

Erkek Lepistes (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) Balıklarında Farklı Şiddette Oluşturulan Su Akıntısının Canlı Ağırlık, Toplam Boy ve Kuyruk Uzunluklarına Etkisi

Çetin YAĞCILAR^{1*} Mehmet YARDIMCI¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Değirmenaltı Kampüsü, 59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ
*<https://orcid.org/0000-0002-4683-820X>, <https://orcid.org/0000-0001-5650-437X>

Received date: 03.07.2019

Accepted date: 19.08.2019

Atf yapmak için: Yağcılar, Ç. & Yardımcı M. (2019). Erkek Lepistes (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) Balıklarında Farklı Şiddette Oluşturulan Su Akıntısının Canlı Ağırlık, Toplam Boy ve Kuyruk Uzunluklarına Etkisi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 4(3), 344-347.

How to cite: Yağcılar, Ç. & Yardımcı M. (2019). The Effect of Different Intensity Water Flow on the Live Weight, Total Length and Tail Length in Male Guppies. *Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 4(3), 344-347.

Öz: Bu çalışmada, *Poecilia reticulata* erkek lepistes balıklarında 140 lt cam akvaryumlarda farklı şiddette oluşturulan yüzey akıntısının canlı ağırlık, toplam boy ile kuyruk en ve boy uzunluklarına olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma, her birinde 60 balık bulunan 3 ayrı grup üzerinde yürütülmüş olup, gruplar yüzey akıntısı içermeyen bir kontrol grubu akvaryumu ile 550 l sa⁻¹ ve 880 l sa⁻¹ debiye sahip motor içeren iki deneme grubundan oluşmuştur. Balıklarda alınan vücut ölçülerine ilaveten kullanılan suya ait ölçümler de kaydedilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, akvaryum ortamında oluşturulan su akıntısının, erkek lepistes balıklarında canlı ağırlık, toplam boy ve kuyruk uzunluklarında belirgin şekilde artışa yol açtığını göstermiş ve böylece dişi ve erkek balıkların eş zamanlı olarak büyütülerek, piyasaya sunulabilmesine olanak sağladığını ortaya koymuştur.

Anahtar sözcükler: Canlı ağırlık, kuyruk uzunluğu, *Poecilia reticulata*, toplam boy, yüzey akıntısı.

The Effect of Different Intensity Water Flow on the Live Weight, Total Length and Tail Length in Male Guppies

Abstract: In this study, the effects of different surface water flow rates were investigated on live weight, total length and tail width and length of *Poecilia reticulata* male guppies in 140 l glass aquariums. The research was carried out on 3 different groups, each containing 60 fish. The groups consisted of a control group without surface discharge and two treatment groups with a motor flow rate of 550 l h⁻¹ and 880 l h⁻¹. In addition to body measurements taken in fish, measurements of water used were also recorded. The findings of the study showed that the water flow created in the aquarium environment resulted in a significant increase in live weight, total length and tail length in male guppy fishes, thus allowing the female and male fish to be grown simultaneously and presented to the market.

Keywords: Live weight, tail length, *Poecilia reticulata*, total length, surface flow.

GİRİŞ

Akvaryum balığı endüstrisi, Dünya çapında süs balıklarının doğadan toplanması, ıslahı, ithalat ve ihracatı olarak yaklaşık 120'den fazla ülkeyi kapsamaktadır. FAO verilerine göre, sektör ekonomisinin 2011 yılında yaklaşık olarak 330 milyon Amerikan doları ve sektörde satışı yapılan balık sayısının da yaklaşık olarak 1.5 milyar olduğu tahmin edilmektedir. Bazı sanayi kaynaklarının gerçek ticaret rakamlarının ise FAO'daki tahminlere nazaran %30-40 daha fazla olduğu sanılmaktadır. Son 20 yılın ihracat rakamlarına göre sektör sürekli büyüme göstermektedir (Anonim, 2019).

Poecilia reticulata, dünya'daki tatlı su akvaryum balıkları arasında süs balığı yetiştiriciliğinde en çok talep gören balıklardan birisidir. Lepistes aynı zamanda "milyon balık" olarak da isimlendirilir. Renk deseniyle karakterize edilmiş birçok çeşit mevcuttur (Elsah vd., 2018). Lepistes, *Poeciliidae* ailesinin küçük bir üyesi olup dişileri 4-6 santimetre, erkekleri ise 2.5-3.5 santimetre uzunluğa sahiptir. Canlı doğuran olarak isimlendirilen bu balıklar, genellikle her doğumda 20 ile 40 civarında yavru doğururlar. Bu rakam kimi zaman 150 adete kadar da çıkabilmektedir (Sudha vd., 2014).

Lepistes balıklarında erkek bireyler, dişilere göre daha uzun kaudal yüzgeçlere sahiptir. Erkek balıklardaki uzun kuyruk, dişi balıklar için eş seçiminde önemli bir özellik olup, çiftleşme başarısına önemli katkıda bulunmaktadır (Karino vd., 2006; Karino & Urano, 2008).

Nicoletto, (1996) cam akvaryumlarda yüksek veya düşük su akış hızlarında lepistes balıkların gelişimleri izlenmiştir. Dişi ve erkek, toplam 72 balığın incelendiği bu çalışmada, yüksek hızlı erkeklerin daha uzun boy ve ağırlık ortalamasına, daha fazla yüzme hızı ile daha geniş kuyruk yüzgeçlerine sahip oldukları ve dişilerin ilgisini daha fazla çektikleri gözlenmiştir. Araştırmada varılan sonuç, farklı düzeylerdeki su hızının, erkek bireylerin kuyruklarının büyümesinde dolaylı bir artışa neden olduğu ve dişiler üzerinde olumlu cinsel tepkiye neden olduğu yönünde olmuştur.

Lepistes balıklarının (*Poecilia reticulata*, Peters 1859) dişileri, üreme için daha büyük kuyruklu erkekleri seçmektedirler (Bischoff vd., 1985), ancak daha uzun kuyruklu erkekler daha zayıf yüzme performansı sergilemektedir (Karino vd., 2006). Yüzme performansı (doğal seleksiyon) ve kur başarısı (cinsel seleksiyon) arasında bir denge olduğunu belirtilmiştir (Hockley vd., 2013).

Bu araştırmada, akvaryum ortamında oluşturulan su akıntısının, erkek lepistes balıklarında canlı ağırlık, toplam boy, kuyruk uzunluğu ve genişliği üzerinde etkisinin incelenmiş ve özellikle kuyruk genişliğinin standart yetiştirme koşullarına göre piyasanın talep ettiği büyüklüğe daha kısa sürede ulaşip ulaşmadığı ve dolayısıyla satışa hazır hale gelip gelmediği değerlendirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Balık Materyali: Araştırma, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri ve Hastalıkları laboratuvarında yürütülmüştür. Laboratuvarda yapılan araştırmada akıntının canlı ağırlık ve kuyruk uzunluğu üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla erkek yarı-siyah lepistesler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan balıklar, laboratuvarda üretilmekte olan 45 günlük yaştaki anaçlardan elde edilmiştir. Rastgele örnekleme yöntemiyle her bir deneme grubu için 60'ar adet olarak seçilen toplam 180 balığın ortalama canlı ağırlık değerleri 0.27 ± 0.01 g ve uzunlukları 2.69 ± 0.03 cm olarak tespit edilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce adaptasyon için balıklar bir hafta süreyle akvaryumlarda akıntı verilmeden tutulmuştur. Lepistesler, rasgele örnekleme ile kontrol (grup 1), düşük debi (grup 2) ve yüksek debi (grup 3) gruplarına bölünmüş; daha sonra ise her grup, her biri 30 adet balıktan oluşan iki alt gruba bölünerek, 140 lt ($100 \times 35 \times 45$) cm hacme sahip 6 adet cam akvaryumda 26-28 °C 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık olarak uygulanan fotoperiyotta tutulmuşlardır. Balıklar hem adaptasyon, hem de deneme başlangıcından sonuna kadar ticari pelet yemle (Bioaqua 300-500 mikron) günde dört kez yemlenmişlerdir.

Deneme Planı (Protokolü): Denemede kontrol grubu dışında 2 farklı tip yüzey akıntısı oluşturacak olan akvaryum iç filtre sistemi kullanılmıştır. Bu yüzey akıntıları grup 1 (yüzey akıntısı yok), 550 l sa⁻¹ (grup 2) ve 880 l sa⁻¹ (grup 3) debiye sahip motorlar ile sağlanmıştır.

Araştırmada her bir akvaryumda filtre sistemi için iki adet pipo filtre kullanılmıştır. Deneme süresinde her üç günde bir akvaryumlarda biriken atıklar sifonlanarak akvaryumla aynı sıcaklık derecesine sahip su ile su değişimi yapılmıştır.

Deneme sırasında balıklarda toplam boy uzunluğu, kuyruk genişliği ve uzunluğu 0.1 mm hassasiyetli cetvel yardımıyla, canlı ağırlık ise kern marka 0.01 gr hassasiyetli terazi ile ölçülmüştür. İlk ölçümleri takip eden diğer ölçümler, 20'şer gün aralıklarla toplam 3 kez yapılmış olup, ölçüm sırasında balıkların herhangi bir strese girmelerini önlemek amacıyla 1mg l⁻¹ karanfil yağı anestezi madde olarak kullanılmıştır.

Deneme akvaryumlarında haftalık olarak pH, tuzluluk, TDS (çözünmüş katı madde), iletkenlik, su sıcaklığı extech marka cihaz ile, ortam sıcaklığı, ortam nemi Thermo HYGRO cihaz ile ve Oksijen düzeyleri ölçümü ise JBL marka test kiti ile yapılmıştır. Aynı zamanda akvaryumlardaki yüzey akıntısının ölçümü günlük olarak kontrol edilip kaydedilmiştir. Bu ölçüm basit bir şekilde akvaryumun motor kısmından başlayıp akıntı yardımıyla ortalama ağırlığı 1.20 g olan standart bir 0.5 lt'lik pet su şişe kapağının 80 cm mesafedeki karşı cam duvara kaç saniyede iletildiği esas alınarak ölçülmüştür. Hız ölçümlerinden elde

edilen bulgular, farklı debilerde su akıntısı oluşturan motorların oluşturduğu su akıntı hızlarının da istatistiksel anlamda farklı olduğunu ortaya koymuştur. Fazla debiye sahip akvaryumda (880 l sa⁻¹) pet su şişe kapağının karşı cam duvara varma süresinin (2.4 sn), düşük debiye (550 l sa⁻¹) sahip akvaryumdan (3.8 sn) daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

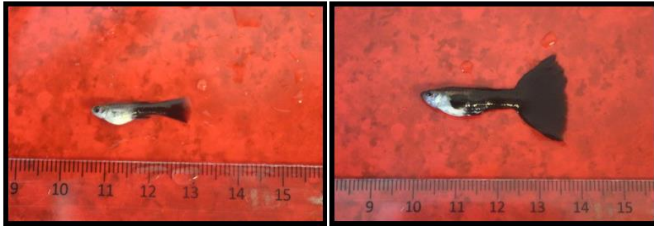
Araştırmada kaydedilen suya özgü ölçümleri, su ürünleri ve hastalıkları laboratuvarında günlük yapılan su değerlerinin ölçümleri lepistes balıklarının gerek üreme gerekse beslenme koşullarına uygun bulunmuştur. Araştırmada Yerel Etik Kurulu ilkelerine uyulmuştur.

Deneme sırasındaki ölçülen su kalite değerlerinden tuzluluk 312.6 ppm, TDS 500.8 ppm, iletkenlik 620.4 µS, akvaryum sıcaklığı 27.7°C, ortam sıcaklığı 28.3°C, ortam nemi 59.3, pH 8.1 ve Oksijen 9.0 olarak kaydedilmiştir.

İstatistiksel analizler: Analizlerden elde edilen verilerin istatistik analizinde IBM SPSS Statistics 25.0 paket programı kullanılmış olup, çoklu grup karşılaştırmalarında varyans analizi (ANOVA) uygulanarak, ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey Testi ile belirlenmiştir (P<0.05).

BULGULAR

Kontrol ve deneme gruplarında deneme başlangıcı ile deneme sonu arasında sayısal verilerin yanısıra gözle görülür düzeyde fenotipik farklılık olduğu gözlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kontrol ve deneme gruplarındaki başlangıçtaki ve son dönemdeki fenotipler.

Akıntının Yüzme Davranışına Etkisi: Farklı şiddette akıntıların canlı ağırlık, boy uzunluğu, kuyruk genişliği ve kuyruk uzunluğu üzerinde etkisinin incelendiği bu araştırmada, akvaryumda akıntı oluşturmanın öncelikle balık davranışlarını etkilediği ve akıntı oluşturulan akvaryumlarda balıkların sık sık akıntıya karşı yüzme pozisyonu alarak ve uzak uçtan akıntı kaynağına doğru yüzdükleri gözlenmiştir. Bu davranışın akıntının şiddetli olduğu akvaryumda daha belirgin olduğu gözlenirken, akıntı olmayan kontrol grubu akvaryumunda düzenli ve ritmik bir yüzme gözlenmemiştir.

Akıntı oluşturulan akvaryumlarda 20 gün içinde kuyruklardaki açılmaya bağlı olarak şekillenen kuyruk genişliğindeki artış gözle görülebilir düzeyde kendini göstermiştir (Grup 2'de 0.76 cm'den 1.15 cm'ye ve Grup 3'te 0.74cm'den 1.130 cm'ye). Ölçümlerde benzer artışın canlı ağırlık ve kuyruk uzunluğu değerlerinde de olduğu tespit edilmiştir.

Akıntının Fenotipik Etkileri: Araştırmada yapılan ölçümlerde gruplar arasında görülen farklılıklar akıntının bu özellikler üzerindeki bariz etkisini ortaya koymuştur (Tablo 1). Canlı ağırlık değerlerindeki değişime bakıldığında 3. grupta 2, 3 ve 4. ölçümlerde diğer gruplardan belirgin şekilde farklılık olduğu; 2. ve 3. grupların sadece son ölçümlerde farklılaştığı dikkat çekmektedir. Boy uzunluğu, kuyruk genişliği ve kuyruk uzunluğu değerlerinin hem tedrici olarak arttığı, hem de birbirinden farklılaştığı gözlenmiştir. Şöyle ki, Grup 3'te araştırma başlangıcında 0.27 g olan ortalama canlı ağırlık değeri, 20 gün sonra 0,10 g artışla 0.37g'a, 40 gün sonra 0.14 g artışla 0.41 g'a ve 60 gün sonra 0.16 g artışla 0.43 g'a yükselmiştir. Buna karşılık deneme başlangıcında aynı ortalama değere sahip olan 2. grupta aynı dönemlerde sırasıyla sadece 0.02, 0.04 ve 0.08 g'lık bir artış gözlenmiş; yine başlangıçtaki ağırlık ortalaması 0.26 g olan 1. grupta da sırasıyla 0.02, 0.04 ve 0.06 g'lık bir artış gözlenmiştir. 1., 2. ve 3. grupların nihai ağırlık ortalamalarına bakıldığında 0.33 g, 0.35 g ve 0.43 g'lık değerlere ulaşıldığı ve 3. grubun belirgin bir artışa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Lepistes Balıklarında Farklı Şiddette Akıntıların Yer Aldığı Gruplarda Canlı Ağırlık, Toplam Boy, Kuyruk Genişliği ve Kuyruk Uzunluğu Değerlerinin Karşılaştırılması.

Ölçümler	Özellik	Gruplar			P
		Grup 1 (n=60) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Grup 2 (n=60) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Grup 3 (n=60) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Başlangıç (45. gün)	Canlı ağırlık (g)	0.26 ± 0.01	0.27 ± 0.00	0.27 ± 0.01	ÖD
	Boy uzunluğu (cm)	2.69 ± 0.03	2.70 ± 0.02	2.68 ± 0.02	ÖD
	Kuyruk genişliği (cm)	0.77 ± 0.02	0.76 ± 0.02	0.74 ± 0.02	ÖD
65. gün	Kuyruk uzunluğu (cm)	0.55 ± 0.01	0.56 ± 0.01	0.56 ± 0.01	ÖD
	Canlı ağırlık (g)	0.28 ± 0.01 ^a	0.29 ± 0.02 ^a	0.37 ± 0.02 ^b	Ö
	Boy uzunluğu (cm)	2.97 ± 0.03 ^a	2.99 ± 0.02 ^b	3.29 ± 0.04 ^c	Ö
85. gün	Kuyruk genişliği (cm)	0.79 ± 0.02 ^a	1.15 ± 0.02 ^b	1.30 ± 0.03 ^c	Ö
	Kuyruk uzunluğu (cm)	0.64 ± 0.01 ^a	0.82 ± 0.02 ^b	1.04 ± 0.04 ^c	Ö
	Canlı ağırlık (g)	0.30 ± 0.01 ^a	0.31 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^b	Ö
105. gün	Boy uzunluğu (cm)	2.97 ± 0.05 ^a	3.14 ± 0.03 ^b	3.58 ± 0.03 ^c	Ö
	Kuyruk genişliği (cm)	1.14 ± 0.06 ^a	1.35 ± 0.04 ^b	1.78 ± 0.03 ^c	Ö
	Kuyruk uzunluğu (cm)	0.77 ± 0.03 ^a	0.91 ± 0.02 ^b	1.10 ± 0.02 ^c	Ö
105. gün	Canlı ağırlık (g)	0.33 ± 0.01 ^a	0.35 ± 0.01 ^a	0.43 ± 0.02 ^b	Ö
	Boy uzunluğu (cm)	3.09 ± 0.06 ^a	3.23 ± 0.04 ^b	3.66 ± 0.04 ^c	Ö
	Kuyruk genişliği (cm)	1.29 ± 0.06 ^a	1.52 ± 0.05 ^b	1.96 ± 0.05 ^c	Ö
105. gün	Kuyruk uzunluğu (cm)	0.87 ± 0.03 ^a	1.03 ± 0.03 ^b	1.17 ± 0.03 ^c	Ö

*ANOVA: Aynı satırdaki farklı harfler arasındaki fark önemlidir (p<0.05), Ö:Önemli, ÖD: Önemli Değil.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada merak edilen konu akvaryumda oluşturulacak bir akıntının balıklarda hareketi artırarak, normal olarak kabul edilen gözlemlerin dışında fenotipik bir değişime yol açıp açmayacağı idi. Elde edilen bulgular akıntının balıklarda belirgin şekilde davranışta ve fenotipte değişime yol açtığını göstermiştir. Doğal koşullarında yaşamlarını sürekli olarak su akıntısı içerisinde geçirmeye alışık olan ve o koşullara uygun adaptasyon kabiliyetine sahip olan lepistes balıklarının yapılarında genetik olarak taşıdıkları bu özelliklerini, akvaryumda uygun ortam

hazırlanırken da dışa vurdukları gözlenmiştir. Akıntının tetiklediği artan yüzme hareketlerinin vücut yapısında da belirgin değişikliğe yol açtığı; canlı ağırlık, boy uzunluğu, kuyruk genişliği ve kuyruk uzunluğunu artırdığı kaydedilmiştir. Nitekim, Nicoletto (1996), yaptığı araştırmada erkek lepisteslerde akvaryumda oluşturulan farklı hızlarda akıntının yüzme hızı ve kuyruk genişliğinde belirgin artışa yol açtığını, bu artışta hız ve genişliğin birbiriyle ilişkili olarak gelişme gösterdiğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Bandaranayake ve Chandrasekara (2017) yürüttükleri çalışmada, erkek lepisteslerde oluşturulan su akıntısı etkisiyle şekillenen daha uzun kuyruk yüzgeçlerinin kısa yüzgeçlilere oranla hem yüzme hem de besin temininde avantaj sağladığını kaydetmişlerdir.

Ticari boyutta değerlendirildiğinde, klasik sistem akvaryum ortamında yetiştirilen lepistes balıklarında dişilerin daha erken sürede kuyruk açılmalarının tamamlanmasına karşın erkeklerde bu gelişimin gecikmesi her iki cinsiyette balığın aynı zamanda ticari olarak satışını mümkün kılmamaktadır. Satışa hazır hale gelen dişi balıklar ile bir önceki dönemde yetiştirilen erkekler bir araya getirildiğinde görsel olarak ancak denklik sağlanabilmektedir. Bu durum üretim idaresi, takvimi ve masrafları bakımından sorun oluşturmaktadır. Bu bağlamda yapılan bu araştırma bu soruna aynı dönem yetiştirilen dişi ve erkeklerin eş zamanlı olarak satışa hazır hale gelme imkanı sunarak, kolay bir çözüm olanağı sunmaktadır.

Süs balığı yetiştiriciliği yapan sektör çalışanları ve üreticilerine erkek ve dişi lepistesleri eş zamanlı olarak piyasaya arz etme imkanı sağlaması bakımından kolay ve ekonomik bir metot olarak akvaryumda kurulabilecek bu düzeneğin değerlendirilebileceği önerilmektedir

Sonuç olarak, akvaryum ortamında oluşturulan su akıntısı, erkek lepistes balıklarında canlı ağırlık, toplam boy ve kuyruk uzunluklarında belirgin şekilde artışa yol açmıştır. Bu etki, dişi ve erkek balıkların eş zamanlı olarak büyütülerek, piyasaya sunulabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu araştırma ile aynı zamanda balıklarda bulunan genetik potansiyelin uygun çevresel şartlar sağlanması durumunda kolaylıkla açığa çıktığı da ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

- Anonim. (2019).** Ornamental Fish Industry Data. <https://www.ofish.org/ornamental-fish-industry-data> (2019, 01 Ekim).
- Bandaranayake, C.H. & Chandrasekara, W.U. (2017).** Are fancy guppies (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) invasive? *Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences*, **22**, 117-128.
- Bischoff, R.J., Gould J.L. & Rubenstein, D. I. (1985).** Tail size and female choice in the guppy (*Poecilia*

reticulata). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **17**, 253-255. Doi: 10.1007/bf00300143

- Elsah, A.U., Marco, P.F.A. & Jorge, L.F., (2018).** The effect of live food on the coloration and growth in guppy fish, *Poecilia reticulata*. *Agricultural Sciences*, **9**, 171-179.
- Hockley, F.A., Wilson, C.A.M.E., Brew, A. & Cable J. (2014).** Fish responses to flow velocity and turbulence in relation to size, sex and parasite load. *Journal of The Royal Society Interface*, **11**, 20130814. <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2013.0814>
- Karino, K., Orita, K. & Sato, A. (2006).** Long tails affect swimming performance and habitat chose in the male guppy. *Zoological Science*, **23**, 255-260.
- Karino, K. & Urano, Y. (2008).** The relative importance of orange spot coloration and total length of males in female guppy mate preference. *Environmental Biology of Fishes*, **83**, 397-405.
- Nicoletto, P.F. (1996).** The influence of water velocity on the display behavior of male guppies, *Poecilia reticulata*. *Behavioral Ecology*, **7**, 272-278.
- Sudha, C. & Gokula, V. (2014).** Reproductive Response Of The Guppy Fish *Poecilia Reticulata* For Homeopathic Medicine, *Natrum Muriaticum*. *Biolife*, ISSN (online): 2320-4257.

*Corresponding author's:

Çetin YAĞCILAR

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Değirmenaltı Kampusü, 59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ, Türkiye.

✉E-mail: cyagcilar@nku.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4683-820X>

GSM : +90(507) 023 87 59