklindeki allometrik büyüme formülünden yararlanılmıştır. Burada W, gram cinsinden balığın ağırlığı; L, boy; a ve b büyümeyi ifade eden sabitlerdir (Pauly, 1980; Pitcher and Hart, 1982). Verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Excel 2002 sürümündeki Tanımlayıcı İstatistik ve Histogram, veri çözümleme yöntemleri kullanılmıştır.

Aylara göre çatal boy, ağırlık ve vücut genişliği grafiklerini hazırlamak için SPSS 12,0 for windows (Statistical Packages for the Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır.

Hamsilerin vücut genişliği verileri SPSS programına aktarılmıştır. Hamsilerin ölçülen vücut genişliği değerleri istatistiksel olarak normal dağılım göstermektedir. Vücut genişliğini istenilen sayıda gruba ayırmak mümkündür. Normal dağılım eğrisinin altında kalan alan 3 eşit parçaya bölünmüştür.

4. BULGULAR

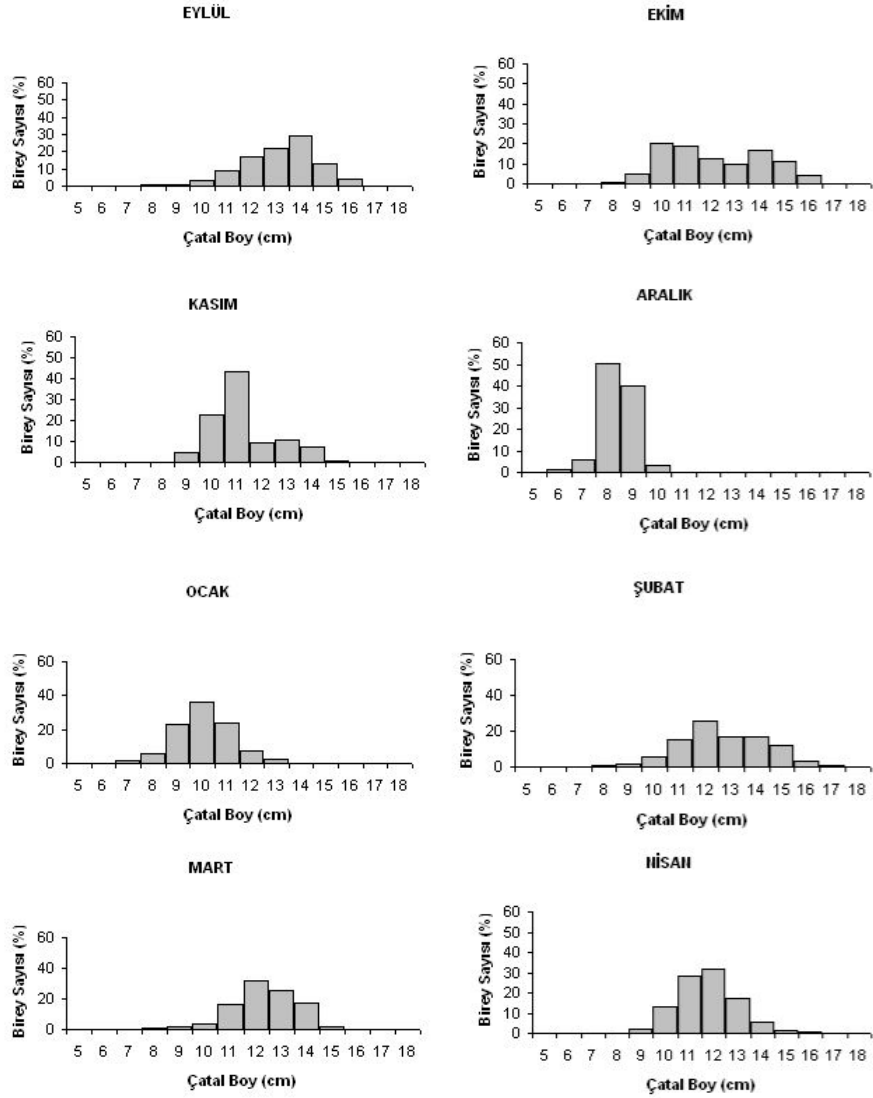
4.1. Hamsilere ait bulgular

4.1.1. Hamsilere ait boy ve ağırlık ölçümleri

Sekiz aylık periyot boyunca Ege Denizi'nden 1.691 adet, Karadeniz'den 763 adet olmak üzere toplam 2.454 adet hamsi balığının ölçümü yapılmıştır.

Rasgele örnekleme metodu ile seçilen hamsi bireylerinde çatal boylarına göre ölçülen en küçük bireyin Ege Denizinde 6,6 cm (3,3 gr), Karadeniz'de 6,5 cm (2 gr), en büyük bireyin ise Ege Denizi'nde 15,5 cm (32 gr), Karadeniz'de 14 cm (20 gr) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6, Şekil 4.8).

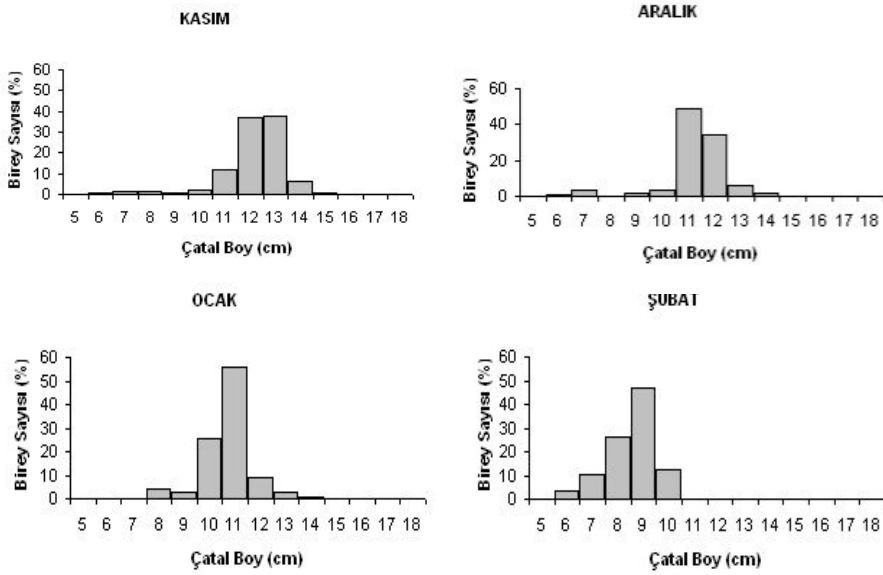
Ege Bölgesi'nden alınan örneklerde çatal boylarına göre birey sayısı yüzdeleri Eylül ayında 14 cm %29,2; 13 cm %21,9; 12 cm %17,1 , Ekim ayında 14 cm %16,5; 11 cm %18,5; 10 cm %20,5 ve Kasım ayında 11 cm %43,5; 10 cm %23 ile bu aylarda orta ve büyük boyda bireylere rastlanırken Aralık ayında 9 cm %40, 8 cm %50,5 ile küçük boylar olduğu görülmektedir (Şekil4.1). Bunun sebebi büyük balıkların besin bulma, sıcaklık yada üreme gibi sebeplerden dolayı göç etmesi yada önceki aylarda yapılan aşırı avcılığın hamsi popülasyonundaki büyük balıkların sayısını azaltmış olması olabilir.



Şekil 4.1. Ege Denizinden alınan hamsilerin aylara göre boy frekans dağılımı

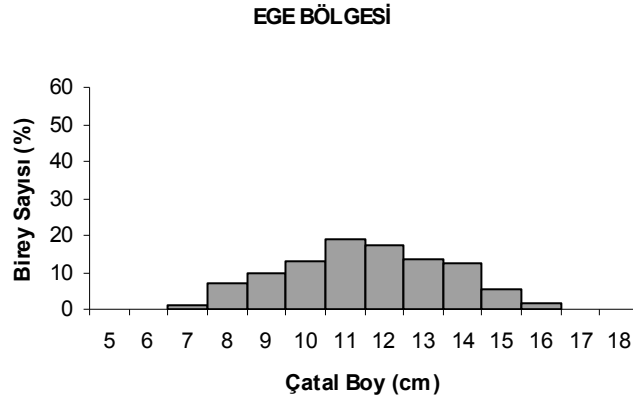
Karadeniz Bölgesi'nden alınan örneklerde çatal boylarına göre birey sayısı yüzdeleri Kasım ayında 12 cm %37; 13 cm %38, Aralık'ta 11 cm %49; 12 cm %34,5 ve Ocak ayında 10 cm %25,2; 11 cm %55,9 ile

orta ve büyük boyda bireyler görülürken, Şubat ayında 9 cm %47,2; 8 cm %26 ile küçük boydakilere rastlanmaktadır(Şekil 4.2). Ege denizinde Aralık ayında görülen küçülme Karadeniz de Şubat ayında olmaktadır.



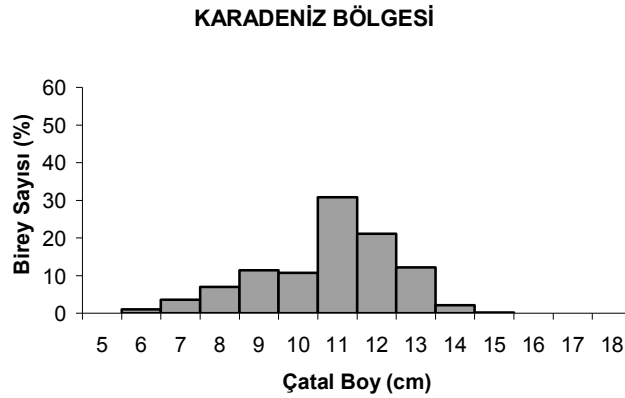
Şekil 4.2. Karadenizden alınan hamsilerin aylara göre boy frekans dağılımı

Ege bölgesinden alınan örneklerin tamamının çatal boy birey sayısı oranları incelendiğinde orta boy bireylerin çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir(10 cm %13; 11 cm %18,9; 12 cm %17; 13 cm %13,4)(Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Ege Bölgesi hamsi balığı boy-frekans dağılımı

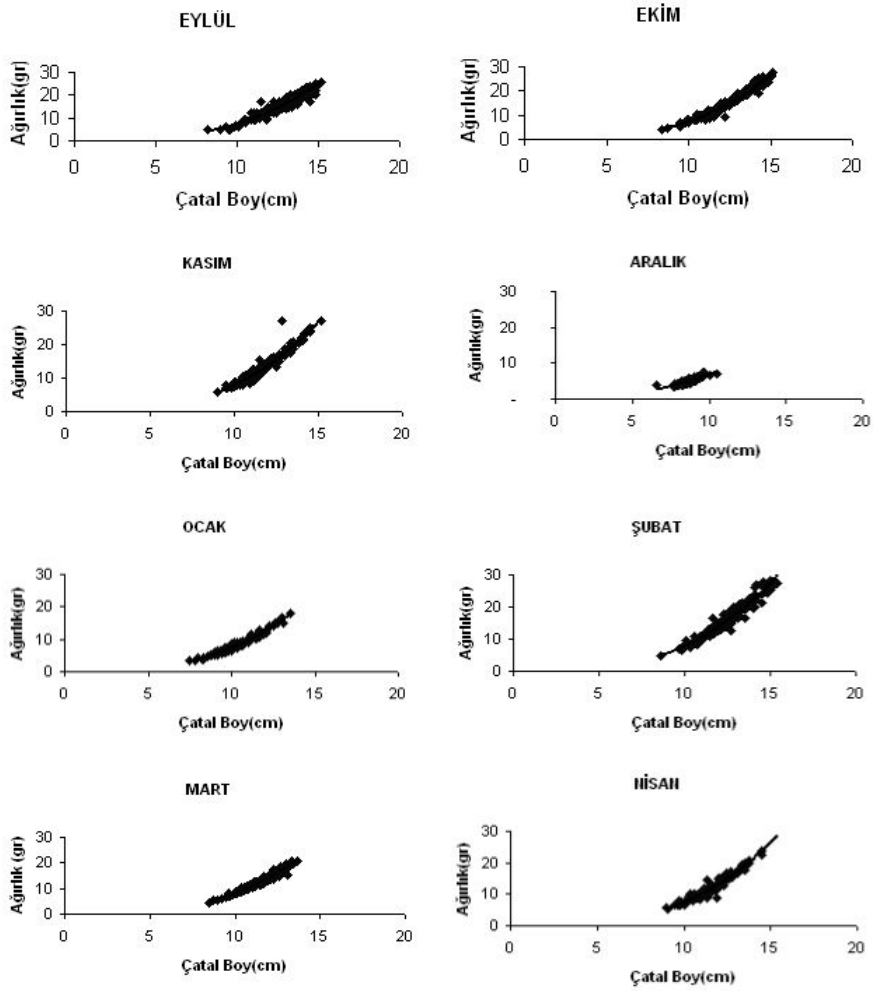
Karadenizden alınan örneklerin tümünün çatal boy birey sayısı grafiği incelendiğinde 11cm nin üzerindeki hamsi sayısının daha fazla olduğu görülmektedir (11 cm %30; 12 cm %21; 13 cm %12)(Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Karadeniz bölgesi hamsi balığı boy-frekans dağılımı

Boy ağırlık ilişkisi grafiklerine baktığımızda Ege bölgesinde Aralık ayında küçük boyda balıkların olduğu dikkati çekmektedir (Aralık'ta

ortalama ağırlık 4,9 gr, ortalama çatal boy 8,6 cm bulunmuştur)(Şekil 4.5).



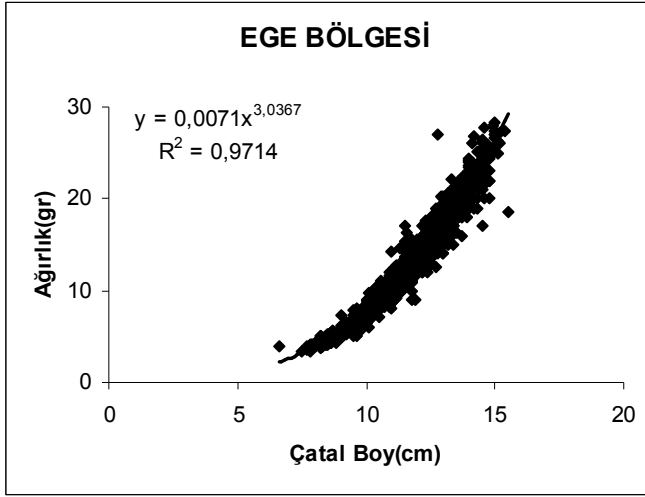
Şekil 4.5. Aylara göre Ege Bölgesi hamsi balığının boy-ağırlık ilişkisi eğrisi

Eylül-Nisan dönemi içerisinde yakalanan hamsi balıklarında allometrik büyüme gözlemlenmiştir (Çizelge 2.3)

Çizelge 2.3. Çatal boy-ağırlık grafiklerine göre Ege hamsilerin boyca büyüme denklemleri

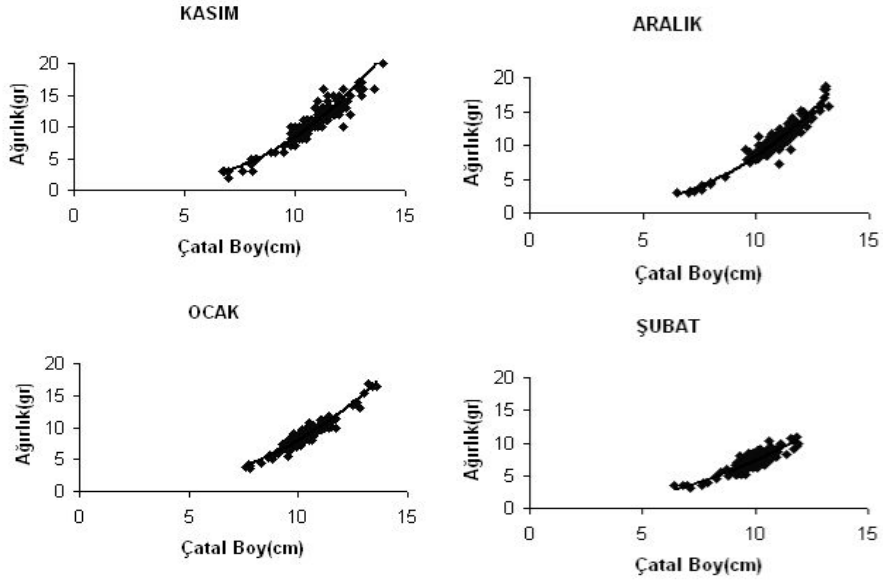
<u>EGE</u>	
EYLÜL	$y = 0,0546x^{2,1281}$
	$R^2 = 0,81$
EKİM	$y = 0,0052x^{3,1518}$
	$R^2 = 0,9603$
KASIM	$y = 0,0079x^{3,001}$
	$R^2 = 0,9424$
ARALIK	$y = 0,0349x^{2,2951}$
	$R^2 = 0,7685$
OCAK	$y = 0,0093x^{2,8988}$
	$R^2 = 0,9739$
ŞUBAT	$y = 0,0068x^{3,069}$
	$R^2 = 0,9405$
MART	$y = 0,0075x^{3,0411}$
	$R^2 = 0,9687$
NİSAN	$y = 0,0055x^{3,1319}$
	$R^2 = 0,9392$
Tüm ayların toplamı	$y = 0,0071x^{3,0367}$
	$R^2 = 0,9714$

Ege bölgesinden alınan örneklerin tümünün çatal boy ağırlık grafiğine baktığımızda ortalama ağırlığın 12,5 gr, ortalama çatal boyun 11,4 cm olduğu görülmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Ege'den alınan örneklerin tümünün boy ağırlık ilişkisi eğrisi

Karadeniz'den alınan örnekler incelendiğinde Şubat ayında küçük bireylerin olduğu dikkati çekmektedir (Şubat ayında ortalama ağırlık 7,1 gr; ortalama çatal boy 9,7 cm).

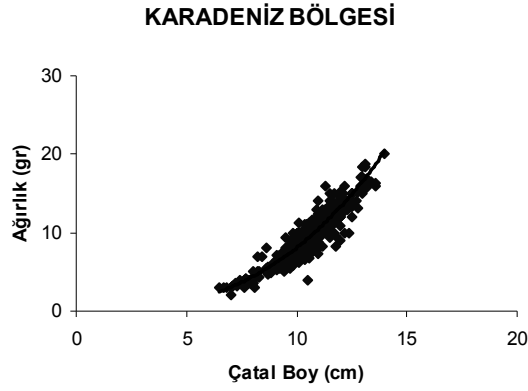


Şekil 4.7. Aylara göre Karadeniz Bölgesi hamsi balığı boy-ağırlık ilişkisi eğrisi

Karadeniz bölgesinden Kasım-Şubat dönemi içerisinde yakalanan hamsi balıklarında allometrik büyüme gözlemlenmiştir (Çizelge 2.4)

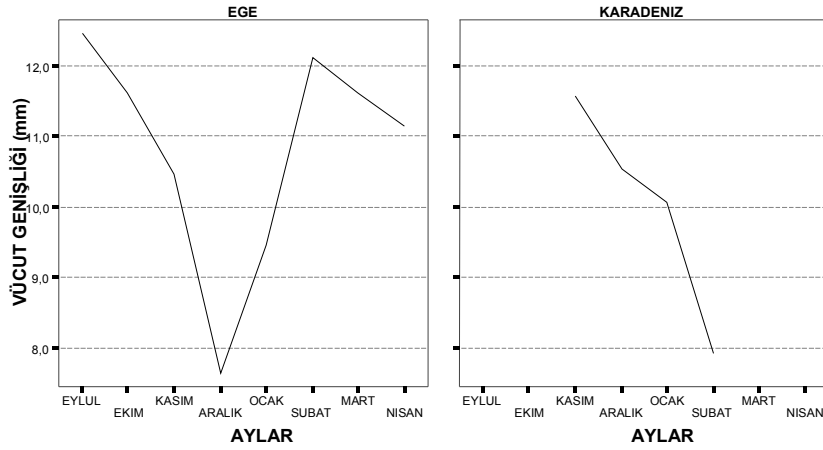
Çizelge 2.4. Çatal boy/ağırlık grafiklerine göre Karadeniz hamsilerin boyca büyüme denklemleri

KARADENİZ	
KASIM	$y = 0,0141x^{2,7751}$
	$R^2 = 0,8953$
ARALIK	$y = 0,0181x^{2,6693}$
	$R^2 = 0,9342$
OCAK	$y = 0,0268x^{2,4764}$
	$R^2 = 0,9038$
ŞUBAT	$y = 0,0546x^{2,1281}$
	$R^2 = 0,81$
Tüm ayların toplamı	$y = 0,0143x^{2,751}$
	$R^2 = 0,8759$



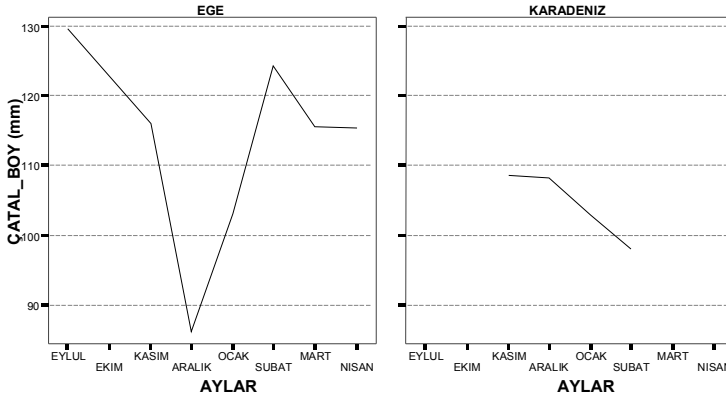
Şekil 4.8. Karadeniz’den alınan örneklerin tümünün boy ağırlık ilişkisi eğrisi

Hamsilerin vücut genişliği Ege bölgesinde Eylül ve Şubat aylarında en yüksek değerlerine ulaşmış (Eylül ayında 12,4 mm, Şubat ayında 12,1 mm) Aralık ayında yine en az seviyeye (7,6 mm) inmiştir (Şekil 4.9). Karadeniz de ise giderek azalan değerler görülmektedir



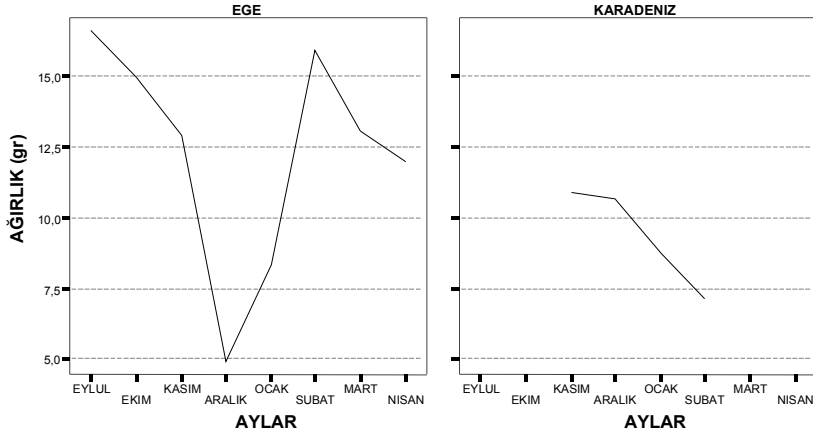
Şekil 4.9. Bölgelere göre hamsinin aylık vücut genişliği değerleri

Aylara göre Ege bölgesi çatal boy değerlerine baktığımızda Eylül de maksimum değerine (12,9 cm) ulaşan hamsinin Aralık ayında 9 cm nin altına düştüğü (8,6 cm) görülmektedir. Karadeniz bölgesinde ise Aralık ayından sonra 10 cm nin altına düşerek azalma göstermektedir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Bölgelere göre hamsinin aylık çatal boy değerleri

Bölgelere göre aylık ağırlık ve çatal boy değerlerine bakıldığında Ege bölgesinde Aralık ayında oldukça belirgin bir düşme olduğu görülmektedir (ağırlık ortalaması 4,9 gr, çatal boy ortalaması 8,6 gr) Karadeniz bölgesinde ise bu değişim Şubat ayında olmuştur (ağırlık ortalaması 7,1 gr, çatal boy ortalaması 9,7 cm) (Şekil 4.11). Her iki bölgeden alınan hamsilerin aynı tür olduğunu göz önüne alırsak farklı aylarda boy değişimlerinin olması dikkat çekicidir. Aynı zamanda Karadeniz'deki hamsilerin büyüklüğünde Ocak Şubat aylarında küçülme gözlenirken aynı aylarda Ege bölgesinde hamsilerin boylarında artış gözlenmektedir. Bu değişimlerin sebepleri balığın beslenme şekli, sudaki besin miktarları, su sıcaklıklarındaki değişimler ve suyun fizikokimyasal özelliklerinden kaynaklanıyor olabilir.



Şekil 4.11. Bölgelere göre hamsinin aylık ağırlık değerleri

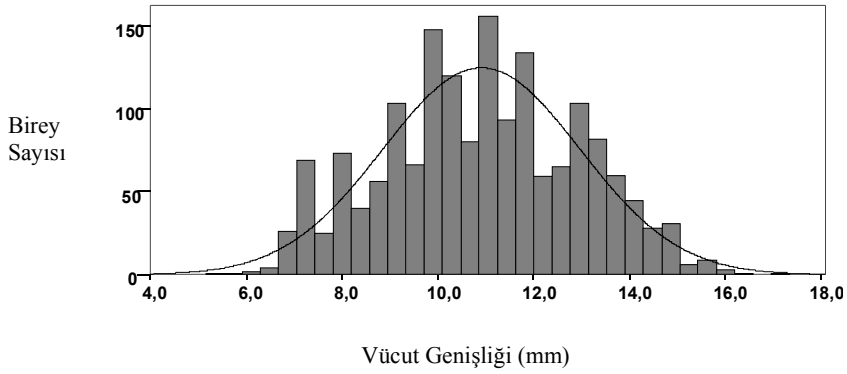
4.1.2. Ege Bölgesinden alınan hamsilerin boy değişim değerleri

Karadeniz bölgesinden alınan örneklerin boy gruplarında fazla değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Bu yüzden Ege bölgesinden alınan örneklerin boy gruplarına ayrılması ile ilgili grafikler hazırlanmıştır. Ege den alınan hamsiler standart sapma değerleri de göz önüne alınarak vücut genişliklerine göre 3 boy grubuna ayrılmıştır (Şekil 4.12).

Küçük boy: $\leq 10,0$ mm

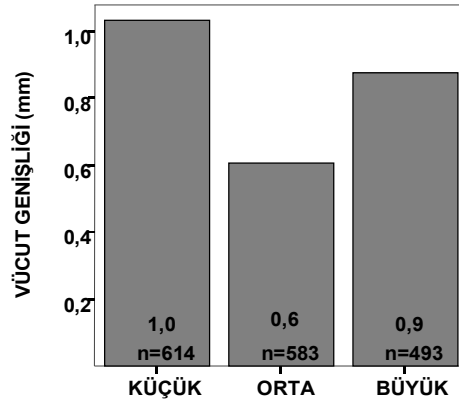
Orta boy: 10,1 - 12,0 mm

Büyük boy: $>12,1$ mm



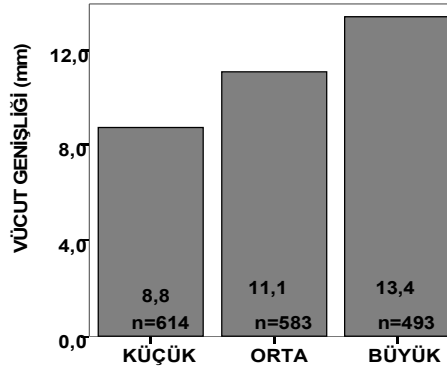
Şekil 4.12. Ege hamsinin vücut genişliğine göre normal dağılım eğrisi

Küçük boy olarak adlandırdığımız vücut genişliği 10 mm nin altındaki balık grubunun standart sapması 1 dir. Yani vücut genişliği değişkenliği ilk grupta daha fazladır. En az standart sapmanın olduğu grup orta boy grubu olarak adlandırılan vücut genişliği 10,1-12,0 mm arasında değişen gruptur. Bu grupta balıkların vücut genişliği değerleri birbirine daha yakındır (Şekil 4.13).



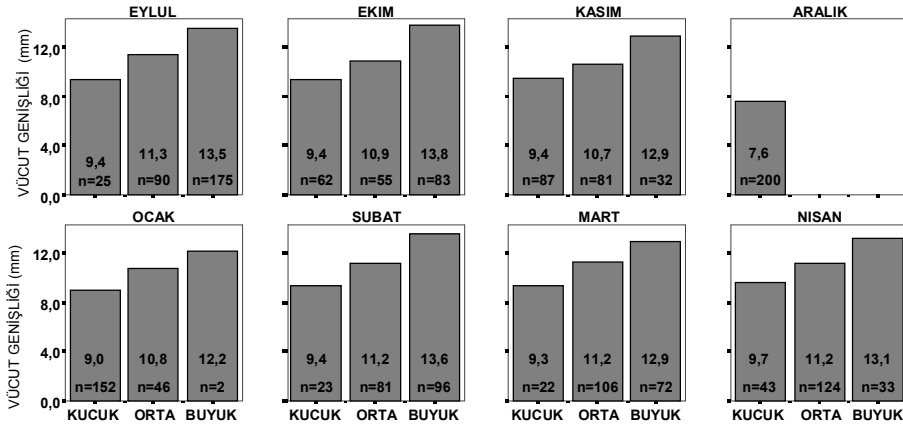
Şekil 4.13. Ege'den alınan hamsilerin vücut genişliklerinin ortalama standart sapma değerleri

Ege'den alınan örneklerin ortalama vücut genişliği değerleri incelendiğinde küçük boy grubundaki balıkların (ortalama 8,8 mm) 614 adet ile çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir(Şekil 4.14).



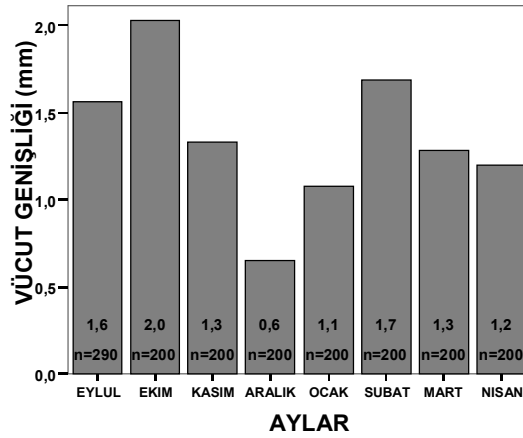
Şekil 4.14. Ege den alınan hamsilerin vücut genişliklerinin ortalama değerleri ve birey sayıları.

Vücut genişliği değerlerinin ortalama değişkenliğini ve standart sapmalarını aylara göre incelendiğinde Aralık ayında vücut genişliği değerinin 7,6 mm ile en az olduğu görülmektedir (Şekil 4.15, 4.16). Yani Aralık ayında yakalanan hamsilerin hepsi küçük boydur.



Şekil 4.15 Ege hamsinin boy gruplarına göre aylık ortalama vücut genişliği değerleri

Ege hamsinin vücut genişliğinin standart sapma ortalamaları incelediğinde en az standart sapma değerinin 0,6 ile Aralık ayında olduğu, Eylül’de 1,6; Ekim’de 2 ve Şubat ayında 1,7 ile standart sapmanın en büyük değerlerine ulaştığını görülmektedir.



Şekil 4.16. Ege hamsinin vücut genişliğinin aylık ortalama standart sapma değerleri

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Su ürünleri sektöründe ekonomik katkısı arttırmak, işgücünü azaltmak ve üretimde standardizasyonu sağlamak amacıyla yapılan balık boylama ve ayırma işlemleri dünyada bazı ülkelerde son 40 yıldan beri uygulanmaktadır. Bu tip uygulamalarda kullanılan makinelerin üretimi İzlanda, İspanya, Japonya, Amerika ve Almanya gibi pek çok ülkede yapılmaktadır.

Balık ayırma makineleri kullanmanın avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları da vardır. Üretici firma balık boylama için ayırma makinesini tercih edecek olursa bütçesinden belli bir ödenek ayırma durumunda kalacaktır. Bu da üretim maliyetinin artması demektir. Ayrıca ayırma işlemleri sırasında balık makineden geçerken fiziksel olarak zarar görebilir ve bu tahrip balığın ekonomik değerinin azalmasına sebep olur. Bunun yanında makineler iş gücünü azaltır. Başta maliyeti olduğu düşünülse de uzun dönemde ekonomik getirisi daha fazladır. Kalibrasyon yapılarak satılan ürünlerin ekonomik değeri daha fazla olacağı için elde edilen katma değer de artacaktır.

Booman ve arkadaşlarının Arjantin’de yaptığı çalışmada hamsiler daha ekonomik konserve üretimi sağlanabilmesi amacıyla ayırma makinesi ile 3 boy grubuna ayrılmıştır (Booman et al, 1997). Size 1 denilen küçük boy balıkların olduğu grup üretim dışı bırakılmıştır. Size 2 denilen grubun konserve üretimi için ideal olduğu, Size 3’ün konserve ve özellikle tuzlama için daha uygun olduğu belirtilmiştir.

Türkiye’de hamsi en fazla üretimi yapılan balık türü olmasına rağmen kalibrasyonu üzerine yapılan herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Hamsi küçük pelajik balık olduğu için üreticiler boylamaya gerek görmeden avlandıktan sonra direk tüketime sunmayı tercih etmektedirler. Büyük miktarlarda avlama yapıldığı için de bu kadar miktarın kalibrasyonu ile uğraşmak istememektedirler. Ayrıca boylama yapılarak ayrılan balığın çok fazla ekonomik getirisinin olmayacağı düşünülmektedir.

Son yıllarda ülkemizde pek çok balık unu fabrikası kapatılmıştır. Sebebi üretim için yeterli malın temin edilememesi veya talebin az olmasıdır. Oysa avlanan balıklar küçük orta ve büyük diye boy gruplarına ayrıldığında küçük boy grubundaki balıklar balık unu ve yemi fabrikalarında, orta boy balıklar tüketimde, büyük boy balıklar restoran tarzı yerlerde lüks tüketimde yada konserve ve dondurulmuş gıda olarak kullanılabilir. Böylece hem avlanan ürün farklı şekillerde değerlendirilmiş olur hem de ekonomik getirisi arttırılabilir.

Kalibrasyon yapma işlemini bir örnekle açıklamaya çalışırsak:

1 kasa hamsi ortalama 18 kg gelmektedir. Bu bir kasa balığın içinde değişik boy gruplarında balık bulunmaktadır.

Ayırma yapılmadan satıldığında kilosu ortalama 2 YTL den alıcı bulunmaktadır. Yani kasası $2 \times 18 = 36$ YTL ye gelmektedir (Fiyatlar 2005 yılında Buca balık halinden alınmıştır).

Ayırma işlemini belirttiğimiz vücut genişliklerine göre küçük, orta ve büyük boy diye 3 boy grubu için yaptığımızı düşünürsek;

Küçük boy 8 kg

Orta boy 6 kg

Büyük boy 4 kg şeklinde ayrıldığında;

Küçük boylar 1,5 YTL

Orta boylar 2,5 YTL

Büyük boylar 3,5 YTLden fiyatlandırıldığında, toplam 41 YTL' ye satılacaktır.

Bu durumda sadece bir kasadan $41-36 = 5$ YTL daha fazla kazanç sağlanacaktır.

Bu durumda farklı amaçlar için kullanılacak hamsi daha ekonomik değerlendirilecektir. Örneğin balık unu üretmek amacıyla alım yapacak olan tüketici normalden daha düşük bir fiyata küçük boyda balık alacaktır. Bu sayede alıcı maliyet yönünden karlı çıkacaktır ayrıca amacına uygun boyda balık aldığı için mevcut balık stokları daha iyi şekilde değerlendirilmiş olacaktır.

Diğer yandan konserve üretimi yapan bir firma toptan balık aldığı anda ayırma yapılmamışsa küçük balıkları konserve üretiminde kullanamayacağı için farklı bir şekilde değerlendirmeye çalışacak yada

Üretim dışı bırakacaktır. Bu da maliyetin artmasına sebep olacaktır. Oysa istediği boy grubunda balık alma şansı olsa tüm bu sorunlar ortadan kalkacaktır.

Vücut genişliği verilerini ayrı ayrı aylık ve bölgelere göre incelediğimizde Ege Denizi'nden alınan hamsilerin Eylül den itibaren azalma göstererek Aralık ayında minimum değerine ulaştığı, Aralık tan sonra büyüklüklerinde artış olmaya başladığı görülmektedir. Karadeniz den alınan hamsilerde ise bu düşüşün Ocak ayında olduğu gözlenmektedir. İki ayrı bölgeden alınan aynı türe ait balıkların aynı aylarda farklı büyüme eğrilerine sahip olmasında bulundukları ortamın sıcaklığı, besin miktarı, suyun fizikokimyasal özelliklerinden dolayı farklı büyüme eğrilerine sahip oldukları düşünülebilir. Bunun yanında bu değişiklikler, aşırı avcılık ve balıkların besin, sıcaklık yada üreme gibi sebeplerle gç etmesinden dolayı populusyondaki büyük balık miktarında farklılıkların meydana gelmesinden kaynaklanıyor olabilir. Tüm bu sebepler sonucunda da avlanan ürünün boy gruplarında aylara ve bölgelere göre farklılıklar gözlenmiştir. Balık boylama yapmayı amaçlıyorsak bu aylık değişimlere de dikkat etmekte fayda olacaktır.

Sonuç olarak, çalışmada Karadeniz'den alınan örneklerde birbirine yakın boy grupları olduğu grlmştir. Bu yüzden Karadeniz de balıkların boy gruplarına ayrılmasına gerek yoktur. Ege bölgesinde yapılan ölçümlerde ise farklı boy gruplarına ait balıklar olduğu belirlenmiştir. Bu durumda Ege bölgesinde kalibrasyon yapmak daha uygun olacaktır. Ege'deki hamsiler standart sapma değerleri göz önüne alınarak vücut genişliklerine göre 10 mm ve altı küçük boy, 10-12 mm arası orta boy, 12 mm den fazla olanlar büyük boy olarak

gruplandırılmıştır. Bu şekilde bir ayırma yapıldığında hamsinin ekonomik değerin artacağı hesaplanmıştır. Aylara göre vücut genişliği değerlerini incelediğimizde Aralık ayında sadece küçük boy balıkların elde edildiği gözlenmiştir. Bu yüzden boylama işleminin Ege bölgesinde Aralık ayında yapılmasına da gerek yoktur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anonim**, 2003. 1974-2002 Yılları Su Ürünleri İstatistikleri T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara. 60 s.
- Anonim**, 2001. Ülkemiz Su Ürünleri Sektörünü Geliştirme Stratejileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Yayın No 8, İkinci Baskı, 55 s.
- Anonim**, 2004. 2003 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara (Yayınlanmamış Veriler).
- Aquatic Eco Systems Inc.**, 2005. Fish Graders. <<http://www.aquaticeco.com/index.cfm/fuseaction/listings.categories/ssid/150>> (Aralık 2005)
- Atay, D., Ölmez, M. ve Korkmaz, A. Ş.**, 2000. Su Ürünleri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Milli Kütüphane, Ankara, Cilt: 2: 827-843 s.
- Atay, D., ve Korkmaz, A.Ş.** 2001. Su Ürünleri Üretimi: Türkiye’de ve Dünyada Son Trendler. Türkiye Su Ürünleri Vakfı Derg. 1:3-15s.
- Booman A.C., Parin M.A., Zugarramurdi A.**, 1997. Efficiency of size sorting of fish. International Journal of Production Economics 48. 259-265p.

Ceyhan, T., 2001. Ege Denizi'nde Gırgır Ağları İle Orkinos (*Thunnus thynnus* L., 1758) Avcılığı Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Avlama ve İşleme Teknolojisi ABD., Bornova-İzmir, 63 s.

Corelsa, Corelsa.

<<http://www.isidrodelacal.es/paginashtml/eng/enterprises/corelsa.html>>

(Aralık 2005)

FAO,2006. FAO Fisheries Department-Homepage.

< <http://www.fao.org/fi/default.asp>>(Mart 2005)

Grading Systems, 2002. Grading Systems (UK) Ltd-Flexi Panel.

<<http://www.gradingsystems.com/products.html>> (Mart 2005)

Örek, H. Bingel, F., 2000. Karadeniz Hamsimiz ve Hamsigiller. Bilim ve Teknik Dergisi Temmuz 2000, 98-101 s.

Irmak, E., 2004. İzmir Körfezi'nde hamsi *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) balığının biyolojisi. Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bornova-İzmir, 30 s.

KM Fish Machinery A/S, 2006. K.M. Fish Machinery A/S Welcome page.<<http://www.km-fish.dk/>>(Aralık 2005)

Mater, S., 1979. Investigations on Morphology, Abundance, Distribution and Mortality of Pelagic Eggs and Larvae of Anchovy

(*Engraulis encrasicolus* L.) in İzmir Gulf (Turkey). Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 25/26,10 p.

Pauly, D., 1980, A selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Circular, No.729, Rome 54p

Pitcher, T.J., and Hart, P.J.B., 1982, Fisheries Ecology. The Structure of Fish Population in Space and Time. Wesport, Connecticut, p.107.

Sebastien C., Lalonde F., Michaud F., 2000, Intelligent System for Automated Fish sorting and Counting, 6 p.

Stava, Stava Grading-Fish graders from Stalvinnsan ehf
<<http://www.fishgrading.com/>> (Aralık 2005)

Şekermaksan Makina Tarım Sanayi Tic. Ltd. Şti., Şekermaksan
Makina Tarım Sanayi Tic. Ltd. Şti. Kahramanmaraş-Türkiye
<<http://www.sekermaksan.com.tr/>> (Aralık 2005)

Thomson International (Fish Sales) Ltd., Thomson International Fish
Sales Scrabster Caithness Scotland United Kingdom.
<<http://www.thomson-fish.co.uk/services.htm>>(Aralık 2005).

Uçkun, D., Sever, T.M., Toğulga, M., 2003. İzmir Körfezi'nde Hamsi
(*Engraulis encrasicolus* L., 1758)'nin Beslenme Özellikleri
Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20: 121-127.

Whitehead P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau,J.-C., Nielsen,J.
Tontonese, E. (Editors). 1986. Fishes of the North _ Eastern

Atlantic and the Mediterranean. In *Belonidae*. Volume II, Paris, 517-1007 p.

Water management technologies inc. 2006, WMT Home Page
<<http://www.w-m-t.com/Products3.asp>> (Aralık 2005)

Zion, B., Shklyar, A., 2000, In vivo fish sorting by computer vision. *Aquaculture Engineering* 22, 165-179 p.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİ:

Soyadı : ÇELİKKOL
Adı : Aslı
Milliyet : T.C.
D.Tarihi : 10.01.1979
D.Yeri : İzmir
e-mail : aslicelikkol@hotmail.com

EĞİTİM:

1990 : İlkokul, Sekizeylül İlkokulu, Burhaniye/Balıkesir
1993 : Ortaokul, Suphi Koyuncuoğlu Ortaokul, Bornova/İzmir
1996 : Lise, Suphi Koyuncuoğlu Lisesi, Bornova/İzmir
2002 : Lisans, E.Ü.Su Ürünleri Fakültesi, Bornova/İzmir

GÖREV:

2002-2004: Veri Yazılım A.Ş. de Satış Sorumlusu
2004-2006: Mart Yazılım A.Ş. de Satış ve Eğitim sorumlusu
2006: Glaxo Smith Kline İlaçları'nda Satış Uzmanı

YABANCI DİL:

İngilizce