

## HAVUZDA VE SALONDA YAPILAN ÇABUK KUVVET ÇALIŞMALARININ 15-18 YAŞ GRUBU DENEKLERİN FİZİKSEL GELİŞİMİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Murat ERDOĞAN \*  
Atilla PULUR \*\*

### ÖZET

Bu araştırma ile salonda ve havuzda yapılan çabuk kuvvet antrenmanının 15-18 yaş grubu erkek öğrencilerin ( $x15.73\pm1.11$  yaş,  $x168.77\pm0.48$  cm boy,  $x61.21\pm9.1$  kg) fiziksel gelişimine etkileri tespit edildi. Araştırmaya Maltepe Askeri Lisesinde öğrenim gören 32 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Denekler salonda çalışan, havuzda çalışan ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrıldı ve haftada üç gündü günde 1.5 saat olmak üzere 8 hafta antrenman yaptılar kontrol grubu ise okuldaki beden eğitimi dersleri haricinde hiç antrenman yapmadı. İstatistiksel analizler t testi varyans analizleri anova ile yapılmıştır.

Deney gruplarının (salonda ve havuzdaki grupların) durarak uzun atlama, dikey sıçrama ve maksimal yarım skuat değerlerindeki artışlar istatistiksel olarak  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı bulunması havuzda yapılan antrenmanlarında salonda yapılan antremanlar gibi olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Suda antrenman, çabuk kuvvet.

## THE EFFECTS OF EXPLOSIVE POWER AT THE GYM AND THE SWIMMING POOL TRAINING ON THE SUBJECTS BY MEASURING THE PHYSICAL DEVELOPMENT

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine, the effects of the explosive power of the subjects by measuring the physical at the gym and the pool. 32 voluntary student from Maltepe Military High Scholl participated in this study. The ages of the pool. 32 voluntary student from Maltepe Military High Scholl participated in this study. The ages of the subject were 15 and 18 (Age  $x15.73\pm1.11$ , height  $x168.77\pm0.48$  cm, weight  $61.21\pm9.1$  kg). The subject were divided into three categories; the working groups in the gym, the working groups in the pool and the control groups. The duration of this study was 8 weeks.

The subjects were trained three days except the control groups for 1,5 hour each week. The control groups were trained only in the physical education lesson. Statical analysis were done by using ANOVA and T-test. Experimental groups were applied long jump, by studying vertical jump and the maksimal half skuat at the gym and in the pool as the result of this study. There were statistically meaning full results ( $p<0.05$ ). this reserarch inticate that the comparison of training in the gym and at the pool was not very significant.

**Key words:** Training in water, explosive power.

\* Maltepe Askeri Lisesi Uygulamalı Dersler Bölümü Gülhane/İZMİR.

\*\* Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beşevler/ANKARA

## **GİRİŞ VE AMAÇ**

Kuvvet temel motorik özelliklerin en önemlisidir. Kuvvet kavramına çok değişik yaklaşımlar mevcuttur. Harre<sup>14</sup>'ye göre kuvvet; "Bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da direnç karşısında belli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir. Vilademir<sup>21</sup> ise; belli bir direnci yenme veya kas gerilmesiyle direnci karşılama yeteneği olarak tanımlamaktadır. Boilenau<sup>3</sup> kuvvetin sporcunun temel motorik özelliği olduğu ve antrenman yüklenmeleriyle değişebilen (üst düzeyde planlı ve programlı olarak %30 kadar geliştirilebilir), sportif gücün verimliliğinin ana unsuru olduğunu savunmuştur.

Akgün<sup>2</sup>'e göre kas kuvveti; kas grubunun veya bir kasın uygulayabileceği maksimal kuvvettir. Her spor dalı için kas kuvvetinin belirli bir dereceye kadar artırılması gerekir. Çabuk kuvvet hareket katılan kas liflerinin hızına, kasılma gücüne iştirak eden motor ünite sayısına ve kas koordinasyonuna bağlıdır. Çabuk kuvveti geliştirmek için maksimal kuvvetin ve hareket frekansının yükseltilmesi gerekir<sup>23</sup>. Diğer bir deyişle çabuk kuvvet sinir ve kas sisteminin; yüksek bir kasılma hızı ile dirençleri yenebilme kuvvetidir<sup>18.2.16</sup>.

Günlük yaşantımızda gösterdiğimiz aktivitelerin büyük çoğunluğu ayakta olmaktadır. Bacak kaslarının kuvveti, dayanıklılığı ve esnekliği gerek egzersiz esnasında gerekse günlük yaşantımızdaki hareketlerimizde olsun performansımızı direk olarak etkilemektedir. Kasların normal şartlar altında çalıştığında göstereceği tepkiler bilinmektedir. Bunların en önemli kas enine kesiti çapının artmasıyla kasın kuvvet kazanmasında kasların normal olmayan bir ortamda yapılan yüklenmelere nasıl karşı koyacağı soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Kas kuvveti en iyi şekilde maksimum ya da maksimuma yakın birkaç tekrarla yüklenmelerle geliştirilir. Kas dayanıklılığı ise hafif ağırlıklarla fakat daha yüksek tekrarlarla en iyi şekilde geliştirilir. Günümüzde gerek sporcular gerekse sedanterler için bacak kaslarının kuvveti spordaki ve günlük yaşantımızdaki performansımızı etkileyecektir<sup>10</sup>. Çabuk kuvvet antrenmanlarının temel ilkesi; yüklenme yüzdesi orta (%40 - %60 arasında), tekrar sayısı orta ve tempo ise patlayıcı olmasıdır<sup>1.7.18</sup>.

Özellikle sıçramaya dayanan spor branşlarında başarılı bir performans için dikey ve yatay sıçrama özelliğini ve bacak kuvvetini geliştirici antrenmanlara ihtiyaç duyulmaktadır<sup>12</sup>.

Su organizmanın alışık olmadığı bir ortamdır. Hidrostatikğin temel ilkelerinden biri suyun kaldırma kuvvetidir. Durgun bir akışkan içindeki cisim akışkan tarafından yukarı doğru itilir. Bu itme kuvveti, cismin yerini değiştirdiği akışkan ağırlığı kadardır şeklinde söylenebilir<sup>5.10.17</sup>. Bir sıvının üstünde yüzdüğü zaman bu yukarı itici kuvvet, yerçekimine aşağıya doğru etki yapan kuvvet ile dengelenmiş olur<sup>22</sup>. Su içindeki egzersizler hem yaralanmış hem de sağlıklı sporcular için popüler olmuş bir egzersiz yöntemidir. Suyun doğal direnci kişiye zarar verici hareketlere müsaade etmeyecektir. Su içindeki egzersizlerin avantajı ekstremiteler üzerinde ağırlık taşımamanın ortadan kaldırılmasını sağlar ve böylece tekrarlanan yaralanmalar önlenmiş olur. Su içinde yapılan eği-

tim kardiovasküler uygunluğu, kassal kuvvet, kassal endurans ve esnekliği geliştirilmektedir<sup>8</sup>. Suyun direnci etkili bir eğitimi uyarısı olduğu kabul edilmektedir. Su içinde yapılan egzersizler suyun sağladığı avantaj ile sinerjist, fiksator ve esas hareketi yaptıran kaslarda normal hareketi boyunca kaslar tendonlar ve kemikler üzerindeki stresi azaltarak hareketin oluşmasını sağlarlar<sup>8</sup>. Bu çalışmanın amaca her iki ortamda yapılan çabuk kuvvet antrenmanlarının 15-18 yaş grubu erkek deneklerin fiziksel gelişimine etkisi araştırılmıştır.

## MATERYAL METOD

### 2.1 DENEKLER

Bu çalışmaya Maltepe Askeri Lisesinde okumakta olan yaşları 15-18 arasında değişen 32 öğrenci katılmıştır. Deneklere çabuk kuvvet antrenman metodu, salonda çalışma grubu (A Grubu N=11), havuzda çalışma grubu (B Grubu N=10) ve kontrol grubu (C Grubu N=11) olmak üzere üç gruba ayrılarak uygulandı. A grubunun yaş ortalaması  $16.45 \pm 0.12$ , boy ortalaması  $1.71 \pm 0.48$ , B grubunun yaş ortalaması  $15.8 \pm 1.1$ , boy ortalaması  $1.66 \pm 0.6$ m, C grubunun yaş ortalaması  $16.36 \pm 1.4$ , boy ortalaması  $1.69 \pm 0.09$ m'dir<sup>17,18</sup>.

### 2.2. ÖLÇÜM METODLARI

#### Laboratuvar Ölçüm Metodları:

**Boy-Ağırlık Ölçümü:** Deney ve kontrol grubuna ait öğrencilerin boyları çıplak ayaklı olarak ecza tipi boy aleti ile, ağırlıkları ise üzerlerinde şort kalacak şekilde soyunduktan sonra ecza tipi baskül ile ölçüldü<sup>20</sup>.

**Anaerobik Gücün Ölçülmesi:** Anaerobik güç ölçümleri, dikey sıçrama testi (sargeant jump) ile yapıldı<sup>20</sup>. Denek tartıldı, dikey sıçraması alındı ve  $P = \sqrt{4.9 \cdot (W) \cdot \sqrt{D}}$  formülü uygulanarak hesaplandı<sup>19</sup>.

$$W = \text{Vücut ağırlığı}$$

$$D = \text{Sıçrama mesafesi}$$

**Aerobik Gücün Ölçülmesi:** Cooper testi sonuçlarına göre,  $\text{Max VO}_2 = 33.3 + (X - 150) \cdot 0.178$  (ml/kg/dk)<sup>13,20</sup> formülünden yararlanarak hesaplandı.

$$X = 1 \text{ dak. koşulan mesafe}$$

**Durarak Uzun Atlama Testi:** Denekler işaretlenmiş çizginin arkasından çift ayakla maksimal efor kullanarak en uzak mesafeye atlamaya çalışıldı. Başlangıç çizgisi ile sporcunun çizgiye en yakın bıraktığı iz arasındaki mesafe m cinsinden ölçüldü<sup>9</sup>.

**Dikey Sıçrama Testi:** Sıçrama öncesi ayak tabanların yerle tamamen temas halinde ve vücut dik durumdayken tek kol gergin olarak yukarıya uzatıldı. Deneğin yukarıya doğru sıçradığı uç nokta tespit edildi. Başlangıç noktası ile sıçradığı nokta arasındaki mesafe m cinsinden kaydedildi.

**50 Yard (45.70 m) Koşu Testi:** Deneklere ölçülü zeminde maksimal hız ile 50 yard (45.70 m'yi) koşturuldu. Çıkış ve bitiş noktası arasındaki süre kronometre ile tespit edildi. Deneklere iki deneme yaptırıldı, iyi olan değerlendirilmeye alındı<sup>20</sup>.

**Maksimal Yarım Skuat:** Denekler maksimal bir tekrar kaldırebildikleri ağırlık miktarına kadar ağırlık artırarak yarım skuat yaptılar. Kaldırdıkları ağırlıkları kg cinsinden ölçüldü.

**Cooper Testi:** Denekler 12 dk. boyunca atletizm pistinde koşular, yürüdüler aldıkları mesafe m cinsinden ölçüldü.

**Esnelik Testi:** Denekler çıplak ayakla dizler gergin olarak sehpa önüne oturdular ve ileri doğru uzandılar değer cm olarak tespit edildi.

#### **Araştırmada Kullanılan Antrenman Metodu ve Şekli:**

Havuzda ve salonda çalışan deney gruplarına 8 hafta süre ile haftada 3 kez çalışma uygulanmıştır. Tekrar metodu kullanılarak deneklerin patlayıcı şekilde hareketleri yapması sağlanmış yüklenme şiddeti maksimal kalp atım sayısının %'sine göre belirlenmiştir (220-yaş). Program sırasıyla, 20 m. sprint, yarım skuat, step up (ağırlıkla 50 cm yüksekliğe çıkıp-inme) çift ayak sıçrama ve pawlingden (ayak pençesinde yükselme) oluşmaktadır.

#### **İstatistik Analiz**

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının antrenmanlar öncesi ve sonrası gelişim farkları için grupların test sonuçlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, bunlar arasındaki gelişim farkları t testi ile değerlendirilmiş 0.05 önem seviyesinde anlamlı olup olmadığına bakılmıştır.

## BULGULAR

A-B-C Gruplarının Fiziksel Performans Değerlerin Antrenman Öncesi ve Antrenman Sonrası olarak Aritmetik Ortalamaları ve bunların arasındaki farklar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Tüm Grupların Antrenman Öncesi ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması

GRUPLAR	A GRUBU				B GRUBU				B GRUBU			
	Antr. Önce	Antr. Sonra	% Fark	t	Antr. Önce	Antr. Sonra	% Fark	t	Antr. Önce	Antr. Sonra	% Fark	t
Boy (cm)	171 ±0.48	171 ±0.048	0.58	0.99	166 ±0.6	166 ±0.05	0.02	0.162	169 ±0.09	169 ±0.09	0.32	0.17
Vücut Ağırlığı (kg)	63.72 ±5.91	63.45 ±6.26	0.42	0.518	58.91 ±7.80	60 ±6.29	1.72	0.613	61 ±13.34	61.7 ±12.42	1.14	0.74
Durarak uzun atlama (cm)	203 ±29.69	210 ±26.89	0.011	0.053*	172 ±0.12	181 ±0.11	5.23	0.001*	188.18 ±0.16	192.63 ±0.17	6.9	0.285
Dikey sıçrama (cm)	39.09 ±6.42	42.27 ±5.10	0.48	0.053*	34.73 ±4.07	41 ±4.37	18.05	0.034*	37 ±5.55	37.4 ±5.93	1.08	0.763
50 Yard (45.7 m) koşu	6.50 ±0.215	6.40 ±0.38	-1.53	0.215	5.88 ±0.25	6.4 ±0.37	14.69	0.784	6.68 ±0.46	6.5 ±0.50	-9.43	0.509
Maksimal squat (kg)	69.09 ±16.09	82.45 ±12.39	19.9	0.028*	74.55 ±18.07	88 ±16.96	18.04	0.01*	70 ±22.69	71.8 ±23.01	2.5	0.926
Cooper (m)	2502 ±144.24	2509.9 ±111.39	0.31	0.902	2247.2 ±219.63	2410 ±390.72	0.24	0.573	2591 ±156.23	2600 ±174.64	0.34	0.920
Esneklik (cm)	20.7 ±8.35	21.82 ±8.24	7.64	0.665	24.09 ±4.47	25 ±5.1	3.77	0.717	23.73 ±6.02	26.4 ±5.33	11.25	0.657
Anaerobik güç (kgm/sn)	87.77 ±9.78	89.99 ±8.54	74.01	0.334	84.73 ±11.68	88 ±10.25	3.85	0.017*	86 ±17.95	86.8 ±16.80	0.93	0.595
Aerobik Güç (ml/kg/dk)	454.4 ±28.62	455.6 ±23.38	0.26	0.997	451 ±41.33	435 ±69.54	-11.22	0.292	467 ±27.80	469 ±29.16	21.45	0.441

\*P<0.05 anlamlı

## **TARTIŞMA SONUÇ**

Çalışmamız sonunda salonda ve havuzda çalışan deney gruplarının yaş, boy kilo değişkenlerinde istatistiksel anlamda bir fark oluşmamıştır. Durarak uzun atlama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı ( $P<0,05$ ) değerler elde edilmiştir. Salon grubunun antrenman öncesinden durarak uzun atlama değeri 203 cm iken antrenmanlar sonunda 210 cm'ye çıkmıştır. Havuz grubunda da aynı şekilde 172 cm'den 181 cm'ye çıkan bu değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde anlamlıdır. Kılıç ve Sevim çabuk kuvvet antrenmanı uyguladıkları 14-16 yaş grubunun durarak uzun atlamasında 5,88'lik artışla %13,6'lık artış kaydedilmiştir<sup>15</sup>. Cicioğlu<sup>25</sup>, Sevim ve Önder<sup>19</sup>, Kılıç<sup>15</sup>, Günay<sup>12</sup> ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda deneklerin yatay sıçrama değerlerinde anlamlı gelişme kaydedilmiştir. Havuz ve salon gruplarının dikey sıçramaları ise salon grubunda 39,09 cm'ye havuz grubunda ise 34,73 cm'den 43,0 cm çıkmıştır. Her iki değerde ise istatistiksel olarak anlamlıdır ( $P<0,05$ ). Kılıç ve arkadaşları<sup>15</sup> 14-16 yaş grubu güreşçilere uyguladıkları dairesel çabuk kuvvet antrenmanı sonunda %13'lük anlamlı fark elde etmiştir. Brown<sup>8</sup> yaptığı çalışmasında kasa sıçraması yapan öğrencilerin diğer gruba göre daha yükseğe sıçradığı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Erol<sup>18</sup> 16-18 yaş grubuna uyguladığı çabuk kuvvet antrenmanı sonunda dikey sıçrama değerlerinin artışı  $P<0,01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Antrenmanlar sonunda maksimal yarım skuat da her iki grupta da meydana gelen gelişmeler istatistiksel açıdan anlamlıdır ( $P<0,05$ ). Salon grubunun 69,09 kg olan yarım skuat değeri 82,45 kg'a havuzda çalışan grubun 74,55 kg olan değeri 88,0 kg'ye ulaşmıştır. Her iki gruptaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Salim ve Önder<sup>52</sup> 18-19 yaş grubuna uyguladığı çabuk kuvvet istasyon çalışması sonunda maksimal skuatla 15 kg'lık anlamlı artış belirlemişlerdir. Çalışmalarımızda kontrol grubundaki deneklerde bütün verilerde istatistiksel anlamda değişiklik bulunmamıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler kuvvetle meydana gelen gelişim hakkında bilgi sağlamaktadır. Kuvvette meydana gelen gelişim, literatürden elde edilen açıklamalar doğrultusundadır. Antrenmanlar sonunda meydana gelen kuvvet değişimi uygulama periyoduna bağlıdır. Çünkü kısa süreli çalışmaların kuvvet gelişimine etkisi olmamaktadır. Meydana gelen kuvvet gelişimi ve istatistiksel öneme sahip olarak artış antrenmanı sıklığına sürekli ve yoğunluğuna bağlıdır<sup>25</sup>. Kuvvet antrenmanının doğru yapılması sonucunda dikey sıçramada, yatay sıçramada maksimal yarım skuat değerlerinde gelişme olması gerekmektedir. Gerek normal ortamda çalışsın, gerekse su içerisinde çalışsın bu gelişmeler kasa pozitif yönde etki ederek kasın güçlenmesi ve verimliliğini artmasına neden olmaktadır. Bu etkilerden dikey sıçrama, maksimal yarım skuat ve yatay sıçramada meydana gelen gelişmeler gerek havuzda çalışan grupta gerekse salonda çalışan grupta istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak gruplar arasındaki gelişmelerde bir paralellik olsa da havuzda yapılan antrenmanlara özellikle skuat, ayak pençesinde yükselme ve step up hareketle-

rinin suyun kaldırma kuvvetin etkisinden dolayı hareketlerin daha kolay yapıldığı gözlenmiştir. Havuz grubundaki gelişmelerle salon grubundaki gelişmelerin farkı istatistiksel olarak anlamsızdır. Araştırmamız sonunda 50 yard, sprint zamanı, esneklik ve aerobik kapasitede meydana gelen değişimler her iki grupta da istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çalışmamız sonunda su da yapılan çalışmaların, çalışma şartlarının zor bulunuşu nedeniyle sağlam insanlarda ve sporcularda fizyolojik değerleri geliştirmeden çok rehabilitasyon amacıyla yapılması daha uygun olacağı düşünülebilir. Üst düzey sporcular salonda ve dışarıda yaptığı çalışmalarda antrenman monotonluğunu gidermek amacıyla (aquamatik egzersiz) da yapılabilir.

#### **KAYNAKLAR**

1. Açıkada, C., Ergen E.: Bilim ve Spor, S169, Büro Tek Matbaacılık, Ankara (1990)
2. Akgün, N.: Egzersiz Fizyolojisi, 4. Baskı, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, (1992)
3. Bolineau, R.A.: Physiological Characteristics of Elit Middle Lona Diatonna Runners, Canadian Journal of Sports Science, (1982).
4. Brown, M.E., Mayhew J.L., Boleach, L.W?: "Effect of Plyometric Training on Vertical Jumping Performance in School Basketbaal Players", Journal Sports Medicine, S.S. 1-4 26, (1986).
5. Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, Cilt 2, S. 815, Milliyet Gazetecilik Inter Press Basım ve Yayıncılık A.Ş., (1993).
6. Cicioğlu, İ.: Pliometrik Antrenmanların 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi. Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor A.B.D. Ankara, (1995).
7. Dündar, U.: Antrenman Teorisi. Bağırhan Yayınevi, (1997).
8. Ergun, N., Baltacı, G.: Spor Yararlanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri, H.Ü. Fizik Tedavi ve Reh. Yay. No: 20, S. 295-296, Fotoset Ofset, Ankara, (1997).
9. Eurofit: Eurofit Bedensel Yetenek Testleri El Kitabı (Çev. M.C. Şıpal) G.S.G.M. Yayın No: 78, Ankara, (1989).
10. Fen Bilimleri Ansiklopedisi, Tercüman Matbaası, İstanbul, S. 34-35.
11. Fox, E.L., Mathews, K.D.: The Physical Basics of Physical Education and Atheletic. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 170-172, (1988).
12. Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S., Erol, E.: "Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi", Spor Bilimleri Dergisi 6.3, S. 38-45, (1994).
13. Günay, M., Yüce, A.: Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri, S. 50, 53,54, Søren Ofset, Ankara, (1996).
14. Harre, D.: Trainingslehre, Berlin, S. 48, (1979).
15. Kılıç, R., Sevim, Y.: "Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenman Metodunun 14-16 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Motorik Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi", Spor Bilimleri Dergisi, 5, S.11-20, (1994).

16. Öztürk, F., Yücel, B., Temoçin, S., Kuter, M., Olaru, A.M.: Spor Bilimleri Sözlüğü, S. 14, Spor Vakfı Yayını, Bursa 2000 Ofset, (1996).
17. Sayısal Sınav Dergisi, Sayı 7, S. 24-25, Ekim (1997).
18. Sevim, Y.: Kondisyon Antrenmanı, S.7, Gazi Büro, 1. Baskı, Ankara (1991).
19. Tamer, K.: Fiziksel Performansının Ölçülmesi ve Değerlendirmesi, Türkler Kitapevi, Ankara, (1995).
20. Viladimir, K. Kirejci, P.K.: (Çev. K. Sarpyener) Sporcularda Kas Yaralanmaları ve Tendon Hastalıkları, S. 75-76, Arkadaş Tıp Kitapları Yayını, İstanbul, (1984).
21. Yüzme Öğretmeni El Kitabı. G.S.G.M. Yüzme Atlama Sutpu Fed. Yayın No: 3 Cem Yayınevi, S.6-7, (1987).
22. Yalçın, M.: Süratin Mekanik ve Fizyolojik Özellikleri, Ankara Basım Ofset, S. 13-14, 54-55, (1993).