

PAPER DETAILS

TITLE: Türk Yaylarinin Basarimi

AUTHORS: Adam Karpowicz,Atilla Bir,Adam Karpowicz ÇEV ATILLA BİR

PAGES: 69-79

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/13251>

lifleri uygulandıktan sonra yay başının daha çok geliştirilebil-

TÜRK YAYLARININ BAŞARIMI*

Adam Karpowicz**

Çeviren: Atilla Bir***

Türk oklarının hızı ve yay verimleri üç *menzil* (en uzak hedef), iki *tirkeş* (savaş) ve iki *puta* (hedef) yayı üzerinde denenmiştir. Yaylar yazarın kendisi tarafından imal edilmiştir, çekme kuvvetleri 67,4 ila 136 libre (30,57 ila 61,69 kg kuvvet) ve uzunlukları 41 inç ila 51,5 inç (104,14 ila 130,81 cm) arasında değişir. Yazarın bilgisine göre, kompozit (katışık) yayların başarımı ile ilişkili olarak güvenilebilir tek bir çalışma mevcuttur.¹

Yayların yapımında olağan aşamalar izlenerek görelî yay parçaları özenle boyutlandırılmıştır. Yayın karnında Uzak Doğu su mandaları boynuzu ve sırtlarında geyik bacaklarının ‘sinir’ (tendon) lifleri kullanılmıştır. Yapıştırıcı olarak balıkların hava torbaları ile tendon liflerinin karışımı bir tutkaldan yararlanılmıştır. Gövde için sert ağaçlar ve özellikle porsuk ağacı kullanılmıştır.² Sadece üç yay bir ila bir buçuk yıl bekletilmiş, diğerleri son sinir

Türk kaynaklarına göre tirkeş yaylarının şekli ise tekne kurulmamış yaylara ilişkindir ve fotoğraflar mevcuttur.⁴ Hilal şekli göre kasan ile sal arasında dalı taraftan kabzadan sonra tekne Resimlerde hilal biçimine eşdeğer tekne biçimine benzemesine ne uyulmuştur (Resim 1 ve 2). En hibrit bir yaydır. Bu yay bir kez daha sonra 29,875 inç / 136 libre edilmiştir. Yayın uzunluğu 1 ötesindeki uçlar hesaba katılmamıştır.

Kol kalınlıkları daha önce yayların çekme kuvvet 100 libre müzede kol kalınlıkları daha d Türk yaylarının çekme kuvvetleri 72,57 kg kuvvet) arasında değış eski yayların kütleleriyle karşıla-

* Adam Karpowicz’in “Performance of Turkish Bows” *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 48, 2005, s.44-48) başlıklı makalesinin yazarın özel izniyle yayınlanan çevirisidir. İngilizce metin için ayrıca bkz. http://www.atarn.org/islamic/Performance/Performance_of_Turkish_bows.htm

** Geleneksel Türk okçuluğunun canlandırılmasına yönelik çalışmalarda bulunan Adam Karpowicz, (M. Sc. kimya ve M. A. kültür varlıkları koruma ve onarımı) 20 yıl süresince Yakın doğu ve Asya kökenli özellikle geleneksel Türk katışık yayları hakkında araştırmalarda bulunmuş ve bilfiil bunları imal etmiştir. Özellikle geleneksel yapım metotlarının uygulanmasına yoğunlaşmış, bunların tasarım ve deneylerini gerçekleştirmiştir. Okçuluk konusundaki başlıca çalışmaları şunlardır: “Short bows, no stacking”, *Primitive Archer*, Ocak 2000, s. 37 (tekrar basım 2002); “Archery collections in Istanbul,” *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 43, 2000, s.16; “A bow from northern India”, *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 44, 2001, s.13; “Islamic bow decoration”, *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 47, 2004, s.100; “Performance of Turkish bows”, *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 48, 2005, s. 44; “Bow harmonics”, *Primitive Archer*, Bahar 2005, p.22; “Experimental assessment of draw weights and performance of Ottoman bows” (baskıda); “Ottoman bows in the Topkapı Palace collection,” *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 49, 2006 (baskıda). ç.n.

*** Prof.Dr., İTÜ Elektrik Elektronik Fakültesi, e-posta: bir@itu.edu.tr.

¹ C.A.Bergman, E.McEwen & R.Miller, “Experimental archery: projectile velocities and comparison of performances,” *Antiquity*, c.62 (1988), s.658–70.

² Şerbetçiotu gürgeni (demir ağacı, *Ostrya virginiana*), sert akağaç (*Acer saccharum*) ya da Pasifik porsuk ağacı (*Taxus brevifolia*). Yay ağaç türünün seçimi çok önemli değildir. Yazarın deneyimine göre yay tasarım karakteristikleri ağaç türünün seçiminden daha önemlidir.

³ Mustafa Kâni (öl.1850), *Telhis-i Resâil*, 1847. J. Hein tarafından çevrilmiştir, ‘Bd.14 (1925), s.353.

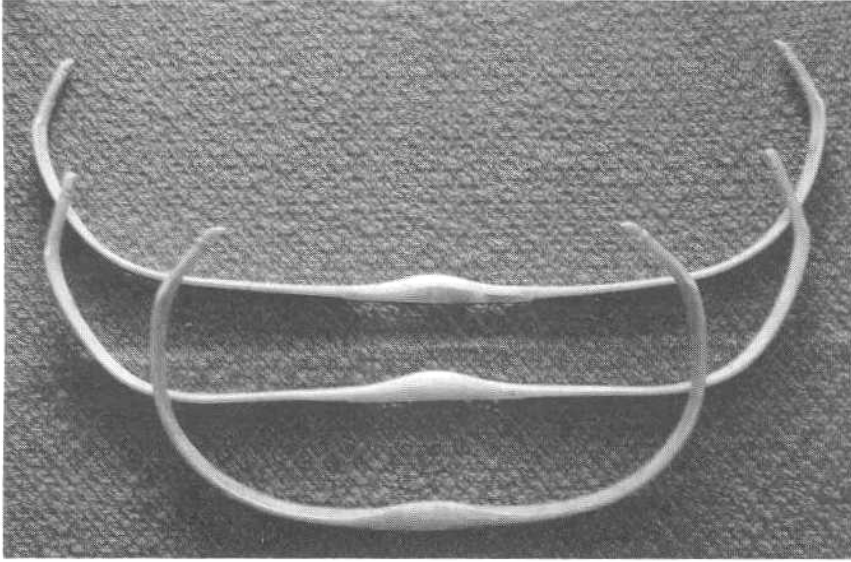
⁴ Ünsal Yücel, *Türk Okçuluğu*, Atatürk Topkapı Sarayı Müzesi koleksiyonları.

⁵ Yay kolunun kabza ile kasan arasındaki yaylarında kasanla baş kısmı arasındaki eğimi değışkendir. Halk eğlencelerinde türü daha vardır. Test edilmemiş bu yay çevirilerdeki yardımları için müteşekkirim.

⁶ P.E.Klopsteg, *Turkish Archery and the*

⁷ R. W. F. Payne-Gallwey, *A summary of throwing engines of the ancients, with other oriental bows of mediaeval and la*

⁸ Adam Karpowicz, “Archery collections”, 2000, s. 16–19.



Resim 1. Kurulmamış Türk yayları: üstte tekne kuramı, altta hilal kuramı.

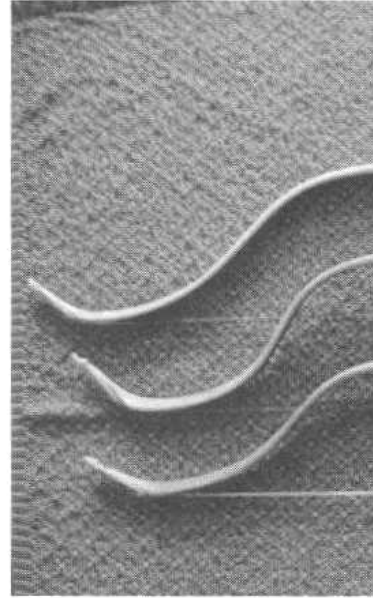
Yay çekme mesafeleri ve ok boyları daha önce yayınlanmış verilere^{4,6,7,9} ve müze koleksiyonlarına göre seçilmiştir.⁹ Menzil oklarının boyları, ok başları dahil olmamak üzere, 20 inç (kısa menzil) ila 29 inç (tirkeş) arasında değişir (50,80 ila 73,66 cm).⁴ Türk bilek siperi kullanılarak 24 inç (60,96 cm) uzunluğundaki menzil okları yaklaşık 28 inç (71,12 cm) çekiş mesafesiyle atılır. Daha uzun çekiş mesafeleri ile daha yüksek başarımlara ulaşılabilir, ancak bunlar denenmemiştir. Diğer yaylarla karşılaştırıldığında, aynı çekme kuvvetinde ölçüm yapılsa bile, daha uzun çekiş mesafesi sadece çekiş kuvvetini arttırmakla kalmaz, verimi ve ok hızını artırır. Her inç (2,54 cm) çekiş mesafesi için ok hızında 5 fit /saniye (1,52 m/saniye) artış beklenir.

Türk okları genellikle hafif oklardan oluşur. Ağır tirkeş oklarının uçları ağırdır ve yaklaşık 300 ila en çok 650 gr [grain]* gelir (19,44 ila 42,12 g). Menzil oklarının ağırlığı 160 ila 300 gr (10,368 ila 19,44 g) arasında değişir ve ortalama yaklaşık 190 gr (12,312 g) gelir.^{6,7,10}

⁹ Die Karlsruher Türkenbeute, Badisches Landesmuseum Karlsruhe, Hirmer Verlag, Münih, 1991.

* Eczacılıkta kullanılan İngiliz ağırlık ölçüsü grain yaklaşık olarak 1 gr $\approx$ 0,065 grama karşı düşer. ç.n.

¹⁰ F. Isles, "Turkish flight arrows," *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, c.4, 1961.



Resim 2.

Yayların kirişleri *dacron* emsali doğal selüloz liflere göre yay kirişi olarak kullanılan daha gerilmeyen ve hafif kiriş malzemesi modern yaylarla karşılaştırılabilir. *Fast Flight* bir kirişle olduğu darbelere dayanmadır. Genellikle, boynuzla kuvvetlendirilmiş rağmen modern yaylarda olduğu Verim selüloz lifli kirişlerle de b

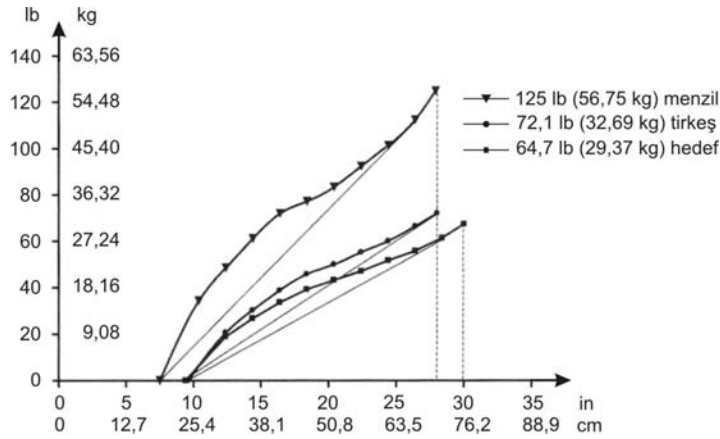
Deneyler

Deney belirli bir çekme mekanizmasıyla gerçekleştirilmeye taklit eder ancak maddesel esneklik gelen değişimleri (histerezis) altında. En büyük çekme mesafesi ok hızlarında saçılmalar gözle

¹¹ C. Tuijn, B. W. Kooi, "The measurement of the energy of a bow," *Journal of Physics*, 13, 1992, s.127-34.

¹² Reiner Schwarz'den alınan bilgi.

işleminin 2 saniyede gerçekleştirilmesi halinde belirli bir yaydaki çıkış hızı değişimlerinin 1 fit/s'nin (0,305 m/s) altında kaldığı gözlenir. Her bir ok için üç atışın ortalamasına ilişkin değerler Şekil 1'de verilmiştir. Ağır yaylarda bazı hafif oklar test sırasında parçalandığından atış sayısı 1'e hatta 2'ye düşürülme zorunluluğu doğmuştur. Gerilme eğrisiyle uyumlu olduğundan sonuçlar doğru kabul edilmiştir.



Şekil 1. Menzil, tirkeş ve hedef yaylarına ilişkin tipik çekiş mesafesi – çekiş kuvveti diyagramı.

Mekanizmaya katı tespit edilen yayların ok çıkış hızları elde tutulan yaylara göre daha yüksektir.¹¹ Daha elastik el tutucusuna benzerlik sağlamak amacıyla yaylar mekanizmaya plastik tutucu ve bantlarla tutturulur. Hafif okların testinde büyük bir darbe olduğundan her atıştan önce montajı tekrar gözden geçirmek gerekir.

Hafif menzıl oklarında aşırı çekış kuvvetleri gerekir, bütünlük sağlamak üzere tüm oklar mekanizmaya 4 inç (10,16 cm) uzunluğunda bir tüpün içinden fırlatılır. Oklar yaylarla salınım uyumlu değildir. Bunun sonucunda tüpte ok hızını yavaşlatan bir sürtünme kuvveti oluşur. Okların tümü (Ohaus, LS200 modeli) dijital göstergeli bir tartıda tartılır.

Ok hızı (Archery Chrony, F-1 modeli) öz ışık kaynaklı bir süreölçerden yararlanılarak ölçülür. Yay süreölçer camından yaklaşık 1 yarda (0,91 m) uzakta yer alır. Ölçümler bu yakın yay mesafesinde ok türü, biçimi ve tüylendirme şekline göre etkilenmez.

Yay çekiş kuvveti - çekiş mesafesi diyagramını oluşturmak için dijital göstergeli (Tri Costal, 264A modeli) bir ölçü düzeneğinden yararlanılır. Burada da yükün uzun süre uygulanması halinde ölçü değerlerini madde sürüklenmeleri nedeniyle etkilenir. Bu etkiyi en düşük seviyeye düşürmek amacıyla yay hızla 1 saniye içinde çekiş mesafesine getirilir ve bir sonraki ölçüm için giriş tekrar

başlangıç konuma getirilir. Dep (cm) çekiş mesafesi için ölçüm y mertebesinde bir hata beklenir.

Doğal malzemeler nemi Nemin sabit tutulması zordur, t değişmiştir. Gerçek uygulamada işlem kütle başına elde edilen ol bu tür bir işleme başvuru söylenebilir. Gelecekte araştırılm

Sonuçlar

Şekil 1’de bazı yaylara il Açıkcça görüldüğü gibi, her n mesafeleri menzil yaylarına gör miktarları çok büyüktür (yayda eğrilerinin altında kalan alana k sırtından itibaren ölçülür). Uzu gergi mesafesi en az 2 inç (5,08 inç (1,07 ve 1,04 m) uzunluğund Çekiş mesafesindeki birkaç inçl siperiyle yapılan en iyi çek gerçekleştirilebilir, böylece ön Uzunyay gibi kompozit olmayan ve hatta içbükey bir karakter miktarı daha azdır.

Farklı yaylarda depolanmış enerji miktarını doğrusal olarak yayın enerjisiyle orantılayan Ce diğer önemli bir gösterge SE / PDF 'ye en büyük çekiş kuvveti PDF 'ye büyüdükçe Ce ve SE / PDF oranı her bir yay için verilmiştir. Mürşit rağmen yüksek değerlere ulaşmış fazla ön gerildikleri için Ce ve S hibrit yayların da ön gerilme mesafesi 30 inç (76,2 cm) yaylarda SE / PDF oranı 28 inç

¹³ Enerji depolama katsayısı C_e için bak: *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*.

arasında, 30 inç (76,20 cm) çekme mesafesinde 0,92 ila 1,04 arasında yer alır.¹⁴ Ok enerjisinin depolanan enerjiye oranı tarafından belirlenen verim yay başarımını sadece depolanan enerjiden daha iyi ifade eden bir göstergedir. Yay depolanan enerjiyi oka yeterli mertebede aktarmayarak düşük verimli olabilir.

Belirli bir ok kütlesine ilişkin ok hızı ve yay verimine ilişkin değerler Tablo 1’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar hayret vericidir. Yumuşak 72 libre (32,66 kg) çekiş kuvvetindeki bir yay oku 200 fit/saniye (60,96 m/s) hızla, buna karşın daha gerçekçi 125 libre (56,70 kg) çekiş kuvvetindeki bir yay ise oku 250 fit/saniye (76,2 m/s) bir hızla fırlatabilir. Ağır oklar için verim % 80 gibi yüksek bir değerdedir, buna karşın hafif oklarda bu değer anlamlı % 50 mertebelerine düşer.

Bir menzil yayının 125 libre (56,7 kg) çekiş kuvveti ile 203 gr (13,154 g) ağırlığındaki bir oku 357 fit/saniye (108,8 m/s) hızla fırlatabilmesi bize yayın başarımı konusunda bir fikir verir. Bu ok boşlukta 1320 yard (1207 m), havada ise 750 yard (685,8 m) uzaklığındaki bir menzile ulaşır.¹⁵ Okmeydanı’ndaki menzil taşlarında bu türden okların 1000 gezin (660 m) üzerindeki mesafelere ulaştıkları anlaşılar.¹⁶ 1500’lü yılların başlarında Tozkoparan İskender ve Bursalı Şuca emsali tirkeşlerin 930 yard (850,39 m) rekor hedeflere ok atabilmeleri için¹⁵ ok hızının yaklaşık 400 fit/saniye (121,92 m/s) olması gerekir. Bu ok hızlarına erişebilen en uygun menzil yayının, 150 gr (9,72 g) ya da daha ağır bir oku fırlatan, test edilen ve çekiş kuvveti 105,5 libre (47,85 kg) olan yaya benzeyen 140lb@28in(63,56kg@71,12cm) türü bir yay olması gerekir. Eğer 28 inç çekiş mesafesinin üzerine çıkılırsa gergi verimi tirkeşe daha hafif bir yay ya da daha ağır bir ok kullanma olanağını da sağlar.

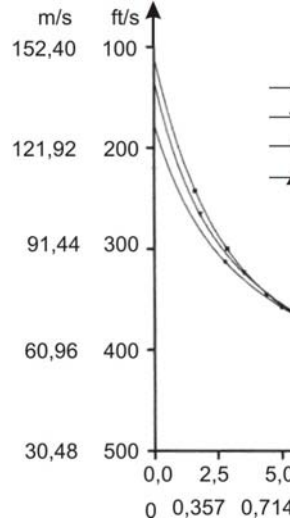
Ok çıkış hızları yay çekiş kuvvetlerine bağlı olduğundan, çekiş kuvvetleri farklı yayları birbirleriyle karşılaştırmak kolay değildir. Bu karşılaştırmayı kolaylaştıran ve ok ağırlığını yay çekiş kuvvetine oranlayan yararlı bir katsayı İngiliz [gr/lb] boyutunda ifade edilir (CGS ölçü sisteminde [g/kg]). Şekil 2’de çeşitli yay türleri ve boylarına uyan g/kg oranı ile ok çıkış hızlarına ilişkin diyagram görülür (bu eğrilerle bütünleştirilen noktalarda sapma ya da R² regresyonu 0,9997’nin üzerindedir). Karşılaştırabilmek için buraya bir Kırım-Tatar yayına ilişkin test sonuçları ilave edilmiştir.¹ Çizimlerden görüldüğü gibi 44 inç (1,12 m) uzunluğundaki Türk yayı daha ağır ok atan daha uzun yaylar kadar etkin olabildiği kadar, hafif oklarla da yüksek başarımler elde edilebilir. Bu çekim kuvveti büyük yaylarda sadece ağır oklarla yüksek başarımler elde edileceği genel kanısına aykırıdır. Çekim kuvveti düşük yaylar üstünlüklerini

¹⁴ O. L. Adcock’dan alınan bilgi.

¹⁵ T. L. Liston, *Physical Laws of Archery*, 6. bs., San Jose, Ca. 1995, Liston Inc.

¹⁶ Ünsal Yücel, çeviren E. McEwen, “Archery in the period of sultan Mahmud II,” c.40, 1997, s. 68–80.

geniş bir ok ağırlığı aralığında uzunluğudur, çünkü 44 inç (1,12 m) yetersizdir. Uzunluğu 60 inç (1,52 m) diyagramın alt ucunda yer alır ve ağır oklar kullanıldığında etkin olarak 5 gr/lb (0,714 g/kg) değeriyle 600 gr (38,88 g) ağırlığında, çekiş okun ortalama 350 yard (320,04 m) Bu ok kütlesinin altında kısa yaylar



Şekil 2. Menzil, hibrit, tirkeş ve Kırım-Tatar yaylarının ok çıkış hızları (ya da [g/kg]) oranı ile

Tablo 1’de yayların kompozit yaylarının diğer som özelliklerinin som yaylara göre üstünlükleri yoktur.¹⁷ Ancak som yaylarda fırlatabilecekleri tasarımlar

¹⁷ B. W. Kooi, “Archery and mathematics,” 1991, s.21–27.

¹⁸ Bu değerlere en iyi porsukağacından üretilen çok ağır ve çekiş mesafesi daha büyük bir yay ile 1543 gr (87,02 g) ağırlığındaki okla fırlatılmıştır (Pip Bickerstaffe mesafelerinde atış yapılmamıştır, ancak aynı değerler ve hatta biraz daha iyi sonuçlar 70 lb (31,78 cm) çekiş mesafeli uzun yaylar için (bkz. R. Hardy, *Longbow, a Social and*

verimi som yaylarınkini özellikle hafif oklarda aşar. Üstünlük kısa kütlesi düşük refleks kabzada ve boynuz ile sinir liflerinin esnekliğinde yatar. Türk yaylarından başka türden uzun kompozit yaylar hafif oklarla burada test edilenler kadar verimli değildir.

Türk kompozit yaylarını modern fiberglas/karbon yayla karşılaştırmak ilginç gelebilir. Modern en iyi yaylarda, ok ağırlığı çekiş kuvveti oranı 9 gr/lb (1,28 g/kg) değeri için, 28 inç (71,1 cm) çekiş mesafesinde çıkış hızları 180 ila 200 fit/saniye (54,9 ila 61 m/s)^{11,14} ve 30 inç (76,2 cm) çekiş mesafesinde 190 ila 210 fit/saniye (58 ila 64 m/s) arasında verilir.¹⁴ Ne var ki Dacron kırıli Türk yaylarının okları aynı 9 gr/lb oranı için 185 ila 205 fit/saniye (56,4 ila 62,5 m/s) çıkış hızına ulaşır.¹⁹ *Fast Flight* kırıle yayın verimi daha da yükselir ve ok hızı artar. Bununla Türk yayları modern malzemelerle imal edilen yayların başarı seviyesine getirir. Menzil atışları için geliştirilmiş bir Türk yayında günümüzde kullanılan 60 gr karbon oklarla atış yapmak ilginç olurdu. Ulaşılan menziller modern rekorlara yaklaşırdı.

Diğer bir 12,8 gr/lb (1,82 g/kg) oranlı 80 lb (36,2 kg) çekiş kuvvetindeki bir uzun yay 162 fit/saniye (49,4 m/s) çıkış hızında atış yapmıştır¹. Genellikle 10 gr/lb (1,42 g/kg) oranlı 28 in (71,12 cm) çekiş kuvvetiyle çekilen som yaylar 175 fit/saniye (53,3 m/s) çıkış hızlarının çok altında kalırken, Türk yaylarının ortalaması aynı çekiş hızında 188 fit/saniye (57,3 m/s) mertebesindedir. Bu fark hafif oklarda aşırı derecede artar.

¹⁹ Bu hız değeri AMO-test edilmiş (Archery Manufacturers and Merchants Organization, halen Archery Trade Association) yaylarıyla karşılaştırabilmek için orantılı olarak düşürülmüştür. AMO'da standart kabza kalınlığı 1 3/4 inç (4,445 cm) kabul edilir. Buna karşın Türk yaylarının kalınlığı yaklaşık 1 3/8 inç (3,4925 cm) kadardır. Sadece en iyi birkaç modern yay bu başarımı gösterebilir (bu kategoriye piyasada mevcut boynuz yayları taklit eden fiberglas yaylar girmez).

	125lb@27,875in (57kg@71cm) 44in (1,12 m) Menzil			105,5lb@27,5in (48kg@71cm) 42 in (1,07 m) Menzil			92,2lb@28in (42kg@71cm) 41 in (1,04 m) Menzil			125,5lb@27,5in (57kg@71cm) 47,5 in (1,21 m) Hibrit			136lb@29,875in (62kg@71cm) 47,5 in (1,21 m) Hibrit			72,5lb@28in (33kg@71cm) 49 in (1,24 m) Tirkeş			75lb@28in (34kg@71cm) 49 in 1,24 m) Tirkeş			67,4lb@30in (30,6kg@76cm) 51,5 in (1,31 m) Hedef		
Ce	1,14			1,13			1,04			1,20			1,16			1,15			1,19			1,16		
SE/PD	0,964			0,972			0,920			0,915			1,015			0,905			0,911			0,998		
F																								
Yay	14,8 oz (420 g)			11,6 oz (330 g)			11,3 oz (320 g)			16,9 oz (480 g)			16,9 oz (480 g)			14,5 oz (410 g)			14,8 oz (420 g)			16,1 oz (455 g)		
kütlesi																								
Ok	Ok	Verim		Ok	Verim		Ok	Verim		Ok	Verim		Ok	Verim		Ok	Verim		Ok	Verim		Ok	Verim	
ağırlığı	hızı	[%]		hızı	[%]		hızı	[%]		hızı	[%]		hızı	[%]		hızı	[%]		hızı	[%]		hızı	[%]	
[g]	[m/s]			[m/s]			[m/s]			[m/s]			[m/s]			[m/s]			[m/s]			[m/s]		
100,3	52,2	84,3		47,9	83,1		43,1	81,7		51,4	85,6		55	81,5		40	90,7		39,7	86,1		41,2	94	
69,1	60,8	78,8		55,6	79,7		51,3	79,6		61	83,1		64,1	76,4		47,6	88,6		47,3	84		48,9	91,2	
47,9	69,9	72,2					60,1	75,7								56,4	86,2		56,1	81,8		48,4	84,8	
47,5										70,7	76,7		74,7	71,3										
605				70,8	71,1																			
39,2	77,5	66,1																						
33,8													85,3	66,2		65	80,7		63,6	74,3		65,4	79,9	
29,5				80,5	66,9					84,1	65,2													
28,3							74	67,6																
23,3	91,35	60,0					80	65,5								73,7	71,6		73,5	68,4		73,1	68,8	
23,2				86	62																			
255				98	57,4																			
16,5										116,2	49,3													
13,2							96,3	53,6								87,3	57		86,3	53,7		84,7	52,3	
13,15	108,8	48		105,2	52,7																			

Tablo 1. Çeşitli Türk yaylarına ilişkin deney sonuçları. Birim eşdeğerlikleri: 1 in = 2,54 cm;
1 yd = 0,91 m; 1 oz = 28,35 g; 1 gr (grain) = 0,0648 g; 1 lb = 0,454 kg; 1 gr/lb = 0,1427 g/kg; 1 ft/s
= 0,3048 m/s.

Performance of Turkish Bows

Adam Karpowicz
Çeviren: Atilla Bir

In this paper three flight bows (*menzil*), two war bows (*tirkeş*) and two target bows (*puta*) made by the author himself are tested for arrow velocity and efficiency. The testing was done with a shooting machine designed to release an arrow at the instant a desired draw length was reached. The force-draw curves for some of the tested bows are given and discussed. It is apparent that, even in the case of war and target bows braced higher than the flight bow. The bows stored a considerable amount of energy, which can easily be determined by the area under the measured force-draw curves. But, since the arrow velocity depends on the draw weight of the bow, it is difficult to compare different draw weights of the bows directly. The ratio of arrow mass in grains to the bow weight in pound is a useful factor used to make or facilitate the comparison. A grain/lb versus velocities and lengths diagram is derived for different types of Turkish bows. At the end of the paper, the experimental data's concerning different types of Turkish bows are listed on a table. One can conclude at the level of performance that the Turkish bows are equal to the modern bows which are made of modern synthetic materials.

Key words: Arrows, bows, archery, Turkish distance archery; **Anahtar**

Kelimeler: Ok, yay, okçuluk, Türk menzil okçuluğu.