

Su Ürünleri Dergisi	Cilt No: 16	Sayı:3-4	245-256	İzmir-Bornova 1999
---------------------	-------------	----------	---------	--------------------

## Balıklarda Bazı Büyüme Parametrelerinin MS-Windows Tabanlı Bilgisayar Programıyla Hesaplanması Üzerine Bir Çalışma (BBP Sürüm: 1.00)

*Akın T. İlkayaz*

*H. Tuncay Kınacıgil*

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye.

**Abstract:** *A study about evaluation of some growth parameters in fish with a MS-Windows Computer Program (BBP Ver:1.00).* This study is a computer program in order to calculate some growth parameters in fish. The program's name is BBP Ver: 1.00. The program is using of von Bertalanffy Growth Equation (VBGE) to calculate the growth parameters in fish. It calculates the length-weight, age-length, age-weight relations and  $L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$ ,  $k$ ,  $t_0$  parameters. However the program calculates frequency distribution, arithmetical mean, variance analysis, standard deviation, standard error, coefficient of variation values and  $\chi^2$  analysis. Also, the length-frequency and length-weight graphics can be drawn by using of these parameters.

**Key words:** Fish growth, computer programme, von Bertalanffy, VBGE.

**Özet:** Bu çalışma, balıklarda bazı büyüme parametrelerinin hesaplanması için yazılmış bir bilgisayar programıdır. Programın adı; BBP Sürüm: 1.00 olup, "Balıklarda Büyüme Parametreleri" kelimelerinin baş harfleri bir araya getirilerek oluşturulmuştur. Programda, von Bertalanffy Büyüme Eşitliğinden (VBGE) yararlanılarak; boy-ağırlık, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri  $L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$ ,  $k$ ,  $t_0$  parametreleri hesaplanmaktadır. Populasyonu tanımlayıcı istatistiksel değerlerden; frekans dağılımı, aritmetik ortalama, varyans analizi, standart sapma, standart hata, varyasyon katsayısı değerleri hesaplamakta ve  $\chi^2$  analizini gerçekleştirmektedir. Elde edilen bu parametrelerden yararlanarak boy-frekans ve boy-ağırlık grafikleri çizilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Balıklarda büyüme, bilgisayar programı, von Bertalanffy, VBGE.

## Giriş

Denizler; dünya üzerindeki ender olarak görülen, kendini yenileyebilen besin kaynaklarıdır. İlk insanla birlikte, bu besin kaynağı fark edilmiş, iç sular ve kıyasal zonda yapılan ilkel avcılık başlamıştır. Gün geçtikçe avcılık yöntemleri gelişerek, günümüzdeki şeklini almıştır. İnsan nüfusunun artışına paralel olarak, sucul ortamda yaşayan ve ekonomik öneme sahip canlılar üzerinde onarılması zor stok sömürülmeleri başlamıştır. Bu durumun farkına varılması ile sucul ortamdaki canlılar hakkında daha detaylı bilgiler elde etmenin önemi ortaya çıkmıştır. Günümüze değin, çeşitli araştırmacılar tarafından konu ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Bertalanffy, 1938, 1960; Gulland, 1966). Araştırmacıların en çok üzerinde durdukları konular; üreme biyolojisi ve büyüme olup, günümüzde de bu konular güncelliğini sürdürmektedir (Gulland ve Hold, 1959; Lockwood, 1974). Bunun nedeni ise; eldeki stoklara en az zararı vererek, maksimum verimi alma isteğidir.

Yapılan sayısız araştırmada, bireyden ana kitleye gidilerek stok büyüklüğünün hesaplanması üzerinde durulmuş, çeşitli modeller geliştirilerek, eşitlikler ortaya atılmıştır (Pauly, 1983, 1984, 1987). Bu çalışmada da, von Bertalanffy tarafından ortaya atılmış ve dünya üzerinde von Bertalanffy Growth Equation (VBGE) yani von Bertalanffy Büyüme Eşitliği (VBGE) olarak bilinen eşitlikten yararlanılarak; boy-ağırlık, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkilerini ve  $L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$ ,  $k$ ,  $t_0$  parametrelerini hesaplamaktadır. Buna ek olarak, popülasyona ait; frekans dağılımı, aritmetik ortalama, varyans analizi, standart sapma, standart hata, varyasyon katsayısı değerlerini hesaplamakta ve popülasyonları birbiri ile karşılaştırmada kul-

lanılabilecek  $x^2$  analizini gerçekleştirmektedir. Elde edilen bu parametrelerden yararlanarak boy-frekans ve boy-ağırlık grafiklerini çizmektedir.

Program; <http://bornova.ege.edu.tr/~ilkyaz/bbp/index.html> web adresinden elde edilebilir.

## Materyal ve Yöntem

Programın genel hatlarının yazımında; Microsoft firması tarafından 1991 yılında piyasaya sürülen, MS Visual Basic Ver: 3.0 programlama dili kullanılmıştır (Microsoft, 1991). Bu bilgisayar programlama dilinin seçiliş nedeni; kolay nesne tanımlamaları ve gelişmiş bir editöre sahip olmasıdır. Programın dinamik kütüphanelerinin yazımında ise; Borland firması tarafından 1995 yılında piyasaya sürülen, Borland Pascal for Windows Ver: 7.0 programlama dili kullanılmıştır (Borland, 1995). Bu bilgisayar programlama dilinin seçiliş nedeni ise; MS Visual Basic Ver: 3.0'ın dinamik kütüphane derlemiyor olması ve Borland Pascal for Windows Ver: 7.0'ın hızıdır. Program tarafından yapılan tüm analizler; pascal dilinde ".DLL" olarak derlenmiştir.

Programın yazımında; Intel Pentium MMX 166MHz işlemcili, ATX donanım teknolojisine sahip bir bilgisayar ve işletim sistemi olarak MS-Windows 98 kullanılmıştır.

Program, 16 bitlik makina kodlarına sahip olup, MS Windows işletim sisteminin 3.0 ve üzerindeki sürümlerinde çalışmaktadır.

Populasyonu temsil eden ana kitlenin istatistiksel analizi, regresyon analizi, boy-ağırlık grafiğinin çizimi, büyüme sabitelerinin hesaplanması ve  $x^2$  dağılımının hesaplanmasında kullanılan formüller Tablo 1'de sunulmuştur (Walford, 1946; Taylor, 1962; Pianaar ve Thomson, 1969; Ricker,

Balıklarda büyüme parametrelerinin hesaplanması için bilgisayar programı

Tablo 1. Örnek kitlenin istatistiksel analizi, regresyon analizi, boy-ağırlık grafiğinin çizimi, büyüme sabitelerinin hesaplanması ve  $x^2$  dağılımının hesaplanmasında kullanılan formüller.

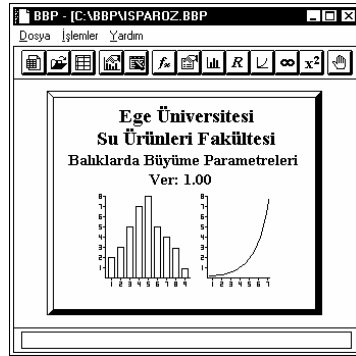
İşlem	Formül	İşlem	Formül
Dağıntık verilerde aritmetik ortalama	$\bar{x} = \frac{\sum x_n}{n}$	Sınıflandırılmış verilerde aritmetik ortalama	$\bar{x} = \frac{\sum f_i * d_i}{n}$
Dağıntık verilerde varyans analizi	$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	Sınıflandırılmış verilerde varyans analizi	$S^2 = \frac{\sum f_i (d_i)^2 - \left(\sum f_i d_i\right)^2}{n - 1}$
Standart sapma	$S = \sqrt{S^2}$	Standart hata	$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$
Varyasyon katsayısı	$V_s = \frac{S}{\bar{x}} * 100$	Medyan	$x^{\sim} = \frac{f + 1}{2}$
Logaritmik en küçük kareler metodu	$Log(a) = \frac{\sum_{i=1}^n Log(W) * \sum_{i=1}^n (Log(L))^2 - \sum_{i=1}^n Log(L) * \sum_{i=1}^n (Log(L) * Log(W))}{n * \sum_{i=1}^n (Log(L)^2) - \left(\sum_{i=1}^n Log(L)\right)^2}$ $b = \frac{\sum_{i=1}^n Log(W) - (n * Log(a))}{\sum_{i=1}^n Log(L)}$		
En küçük kareler metodu	$b = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i * x_i) - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i) * \sum_{i=1}^n (x_i)}{n}}{\sum_{i=1}^n (x_i^2) - \frac{\sum_{i=1}^n (x_i)}{n}}$ $a = \bar{y} - (\bar{x} * b)$		
Şekle bağlı büyüme	$W = aL^b \Rightarrow$ $LogW = bLogL + Loga$	Boyun kübü oranında büyüme	$W = kL^3$
Doğrusal büyüme	$W = a + bL$	Yaşa karşılık gelen boy artışı	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$
Yaşa karşılık gelen ağırlık artışı	$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^3$	Balığın sonsuzda ulaşabileceği boy	$L_{\infty} = \frac{a}{(1-b)}$
Brody büyüme katsayısı	$-k = \ln(b)$	Balığın doğumdan önceki yaşı	$t_0 = \frac{\ln\left(\frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty}}\right)}{k} + t$
Teorik frekans	$F_r = \frac{(T_c * T_r)}{T}$	$x^2$ dağılımı	$x^2 = \sum \frac{(F_c - F_r)^2}{F_r}$

$x_n$ =dizinin her bir elemanı,  $n$ =populasyonu oluşturan birey sayısı,  $f_i$ =frekans değeri,  $d_i$ =frekans ait birey sayısı,  $x_i$ =dizinin her bir elemanı,  $f$ =grup sayısı,  $W$ =ağırlık,  $L$ =boy,  $x$ =boy,  $y$ =ağırlık,  $T_c$ =kolon toplamı,  $T_r$ =satur toplamı,  $T$ =tüm populasyonun toplamı,  $F_c$ =dizinin her bir elemanı.

1973; Holden ve Raitt, 1974; Jolicoeur, 1975; Pauly, 1983, 1984, 1987; Bingel, 1985; Moreau, 1987; Sparre ve ark., 1989; Elbek ve Oktay, 1989; Sparre ve Venema, 1992; Kara, 1992; Tıraşın, 1993; Baskan, 1993; Avşar, 1998).

### Bulgular

BBP'nin kurulumu için gerekli olan kurulum paketi, programın Web sitesinden (<http://bornova.ege.edu.tr/~ilkyaz/bbp/index.html>) kopyalanır ve çalıştırılır. BBP, "Start" menüsünden, simgesi seçilerek çalıştırılır. BBP menü satırları, toolbar simgeleri ve işlevleri Tablo 2'de sunulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. BBP Ver: 1.00 program penceresi.

Pencere başlıkları ve menü satırları içinde alt ve üst indis ya da normal yazı karakterlerinin dışında yazım yapılamadığından bilimsel ifadelerle farklılıklar bulunabilmektedir. Örneğin;  $L_{\infty}$  ifadesi, L Sonsuz olarak geçmektedir.

Veri girişi; Veri Giriş Tablosu kullanılarak yapılır (Şekil 2). Veri Giriş Tablosu penceresi menü satırları, toolbar simgeleri ve işlevleri Tablo 3'de sunulmuştur.

Verilerin istatistiki analiz sonuçları; İstatistik Analiz penceresi içinde

görüntülenir. İstatistik Analiz penceresi içinde yer alan ayarlar bölümünden; analizin yapılması istenen kolon ve ondalık kısmın ayarlamaları yapılabilmektedir. Sonuçlar bölümünde ise; elde edilen sonuçlar listelenmektedir. Kopyala tuşu; elde edilen sonuçları belleğe kopyalamaktır (Şekil 3).

Dağınmık veriler, Frekans Tablosu penceresi içinde istenen sınıf aralığında sınıfların ve görüntülenir. İstatistik bölümünde; ana kitleye ait minimum, maksimum, medyan mod ve kitleyi oluşturan birey sayısı ile frekans adedi görüntülenir. Ayarlar bölümünde; frekanslarına ayrılacak kolonun seçimi ile grup aralığı, frekansın başlangıç değeri ve değerlerin yuvarlanması ile ilgili ayarlamalar yapılabilmektedir. Frekans tablosu bölümünde; elde edilen boy grupları ve boy gruplarına ait frekans değerleri listelenmektedir. Grafik tuşu; Boy-Frekans grafiğini oluşturur. Kopyala tuşu ise; elde edilen tüm değerleri belleğe kopyalar (Şekil 4).

Boy-Frekan grafiği, Boy-Frekans Grafiği penceresi içinde oluşturulur (Şekil 5). Boy-Frekans Grafiği penceresi menü satırları, toolbar simgeleri ve işlevleri Tablo 4'de sunulmuştur.

Boy-Frekans grafiği üzerinde istenen değişikliklerin yapılması için Boy-Frekans Grafiği Ayarları penceresi kullanılır. X ve y eksen bölümünde; eksenler için kullanılan yazı tipi ve büyüklüğü ile ondalık sayı ayarı, sekme aralığı ile eksenlerin renkleri üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. Yazılar bölümünde; grafik üzerinde yer alan her türlü başlık ve yazı üzerinde belirtilen değişiklikler yapılabilir. Grafik bölümünde; grafiğin büyüklüğü ile taban, sütun ve değerlerin renk ayarları yapılabilir. Sakla tuşu; yapılan değişikliklerin saklanması,








Balıklarda büyüme parametrelerinin hesaplanması için bilgisayar programı

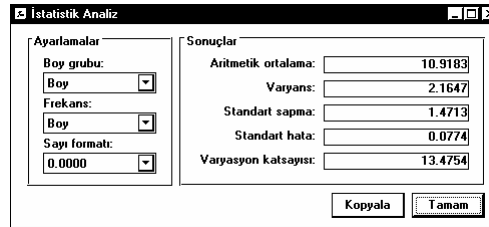
Şekil 2. Veri Giriş Tablosu penceresi.

Tablo 2. BBP menü satırları, toolbar simgeleri ve işlevleri.

Menüsü satırı ve Toolbar	İşlev
<i>Dosya</i>	
<u>Y</u> eni (Ctrl+Y)	Yeni bir veri giriş tablosu açar.
<u>A</u> ç (F3)	Daha önce girişi yapılmış tabloları görüntüler ve üzerinde değişiklik yapılmasına olanak tanır.
<u>E</u> dit (F2)	Üzerinde çalışılan veri giriş tablosunu görüntüler ve üzerinde değişiklik yapılmasına olanak tanır.
Ayarlar (F12) -	Programın genel ayarlamaları üzerinde değişiklik yapmaya olanak tanır.
<u>G</u> rafik server (Ctrl+G)	İçeriğinde daha geniş grafik desteği barındıran yardımcı programı aktif duruma getirir.
<u>M</u> S-Excel (Ctrl+E)	İçeriğinde daha geniş tablolama ve grafik desteği bulunan Mikrosoft Office program grubuna dahil Excel elektronik tablolama programını aktif duruma getirir.
Hızlı aç -	Son olarak üzerinde çalışılan üç veri giriş tablosuna çok kısa bir şekilde ulaşılmasını sağlar.
<u>Ç</u> ıkış (Ctrl+X)	Programı sonlandırır.
<i>İşlemler</i>	
<u>İ</u> statistiki analiz (F4)	Verilerin basit istatistiki analizini yapar.
<u>F</u> rekans tablosu (Ctrl+F5)	Dağılık verileri istenen grup aralığına göre düzenler ve frekans tablosunu oluşturur.
<u>F</u> rekans grafiği (F5)	Frekans tablosu oluşturulan verilerin boy-frekans grafiğini oluşturur.
<u>R</u> egresyon tablosu (Ctrl+F6)	Dağılık ya da düzenli verileri regresyon analizine tabi tutar.
<u>B</u> oy-Ağırlık grafiği (F6)	Regresyon analizine tabi tutulmuş verilerin boy-ağırlık grafiklerini oluşturur.
<u>L</u> , W Sonsuz ve t0 (F7)	Düzenli verilerden popülasyona ait $L_{\infty}$ , $W_{\infty}$ ve $t_0$ değerlerini bulur.
<u>X</u> 2 testi (F8)	Veri grupları arasında $\chi^2$ testi yapar ve sonucu $\chi^2$ tablosu ile karşılaştırır.
<i>Yardım</i>	
<u>Y</u> ardım (F1) -	Programın herhangi bir bölümü hakkında yardım alınmasını sağlar.
<u>H</u> akkında (F11) -	Program hakkında genel bilgilerin alınmasını sağlar.

Tablo 3. Veri Giriş Tablosu penceresi menü satırları, toolbar simgeleri ve işlevleri.

Menü satırı ve Toolbar	İşlev
<u>Dosya</u>	
Yeni (Ctrl+Y) 	Yeni bir veri giriş tablosu açar.
Aç (F3) 	Daha önce girişi yapılmış tabloları görüntüler ve üzerinde değişiklik yapılmasına olanak tanır.
Kaydet (F2) 	Veri giriş tablosunu verilen isim altında saklar.
Farklı kaydet . . . -	Veri giriş tablosunu yeni bir isim altında saklar.
Notlar (F12) -	Kullanıcı ve veriler hakkındaki notları tutar.
Yazdır (Shift+Ctrl+F12) 	Veri giriş tablosunun yazıcıdan çıktısını alır.
Çıkış (Ctrl+X) 	Veri giriş tablosunu kapatır.
<u>Edit</u>	
Kes (Shift+Del) -	Seçilen hücre yada hücrelerin içeriklerini belleğe kopyalar ve hücre içeriklerini boşaltır.
Kopyala (Ctrl+Ins) 	Seçilen hücre yada hücrelerin içeriklerini belleğe kopyalar.
Yapıştır (Shift+Ins) 	Bellekte bulunan değerleri hücelere yazar.
Ekle -	Satır yada kolon ekler.
Çıkar -	Satır yada kolon siler.
Satır yüksekliği -	Satırların yüksekliğini ayarlar.
Kolon eni -	Kolonların yüksekliğini ayarlar.
Kolon adı -	Kolona bir isim verir.
Çerçeve -	Hücre çerçevelerini gizler yada gösterir.
<u>Yardım</u>	



Şekil 3. İstatistik Analiz penceresi.

Balıklarda büyüme parametrelerinin hesaplanması için bilgisayar programı

**Frekans Tablosu**

**İstatistik**

Min: 7.80 Max: 15.70  
Medyan: 12.00 Mod: 10.00  
Ana kütle: 361 N: 17

**Frekans tablosu**

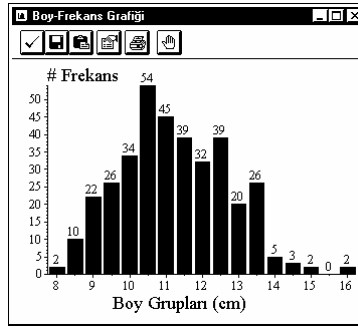
Boy grupları	Frekans #
7.5	2
8.0	10
8.5	22
9.0	26
9.5	34

**Ayarlamalar**

Boy Grupları: Boy  
Frekans: Boy  
Grup aralığı: 0.5  
Başlangıç değeri minimum.  
Yuvarla.

Grafik Kopyala Tamam

Şekil 4. Frekans Tablosu penceresi.



Şekil 5. Boy-Frekans Grafiği penceresi.

**Boy-Frekans Grafik Ayarları**

**X eksenini**

Yazı tipi: Times New Rom Punta: 10  
Stil: 0  
Aralık: 2 Renk: [Black]

**Y eksenini**

Yazı tipi: Times New Rom Punta: 10  
Aralık: 5 Renk: [Black]

**Yazılar**

Başlık: Boy-Frekans Times New Ro 20 [Black]  
X eksenini: Boy Grupları (cm) Times New Ro 14 [Black]  
Y eksenini: # Frekans Times New Ro 14 [Black]  
 Y eksenini yan yazdır...

Notlar: Times New Ro 9 [Black]  
Ekle Sil Tamam

**Grafik**

Büyüklük: Normal Taban: [White] Sütun: [White] Deyer: [Black]  Deyerleri göster.

Sakla Yükle Grafik

Şekil 6. Boy-Frekans Grafiği Ayarları penceresi.

Yükle tuşu ise; saklanan değerleri geri yüklemek için kullanılır. Grafik tuşu; yapılan değişiklikleri gözönünde bulundurarak grafiği tekrar çizer (Şekil 6).

Ana kitle ile ilgili regresyon analizi; Regresyon Analizi penceresi içinde görüntülenir. Ayarlar bölümünde; regresyon analizinin yapılacağı kolon ile sonuçların ondalık kısmının ayarları yapılabilir. Pencerenin geri kalan kısımlarında ise; kolonların istatistiki analizleri ile elde edilen sonuçlar görüntülenir. Kopyala tuşu; elde edilen sonuçları belleğe kopyalar (Şekil 7).

Boy-Ağırlık grafiği; Boy-Ağırlık Grafiği penceresi içinde oluşturulur (Şekil 8). Boy-Ağırlık Grafiği penceresi menüleri, toolbar simgeleri ve işlevleri Boy-Frekans Grafiği penceresinde olduğu gibidir (Tablo 5).






Boy-Ağırlık grafiği ile ilgili ayarlar; Boy-Ağırlık Grafiği Ayarları penceresinden yapılabilir (Şekil 9). Ayarların büyük

çoğunluğu Boy-Frekans Grafiği Ayarları penceresinde olduğu gibidir.

$L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$  ve  $t_0$  değerleri; L, W Sonsuz ve  $t_0$  penceresi içinde listelenir. Ayarlar bölümünde; yaş, boy, ağırlık kolonlarının seçimi ile ondalık sayı düzenlemesi yapılabilir. Sonuçlar bölümünde; ana kitle için elde edilen a ve b regresyon sabitleri ile  $L_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$  ve  $t_0$  değerleri listelenir. Kopyala tuşu ise; elde edilen sonuçları belleğe kopyalar (Şekil 10).

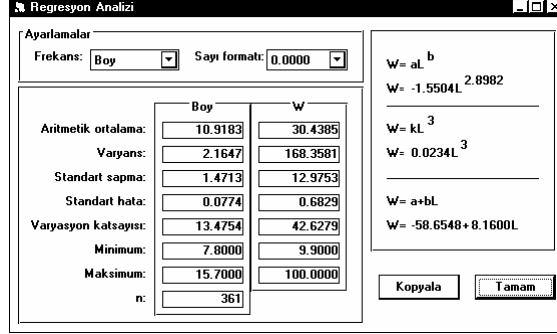
X2 Testi penceresi içinde birbiri ile karşılaştırılan kitlelerin sonuçları listelenmektedir. X2 dağılım tablosu bölümünde; elde edilen  $x^2$  değeri, serbestlik derecesi ile ondalık sayı formatı yer almaktadır. Tablonun ilk iki satırında %10'dan %99'a kadar olan  $x^2$  teorik tablo değerleri yer almaktadır. Kolonların altındaki koyu renkli kutular; hipotezin bu güven aralıklarında red edilebileceğini, açık renkli kutular ise; hipotezin kabul edileceği güven aralıklarını simgelemektedir (Şekil 11).

Tablo 4. Boy-Frekans ve Boy-Ağırlık Grafiği penceresi menü satırları, toolbar simgeleri ve işlevleri.

Menü satırı ve Toolbar	İşlev
<i>Grafik</i>	
Ayarlar (F2) <input checked="" type="checkbox"/>	Boy-Frekans Grafiği Ayarları penceresini aktif duruma geçirerek, grafik üzerinde istenen değişikliklerin yapılmasına olanak tanır.
Kaydet 	Çizilen grafiği biteşlem dosyası olarak saklar (.BMP).
Kopyala (Ctrl+C) 	Grafiği belleğe kopyalar.
Frekans tablosu (F3) 	Frekans Tablosu penceresini aktif duruma getirerek, üzerinde istenen değişikliklerin yapılmasına olanak tanır.
Yazdır (Ctrl+Y) 	Grafiğin yazıcıdan çıktısını alır.
Çıkış (Ctrl+X) 	Boy-Frekans Grafiği penceresini kapatır.



Balıklarda büyüme parametrelerinin hesaplanması için bilgisayar programı



Regresyon Analizi

Ayarlamalar

Frekans: Boy Sayı formatı: 0.0000

	Boy	W
Aritmetik ortalama:	10.9183	30.4385
Varyans:	2.1647	168.3581
Standart sapma:	1.4713	12.9753
Standart hata:	0.0774	0.6829
Varyasyon katsayısı:	13.4754	42.6279
Minimum:	7.0000	9.9000
Maksimum:	15.7000	100.0000
n:	361	

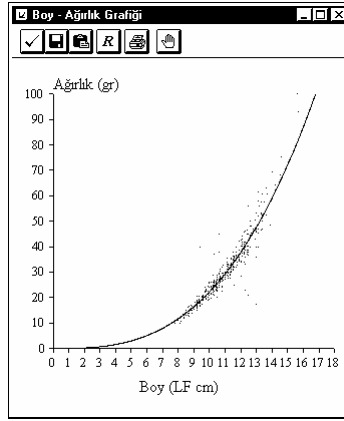
W= aL<sup>b</sup>  
W= -1.5504L 2.8982

W= kL<sup>3</sup>  
W= 0.0234L<sup>3</sup>

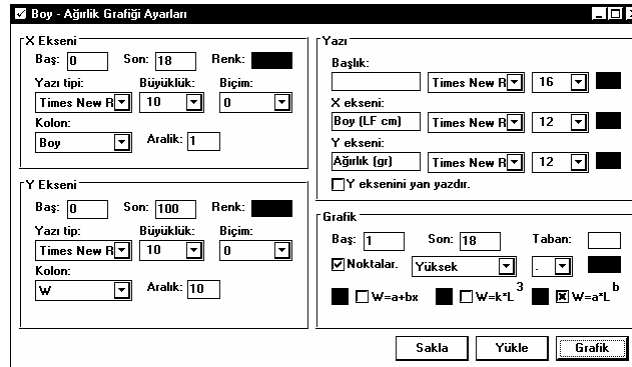
W= a+bL  
W= -58.6548+ 8.1600L

Kopyala Tamam

Şekil 7. Regresyon Analizi penceresi.



Şekil 8. Boy-Ağırlık Grafiği penceresi.



Boy - Ağırlık Grafiği Ayarları

X Eksenini

Baş: 0 Son: 18 Renk: [ ]

Yazı tipi: Times New R Büyüklük: 10 Biçim: 0

Kolon: Boy Aralık: 1

Y Eksenini

Baş: 0 Son: 100 Renk: [ ]

Yazı tipi: Times New R Büyüklük: 10 Biçim: 0

Kolon: W Aralık: 10

Yazı

Başlık: [ ] Times New R 16 [ ]

X eksenini: Boy (LF cm) Times New R 12 [ ]

Y eksenini: Ağırlık (gr) Times New R 12 [ ]

Y eksenini yan yazdır.

Grafik

Baş: 1 Son: 18 Taban: [ ]

Noktalar. Yüksek [ ] [ ]

W=a+bx  W=k\*L<sup>3</sup>  W=a\*L<sup>b</sup>

Sakla Yükle Grafik

Şekil 9. Boy-Ağırlık Grafiği Ayarları penceresi.

L, W Sonsuz ve t0

Ayarlamalar

Yaş:

Yaş

Boy:

Boy (cm)

Ağırlık:

Ağırlık (gr)

Sayı formatı:

0.0000

Sonuçlar

a:

6.7548

b:

0.6452

L sonsuz:

19.0364

W sonsuz:

209.8000

k:

0.4383

t0:

-0.7772

Kopyala Tamam

Şekil 10. L, W Sonsuz ve t0 penceresi.

X2 Testi

X2 dağılım tablosu

X<sup>2</sup>:

13.3930

sd:

6

Sayı formatı:

0.0000

Tamam

0.900	0.800	0.700	0.500	0.300	0.200	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010
2.20	3.07	3.83	5.35	7.23	8.56	10.65	12.59	14.45	15.03	16.81

Şekil 11. X2 Testi penceresi

### Tartışma ve Sonuç

Balıklarda büyüme kavramının matematiksel olarak ifade edilmesi çalışmaları, içinde bulunduğumuz yüzyılın başında başlamıştır. Elde bulunan imkanlar çerçevesinde araştırmacılar, modellerini ortaya koyarak, geliştirdikleri eşitlikler üzerinde tartışmalarını sürdürmüşlerdir. Hangi araştırmacının olursa olsun büyüme üzerine geliştirilen eşitlikleri matematiksel model içinde değerlendirmeye alındığında, yardımcı bir ekipman gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Pauly ve Gaschütz, 1979). Daha önceleri bu ekipman hesap makinesi iken, gelişen teknoloji ile bu ekipmanın yerini bilgisayar almıştır.

Bilgisayar ekipmanının salt kendisi, işlemi yapmak için yeterli değildir. Hesap maki-

neleri alındığı an işlem yapmaya hazır iken, bilgisayarın işleyiş mantığından dolayı, sadece donanım yeterli gelmemekte, gerçek işi yazılım üstlenmektedir. Bu nedenden dolayı, bilgisayarda yapılması düşünülen her iş için, bir bilgisayar programı yapmak zorunluluğu vardır.

Ele aldığımız balıklarda büyüme konusu üzerinde işlem yapan; "LFSA" (Sparre, 1987), "Fish Stock Assessment" (Sims, 1985), "Basic Fishery Science Programs" (Saila ve ark., 1988), "ELEFAN" (Pauly, 1987), "Simplex" (Mittertreiner ve Schnute, 1985) beş adet bilgisayar yazılımı mevcuttur.

Adı geçen yazılımlar, daha geniş işlem kapasitelerine sahip programlardır. Burda işlem kapasitesinden kastedilen,

### *Balıklarda büyüme parametrelerinin hesaplanması için bilgisayar programı*

populasyon dinamiği içindeki konu dağılımıdır. İsimlerinden de anlaşılacağı gibi, bu programların hepsi, stok hesaplaması üzerinde çalışmaktadır. Stok çalışmalarının vazgeçilmez konularından bir olan büyüme konusu üzerinde işlem yapmaları da burdan kaynaklanmaktadır. Konumuz olan bilgisayar programı, sadece balıklarda büyüme parametrelerini içerdiğinden dolayı, diğer programlardan daha alt seviye bir program diyemeyiz.

Adı geçen yazılımların tümü, Basic ve Fortran dilleri ile yazılmış DOS uygulamalarıdır. BBP ise; Visual Basic programlama dili ile yazılmış olup, bir MS-Windows uygulamasıdır. DOS işletim sistemine ait programlar artık üretilmemektedir. Bunun nedeni, bu işletim sisteminin artık kullanılmamasıdır. Windows işletim

sistemi ise, günümüzdeki en geçerli işletim sistemidir. Bir sonraki Windows sürümünde, DOS kipi tamamen ortadan kaldırılacağından, adı geçen programları hiç işletememe gibi bir sorun doğmuştur.

Adı geçen yazılımlar, teknolojileri gereği programlar arası ortak veri iletişim birimlerine sahip değildirler. Fakat BBP, bu olanakların hepsine sahip olup, üretilen tüm sonuçlar Windows tabanlı programlarda kullanılabilir. Ayrıca, dilinin Türkçe olması da bir avantajdır.

Sonuç olarak, BBP ilk sürüm olması nedeni ile konuya tam olarak hakim bir yazılım değildir. Sonuca ulaşmak için bir basamak niteliğindedir. Üzerinde daha fazla çalışılarak konu dağılımının geliştirilmesi gerekliliği vardır.

#### **Kaynakça**

- Avşar, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitap ve Yayınevi. Kenan Evren Bul. Hasan Kılıç Apt. No. 1/B, 146-171 s., Seyhan, Adana.
- Baskan, Ş., 1993. Uygulamalı İstatistik. E.Ü. Fen Fakültesi Yayınları No. 150, 207-216 s., Bornova, İzmir.
- Bertalanffy, L.von, 1938. A Quantitative Theory of Organic Growth, Hum. Biol. 10, 181-213 s.
- Bertalanffy, L. von, 1960. Principles and Theory of Growth, in Fundamental Aspects of Normal and Malignant Growth, Ed. W.W. Nowinsky Elsevier, Amsterdam.
- Borland Inc., 1995. Turbo Pascal for Windows Ver: 7.0 User Guide, ABD.
- Bingel, F., 1985. Balık Populasyonlarının İncelenmesi, İ.Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksekokulu, Sapanca Balık Üretim İslah Merkezi Yay. No. 10, 133 s., İstanbul.
- Elbek, A.G., Oktay, E., 1989. Su Ürünlerinde Temel İstatistik. E.Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları No. 19, Bornova, İzmir.
- Gulland, J.A., Hold, S.J., 1959. Estimation of Growth Parameters for Data at Unequal Time Intervals, J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. 25, 47-49 s.
- Gulland, J.A., 1966. Manual of Sampling and Statistical Methods for Fisheries Biology, Part I, Sampling Methods FAO Man. Fish. Sci. (3): pag. var.
- Holden, M.J., Raitt, D.R.S., 1974. Manual of Fisheries Science, FAO Fish.Tech.Pap. 115, 76-126 s.
- Jolicoeur, P., 1975. Linear Regressions in Fishery Research: Some Comments, J. Fish. Res. Bd. Can. 32, 1491-1494 s.
- Kara, Ö.F., 1992. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. E.Ü. Su Ürünleri Y.O. Serisi No. 27, 144-148 s., Bornova, İzmir.

- Lockwood, S.J., 1974. The Use of The Von Bertalanffy Growth Equation to Describe The Seasonal Growth of Fish, *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 35, 175-179 s.
- Microsoft Com., 1991. MS-Visual Basic Ver: 3.0 User Guide, ABD.
- Mittertreiner, A., Schnute, J., 1985. Simplex: A Manual and Software Package for Easy Nonlinear Estimation and Interpretation in Fishery Research, *Can. Tech.Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1384, 1-90 s.
- Moreau, J., 1987. Mathematical and Biological Expression of Growth in Fishes: Recent Trends and Further Developments, In *The Age and Growth of Fish*, Eds. R.C. Summerfelt and G.E. Hall, A.B.D., Iowa State Univ. Press, 81-113 s.
- Pauly, D., Gaschütz, G., 1979. A Simple Method for Fitting Oscillating Length Growth Data With a Programme for Pocket Calculators, *ICES Demersal Fish Cttee. G:* 24, 26 s.
- Pauly, D., 1983. Some Simple Methods For The Assessment of Tropical Fish Stocks, *FAO Fish. Tech. Pap.* 234, 1-20 s.
- Pauly, D., 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters: A Manual for Use With Programmable Calculators, *ICLARM Stud. Rew.* 8, 5-51 s.
- Pauly, D., 1987. A review of The ELEFAN System for Analysis of Length Frequency Data in Fish and Aquatic Invertebrates, In *Length-Based Methods in Fisheries Research*, Eds. D. Pauly and G.R. Morgan, *ICLARM Conf. Pro.* 13, 7-34 s.
- Pienaar, L.V., Thomson, J.A., 1969. Allometric Weight-Length Regression Model, *J. Fish. Res. Bd. Can.* 26, 123-131 s.
- Ricker, W.E., 1973. Linear Regressions in Fishery Research, *J. Fish. Res. Bd. Can.* 30, 409-434 s.
- Saila, S.B., Recksiek, C.W., Prager, M.H., 1988. *Basic Fishery Science Programs: A Compendium of Microcomputer Programs and Manual of Operation*, Elsevier, 230 s. Hollanda.
- Sims, S.E. (Ed.), 1985. *Selected Computer Programs in Fortran for Fish Stock Assessment*, *FAO Fish. Tech. Pap.* 259, 129-152 s.
- Sparre, P., 1987. *Computer Programs for Fish Stock Assessment (LFSA)*, *FAO Fish. Tech. Pap.* 101 (Suppl. 2), 166-186 s.
- Sparre, P., Ursin, E., Venema, S.C., 1989. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*, *FAO Fish. Tech. Pap.* 306, 57-122 s.
- Sparre, P., Venema, S.C., 1992. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*, *FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev: 1*, 44-108 s., Roma, İtalya.
- Taylor, C.C., 1962. Growth Equations With Metabolic Parameters, *J. Cons. Int., Explor. Mer.* 27, 270-286 s.
- Tıraşın, E.M., 1993. Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması, *Doğa-Tr. J of Zoology* 17, TÜBİTAK, 29-82 s., Ankara.
- Walford, L.A., 1946. A New Graphic Method of Describing The Growth of Animals, *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole* 90, 141-147 s.

*Geliş tarihi: 30.09.1999*

*Kabul tarihi: 30.12.1999*