



## **Soy içi evlilik ve dalgalanan asimetri: Ankara'nın yoksul bölgelerinde yaşayan genç erkekler üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma<sup>1</sup>**

**BarışÖzener\***

*Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, Sivas*

Geliş tarihi: 09.03.2012

Kabul tarihi: 15.06.2012

**Öz:** Homozigotluğun artmasına neden olarak doğumsal bazı hastalıkların görülme riskini artıran soy içi evlilik ülkemizde oldukça yaygındır. Bu çalışmada iç evliliğin genç erkeklerin gelişim kalitesi üzerinde yarattığı etkiler incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Ankara'da yaşayan ve ebeveynleri 1. dereceden kuzen olan ( $F = 0,125$ ) 144 erkek lise son sınıf öğrencisi ile aynı okullarda okuyan, benzer sosyoekonomik düzeyde yer alan ve ebeveynleri arasında herhangi bir akrabalık ilişkisi olmayan ( $F = 0$ ) 146 erkek incelenmiştir. Bireylerden ağırlık ve boy ölçüleri alınmış ve beden kitle indeksleri (BKİ) hesaplanmıştır. Gelişimsel kararlılık düzeylerini belirlemek için 8 antropometrik bilateral değişken ölçülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, ağırlık ve boy açısından iç evli grup daha düşük değerlere sahiptir. İncelenen bilateral değişkenlerden hesaplanan bileşik asimetri değeri, iç evli grubun daha fazla asimetric olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, akraba evliliğinin boy ve ağırlık gelişimi üzerinde olumsuz etki oluşturulduğu, gelişimsel kararlılık üzerindeki olumsuz etkisinin ise anlamlı düzeyde olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Soy içi üreme, dalgalanan asimetri, akraba evliliği, fiziksel yapı

### **Inbreeding and fluctuating asymmetry: a comparative study on young Turkish males from slum areas in Ankara**

**Abstract:** Consanguinity, the marriage between relatives, has been associated with adverse health outcomes because it increases homozygosity of recessives alleles. This study sought to examine the effects of inbreeding on physical development and body symmetry. To this end, 144 male high school students whose parents are first cousins ( $F=0.125$ ) of low socioeconomic status and 146 male students from the same school who do not have any consanguine parents ( $F=0$ ) were observed in Ankara. In addition to the

\*Yazışma adresi: Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, Kampüs 58140, Sivas (eposta: barisozener@yahoo.com)

<sup>1</sup> Bu çalışma, yazarın American Journal of Human Biology'nin 22. cildinde yayımlanan "Effect of inbreeding depression on growth and fluctuating asymmetry in Turkish young males" adlı çalışmasının kısaltılmış tercümesidir (Tam künye: Özener B. 2010. Effect of inbreeding depression on growth and fluctuating asymmetry in Turkish young males. *American Journal of Human Biology*, 22:557-562).

weight and height measurements of the individuals, 8 bilateral traits were measured. The findings suggested that, whereas the inbred group has lower values in terms of weight and height, the difference in BMI between the groups is not significant. While the inbred group is more asymmetric in terms of the observed bilateral traits, the differences are below the significance level. However, the composite fluctuating asymmetry value shows that the inbred group is more asymmetric and the difference is significant. Eventually, it could be inferred that inbreeding depression has a negative effect on weight and height development, and that its negative effect on developmental stability.

**Key words:** Inbreeding, fluctuating asymmetry, consanguinity, physical structure

## Giriş

Aralarında kan bağı bulunan bireyler arasındaki evlilikler her ne kadar Batılı toplumlarda yok denecek düzeyde olsa da, özellikle Ortadoğu ve birçok Afrika ülkesi ile Hindistan'da oldukça yoğun olarak tercih edilmektedir (bkz. Bittle, 2002, 2008; Bener ve diğ., 2007). Müslüman ülkelerde iç evliliğin oldukça yoğun olmasının altında çoğunlukla sosyal ve ekonomik sebepler yatmaktadır. Yapılan çalışmalar Mısır'daki evliliklerin %68'inin akrabalar arasında olduğunu (Mokhtar ve Abdel-Fattah, 2001a), bu oranın Suudi Arabistan'da %57 (El-Hazmi ve diğ., 1995), Ürdün'de %55 (Sueyoshi ve Ohtsuka, 2003), Katar'da %52 (Bener ve Hussain, 2006; Bener ve Al-Ali, 2006), Suriye'de %35.4 (Othman ve Saadat, 2009), Birleşik Arap Emirlikleri'de (Al-Gazali ve diğ., 1997) ise %50'ye ulaştığını ortaya koymaktadır.

Nüfusunun büyük çoğunluğu Müslüman olan Türkiye'de de akraba evliliği oldukça yaygın olarak tercih edilmektedir. Yapılan istatistikler 1968'de akraba evliliklerinin Türkiye'de yaklaşık %27 olduğunu (Hancıoğlu ve Tunçbilek, 1998), oranın 2003 yılında yapılan Nüfus ve Sağlık Araştırması'na göre %22'ye gerilemiş olduğunu göstermektedir (Koç, 2008). Bölgesel açıdan değerlendirildiğinde ise Türkiye'nin gelir düzeyi ortalaması düşük olan doğu ve güneydoğu kentlerinde bu oranın tipik Ortadoğu ülkelerine yaklaşarak %35'e çıktığı görülür. Gelir ve refah düzeyinin daha iyi olduğu batı bölgelerinde ise akraba evliliği oranları %15'in altına düşmektedir (Fıfıloğlu, 2001).

Uzun zamandan beri yürütülen çalışmalar iç evliliğin, zararlı resesif genlerin çocuklarda aktif hale gelme olasılığını arttırdığını ortaya koymaktadır (bkz. Alfonso-Sánchez ve Peña, 2005, Hussain ve diğ., 2001; Mokhtar ve Abdel-Fattah, 2001b; Stoltenberg ve diğ., 1998). Homozigot lokus sayısının artmasına neden olan iç evliliğin ilerleyen yaşlarda kanser, mental hastalıklar, gastro-intestinal rahatsızlıklar, şeker hastalığı ve hipertansiyon gibi hastalıklarla beraber (Bener ve diğ., 2007; Jaber ve diğ., 1997), tüberküloz ve hepatit riskini de arttırdığı bilinmektedir (Lyons ve diğ., 2009). İç üreme baskısının, düşük boy ve ağırlıklı bebek doğurma olasılığını arttırdığı yönünde bulgular olmakla birlikte (Kulkarni ve Kurian, 1990; Morton, 1958; Paddaiyah ve Reddy, 1980; Shami ve diğ., 1991), diğer bazı çalışmalar bu eğilimi desteklememektedir (Bai ve John, 1982; Khat, 1989; Rao ve Inbaraj, 1980). Çocuklar ve ergenler üzerinde gerçekleştirilmiş bazı çalışmalar ise ebeveynleri akraba olan bireylerin fiziksel gelişimleri üzerinde iç üremenin zararlı etkilerini ortaya koymaktadır (Martin ve diğ., 1973; Badaruddoza, 2001, 2004; Das, 2005).

Gelişimsel kararlılık literatüründe yoğun olarak üzerinde durulan konuların başında, iç üreme baskısının organizmanın bilateral simetri düzeylerini nasıl etkilediği gelmektedir. Gelişimsel kararlılık organizmanın genetik olarak önceden belirlenmiş ideal fenotipini farklı çevresel koşullar altında ortaya koyabilme gücü olarak tanımlanabilir. Gelişimsel kararlılık yaygın olarak, bilateral simetrik organlardaki simetriden sapma düzeyleri ölçülerek belirlenir (Nijhout ve Davidowitz, 2003; Palmer, 1994; Waddington, 1942; Zakharov, 1992).

Bilateral karakterlerde yaygın olarak görülen asimetri tipleri dalgalanan (DA) ve yönel asimetridir (YA). Dalgalanan asimetri bilateral organlardaki düşük düzeyde ve rastgele küçük asimetrik sapmaları tanımlar. Yönel asimetri ise bilateral organlarda topluluk düzeyinde baskın olarak bir tarafın büyük olma durumudur (Palmer ve Strobeck, 1986; Palmer ve Strobeck, 2003; Van Valen, 1962; Zakharov, 1992). Dalgalanan asimetri bir topluluğun fenotipik ve genotipik kalitesinin yansıtıcısı olması açısından gelişimsel kararlılık çalışmalarında önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Zararlı gen komplekslerinin aktif hale gelmesinde önemli rol oynayan iç üreme baskısının birçok hayvan türünde gelişimsel kararlılığı düşürerek dalgalanan asimetri düzeylerinde artışa neden olduğu yönünde önemli sayıda çalışma vardır (Carter ve diğ., 2009; Mukherjee, 1990; Ben-David ve diğ., 1992; Reddy, 1999; Schaefer ve diğ., 2006).

Akraba evliliğinin yaygın olduğu Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalar genellikle soy iç üremenin klinik etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır (bkz. Tunçbilek ve Koç, 1994; Tunçbilek, 2001; Alper ve diğ., 2004; Donbak, 2004). Akraba evliliğinin erişkin bireylerin fiziksel gelişimleri ve bedensel simetri düzeyleri üzerindeki etkisi konusunda herhangi bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada Ankara’da yaşayan ve ebeveynleri 1. dereceden kuzen evliliği yapmış genç erkeklerde iç evlilik baskısının fiziksel gelişim ve gelişimsel kararlılık üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

## **Materyal ve Metot**

### **Örneklem**

Çalışmada ebeveynleri akraba olan bireyler Ankara’nın Yenimahalle İlçesi’nde yer alan devlet liselerinde eğitim alan son sınıf erkek öğrencilerden seçilmiştir. Bu bölgede yer alan 8 lisede şehrin alt ve orta sosyoekonomik düzeyinde yer alan ailelerin çocukları eğitim almaktadır. Bedensel simetri üzerinde etkili olabileceği düşünülerek ağır fiziksel aktivite gerektiren işlerde çalışan ve çalışmış olan, düzenli spor yapan bireyler araştırmaya dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla incelenen iki gruptaki bireyler sedanter statüsünde değerlendirilebilir.

Türkiye’de birinci derece kuzen evlilikleri akraba evlilikleri arasında en fazla tercih edilen tiptir (Koç, 2008; Tunçbilek, 1994). Bu çalışmada birinci kuzen evlilikleri ( $F = 0,125$ ) araştırma kapsamına alınmış ve bu kapsamda 144 birey incelenmiştir (yaş ort.=18,11 ± 0,52). Karşılaştırma grubu olarak aynı liselerde okuyan, anne-babası arasında herhangi bir akrabalık bağı olmayan ( $F = 0$ ) rastgele seçilen gönüllü 146 birey incelenmiştir (yaş ort. = 18,08 ± 0,54). Bireylerin yaşları buçuklu sisteme göre belirlenmiş, bunun için doğum tarihleri gün/ay/yıl olarak ölçüm formuna kaydedilmiştir. (Tanner ve diğ., 1969). Tek yönlü varyans analizi sonucuna göre iki grup yaş ortalaması açısından fark taşımamaktadır ( $P = 0.73$ ).

### **Sosyoekonomik Yapı**

Bu çalışmada büyüme ve DA üzerinde etkili olabilecek en önemli etmen incelenen grupların sosyoekonomik yapılarıdır. İki grubun sosyoekonomik özelliklerini ortaya koyan Tablo 1’e göre incelenen gruplar büyük ölçüde benzer bir yaşam standardına sahiptir. Aynı okulda okumaları ve şehrin aynı bölgelerinde yaşamaları nedeniyle sosyoekonomik yapılarının birbirlerine oldukça yakın olması beklenen bir durumdur.

### **Metot**

Çalışmada ağırlık, boy ve bilateral ölçümler IBP (International Biological Programme)’nin önerdiği tekniklere göre gerçekleştirilmiştir (Cameron ve diğ., 1981). Ağırlık ve boy değişkenine ek olarak bireylerin beden kitle indeksleri (BKİ) ağırlık (kg) / boy (m)<sup>2</sup> formülüne göre hesaplanmıştır. Ağırlık bireyin üzerinde minimum düzeyde kıyafet varken

0,1 kg hassasiyetle ölçülmüştür. Boy uzunluğu ölçümü için Martin tipi antropometre kullanılmıştır. Asimetri analizi için, el genişliği, dirsek genişliği, el bileği genişliği, diz genişliği, ayak bileği genişliği, ayak genişliği, kulak uzunluğu ve kulak genişliği ölçüleri her iki taraftan 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ile ölçülmüştür. Bilateral ölçümler kör ölçüm tekniği ile alınmıştır. Bu teknik gereğince önce vücudun sağ tarafına ait ölçüler, yaklaşık 5 dakika sonra da sol tarafına ait ölçüler (ayrıntılı bilgi için bkz. Palmer ve Strobeck 2003) yazar tarafından ölçülmüştür. Bireylerin fonksiyonel asimetri düzeyleri Edinburgh Taraflı Kullanım Envanteri kullanılarak belirlenmiştir (Oldfield, 1971).

**Tablo 1.** İki gruba ait sosyoekonomik değişkenlerin karşılaştırılması

	Akraba	Akraba Değil
	N (%)	N (%)
Aile büyüklüğü*		
≤ 3	18 (12,6)	16 (11,3)
4	41 (28,3)	44 (29,9)
≥ 5	85 (59,1)	86 (58,8)
Annenin eğitim düzeyi*		
Okur-yazar değil	8 (5,7)	7 (4,6)
İlkokul	117 (81,1)	116 (79,4)
Ortaokul/lise	19 (13,2)	23 (16,0)
Üniversite	0 (0,0)	0 (0,0)
Babanın eğitim düzeyi*		
Okur-yazar değil	3 (2,1)	2 (1,4)
İlkokul	70 (48,6)	73 (50,0)
Ortaokul/lise	69 (47,9)	68 (46,5)
Üniversite	2 (1,4)	3 (2,1)
Yaşanılan konutun durumu*		
Gecekondu	88 (60,9)	90 (61,7)
Gecekondu değil	56 (39,1)	56 (38,3)
Konuttaki oda sayısı*		
≤3	58 (40,3)	62 (42,6)
4	80 (55,5)	79 (53,8)
≥5	6 (4,2)	5 (3,6)

\* $P > 0,05$  (ki-kare)

### Ölçüm Hatası Analizi

Bilateral ölçümlerin güvenilirliğini test etmek için iki yönlü karışık model ANOVA (bireyler [random] \* taraflar [fixed]) kullanılmıştır (Palmer ve Strobeck, 2003). Bu analiz için rastgele seçilen 70 birey iki kere ölçülmüştür. Bu testin sonucuna göre, taraflar arası sapma varyansı, ölçüm hatası varyansından anlamlı biçimde yüksektir (el genişliği:  $F_{[1,69]} = 6,61, P < 0,0001$ ; dirsek genişliği:  $F_{[1,69]} = 7,11, P < 0,0001$ ; el bileği genişliği:  $F_{[1,69]} = 5,16, P < 0,0001$ ; diz genişliği:  $F_{[1,69]} = 4,19, P < 0,0001$ ; ayak bileği genişliği:  $F_{[1,69]} = 6,32, P < 0,0001$ ; ayak genişliği:  $F_{[1,69]} = 3,89, P < 0,0001$ ; kulak uzunluğu:  $F_{[1,69]} = 4,22, P < 0,0001$ ; kulak genişliği:  $F_{[1,69]} = 3,12, P < 0,0001$ ).

### Normal Dağılımdan Sapmalar

Dalgalandıran asimetri analizleri için incelenen karakterde sağ-sol frekans dağılımının normal dağılım sergilemesi ve yönel asimetrisinin olmaması ön şarttır (Palmer ve Strobeck, 1992). Bu çalışmada incelenen bilateral karakterlerin sağ-sol (işaretli asimetri) değerlerine ait çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanmıştır (Sokal ve Rohlf, 1995). Ebeveynleri akraba olan grupta, el uzunluğu pozitif çarpık iken ( $P < 0,01$ ), diğer grupta el uzunluğu pozitif, dirsek genişliği ise negatif çarpıktır ( $P < 0,01$ ). Bu hesaplamaların ardından her bir karakterde YA'nın varlığı tek örnekli t testi ile denetlenmiş, el uzunluğunun iki grupta, dirsek genişliğinin ise

ebeveynleri akraba olan grupta anlamlı biçimde YA sergilediği tespit edilmiştir (bkz. Tablo 1). Dolayısıyla bu iki değişken DA analizinden çıkarılmış ve bütün analizler ideal DA sergileyen diğer altı bilateral değişken kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### Asimetri Analizi

Asimetri analizi için, işaretli (İA: sağ-sol), dalgalanan (DA:  $\sqrt{(\text{sağ} - \text{sol})^2}$ ), bileşik dalgalanan (BDA:  $\Sigma\sqrt{(\text{sağ} - \text{sol})^2 / n}$ ) ve göreceli asimetri (GA:  $\sqrt{(\text{sağ} - \text{sol})^2 / ((\text{sağ} + \text{sol}) / 2)}$ ) hesaplanmıştır (Palmer, 2003). İncelenen karakterlerde alometriden kaynaklı boyut bağımlılığı Sperman korelasyon analizi kullanılarak denetlenmiş, hiçbir değişkende boyut bağımlılığının olmadığı tespit edilmiştir. Ağırlık, boy, BKİ ve dalgalanan asimetri değerleri tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılmıştır. DA analizinde, fonksiyonel asimetri, yaş, ağırlık ve sosyoekonomik düzey; ağırlık, boy ve BKİ karşılaştırmalarında ise yaş ve sosyoekonomik düzey kontrol değişkeni olarak değerlendirilmiştir. Bütün istatistiksel işlemler için SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

### Bulgular

Yaş ve sosyoekonomik yapının etkisi kontrol altına alındığında, vücut ölçülerine ait tanımsal bulgular şöyledir; iç evli grupta ağırlık ortalaması 62,45 kg (S.S. = 11,03), dış evli grupta 65,97 kg (S.S. = 10,83),  $F_{[2,288]} = 6,55$  ( $P < 0,05$ ), iç evli grupta boy ortalaması 169,45 cm (S.S. = 6,45), dış evli grupta 172,62 cm (S.S. = 7,07),  $F_{[2,288]} = 10,70$  ( $P < 0,001$ ), iç evli grupta BKİ 21,69 (S.S. = 3,32), dış evli grupta 22,13 (S.S. = 3,02),  $F_{[2,288]} = 3,02$  ( $P > 0,05$ )'dur. Görüldüğü gibi ağırlık ve boy açısından ebeveynleri akraba olmayan grup daha yüksek değerlere sahiptir. BKİ açısından ise iki grup arasındaki fark anlamlı değildir.

Tablo 2'de İA ve GA bulguları yer almaktadır. Her iki grupta da el genişliği ve dirsek genişliği anlamlı düzeyde yönel asimetri sergilenmektedir. GA bulgularına göreyse en büyük sapma yüzdesi her iki grupta da dirsek genişliğindedir.

**Tablo 2.** İncelenen iki grupta bilateral ölçüm, işaretli asimetri (İA) ve göreceli asimetri (GA) ortalamaları

	İç evli			Dış evli		
	Ort. <sup>1</sup>	İA <sup>2</sup>	GA <sup>3</sup>	Ort. <sup>1</sup>	İA <sup>2</sup>	GA <sup>3</sup>
El genişliği	84.61	#1.35***	0.021	85.17	0.58**	0.019
Dirsek genişliği	69.34	#0.47*	0.029	69.87	0.19	0.029
El bileği genişliği	58.05	0.21	0.027	57.14	-0.13	0.023
Diz genişliği	99.56	-0.10	0.018	100.94	0.39	0.017
Ayak bileği genişliği	74.21	-0.20	0.022	73.62	0.06	0.019
Ayak genişliği	100.89	-0.28	0.021	99.27	-0.12	0.022
Kulak uzunluğu	63.82	0.34	0.029	63.68	-0.15	0.026
Kulak genişliği	34.52	-0.08	0.034	35.15	0.20	0.028

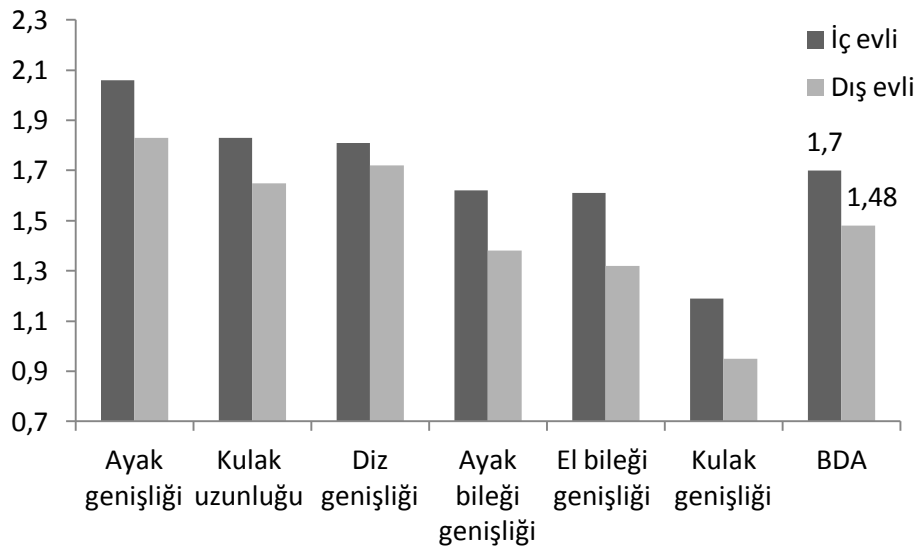
\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$ , 1: (sağ + sol) / 2, 2: sağ - sol, 3:  $\sqrt{(\text{sağ} - \text{sol})^2 / ((\text{sağ} + \text{sol}) / 2)}$ , # = yönel asimetri sergileyen değişkenler

Dalgalanan asimetri ve bileşik dalgalanan asimetri bulguları Tablo 3 ve Şekil 1'de yer almaktadır. Fonksiyonel asimetri, yaş, ağırlık ve sosyoekonomik yapının etkisi kontrol altına alındığında, tüm ölçülerde dış evli grup düşük düzeyde DA sergilemekteyken, hiçbir ölçüde mevcut fark istatistiksel açıdan anlamlılık sınırını aşmamaktadır. BDA değerine bakıldığında ise, istatistiksel açıdan anlamlı olmak üzere iç evli grubun yüksek düzeyde asimmetrik olduğu görülür ( $P = 0.016$ ).

**Tablo 3.** İncelenen iki grupta dalgalanan ve bileşik dalgalanan asimetri ortalamaları ve bu ortalamaların ANCOVA ile karşılaştırılması (Kontrol değişkenleri: fonksiyonel asimetri, yaş, ağırlık ve sosyoekonomik yapı)

	İç evli		Dış evli		F	P
	DA <sup>1</sup>	SD	DA <sup>1</sup>	SD		
El bileği genişliği	1.61	1.09	1.32	1.24	2.55	0.101
Diz genişliği	1.81	0.96	1.72	0.98	0.35	0.554
Ayak bileği genişliği	1.62	1.17	1.38	1.16	1.62	0.205
Ayak genişliği	2.06	1.19	1.83	1.07	0.19	0.662
Kulak uzunluğu	1.83	1.15	1.65	1.15	0.23	0.633
Kulak genişliği	1.19	0.98	0.95	0.84	1.47	0.228
BDA <sup>2</sup>	1.70	0.47	1.48	0.54	5.46	0.016

1:  $\sqrt{(\text{sağ} - \text{sol})^2}$ , 2:  $(\sum\sqrt{(\text{sağ} - \text{sol})^2}) / n$



**Şekil 1.** İki gruba ait dalgalanan ve bileşik dalgalanan asimetri ortalamaları

## Tartışma

### Fiziksel Yapı

Genel fiziksel yapının yansıtıcısı olan boy ve ağırlık gelişimi açısından ebeveynleri akraba olmayan grup daha iyi bir gelişim sergilemektedir. Mevcut fark BKİ açısından ise anlamlı değildir. Bilindiği gibi boy gelişimi kronik büyüme geriliğinin önemli bir göstergesidir. Bireyin fetal gelişim düzeyi bile erişkin boy uzunluğu üzerinde önemli bir belirleyicidir. Fetal gelişim yapısı ile iç üreme baskısı arasındaki ilişkilere ışık tutan çok sayıda çalışma mevcuttur (Bai ve John, 1982; Khlal, 1989; Paddaiah ve Reddy, 1980; Rao ve Inbaraj, 1980; Shami ve diğ., 1991; Slati ve Hoene, 1961). Bu çalışmaların sonuçları genel olarak akraba evliliğinin doğum ağırlığı ve boyu üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bazı çalışmaların bulguları bu sonuçları desteklememektedir (bkz. Bai ve John, 1982; Khlal, 1989; Paddaiah ve Madhavi, 2001; Rao ve Inbaraj, 1980). Akraba evliliği oranının oldukça yüksek düzeyde seyrettiği Lübnan'ın başkenti Beyrut'ta Khlal (1980) tarafından 1252 yenidoğan üzerinde yürütülmüş bir çalışmada, ağırlık, boy, baş ve göğüs çevresi ölçüleri üzerinde akraba evliliğinin herhangi bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmaktadır. Gene Beyrut'ta gerçekleştirilmiş yakın tarihli bir çalışmada ise, medikal ve sosyoekonomik bazı değişkenlerin etkisi kontrol altına alındığında gerek gestasyon yaşının, gerekse doğum ağırlığının iç evli grupta anlamlı olarak düşük olduğu gözlenmektedir.

Mumtaz ve arkadaşları (2007) tarafından gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada, 1. ve 2. kuzen evliliği yapmış ebeveynlerin bebekleri arasında ise fark söz konusu değildir.

Akraba evliliğinin yoğun olduğu Hindistan'da yürütülmüş çalışmalardan bir kaçına değinmekte de fayda vardır. Paddaiah ve Reddy (1980)'nin Visakhapatnam City, Andhra Pradesh'te gerçekleştirdikleri ve farklı sosyoekonomik düzeyde yaşayan grupların bir arada değerlendirildiği çalışma, incelenen antropometrik değişkenlerin sadece alt sosyoekonomik grupta yer alan gruplarda anlamlı düzeyde farklılık taşıdığını ortaya koymaktadır. Ancak 2001 yılında aynı hastanelerden elde edilen veriler üzerinde Paddaiah ve Madlhavi (2001) tarafından gerçekleştirilmiş çalışmada, iç evli ve dış evli gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Kulkarni ve Kurian (1990) tarafından yürütülmüş farklı bir çalışmada ise gene alt sosyoekonomik gruplar arasında fark gözlenmektedir. Diğer taraftan, akraba evliliğinin boy gelişimi üzerinde olumsuz etkisinin daha fazla olduğunu ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda boy gelişimindeki geriliğin artışına paralel olarak iç üreme katsayısının da arttığı gözlenmektedir (Mukherjee, 1982; Mukherjee ve Lakshmanadu, 1990).

Doğum sonrası büyüme sürecinde akraba evliliğinin fiziksel gelişim üzerinde yarattığı etkiler, fetal dönem ve yenidoğanlar üzerinde yürütülmüş çalışmalara göre az sayıdadır. Bu konudaki bilgiler çoğunlukla Hindistan'da gerçekleştirilmiş çalışmalara dayanmaktadır (Badaruddoza, 2004; Barrai ve diğ., 1964; Das, 2005; Krishnan, 1975). Yakın tarihli çalışmasında Das (2005), yaşları 5-20 arasında değişen 253 erkek birey üzerinde akraba evliliğinin boy, oturma yüksekliği, omuz ve kalça genişliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, tüm antropometrik değişkenlerin iç evli grupta genel olarak düşük düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Badaruddoza (2004)'nin gene Hindistan'da gerçekleştirdiği ve daha geniş bir örneklem grubunu kapsayan çalışması ise, sadece antropometrik değişkenlerin değil, aynı zamanda IQ düzeyi ve kan basıncı açısından da akraba evliliğinin risklerini ortaya koymasından önemlidir.

Bu çalışmanın bulgularına bakıldığında, genel olarak şehrin alt/orta sosyoekonomik düzeyinde yer alan grupta akraba evliliğinin boy ve ağırlık gelişimi üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu görülmektedir. Beden kitle indeksinin şişmanlığın belirlenmesinde sıkça kullanıldığı bilinmektedir. Bu indeks vücudun en aktif dokularından birisi olan yağ dokusu miktarının değişimine karşı oldukça duyarlıdır. İki grup arasında BKİ açısından farkın mevcut olmaması, özellikle vücut enerji rezervinin iki grupta eşit düzeyde olduğunu düşündürmektedir. Bu durumda, akraba evliliğinin vücut enerji rezervi üzerinde etkisinin olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak incelenen üç değişken arasında özellikle boy gelişiminin iki grup arasında oldukça farklı olması ( $P < 0.001$ ), iç evli grupta yer alan bireylerdeki gelişim geriliğinin güncel olmaktan çok geçmişe dönük bir yapı sergilediğini düşündürmektedir.

### ***Dalgаланan Asimetri Analizi***

Bu çalışmada akraba evliliğinin bireylerin daha asimetrik bir fiziksel yapıya sahip olmalarına neden olduğu görülmektedir. İncelenen altı antropometrik değişken değerlendirme kapsamına alındığında, tüm değişkenlerin iç evli grupta yüksek düzeyde asimetri sergilediği görülmektedir. Ancak mevcut farklar bileşik asimetri dışında hiçbir değişken için anlamlılık sınırını aşmamaktadır. Dalgаланan asimetri çalışmalarında bileşik asimetri bir topluluğun gelişimsel kararlılığını daha hassas biçimde yansıttığı yönünde önemli bir görüş birliği vardır (Dufour ve Weatherhead, 1996; Gangestad ve Thornhill, 1999; Leung ve Forbes, 1997). Bu konuda çalışan uzmanlar, bilateral değişkenlerin tümünün değerlendirme kapsamına alındığı bileşik asimetri formüllerinin topluluğun maruz kaldığı fenotipik ve genotipik streslere ait zayıf sinyalleri bile yakaladığını düşünmektedir.

Akraba evliliğinin gelişimsel kararlılık üzerindeki etkisi çoğunlukla iç evliliğin yaygın olduğu geleneksel topluluklar üzerinde araştırılmıştır (Mukherjee, 1990; Herzhkovitz ve

diğ., 1993; Markow ve Martin, 1993; Schaefer ve diğ., 2006). Sina Yarımadası'nda yaşayan ve Avrupalı topluluklara göre soy içi evliliğin en az on kat daha fazla olduğu Bedevi kabileleri üzerinde Ben-David ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, dental asimetrinin bu toplulukta oldukça yüksek düzeyde olduğu gözlenmiştir (Ben-David ve diğ., 1989). Benzer biçimde geleneksel bir topluluk olan Lengua yerlilerinde de dental asimetrinin yüksek olduğu kaydedilmiştir. Kieser ve arkadaşlarının yürüttükleri bu çalışmada, 202 Lengua yerlisi, 125 Paraguaylı beyazla karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar Lengua yerlilerinde gözlenen bu durumdan, beslenme yetersizliğinin ve diğer çevresel baskıların sorumlu olacağını öne sürmüşlerdir (Kieser ve diğ., 1985). Ancak Livshits ve Kobylansky (1991) ortaya çıkan yüksek düzeydeki asimetriden Lengua yerlilerinde gözlenen soy içi evliliğin yaygınlığını sorumlu tutmaktadırlar.

Endogami tarih öncesi topluluklarda günümüz topluluklarına göre daha fazla yaygındır. Dolayısıyla izole bir yaşam biçimi benimsemiş tarih öncesi insanlara ait iskelet kalıntılarında asimetrik sapmaları gözlememiz mümkün olabilir. Küçük gruplar halinde Avrupa'da yaşayan Neanderthal insanların iç üremenin oldukça yoğun olduğu tahmin edilmektedir. Suarez (1974)'in farklı bölgelerden ele geçen 36 Neanderthal iskeleti üzerinde yürüttüğü çalışmada bu grupta dişlerin mesio-distal ve bukko-lingual ölçüler açısından günümüz Ohaio toplumuna göre daha yüksek düzeyde asimetri sergilediği belirlenmiştir. Araştırmacıya göre iç üremenin yaygınlığı Neanderthaller'deki yüksek miktardaki bilateral sapmanın temel nedenidir.

İç üreme baskısı ve fenotipik streslerin kombine etkisi gelişimsel kararlılık çalışmalarında üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Bu konuda yakın tarihlerde gerçekleştirilmiş olan Schaefer ve arkadaşları (2006)'nın çalışması literatüre önemli bulgular kazandırmıştır. Bu çalışmada Batı Adriatik'te yer alan izole Hvar topluluğu ile Zagrebli bireylerin dental ark asimetri düzeyleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada Hvarlı topluluk iç evli ve dış evli olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Zagrebli bireyler ise çalışmada düşük düzeyde fenotipik streslere maruz kalan grubu temsil etmiştir. Dış evli Hvarlı grup ile Zagrebli grup karşılaştırıldığında, Hvar yerlilerinin daha yüksek düzeyde dalgalanan asimetriye sahip oldukları gözlenmektedir. Ancak, Hvarlı iç evli grup değerlendirme kapsamına alındığında, bu grubun en yüksek düzeyde dalgalanan asimetri sergilediği ortaya çıkmaktadır. Bu bulgu, iç üremenin olumsuz etkisinin çevresel baskıların artışına paralel olarak ortaya çıktığı anlamına gelmektedir. Benzer bulgular farklı türler üzerindeki çalışmalarda da mevcuttur (bkz. Soulé, 1979; Lens ve diğ., 2000).

İç üreme uyum yeteneğini ve stresli ortamlara karşı direnci azaltmakla birlikte, tek başına DA düzeyini arttıran bir etmen değildir. Belirgin bir çevresel stres unsuruna maruz kalmayan ve kendileşmeye maruz kalan türlerde DA düzeylerinde kayda değer bir artışın olmaması doğaldır. İç üreme baskısının DA üzerindeki etkisi, karşılaştırılan grupların farklı düzeylerde fenotipik streslere maruz kalmalarından dolayı maskelenebilir (bkz. Lens ve diğ., 2000). Literatürde yer alan çelişkili bulguların bir nedeni de budur. Bazı bulgular akraba evliliğinin fiziksel gelişim üzerindeki zararlı etkisinin de çevresel streslerin artışına paralel olarak ortaya çıktığını düşündürmektedir. Örneğin, Paddaiah ve Reddy (1980), Kulkarni ve Kurian (1990)'ın çalışmalarında sadece alt sosyoekonomik düzeyde yer alan iç ve dış evli gruplarda fiziksel ölçüler açısından belirgin farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ankara'da yürütülen bu çalışmada incelenen iki grup kentsel yoksulluğun yoğun olduğu Ankara'nın gecekondu bölgelerinde yaşayan düşük sosyoekonomik düzeyde yer alan bireylerden oluşturulmuştur. Genel anlamda fenotipik streslere eşit düzeyde maruz kalan bu iki grupta iç üreme baskısının fiziksel gelişim ve DA üzerindeki zararlı etkisi ayırt edilebilmektedir.

## Sonuç

Genç erkeklerin fiziksel gelişimi ve dalgalanan asimetri düzeyleri üzerinde akraba evliliğinin etkisini konu alan bu çalışmaya göre; heterozigot lokus sayısının azalmasına ve otozomal



resesif hastalık riskinin artmasına neden olan iç evliliğin genç erkeklerinde, özellikle kronik büyüme yapısının yansıtıcısı olan boy uzunluğu gelişimi üzerine olumsuz bir etki oluşturduğu görülmektedir. Bileşik DA değerine bakıldığında ise iç evliliğin inceleme grubumuzun gelişimsel kararlılık düzeyi üzerindeki olumsuz etkisinin anlamlı düzeyde olduğu söylenebilir.

### Kaynaklar

- Alfonso-Sánchez MA, Peña JA. (2005) Effects of consanguinity on pre-reproductive mortality: does demographic transition matter? *American Journal of Human Biology* 17:773-786
- Al-Gazali LI, Bener A, Abdulrazzaq YM, Micallef R, Al-Khayat AI, Gaber T. (1997) Consanguineous marriages in the United Arab Emirates. *Journal of Biosocial Science* 29:491-497
- Alper OM, Erengin H, Manguoglu AE, Bilgen T, Cetin Z, Dedeoglu N, Luleci G. (2004) Consanguineous marriages in the province of Antalya, Turkey. *Annals of Genetics* 47:129-38.
- Badaruddoza. (2001) Inbreeding effects on mean of metrical traits among the children of Aligarh in North India. *Journal of Human Ecology* 12:457-464.
- Badaruddoza. (2004) Inbreeding effect on metrical phenotypes among North Indian children. *Collegium Antropologicum* 28 Suppl.:311-318.
- Bai PVA, John TJ. (1982) The effect of consanguinity on the gestation period and anthropometric traits of the newborn in southern India. *Tropical and Geographical Medicine* 34:225-229.
- Barral I, Cavalli-Sforza LL, Mainardim. (1964) Testing a model of dominant inheritance for metric traits in man. *Heredity* 19:651.
- Ben-David Y, Hershkovitz I, Rupin D, Moscona D, Ring B. (1992) Inbreeding effects on tooth size, eruption age, and dental directional and fluctuating asymmetry among South Sinai Bedouins. Smith P, Tchernov E (ed): *Structure, Function and Evolution of Teeth*. London: Freund Publishing House, Ltd., 361-389.
- Bener A, Al-Ali K. (2006) Consanguineous marriage in a newly developed country: the Qatari population. *Journal of Biosocial Science* 38:239-246.
- Bener A, Hussain R, Teebi AS. (2007) Consanguineous marriages and their effect on common adult disease: Studies from an endogamous population. *Medical Principles and Practice* 16:262-267.
- Bener A, Hussain R. (2006) Consanguineous unions and child health in State Qatar. *Pediatric Perinatal Epidemiology* 20:372-378.
- Bittles, AH. (2002) The impact of consanguinity on the Indian population. *Indian Journal of Human Genetics* 8:45-51.
- Bittles, AH. (2008) A community genetics perspective on consanguineous marriage. *Community Genetics* 11:324-330.
- Cameron N, Hiernaux J, Jarman S, Marshall WA, Tanner JM, Whitehouse RH. (1981) Anthropometry. Weiner JS, Lourie JA (ed): *Practical Human Biology*. London: Academic Press, 25-52.
- Carter AJ, Weier TM, Houle D. (2009) The effect of inbreeding on fluctuating asymmetry of wing veins in two laboratory strains of *Drosophila melanogaster*. *Heredity* 102:563-572.
- Das BK. (2005) Inbreeding depression in anthropometric traits among Telaga boys of Kharagpur, West Bengal, India. *Collegium Antropologicum* 2:459-464.
- Dönbak L. (2004) Consanguinity in Kahramanmaraş city, Turkey, and its medical impact. *Saudi Medical Journal* 25:1991-1994.
- Dufour KW, Weatherhead PJ. (1996). Estimation of organism-wide asymmetry in red-winged blackbirds and its relation to studies of mate selection. *Proceedings of the Royal Society London, Series B: Biological Sciences*, 263, 769-775.
- El-Hazmi MAF, Al-Swailem AR, Warsy AS, Al-Swailem AM, Sulaimani R, Al-Meshari AA. (1995) Consanguinity among Saudi Arabian population. *Journal of Medical Genetics* 32:623-626.
- Fışıoğlu H. (2001) Consanguineous marriage and marital adjustment in Turkey. *The Family Journal* 9:215-222.
- Gangestad SW, Thornhill R. (1999). Individual differences in developmental precision and fluctuating asymmetry: a model and its implications. *Journal of Evolutionary Biology* 12:402-416.
- Hancıoğlu A, Tunçbilek E. (1998) Akriba evlilikleri, sosyodemografik özellikleri ve çocuk ölümleri üzerindeki etkileri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 41:139-153.

- Hershkovitz I, Livshits G, Moskona D, Arensburg B, Kobylansky E. (1993) Variables affecting dental fluctuating asymmetry in human isolates. *American Journal of Physical Anthropology* 91:349-365.
- Hussain R, Bittles AH, Sullivan S. (2001) Consanguinity and early mortality in the Muslim populations of India and Pakistan. *American Journal of Human Biology* 13: 777-787
- Jaber L, Shohat T, Rotter JI, Shohat M. (1997) Consanguinity and common adult disease in Israeli Arab communities. *American Journal of Medical Genetics* 70:346-348.
- Khlat M. (1989) Inbreeding effects on fetal growth in Beriut, Lebanon. *American Journal of Physical Anthropology* 80:481-484.
- Kieser JA, Groeneveld HT, Preston CB. (1985) An odontometric analysis of the Lengua Indian dentition. *Human Biology* 57:611-620.
- Koç I. (2008) Prevalence and sociodemographic correlates of consanguineous marriages in Turkey. *Journal of Biosocial Science* 40:137-148.
- Krishnan G. (1975) Effect of parental consanguinity on anthropometric measurements among the Sunni Muslims of Delhi. *Research Proceedings* 3:4.
- Kulkarni ML, Kurian M. (1990) Consanguinity and its effects on fetal growth and development: a South Indian study. *Journal of Medical Genetics* 27:348-352.
- Lens L, Van Dongen S, Galbusera P, Schenck T, Matthysen E. (2000) Developmental instability and inbreeding in natural bird populations exposed to different levels of habitat disturbance. *Journal of Evolutionary Biology* 13:889-896.
- Leung B, Forbes MR. (1997) Modelling fluctuating asymmetry in relation to stress and fitness. *Oikos* 78, 397-405.
- Livshits G, Kobylansky E. (1991) Fluctuating asymmetry as a possible measure of developmental homeostasis in humans: a review. *Human Biology* 63:441-466.
- Lyons EJ, Frodsham AJ, Zhang L, Hill AVS, Amos V. (2009) Consanguinity and susceptibility to infectious diseases in humans. *Biology Letters* 23:574-576.
- Markow TA, Martin JF. (1993) Inbreeding and developmental stability in a small human population. *Annals of Human Biology* 20:389-394.
- Martin AO, Kurczynski TW, Steinberg AG. (1973) Familial studies of medical and anthropometric variables in a human isolate. *American Journal of Human Genetics* 25:581-593.
- Mokhtar MM, Abdel Fattah MM. (2001a). Consanguinity and advanced maternal age as risk factors for reproductive losses in Alexandria Egypt. *Eurapean Journal of Epidemiology* 17:559-565.
- Mokhtar MM, Abdel-Fattah, M. (2001b) Major birth defects among infants with down syndrome in Alexandria, Egypt (1995-2000): trends and risk factors. *Eastern Mediterranean Health Journal* 7:441-451.
- Morton NE. (1958) Empirical risks in consanguineous marriages: birth weight, gestation time and measurements of infants. *American Journal of Human Genetics* 10:344-349.
- Mukharjee DP, Lakshmanudu M. (1990) Inbreeding depression in stature. *Human variation in India. Calcutta: Anthropological Survey in India*, 366-371.
- Mukherjee DP. (1982) Inbreeding and genetics of quantitative traits in man. Malhotra KC, Amitabha B (ed): *Human Genetics and Adaptation*. Vol. 1. Proceedings of the Indian Statistical Institute Golden Jubilee International Conference, 533-561.
- Mukherjee, A. (1990) Inbreeding effects on bilateral asymmetry of dermatoglyphic patterns. *American Journal of Physical Anthropology* 81: 77-89.
- Mumtaz G, Tamim H, Kanaan M, Khwaja M, Khogali M, Wakim G, Yunis KA. (2007) Effect of consanguinity on birth weight for gestational age in a developing country. *American Journal of Epidemiology* 165:742-752.
- Nijhout HF, Davidowitz G. (2003) Developmental perspectives on phenotypic variation, canalization, and fluctuating asymmetry. Polak M (ed): *Developmental Stability: Causes and Consequences*. Oxford University Press, 3-13.
- Oldfield RC. (1971) The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* 9:97-113
- Othman H, Saadat M. (2009) Prevalence of consanguineous marriages in Syria. *Journal of Biosocial Science* 41:1-8.
- Paddaiah G, Madhavi D. (2001) The effect of prenatal consanguinity and inbreeding on the anthropometric measurements of the newborn babies revisited. *International Journal of Human Genetics* 1:187-190.

- Paddaiah G, Reddy GG. (1980) Effect of consanguinity on anthropometric measurements in the new born. *Indian Journal of Pediatrics* 47:133-136.
- Palmer AR, Strobeck C. (1986) Fluctuating asymmetry: measurement, analysis, patterns. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 17:391-421.
- Palmer AR, Strobeck C. (1992) Fluctuating asymmetry as a measure of developmental stability: implications of non-normal distributions and power of statistical tests. *Acta Zoologica Fennica* 191:57-72.
- Palmer AR, Strobeck C. (2003) Fluctuating asymmetry analysis revisited. Polak M (ed): *Developmental Instability: Causes and Consequences*. Oxford University Press, 279-319.
- Palmer AR. (1994) Fluctuating asymmetry analysis: a primer. Markow TA (ed): *Developmental Instability: Its Origins and Evolutionary Implications*. Kluwer, Dordrecht, 335-364.
- Rao PS, Inbaraj SG. (1980) Inbreeding effects on fetal growth and development. *Journal of Medical Genetics* 17:27-33.
- Reddy BM. (1999) Fluctuating asymmetry and canalization: An appraisal based on a-b ridge counts among Indian populations with diverse backgrounds. *American Journal of Human Biology* 11:367-381
- Schaefer K, Lauc T, Mitteroecker P, Gunz P, Bookstein FL. (2006) Dental arch asymmetry in an isolated Adriatic community. *American Journal of Physical Anthropology* 129:132-142.
- Shami SA, Qadeer T, Schmitt LH, Bittles AH. (1991) Consanguinity, gestational period and anthropometric measurements at birth in Pakistan. *Annals of Human Biology* 18:523-527.
- Slatis HM, Hoene RE. (1961) The effect of consanguinity on the distribution of continuously variable characteristics. *American Journal of Human Genetics* 13:28-31.
- Sokal RR, Rohlf FJ. (1995). *Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. 3. ed., New York: WH. Freeman and Company.
- Soulé, ME. (1979) Heterozigozitiy and developmental stability: another look. *Evolution* 33: 396-401.
- Stoltenberg C, Magnus P, Lie RT, Daltveit AK, Irgens LM. (1998) Influence of consanguinity and maternal education on risk of stillbirth and infant death in Norway, 1967–1993. *American Journal of Epidemiology* 148:452–9.
- Suarez BK. (1974) Neandertal dental asymmetry and the probable mutation effect. *American Journal Physical Anthropology* 41:411-416.
- Sueyoshi S, Ohtsuka R. (2003) Effect of polygyny and consanguinity on high fertility in the rural Arab populations in South Jordan. *Journal of Biosocial Science* 35:513-526.
- Tanner JM, Hiernaux J, Jarman S. (1969) Growth and physique studies. Weiner JS, Lourie JA (ed): *Human Biology: A Guide to Field Methods*. IBP Handbook No. 9, Oxford: Blackwell Publications, 315-340.
- Tunçbilek E, Koç İ. (1994) Consanguineous marriage in Turkey and its impact on fertility and mortality. *Annals of Human Genetics* 58:321-329.
- Tunçbilek E. (2001) Clinical outcomes of consanguineous marriages in Turkey. *Turkish Journal of Pediatrics* 43:277-299.
- Van Valen L. (1962) A study of fluctuating asymmetry. *Evolution* 16:125-142.
- Waddington CH. (1942) Canalization of development and the inheritance of acquired characters. *Nature* 150:563-565.
- Zakharov VM. (1992) Population phenogenetics: analysis of developmental stability in natural populations. *Acta Zoologica Fennica* 191:7-30.