

1-1-2000

## Karyotype Analysis in *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)

SÜLEYMAN GÜL

AHMET ÇOLAK

İLHAN SEZGİN

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology>



Part of the [Biology Commons](#)

---

### Recommended Citation

GÜL, SÜLEYMAN; ÇOLAK, AHMET; and SEZGİN, İLHAN (2000) "Karyotype Analysis in *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)," *Turkish Journal of Biology*. Vol. 24: No. 3, Article 25. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology/vol24/iss3/25>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Biology by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact [academic.publications@tubitak.gov.tr](mailto:academic.publications@tubitak.gov.tr).

## Gümüş Balığı'nda (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843 ) Karyotip Analizi

Süleyman GÜL

Cumhuriyet Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sivas-TÜRKİYE

Ahmet ÇOLAK, İlhan SEZGIN

Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Sivas-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 14.04.1998

**Özet:** Sazangiller(*Cyprinidae*) familyasına ait Gümüş Balığı (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843)'nin kromozomlarının sayı ve yapıları incelenerek, karyotip analizi yapılmıştır. Araştırmada kullanılan balıklar Kızılırmak'tan serpmne ağlarla yakalanarak laboratuvara getirilmiştir. Her bir gr. vücut ağırlığı için 0.6 mg kolsişin (Colchicum Dispert) 1 ml saf suda eriyik haline getirilerek balıkların karın boşluğuna enjekte edilmiştir. C-metafazların incelenmesi sonucunda Gümüş balığının  $2n=48$  kromozoma sahip olduğu belirlenmiştir. Bunların karyotiplerinin ise 6 metasentrik, 10 submetasentrik ve 8 akrosentrik kromozom çiftinden oluştuğu saptanmıştır. Bu türde cinsiyete bağlı herhangi bir kromozom tespit edilemiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Sazangiller, Gümüş Balığı, Karyotip.

### Karyotype Analysis in *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)

**Abstract:** Karyotype analysis was performed in *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) belonging to the carp family by investigating the number and structures of their chromosomes. The fish used in this study were caught with fishing nets from Kızılırmak river and taken to the laboratory. They received an abdominal injection of 0.6 mg colchicine (Colchicum Dispert) dissolved in 1 ml of distilled water per 1 g body weight. As a result of the C-metaphase investigation, it was determined that *C. mossulensis* had  $2n=48$  chromosomes. Their karyotypes were determined to be composed of 6 metacentric, 10 submetacentric, and 8 acrocentric chromosome pairs. We were unable to identify any sex-related chromosomes in this species.

**Key Words:** Cyprinidae, *Chalcalburnus mossulensis*, karyotype.

### Giriş

Bugün dünyada yaklaşık 20.000 balık türü yaşamaktadır. Bunların içerisinde yalnızca 3000'inin kromozom sayısı belirlenmiştir. Gümüş Balığı, *C. mossulensis* Sazangiller (*Cyprinidae*) familyasına ait bir türdür. Ülkemizde ve dünyada bolca bulunan ve çokça tüketilen bir balıktır. Kromozom inceleme yöntemlerinin balıklarda da sistematik çalışmalara büyük katkılar sağlayacağına inanılmaktadır. Böylece tür seçiminde sağlıklı türlerin üretiminin yönlendirilmesinde, çevresel kanserojenlerin belirlenmesinde ve sitotoksik kimyasalların izlenebilmesinde karyotip çalışmalarının önemi gün geçtikçe artmaktadır (1).

Balıklar üzerine sitogenetik çalışmalar yurt dışında fazla olmasına karşın ülkemizde sınırlı kalmıştır. Amerikan ve Japon yılan balıklarının kromozom sayıları  $2n=38$  olarak saptanmıştır. Bunların 10 çift metasentrik ya da submetasentrik geriye kalan 9 çiftinin de akrosentrik olduğu bulunmuştur (2). Yine tatlısu balıklardan *Cichlidae* familyasına ait *Cichlasoma citrinealla* (Günther) da 36 submetasentrik 12 akrosentrik olmak üzere toplam  $2n=48$  kromozom saptanmıştır (3). Alabalık familyasından (*Salmonidae*) olan *Placoglassus altivelis*'de kromozom sayısı 56 olarak bulunmuştur (4). Bir başka alabalık türü olan *Coregonus albuta*'da kromozom sayısı 80 (5), Pisi balıklarında ise 56 olarak saptanmıştır (6). Sazangiller familyasından Beni balığına (*Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843)  $2n=48$  olarak kaydedilmiş ve karyotipi 18 akrosentrik, metasentrik ve 26 submetasentrik olarak bulunmuştur (7).

Bu çalışmada, *C. mossulensis*'de karyotip analizi ile kromozomlarının sayı, yapı ve tiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

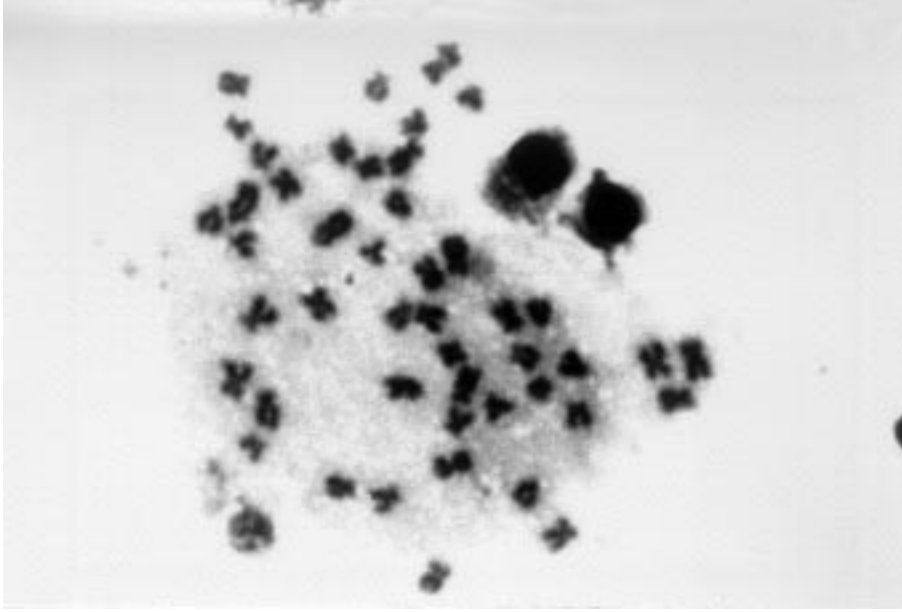
### Materyal ve Metot

İncelenmede kullanılan Gümüş Balıkları (*C. mossulensis*) Kızılırmak'tan serpmeye ağlarla yakalanarak araştırma yapılan laboratuvara getirilmiş ve akvaryumlara konulmuştur.

Deneyler için 20 erkek 20 dişi birey kullanılmış, cinsiyet tayini gonad analizi ile yapılmıştır. Ortalama ağırlıkları 20 gr., uzunlukları 15 cm ve yaşları II olan balıklara, sağlıklı olmalarına özen gösterilerek her bir gram vücut ağırlığı için 0.6 mg kolsişin (*Colchicum Dispert*) 1 ml saf suda eritilerek solusyon halinde abdominal boşluğa enjekte edilmiştir (Kullanılan kolsişin saf değildi ve tabletlerin 15.6 mg'lık kuru tohum ekstresinde 0.5 mg aktif kolsişin bulunuyordu. Böylelikle balıkların her bir gramına 0.019 mg kolsişin verilmiştir). Sitogenetik yöntemler için 4-4.5 saat beklenildikten sonra solungaçları alınarak bistüri yardımıyla çok küçük parçalara ayrılmış ve üzerine hipotonik eriyik olarak 0.075 M potasyum klorür (KCl) ilave edilmiş ve doku parçaları bu eriyik içerisinde 10 saniye kadar karıştırılmış ve 30 dakika beklenilmiştir (8). Daha sonra 2000 devir/dakikada 10 dakika santrifüj edilerek, üst kısımdaki süpernatant alınmış ve üzerine 3 kısım metanol ile 1 kısım glisial asetik asitten oluşan fiksatiften 7 cc eklenmiştir. Karıştırıcıda 10 saniye karıştırıldıktan sonra 2000 devir/dakikada 10 dakika santrifüj edilmiş ve üstteki kısım atılmıştır. Bu işlem üç kez tekrarlanmış sonra en dipdeki 2 ml'lik kısım iyice karıştırılmış ve lamlara yayılarak kuruması beklendikten sonra lamlar % 4'lük Giemsa ile boyanmıştır. Yukarıdaki işlemlerin tümü oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Toplam 120 metafaz ışık mikroskobunda incelenmiş, iyi görülen metafazların resimleri çekilmiştir. Her balık için 10 ayrı preparat hazırlanmıştır.

### Bulgular

Gümüşbalığından (*C. mossulensis*) hazırlanan preparatların incelenmesi sonucu toplam  $2n=48$  diploid kromozom saptanmıştır. Kromozomların genel görünüşleri Şekil 1'de verilmektedir. Hazırlanan karyogram ise Şekil 2'de görülmektedir. Kromozomların 6 çiftinin metasentrik, 10'unun submetasentrik ve 8 çiftinin ise akrosentrik yapıda olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Gümüşbalığı (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843)'nin kromozomları ( $2n=48$ ) görülmektedir 4000 X.



Şekil 2. Gümüşbalığı (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843)'nin karyogramı.

Karyogram incelendiğinde 4, 5, 7, 8, 9, 20 kromozom çiftlerinin metasentrik, 2, 3, 6, 10, 12, 14, 17, 19, 21, 22 çiftlerinin submetasentrik, 1, 11, 13, 15, 16, 18, 23, 24 çiftlerinin ise akrosentrik yapıda oldukları görülebilir.

İncelenen preparatlarda eşey kromozmları ayırt edilememiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Canlılarda kromozomları incelenme yöntemleri çoktur. Balıklarda insanlardaki gibi lenfosit kültürü yoluyla ve kemik iliği yöntemiyle kromozom elde edilebilmektedir (8). Önemli olan hücreleri metafaz evresinde yakalamaktır. Kromozomların net bir biçimde görülebilmesi için en pratik, en ucuz ve en çabuk olan yöntemin uygulanması gerekir. Çünkü doku kültürü maddeleri pahalıdır.

Bazı araştırmacıların doku kültürü için balıkların böbreğini kullanmalarına karşın (4, 7) bazıları da solungaç epitel hücrelerini aynı amaç için kullanmışlardır (2, 3). Biz de daha pratik olması bakımından solungaç epitel hücrelerinden yararlandık ve hipotonik eriyikte bekleme süresini 30 dakika olarak belirledik. Halbuki Yamazaki bu süreyi böbrek dokusu için 40 dakika olarak kullanmıştır. Çalışmamızda 40 dakikalık muamele sonunda hücrelerin patlayıp, kromozomların ayrılmayıp dağıldığı saptanmıştır. Bu durumun kullanılan hücrelerin farklı olmasından ileri gelebileceği söylenebilir.

Kromozomların sayılarının farklı olması ve karyotiplerinin değişik olması türe özgü özelliklerinden ileri gelebilir. Ancak bazı alt türlerde bu sayılar değişiklik gösterebilir. Örneğin: Nishikawa ve arkadaşları Avrupa, Amerika Japon Yılan Balıklarının 3 türünde de kromozom sayısının 38 olduğunu, karyotiplerinin ise 20 tanesi metasentrik ya da submetasentrik, 18'inin akrosentrik olduğunu bildirmişlerdir (2). Aynı araştırmacılar *Cichlidae* familyasından bir tatlı su balığı olan *Cichlasoma citrinella* (Günther) da kromozom sayısını 48, karyotipinin ise 36'sının submetasentrik ve 12'sinin akrosentrik kromozomdan ibaret olduğunu kaydetmişlerdir (3). Natarjan ve Subrahmanya yine *Cichlidae* familyasına ait *Tilapia mosambica* (Peters)'da kromozom sayısının 44 olduğunu ve bunlardan 14'ünün submetasentrik ya da metasentrik, geri kalan 30'unun ise akrosentrik olduğunu bildirmişlerdir (9). Ayrıca tür ve familya farkı olmasına karşın kromozom sayıları aynı olan türlerle de karşılaşmak olasıdır. Çolak ve arkadaşları Sazangiller familyasından (*Cyprinidae*) Beni Balığında (*Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843) kromozom sayısını 48 olarak saptanmışlardır (7). Aynı sayıyı Nishikawa ve arkadaşları *Cichlidae* familyasından *Cichlasoma citrinella* (Günther)'da da bulmuşlardır (3). Bu çalışmada incelenen Gümüş Balığıda Sazangiller familyasından olup kromozom sayısı 48 olarak belirlenmiştir. Bundan da kromozom sayıları aynı olan canlıların karyotip farklarını ancak ileri bantlama yöntemleriyle saptanabileceği anlaşılmaktadır.

Kullanılan kolsişin miktarı diğer canlılarda kullanılanlara oranla biraz yüksektir. Örneğin farelere (10) intraperitoneal olarak 4 mg/kg kolsişin verilmesine karşın, balıklarda 150 mg/kg'a kadar yüksek dozlar kullanılmıştır (3). Bizim kullandığımız doz ise ortalama bir dozdur ve 19 mg/kg'dır.

Evrimsel olarak ileri canlılarda kromozom morfolojisine dayalı heterogametik eşey belirlenmesi yapılabilmesine karşın, balıklarda bazı istisnalar dışında eşey kromozomlarının farklılıkları ayırt edilememektedir (11-16). Restriksiyon endonükleazlarla yapılan ayrıntılı çalışmalarda da eşey kromozomları gösterilememiştir (17, 18).

Bazı ülkelerde sıcaklık etkeni kullanılarak balıklarda eşey değişiklikleri yapay yolla gerçekleştirilebilmektedir (19). Oysa evrimsel olarak ileri canlılarda böyle bir örneğe rastlamak olası değildir. Çalışmamızda da eşey kromozomları belirlenememiştir. Her iki eşeyde de aynı sayı ve yapıda kromozomlar bulunmasına karşın, gen düzeyinde farklılıklar olacağı kaçınılmazdır. İleri karyolojik ve biyokimyasal çalışmalar sonucunda bu sorunun da çözüleceği inancını taşıyıyorduk.

### Kaynaklar

1. Al-Sabti, K. Handbook of Genotoxic Effects and Fish Chromosomes. Ljubljana, 97. 1991.
2. Nishikawa, S., Amaoka, K., and Karasawa. On the Chromosomes of two species of eels (*Anguilla*) Chromosome Information Service No: 12. Shiminoseki University of Fisheries, Shiminoseki 27-28, 1971.
3. Nishikawa, S., Amaoka, K., and Karasawa, T.: A Preliminary study on the chromosomes of *Cichlasoma citrinella* (Cichlidae; Pisces), Chromosome Information Service No: 14 Shiminoseki University of Fisheries Shiminoseki 32-33, 1973.
4. Yamazaki, F.A., Chromosome study of Ayu, Salmonoid Fish. Bulletin of Japanese Society of Scientific Fisheries. Vol: 137 No: 8 707-710, 1971.
5. Jankun, M., Rab, P. and Vuorinen, J. A karyotype study of vendace, *Coregonus albuta* (Pisces, Coregoninae) Hereditas 115: 291-294, 1991.
6. Baker, C.J. A method for display of chromosomes of plaice *Pleuronectes platessa* and other marine fishes. Copeia 2: 365-368, 1972.
7. Çolak, A., Sezgin I ve Söngü S., Sazangiller (Cyprinidae) familyasına ait Beni Balığı *Cyprinion macrostomum* (Heckel, 1843'da) Kromozomal araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi A2 9.2: 193-195, 1985.
8. Rooney, D.E., and Czepulkowski., Human Cytogenetics. A Practical approach IRL Press, Ltd, P.O. Box 1 Enysham. Oxford OX8 155, England, 136, 1986.
9. Natarajan, R. and Subrahmanya, K., Current sci. (India) 37 (9): 262-263, 1968.
10. Ekmekçi, A., Menevşe, S., Menevşe, A. Fare kemik iliği hücrelerinde difenil hidantoin'in indüklediği sayısal ve yapısal kromozom anomalileri ve bunlar üzerine eksojen prostaglandin E<sub>1</sub>'in azaltıcı etkisi. Doğa-Tr. J. of Medical Sciences 14: 177-184, 1990.
11. Vitturi, R., Catalano, E. and Colomba, D. Chromosome analysis of *Bothus podas* (Pisces, Pleuronectiformes) from the Mediterranean Sea. J. Fish Biol. 43: 221-227, 1993.
12. Cestari, M.M. and Pedro, M., Galetti, Jr. Chromosome studies of *Serrasalmus spilopleura* (Characidae, Serrasalminidae) from the Parana-Paraguay rivers: Evolutionary and Cytotaxonomic considerations. Copeia (1) 108-112, 1992.

Gümüş Balığı'nda (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843 ) Karyotip Analizi

13. Amemiya, C.T. and Gold, J.R. Cytogenetic studies in north American minnows (Cyprinidae) Hereditas 112: 231-237, 1990.
14. Bolla, S. Cytogenetic studies in Atlantic salmon and rainbow trout embryos. Hereditas 106: 11-17, 1987.
15. Schartl, M.N., Feichtinger, W., Schlupp, I., Parzefall, J., Schmid, M. Chromosomal evidence for laboratory synthesis of a triploid hybrid between the gynogenetic teleost *Poecilia formosa* and its host species. J. Fish. Biol. 47: 619-623, 1995.
16. Oellerman, L.K., Skelton, P.H. Hexaploidy in yellowfish species. (*Barbus*, Pisces, Cyprinidae) from southern Africa. J. Fish. Biol. 37: 105-115, 1990.
17. Hartley, S.E. C, Q and restriction enzyme banding of the chromosomes in brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) Hereditas 114: 253-261, 1991.
18. Lloyd, M.A and Thorgaard, G.H. Restriction endouclease banding of rainbow trout chromosomes. Chromosoma. 96: 171-177, 1988.
19. Bull, J.J. Evolution of Sex Determining Mechanism. California. The Benjamin/Cuming Publishing Company, Inc. 123, 1983.