

THE NUCLEAR GENETIC DIVERSITY OF TURKISH NATIVE HORSE BREEDS
AND ITS CONSERVATION IMPLICATIONS

by

MelisDenizci

BS. in BIO., Middle East Technical University, 2006

Submitted to the Institute of Environmental Sciences in partial fulfillment of

the requirements for the degree of

Master of Science

in

Environmental Sciences

Boğaziçi University

2010

THE NUCLEAR GENETIC DIVERSITY OF TURKISH NATIVE HORSE BREEDS
AND ITS CONSERVATION IMPLICATIONS

APPROVED BY:

Assist. Prof. Raşit Bilgin
(Thesis Supervisor)

Dr. Berrin Erdağ
(Thesis Co-supervisor)

Prof. Dr. Bahar İnce

Doç. Dr. Andrzej Furman

Dr. Evren Koban

DATE OF APPROVAL:

ACKNOWLEDGEMENTS

ABSTRACT

THE NUCLEAR GENETIC DIVERSITY OF TURKISH NATIVE HORSE BREEDS AND ITS CONSERVATION IMPLICATIONS

Anatolia is the birthplace of many ancient civilizations and is located in an important area connecting Europe and Asia. Hence, the Anatolian populations of many domesticated species are important, as they might be carrying valuable genetic heritage. One of these species is the horse (*Equus caballus*). Due to rapid mechanization in Turkish agriculture, the native Turkish horses are recently in decline. However, the use of horse power in field cultivation and transportation is still a necessity. In Turkey there exist breeds that are locally adapted to their regions and which have acquired specific characteristics. Unfortunately, because of the lack of proper breeding strategies, the breed characteristics are being diluted and their number is decreasing. The genetic classification of native herds is necessary to avoid further loss of potential unique genes and preserve the present genetic diversity. The characterization of the present native herds genetically and assessing the prioritizing breeds for protection are important first steps to conserve these genetic resources and meet the demand for future breeding programs and conservation strategies. In this study, the genetic make-up of a total of 425 horses including five Anatolian domestic breeds of known phenotypes (Hinis Horse, Canik horse, Malakan horse, Ayvacik Pony and Cukurova horse) two other Anatolian horse samples without defined phenotypic characteristics (Erzurum horse and East Anatolian horse), and two foreign breeds for comparison (English and Arabian) were analyzed. The genetic variability was explored using 21 microsatellites loci. The genetic variation measured by number of alleles and heterozygosity showed that there is high variation in Anatolian horse populations. Clear signs of bottleneck effects were found in all breeds. FCA detected some level of population differentiation between breeds, although not very significant except for Ayvacik Pony. PCA supported the FCA results, whereas structure and NJ analyses could not make clear differentiation within the Anatolian breeds which indicates the close genetic affinity between all breeds. Furthermore, as expected both English and Arabian breeds were differentiated from the Anatolian populations in all analyses. The analyses also suggested a unidirectional gene flow from the Arabian horses into the Anatolian breeds. The results

indicate that stronger measures should be undertaken to preserve the genetic identity of the Anatolian breeds, which have already been compromised by the lack of clear breeding strategies.

ÖZET

TÜRK YERLİ AT IRKLARININ NÜKLEER GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİ VE KORUMA ETKİLERİ

Anadolu'nun birçok antik uygarlığın doğduğu ve Avrupa ve Asya'yı bağlayan önemli bir bölgede bulunması sebebiyle, birçok evcil türün Anadolu ırkları değerli bir genetik miras taşıyabileceğinden önemlidir. Bu türlerden bir tanesi attır (*Equus caballus*). Türk tarımının hızla makineleşmesi nedeniyle son zamanlarda yerli Türk atlarında düşüş yaşanmaktadır. Ancak tarım yetiştiriciliğinde ve ulaşımda beygir gücünün kullanımı bu hayvanlara olan ihtiyacı devam ettirmektedir. Ayrıca, bu ırklar yerel olarak bölgeye adapte olan ve belirli özellikler edinen atlardır. Bu atlar Türk halkı için tarihi ve kültürel değere sahiptir. Ne yazık ki, uygun ıslah stratejilerinin eksikliği nedeniyle, ırk özellikleri zayıflamakta ve sayıları azalmaktadır. Potansiyel özgün genlerin daha fazla kaybını engellemek ve mevcut genetik çeşitliliği korumak için, yerli sürülerde genetik sınıflandırma gereklidir. Mevcut yerli sürülerin hem morfolojik hemde genetik karakterizasyonu ve öncelikli ırkların belirlenmesi, genetik kaynakların korunması ve gelecekteki ıslah programları gereksinimi ve koruma stratejileri geliştirilmesi açısından önemli ilk adımlardır. Bu çalışmada toplamda 425 at; fenotipleri bilinen beş evcil Anadolu ırkı: Hıms atı, Canik atı, Malakan atı, Ayvacık Midillisi ve Çukurova atı, belirgin fenotipik özellikleri olmayan iki ayrı Anadolu örneği: Erzurum atı ve Doğu Anadolu atı, ve karşılaştırma amaçlı iki yabancı ırk: Arap atı ve İngiliz atı kullanıldı. Genetik çeşitlilik 21 adet mikrosatelit kullanılarak araştırıldı. Alel sayısı ve heterozigosite ile ölçülen genetik çeşitlilik, Anadolu at popülasyonlarda yüksek varyasyon olduğunu gösterdi. Tüm popülasyonların darboğazdan geçtiğine dair net sinyaller tespit edildi. Ayvacık Midillisi dışında ırklar arasında belirgin bir farklılaşma olmamasına rağmen, düşük de olsa FCA metodu popülasyonlar arasında farklılaşmayı tespit edebildi. PCA sonuçları FCA'yı desteklerken, ırklar arası yakın genetik ilişkilere işaret eden NJ ve Structure metodları, ırklar arasında belirgin bir ayırım yapamadı. Ayrıca, beklendiği gibi tüm analizlerde İngiliz ve Arap ırkları Anadolu popülasyonlarından ayrıldı. Ayrıca, analizler Arap atlarından Anadolu ırklarına doğru tek taraflı bir gen akımına işaret etmektedir. Sonuçlar, eksik ıslah

stratejilerinin tehlikeye attığı Anadolu ırklarının genetik kimliğini korumak için daha güçlü önlemler alınması gerektiğini göstermektedir.