

BİYOLOJİ

Geçtiğimiz yıl gençliğimize mühendislik alanları dışında da azimlerini, yaratıcılıklarını ve iddialarını gösterebilecekleri sınavlar ortaya koyacağımızı açıklamıştık. Ancak bu konudaki hazırlıklarımız hem bizler hem de öğrencilerimiz açısından sanılandan daha uzun sürdü. Şimdi üniversitelerimizin genetik, tıp, biyoloji, eczacılık, veterinerlik, psikoloji bölümlerinde eğitim gören öğrencilerimiz arasında büyük bir yankı yaratacağından kuşku duymadığımız, öğrencilerimizle TÜBİTAK olarak birlikte yürüteceğimiz bu proje için ilk adımı atmanın heyecanını yaşıyoruz. İsteğimiz, çeşitli üniversitelerden, farklı bilim dallarından öğrencilerimizin biraraya gelerek bu projeleri, ve kendilerinin önereceği daha başkalarını yaşama geçirmeleri. Projelerin seyrini önümüzdeki sayılarda dergimiz sayfalarından ve web sayfamızdaki özel köşesinden hep birlikte heyecanla izleyeceğiz. BTD

Türkiye’de İntihar Sorunu ve Wfs1 Geni Heterozigotluğunun İntihar Eğilimi Üzerine Etkisi

Türkiye’de intihar oranları son yıllarda büyük bir artış göstermektedir. Bu artış bizi intihar üzerinde bir çalışma yapmaya yönlendirdi. Türkiye’de intiharın nedenlerinden biri olarak kabul edilen genetik faktörler üzerine yapılmış kapsamlı bir çalışma yok. Yurt dışında yapılan çalışmalar ise genelde serotonerjik sistem bozuklukları ile ilgili.

Bizim incelemeyi planladığımız gen özellikle son yıllarda intihar eğilimi ve psikiyatrik rahatsızlıklar ile ilgisi sorgulanan WFS1 geni. WFS1 geni 8 exondan oluşan ve kromozom 4’ün kısa kolunda bulunan bir gen (tam lokalizasyonu 4p16.3). Bu genin homozigot mutasyonları DIDMOAD diye de bilinen Wolfram sendromuna yol açıyor. Bu hastalarda çeşitli psikiyatrik rahatsızlıklar ve intihar eğilimi de sık görülüyor. Taşıyıcıların da psikiyatrik hastalıklara yakalanma ve intihar etme risklerinin normal popülasyona göre 26 kat arttığı belirlenmiş. Yapılan çalışmalarda bulunan birkaç mutasyonun (A559T ve H611R gibi) psikiyatrik rahatsızlıklar ve intihar eğilimi ile ilgili olabileceği düşünülüyor.

Biz de projemizi intihar vakalarından doku örneği alıp; WFS1 geninde mutasyon analizi yapmak, bu vakaların yakınlarına vakalarla ilgili sosyoekonomik düzey anketi uygulamak ve bulduğumuz verileri psikiyatrik bozuklukları olmadığı ölçeklerle saptanacak kişilerden oluşan kontrol grubunun verileri ile karşılaştırmak üzerine kurduk.

Gelelim geçen aydan beri yaptıklarımıza ve duyurularımıza:

Adli Tıp Kurumu Ankara Grup Başkanlığı’na giderek yetkililere projemizin uygulanabilirliğini danıştık. Gerekli izinleri aldıktan sonra projenin gerçekleştirilebileceğini, Adli Tıp Kurumunun bu tip projelere destek verdiğini söylediler. Yalnız öneri formunu doldurup başvururken hangi ilde kimlerin çalışacağını da kesin olarak bildirmemiz gerektiğini söylediler.

Projemizin genetik analiz ayağını yürütmek henüz moleküler biyoloji ve genetik bölümünden projeye katılan bir arkadaşımız olmadığı için zor oluyor. Bunun için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fa-



kültesi Pediatrik Hematoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Nurten Akarsu ile görüşüyoruz. Bu konuda çalışmalarımız devam ediyor fakat bu konuyla ilgilenecek moleküler biyoloji ve genetik bölümü öğrencilerinin yardımına ihtiyacımız var.

Psikiyatri ile ilgili sorularımızı danışmak için, intihar konusunda Türkiye’de önemli çalışmaları bulunan Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Halise Devrimci Özgüven ile görüşüyoruz.

Geçen ayki yazımızdan sonra Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden ve Ege Üniversitesi Tıp Fakültesinden arkadaşlarımız bizimle iletişime geçtiler. Teşekkür ediyoruz ve ilgililerinin devamlı olmasını diliyoruz.

28-30 Nisan 2006 tarihlerinde GATA’da düzenlenecek olan 7. Genel Tıp Öğrenci Kongresi’nde projemizi poster halinde sunacağız. Ayrıca Konya Selçuk Üniversitesi’nde 5-7 Mayıs 2006 ta-

rihlerinde gerçekleşecek 1. Ulusal Psikiyatri Öğrenci Kongresi’nde projemizin hem sözlü hem de poster olarak sunumunu yapacağız. Yine bu ay Hacettepe Üniversitesinde 19-21 Mayıs 2006 tarihlerinde düzenlenecek olan 2. Ulusal Genel Tıp Öğrenci Kongresi’ne de sözlü sunumla katılacağız. Bu sayede daha fazla insanla iletişime geçmeyi hedefliyoruz.

Son olarak, bizimle çalışmak isteyen insanlara gerçekten çok ihtiyacımız var, bu nedenle Türkiye’nin her köşesinden -öğrenci, uzman, araştırma görevlisi, herkesten- maddi manevi destek ve katılım bekliyoruz. Her türlü öneri ve eleştirilerinizi wolframproje@gmail.com adresine iletirilirsiniz.

Proje Ekibi: Onur Çil, Şafak Alpat, Sadık Taşkın Taş, Ekim Gümel, Görkem Alper Solakoğlu, Hemra Altaş, Şükrü Alper Açıköz, Ezgi Deniz Çıplak, İbrahim Halil Erkengel, Esin Merve Erol
İletişim: wolframproje@gmail.com

PROJELERİ

Sahada Akrep Çalışması ve *A. crassicauda* Antiserumu Üretimi



Ay boyunca *Androctonus crassicauda* projesinde çeşitli gelişmeler kaydedtik. Bunlardan yazı içerisinde kısaca bahsedilecek; ancak bu gelişmelerden bizi en çok sevindireni ile başlamak istiyoruz.

Bu ay projemize katılmak istediğini belirten bazı arkadaşlarımızdan çeşitli e-postalar aldık. Başlangıç için sayı henüz az olsa da projemizle ilgilenen arkadaşlarımızın varlığını bilmek bize büyük sevinç kaynağı oldu. Haber yayıldıkça ve coşku büyüdükçe daha da çok arkadaşımızın projemizle ilgileneceği günleri sabırsızlıkla bekliyoruz.

Kaydettiğimiz diğer gelişmelerin başında ise projenin daha çok biyoloji öğrencilerini ilgilendiren akrep saha çalışması geliyor. Akrep saha çalışması kapsamında yaptığımız görüşmeler sonucunda Türkiye'deki akrep popülasyonlarının dağılımını saptamak üzere yapılan başka bir çalışmanın bitme aşamasını öğrendik. Bu nedenle ilk başta biraz hayal kırıklığı yaşadık; ancak daha sonra akrep saha çalışmasını, hibridoma teknolojisini kullanarak üretmeyi tasarladığımız panzehir için çeşitli hammaddeler sağlayacak bir yol olarak gördük. Buna göre, toplanacak akrepler 2 farklı işe birden yarayacak. Birincisi, toplanan *Androctonus crassicauda* türü akreplerin zehri projenin ilk aşamasında teknolojiyi uygulamak amacıyla kullanılacak. Daha sonra ise üreteceğimiz *Androctonus crassicauda* panzehiri ile ilgili bir olasılığı test etmek için Türkiye'deki bazı akrep türlerinin zehirlerinden faydalanmayı planlıyoruz. Bu olasılığa göre *Androctonus crassicauda* panzehiri, akrep zehirlerinin birbirine benzemesi nedeniyle farklı türden akreplerin sokmalarına karşı etkili olabilir.



Eğer projemiz sonunda böyle bir sonucun doğruluğunu ispatlarsak bu oldukça heyecan verici bir sonuç olacak; çünkü üreteceğimiz panzehir sadece *Androctonus crassicauda* sokmalarında değil, bütün akrep sokmalarında kullanılabilir nitelikte olacak.

Bu ay giriştiğimiz başka bir iş ise akrep sok-

maları ile ilgili halk sağlığını ilgilendiren form uygulama projemiz için form hazırlama çalışmalarına başlamış olmamız. Bu konu ile ilgili ön çalışmalara başladık ve Hacettepe Üniversitesi'nden öğretim üyeleriyle çok yakın zamanda temasa geçmiş olacağız. Form hazırlandıktan sonra ise onları uygulamaya gönüllü ve sonuçları yorumlayacak arkadaşlara ihtiyacımız olacak. Bu açıdan da yardımlarınızı bekliyoruz.

Hibridoma teknolojisi ile ilgili araştırmalarımız ve çalışmalarımız ise halen devam ediyor. Bu iş için, önümüzdeki ay içerisinde bu teknolojinin nasıl kullanıldığını bilen kuruluşlardan maddi ve manevi yardım talep etme aşamasına gelmeyi planlıyoruz.

Bu ay kaydettiğimiz gelişmeler kısaca bunlar. Ayrıca, Türkiye'nin her yerinden projemize ilgi duyan, bize zaman ayırıp çalışmayı arzulayan arkadaşlarımızdan destek bekliyoruz. Özellikle projenin halk sağlığı ve akrep saha çalışması ayakları için Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki ve çevresindeki üniversitelerden arkadaşlara özel çağrı yapıyoruz. Ayrıca, buradan bizi maddi açıdan desteklemeye niyeti olan sponsorları da projemize yardıma davet ediyoruz.

Proje Ekibi:
Arda ÇETİNKAYA, Sadık Taşkın TAŞ
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencileri
Merve ŞAHİN
Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencisi
İletişim: arda@biochem@yahoo.com



Tüberküloz Hastalarında Kistik Fibröz Taşıyıcılığının Araştırılması

20. yüzyılda "çağın vebası" olarak nitelendirilen tüberküloz ile en sık görülen ölümcül kalıtsal hastalıklardan biri olan kistik fibröz arasında nasıl bir ilişki var?

Tüberküloz (TB), hemen hepimizin verem olarak tanıdığı, *M.tuberculosis* adlı bakterinin neden olduğu bulaşıcı bir hastalıktır. En önemli bulaşma yolu solunumdur. Vücudun birçok yerinde görülebilen tüberküloz, büyük oranda akciğerleri etkiler. Bakteri vücuda girdiğinde bir bağışıklık yanıtıyla karşılaşır. Bu yanıtın gücüne göre ortadan tamamen kaldırılabilir veya sessiz halde vücudun değişik bölgelerinde kalabilir. Bugün dünya nüfusunun yaklaşık 1/3'ü bu bakteriyle enfekte durumdadır.

Kistik fibröz (CF), beyaz ırkta en sık görülen öldürücü kalıtsal hastalıktır. CF'nin nedeni, hücrelerimizdeki CFTR adlı klor kanalı proteinini kodlayan gendeki mutasyonlardır. Başlıca bulguları, pankreas yetmezliği, süregelen akciğer hastalığı ve erkek hastalarda kısırlıktır. Taşıyıcılar klinik açıdan normal olmakla birlikte, bu kişilerin, hastalara ait bazı bulgulara sahip oldukları tespit edilmiştir.

Beyaz ırkta CF hastalarının görülme sıklığı 1/2500, taşıyıcılarının görülme sıklığı ise 1/25'dir. Ancak, Afrika'ya ve Asya'ya gelindiğinde bu oran oldukça azalmaktadır. Buradan hareketle bilim adamları CFTR mutasyonlarının Avrupa'da bu denli sık görülmesinin nedenlerini sorgulamaya çalışmışlardır. Yine tarih boyunca astım, tüberküloz, grip, kolera gibi ölümcül salgınların Avrupa'da sık sık görülmesi, bilim adamlarını, CFTR mutasyonlarının bu hastalıklara karşı bir taşıyıcı (heterozigot) avantajı sağlamış olabileceği



düşüncesine yönelmiştir. Yani, çekinik kalıtılan bir hastalık olan CF'de, CFTR geninin tek allelinde mutasyon görülmesiyle ortaya çıkan taşıyıcılığın, bu hastalıklara karşı bir avantaj sağlayabileceği öne sürülmüş. Ancak, bu düşüncelerin yayınlamaya başladığı 1970-80'li yıllardan beri yapılan çalışmalara bakıldığında zaman, birbirinden farklı ve çelişkili birçok sonuç göze çarpmaktadır.

Literatürdeki çalışmaların bir bölümünde, CF hasta ve taşıyıcılarının farklı mekanizmalarla tüberküloza karşı direnç oluşturabileceği bulunmuşken; bir bölümünde ise, CF'nin, yarattığı et-

kilerle tüberküloza yakalanma olasılığını arttırabileceği ileri sürülmüş. Bazı çalışmalarda da CF ile tüberküloz arasında herhangi bir avantaj ya da dezavantaj ilişkisi ortaya konamamış. Böylece belirsizliğini koruyan bu konu, 1980'li yılların ortalarından itibaren tüberküloz görülme sıklığının çeşitli nedenlere bağlı olarak yeniden artmasının da etkisiyle, tekrar gündeme gelmiştir.

TB ile CF'nin her ikisinin de özellikle solunum yolları ile akciğerleri etkilemesi ve bununla birlikte, bu iki hastalık arasındaki ilişkinin henüz tam olarak aydınlığa kavuşturulamamış olması, bizi böyle bir çalışma başlatmaya yönlendirdi.

Bu çalışmada, daha önce yapılmış çalışmalarda kullanılan yöntemlerden farklı olarak, TB hastalarında CF taşıyıcı sıklığının, mutasyon çeşitleri de göz önünde bulundurularak araştırılması amaçlanmaktadır. Bunun için, uygun görülen hastanelerdeki tüberküloz hastalarından kan örneklerinin alınması; bu örneklerde Türkiye'de sık görülen CFTR geni mutasyonlarının taranması düşünülmektedir. Buna dayanarak, TB hastalarındaki ve toplumun genelindeki mutasyon sıklığı kıyaslanarak CF taşıyıcılığının TB'a karşı bir avantaj ya da dezavantaj oluşturup oluşturmadığı değerlendirilecektir. Çalışmanın sonucuna göre, bulguların altında yatan nedenlerin öğrenilmesine yönelik ileri araştırmaların yapılması da tasarlanmaktadır.

Çalışmanın ilerleyen aşamalarda, Türkiye geneline yayılması düşünülmektedir.

Projede, tıp, genetik, istatistik öğrencileri yer alabilir. Projenin geliştirilmesine yönelik görüş ve önerilerinizi bekliyoruz.

Proje Ekibi:

Şahin Khaniyev, Oğuzhan Altıparmak, Burç Aydın, Berçin Kutluk, Ayfer Aslan, Yasemin Taş, Tuğba Yayla, Berkan Kaplan, Deniz Doğan, Nihan Çeldirme
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencileri
İletişim: sahinkhaniev@yahoo.com
oaltiparmak@gmail.com
burc_aydin@yahoo.com

Tüberküloz Aşı Tasarım Projesi.

Projeye katkı sağlamak üzere bize ulaşan tüm arkadaşlara teşekkür ediyoruz. Ankara, Gazi ve Ege Üniversitelerinin Tıp fakülteleri ve OD-TÜ biyoloji bölümü öğrencilerinden projeye katılmak için çeşitli başvurular geldi. Ege Üniversitesi öğretim görevlilerinden de projeye desteklerini esirgemeyeceklerini öğrendik. Bunun için ayrıca teşekkür ediyoruz. Bilkent Üniversitesi Mo-

leküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğretim görevlisi İhsan Gürsel Hocamızın danışmanlığında ve onun önerileri doğrultusunda proje üzerinde çalışmaya devam ediyoruz. Projeyi daha verimli hale getirmek için kaynak taramalarımıza devam ediyoruz. İmmunolojiye ilgi gösteren ve bu konuda bilgi sahibi olan tüm üniversite öğrencilerini projemize davet ediyoruz.

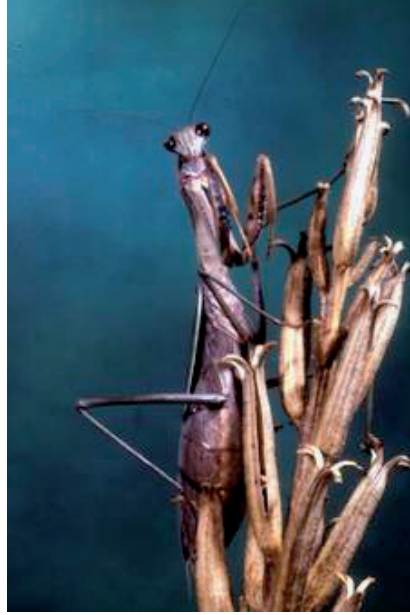


Morfolojik Çeşitlilik Silahı

Biyosferi meydana getiren milyonlarca canlının dış görünüşleri birbirlerinden oldukça farklıdır. Bu farklılığı, morfolojik çeşitlilik olarak tanımlayabiliriz. Her canlı hayatta kalabilmeyi ve neslini devam ettirebilmeyi sahip olduğu bazı özelliklere borçludur. Çıtanın hızı, yılanın zehiri, arının iğnesi, karıncanın sosyal yaşamı gibi... Bazı canlılar ise görünmezliğin sırrını bulmuşcasına yaşadıkları ortama uyum göstermişlerdir. Bu taklit yetenekleri ve yaşadıkları ortamların çok farklılık göstermesi, kendi morfolojilerinde de evrimsel olarak ortaya çıkmış bir çeşitliliğe sahip olmalarını sağlamıştır. Örneğin herkes tarafından bilinen peygamber devesi (mantis) yaşadığı ortama uyum sağlama yeteneğiyle bilim dünyasının oldukça ilgisini çekmektedir. Aşağıdaki fotoğraflarda peygamber develerine dikkat ediniz.

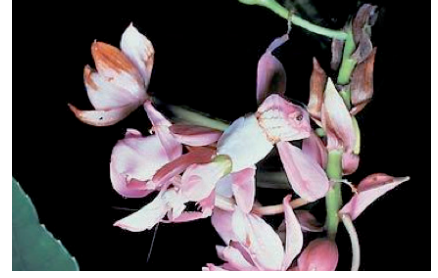
Peygamber develerinin bulunduğu takımın bilimsel adı "Mantodea" dır. Bu takım onlarca aileye ayrılır. Her ailenin altında ise birçok cins ve tür vardır. Bu böceklerin her biri ayrı ayrı incelendiğinde yaşadıkları ortamı taklit etme yeteneklerinin ne kadar üstün olduğu fark edilir. Biz de bazı canlılar tarafından evrimsel kalkan olarak kullanılan taklit yeteneklerinin genetik temellerini incelemek üzere peygamber devesini model organizma olarak kullanabileceğimiz bir proje tasarladık.

Projemiz: Neslini devam ettirmek için belirgin bir morfolojik çeşitlilik göstermeyen bir canlı ile peygamber devesini moleküler düzeyde karşılaştıracağız. Bu karşılaştırma için mantodea takımına olabildiğince yakın başka bir tür olan blattaria familyasında bulunan Blatta orientalis türü bir hamamböceğini seçtik. Hamamböcekleri belli bir habitata bağlı kalmadıkları için, peygamber devesi gibi bulunduğu ortama birebir uyum



sağlamaları onların yararına değildir. Bu yüzden, taklit yeteneğinde görevi olan genlerin etkinliğinde farklılık olabileceğini düşünüyoruz.

Farklılıkları belirlerken, karşılaştıracağımız iki türün mRNA'larını elde edip, Drosophila mikro dizisi (microarray) kullanarak hamamböceği ile peygamber devesindeki aktif olan genler arasındaki farklılıkları tespit edeceğiz. Bu farklılıklardan hangisinin ya da hangilerinin morfolojik uyumda rol oynadığını bulmaya çalışacağız. Böylece çeşitliliğin genetik kökenleri hakkında çok önemli verilere ulaşacağız. Yalnız, drosophila mikro dizisinde bu karşılaştırmayı sağlıklı bir şekilde yapabilmek için istatistiksel parametreleri, kullanacağımız türle-



re uygun olarak düzenleyeceğiz.

Bu projeden elde edilecek veriler ışığında malignan hücrelerdeki çeşitlilik hakkında yeni bilgilere ulaşmayı da umuyoruz. Bu sayede kanser biyolojisi hakkında önemli bilgilere de erişim olanağı bulabiliriz. Evrim-varyasyon ilişkisinin moleküler düzeyde açıklanmasında yeni bir adım atılmış olacaktır. Bu çalışmayla varyasyonu moleküler düzeyde araştırabilmek için model organizma olarak peygamber devesinin uygun olabileceğini gösterebiliriz.

Üzerinde çalışacağımız peygamber develeri ve hamamböcekleri arazi çalışmalarlarıyla ülkemiz topraklarından toplanacaktır. Projenin 2 yılda tamamlanmasını öngörüyoruz. İhtiyacımız olan maddi destek 23 000\$ olarak tahmin edilmektedir. Böyle bir projede biyoloji, istatistik, moleküler biyoloji ve genetik öğrencilerinin yanı sıra arazi çalışmalarında bize eşlik edecek gönüllüler ihtiyacı duyulmaktadır.

Proje sorumlusu: M. Merve Aydın, Veli Vural Uslu, Erdem Erikçi
Proje grubu: Elvan Böke (ODTÜ MBG), Manolya Ün (Bilkent MBG), Ayşe Güven (Bilkent MBG), Erdem Erikçi (Bilkent MBG), Can-su Çimen (Bilkent MBG), M. Merve Aydın (Bilkent MBG), Veli Vural Uslu (Bilkent MBG), Burcu Biterge (Bilkent MBG), Seçkin Akgül (Bilkent MBG), Zeynep Akgöç (Bilkent MBG)
İletişim adresi: Veli Vural Uslu: veliustlu@gmail.com

Genetik Açından Nikotin Bağımlılığının Araştırılmasındaki Gelişmeler

Sigara içme ve sigaraya bağımlılık oranının her geçen gün arttığı ülkemizde akıllara takılan bir soru da bağımlılığın genetik yönden bir açıklamasının olup olmadığıdır. Dünya çapında yapılan araştırmalar sonucunda belli bir bölgede yaşayan veya belirli bir ırka mensup olan insanlarda, sigara içme eğilimi üzerinde etkisi olan polimorfizmlere sahip belirli genler saptanmıştır. Bizim amacımız, Türkiye'de yaşayan insanların sahip olduğu polimorfizimli genlerin bu eğilime olan etkilerinin araştırılmasıdır.

Geçen ayki Bilim ve Teknik dergisinde genel bilgileri verilen "Türkiye'de nikotin bağımlılığı" üzerinde yaptığımız araştırmalar dahilinde bazı değişiklikler içeren ek bilgileri sizlerle paylaşmak istiyoruz.

Şimdiye kadar bu konu üzerinde gelinen son nokta ve atılan somut adımlar nelerdir?

Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğretim üyeleriyle yaptığımız görüşmeler sonucunda bize teorik olarak her konuda yardım edebilecekleri sözünü aldık. Bu aşamada başlattığımız çalışmalarla dünya çapında yapılan

araştırmaları sıkı bir şekilde inceledik ve incelememiz gereken polimorfizimli gen aday sayısını yükselttik. Buna göre ilk aşamada farklı beş gen üzerinde çalışmayı tasarlıyoruz.

Geçen sayıda, projemizde kullanacağımız yöntemleri ve inceleyeceğimiz örnekleri belirtmiştik. Bir aylık süre zarfında yine üniversitemiz öğretim üyelerinin desteğiyle; bireyin cinsiyeti, yaşı, sigara bağımlılığı, ailesindeki bireylerin sigara kullanım oranı ve bağımlılık durumu bilinen DNA örneklerini bulma üzerine büyük adımlar attık. Ayrıca projemizin önünde büyük bir engel olan, DNA örneklerinin incelenmesi için gerekli etik iznin de sağlanması konusunda olumlu neticeler aldık. Bunlar bizim için sevindirici gelişmelerdir. Girişimlerimizin sonuçlarını yakın zamanda alacağımızı umuyoruz.

Bu projelerin en büyük amaçlarından birisi Türkiye'deki bilim insanı adaylarını bilimsel düşünceye ve araştırmaya sevk etmek, ayrıca ortak bir çalışmada biraraya getirmektir. Bu noktada DNA genetik analizi ve sonuçların istatistiksel analizi aşamalarının herhangi birinde projeye katılımınız



beklenmektedir. Bizim düşündüğümüz, bu projeyi Ankara başta olmak üzere çok merkezli bir şekilde ilerletmek, herkesin katılımını sağlamaktır. Ancak bu konuda sizin de fikirlerinizi bekliyoruz.

Proje ekibi:
Seçkin Akgül (sakgul@ug.bilkent.edu.tr)
Tuba Oğuz (aoguz@ug.bilkent.edu.tr)
Manolya Ün (un@ug.bilkent.edu.tr)
Burcu Biterge (biterge@ug.bilkent.edu.tr)
Doruk Keskin (dkeskin@ug.bilkent.edu.tr)
Deniz Uğur (zugur@ug.bilkent.edu.tr)
Sevim Dalva (dalva@ug.bilkent.edu.tr)