



## Cumhuriyetimizin 100. Yılında Yerbilimleri Kolokiyumu

### "Batı Anadolu"

Geosciences Colloquium on the 100<sup>th</sup> Anniversary of the Turkish Republic  
"Western Anatolia"



## *Evolution of Thoughts in Cenozoic Post-Collisional Extensional Tectonics of Western Turkiye Within the last 100 Years: What do we Know and do not Know?*

*Batı Türkiye'nin Senozoik Çarpışma Sonrası Açılma Tektoniğinde Son 100 Yılda  
Gelişmeler: Bildiklerimiz ve Bilmediklerimiz*

### **Ibrahim Çemen**

*Professor of Geology*

*Dept. of Geological Sciences, University of Alabama, Tuscaloosa, AL 35487, USA*  
[icemen@ua.edu](mailto:icemen@ua.edu)

**Abstract:** The concept of Normal Fault controlled basins and uplifts was first discovered in the Great Basin geographic province in North America in the 1870s. The concept was applied to the Aegean region in the 1910s. Until the 1970s, Normal faults considered high angle (>60 degrees) dipping faults. All of the Metamorphic Basement and sedimentary rock contact were considered as disconformity or angular unconformities. In western Turkey, the age of the "high angle" normal faults and the "unconformities" were established to be post-collisional Cenozoic features because the region had experienced Collisional Tectonics during the formation of the İzmir-Ankara suture zone in Mesozoic.

During the 1970s, extensive field mapping in the Death Valley region of the Great Basin gave way to birth of the concepts of low-angle normal faulting and Metamorphic Core Complex. These concepts interpreted the basement sedimentary rock contacts as Low-angle Detachment Fault surfaces separating ductily deformed rocks of the Basement from the overlying brittle deformed sedimentary rocks. During the 1980s, the role of strike-slip tectonics was also discovered in the formation of the Cenozoic sedimentary basins in the Death Valley region.

Presently, all researchers working in western Türkiye believe that the Menderes massif was formed as a Metamorphic Core Complex (MMCC). The MMCC is divided into northern, central and southern sections by two major east-west trending grabens; the Büyük Menderes Graben (BMG) to the south and the Alaşehir Graben (AG) to the north. Geological and geophysical research, suggest that the AG contains a well-developed fold-bend roll-over structure related to the north dipping detachment fault. A similar geometry and structural evolution has been proposed for the BMG. However, recent subsurface geological investigation and kinematic analysis of the BMG suggest that the BMG was formed as a typical back-arc extension rift basin while the AG was formed as a supradetachment basin.

We have made tremendous progress in our understanding of Tectonics of Western Turkey within the last 100 years. However, there are still many important questions that are awaiting answers. Although there are many others, a few of these questions are:

- What is the amount of extension that took place during the post collisional Cenozoic extension?
- How much strike-slip movement took place during the Cenozoic extension?  
is the role of strike-slip movement?
- What is the age of subduction initiation in the Hellenic and Cyprus arcs and kinematic history of associated structural/tectonic features?
- How did the Isparta Angle and associated slab-tear of the southwestern Anatolia formed?
- How do depth to Moho changes from North to South and East to West in Western Turkey and the Aegean Sea?

**Key Words:** Western Türkiye, Normal Faults, Detachment Surface, Alasehir Graben, Buyuk Menderes Graben, Back-arc rift Basin

**Öz:** Normal Faylar ile kontrol edilen havzalar ve yükselim alanları kavramı 1870'lerde Kuzey Amerika'nın Great Basin coğrafik bölgesinde keşfedilmiştir. Bu kavram 1910'larda Ege bölgesine de uygulanmıştır. Normal faylar 1970'li yıllara kadar yüksek açılı faylar olarak düşünülmüştür. Bu bölgelerdeki metamorfik temel ve sedimanter kaya dokanağı rock contact disconformati veya açılı diskordans olarak düşünülmüştür. Batı Türkiye'de, "yüksek açılı" normal fayların ve "açılı diskordansların" yaşı çarpışma sonrası Mesozoik tektoniğine ait tektonik ögeler olarak düşünülmüştür. Çünkü bunlar Mesozoik İzmir-Ankara kenet zonunun oluşmasından sonra meydana gelmiştir.

1970'li yıllarda Kuzey Amerika'nın Death Valley bölgesinde yapılan saha çalışmaları düşük açılı normal faylar ve metamorfik çekirdek kompleksi kavramlarını doğurmuştur. Bu kavramlar içinde, temel ile sedimanter kayalar arasındaki dokanaklar, plastik deformasyon gösteren temel kayalar ile kırılan sedimanter kayalar arasında düşük-açılı ayrılma (Detachment) yüzeyleri olarak yorumlanmıştır. 1980'li yıllarda, yine Kuzey Amerika'nın Death Valley bölgesinde yapılan çalışmalar, doğrultu atım tektoniğinin açılmalı alanlarda çok önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Günümüzde, Batı Türkiye'de çalışan bütün araştırmacılar, Menderes Masifinin bir Metamorfik Çekirdek Kompleksi (MMCC) olduğunda hemfikirdirler. MMCC'i iki büyük Doğu-Batı uzanımlı Büyük Menderes Graben (BMG) ve Alaşehir Graben (AG) grabenleri ile Kuzey ve Güney Menderes Masifi olarak ikiye bölünmüştür. Jeoloji ve Jeofizik araştırmaları AG'nin bir açılma kıvrımı yapısı olan "Rollover" içerdiğine işaret etmektedir. Buna benzer bir yapı BMG için de önerilmiştir. Fakat yakın zamanlarda yapılan yeraltı jeolojisi çalışmaları BMG'nin bir tipik "back-arc" açılma havzası olarak oluştuğunu göstermektedir.

Batı Türkiye'nin tektonik gelişimi konusunda son 100 yılda çok büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Fakat hala çok daha iyi anlaşılması gereken birçok önemli sorular vardır; Bu sorulardan birkaç tanesi şunlardır:

- a) Senozoik yaşlı çarpışma sonrası açılma tektoniğinin miktarı nedir?
- b) Senozoik yaşlı açılma tektoniğindeki doğrultu-atım miktarı nedir?
- c) Helenik ve Kıbrıs dalma-batma zonlarının yaşı, kinematik tarihi ve onlar ile ilişkili yapısal/tektonik ögeler nelerdir?
- d) Isparta büklümü ve onunla alakalı dalma-batma zonu yarılması nasıl oluşmuştur ve geometrisi nasıldır.
- e) Batı Türkiye'de ve Ege'de Moho derinliği Kuzeyden Güneye ve Doğudan Batıya nasıl değişmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Batı Türkiye, Normal Faylar, Detachment Yüzeyi, Alaşehir Graben, Büyük Menderes Graben, Back-arc açılma Havzası