



# AR - GE BÖLGESEL İKLİM MODELLERİ



HAZIRLAYAN  
İSMAİL DEMİR\*  
GÖNÜL KILIÇ\*  
DR. MUSTAFA COŞKUN\*

İklim değişikliği günümüzün en önemli çevresel ve ekonomik sorunları arasında ön sıralarda yer almaktadır. Özellikle sanayi devriminden sonra fosil yakıtların tüketilmesi, ormansızlaştırma, enerji üretimi ve diğer artan insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan sera gazlarındaki hızlı artışlar, doğal sera

etkisini kuvvetlendirerek küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının artmasına yol açtı. Şehirleşme, nüfus artışı ve ekonomik gelişmeler de bu sürece katkıda bulunan etkenlerdir. Ortalama yüzey sıcaklıklarındaki bu artışların tüm insan ve doğal sistemlere çok ciddi ve büyük boyutlarda etkilerinin olacağı öngörülmektedir.

Ülkelerin iklim değişikliğinin sonuçlarına hazırlıklı olabilmesi için gelecekte iklimin nasıl olacağına ilişkin tahminlere ihtiyaçları vardır. İklim sisteminin bileşenlerinin, bunlar arasındaki etkileşimlerin ve geri beslemelerin matematiksel gösterimi olan ve iklim değişikliğini tahmin etmek için kullanılan yegane araç iklim modelleridir (GCM). Bilgisayarların hesaplama gücündeki artışlarla doğru orantılı olarak iklim modelleri de büyük ilerleme gösterdi. Günümüzde sülfür ve karbon döngüleri ile atmosfer kimyası da modellere dahil edilerek oldukça kapsamlı iklim modelleri geliştirilmiş bulunmaktadır.

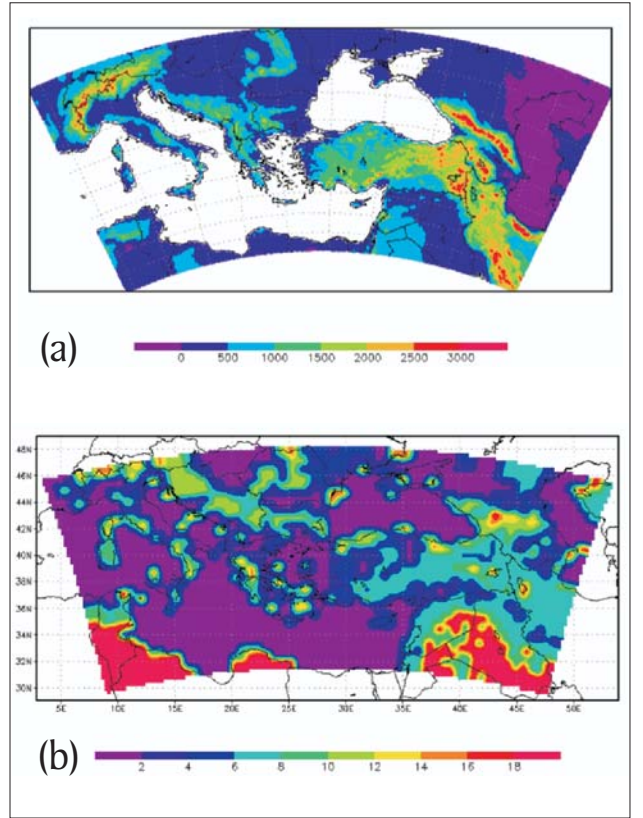
Tipik bir küresel iklim modelinde atmosferik bileşenin yatay (alansal) çözünürlüğü 250 km ve okyanus bileşenin ise 125-250 km arasındadır. Bu çözünürlük dünyanın pek çok bölgesinin iklim özelliklerinin ayrıntılarını verecek düzeyde değildir. Bu nedenle, bölgesel düzeyde ayrıntıları elde etmek için ölçek küçültmek gerekmektedir.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nde, Türkiye ikliminde gözlenen değişiklikler, eğilimler ve bunların nedenlerine ilişkin sürdürülen çalışmalara ek olarak, 2005 yılından bu yana, gelecekteki iklimin öngörülmesine yönelik olarak bölgesel iklim modelleriyle ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bölgesel iklim modelleri olarak, yaygın kullanımları ve Türkiye ve bölgesini temsil kabiliyetleri nedeniyle RegCM3 ve PRECIS modelleri seçildi.

Bu modellerden RegCM3 ile konvektif tasarımıyla ilgili farklı parametrelerin denendiği 60km çözünürlükte NCEP/NCAR NRP2 re-analiz verisi ile yaklaşık ikişer yıllık (Ekim 1996-Ocak 1999) kısa süreli test çalışmaları gerçekleştirildi. Modelin 60 km çözünürlüğe göre ürettiği topografik yükseklik ve arazi kullanımı Şekil 1'de verilmektedir.

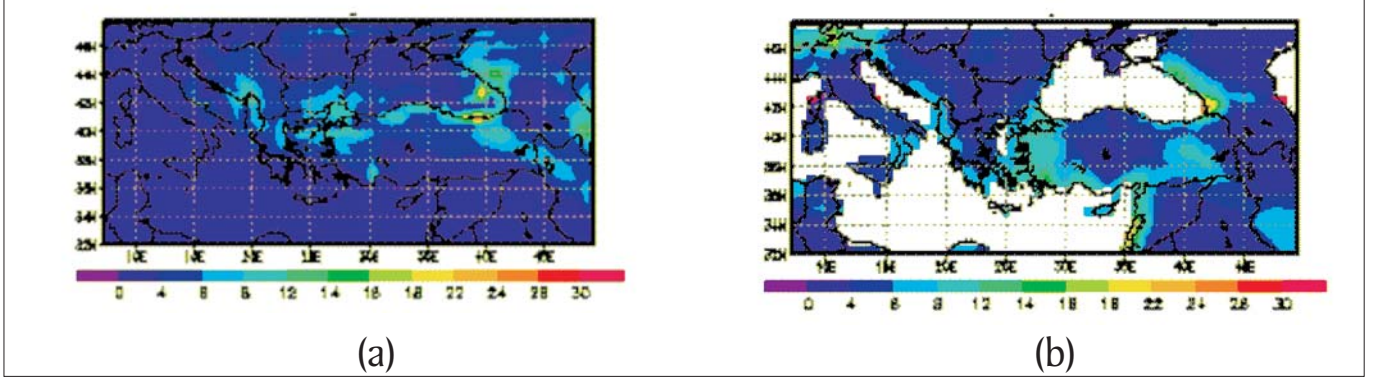
Değerlendirmelerde modelin kararlı hale gelme süresi olan ilk yıl dikkate alınmayarak 1998 yılı model sonuçları ile aynı yıla ait gözlem verileri karşılaştırıldı. Gözlem verileri olarak, İngiltere'deki İklim Araştırma Birimi'nce (CRU) ulusal kara gözlem istasyonlarından sağlanan veriler kullanılarak hazırlanan 0,5°x0,5° çözünürlüğündeki veri seti kullanıldı. Gözlem verileri karşılaştırmaların daha sağlıklı yapılabilmesi için, modelin çalıştırıldığı alan ve çözünürlüğe göre düzenlendi.

\* Mühendis, Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı



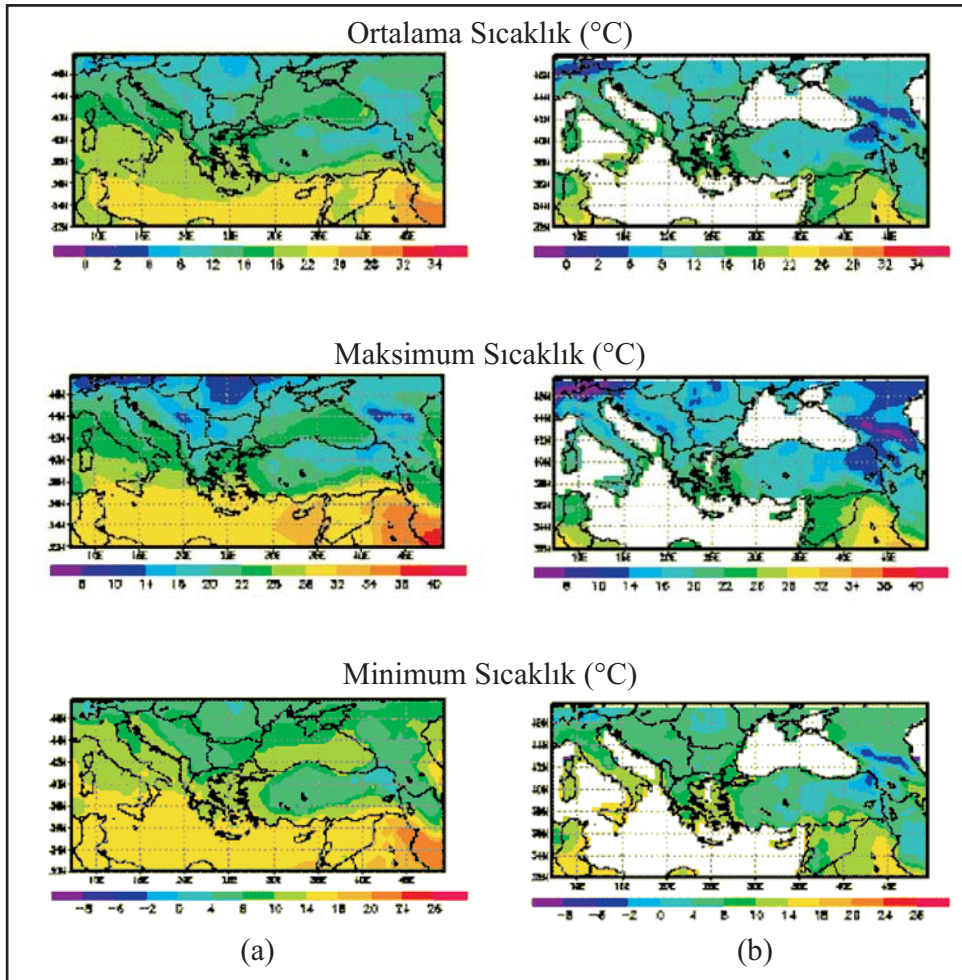
Şekil 1. RegCM3 60km çözünürlük için  
(a) topografik yükseklik ve (b) arazi kullanımı.

Subjektif değerlendirmelere göre, konvektif tasarım parametreleri arasında Grell Arakawa & Schubert Bats seçildiğinde gözlemlere daha yakın sonuçlar elde edilmektedir. Karşılaştırmalarda, farklı parametre çalışmalarının hemen hepsinde yağışların özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde gözlenenlere göre daha fazla olduğu görüldü. Dağlık ve ormanlık alanlarda istasyon sayısının az olması, bu alanlarda modelin gösterdiği yağışların doğruluğunun kontrol edilmesini güçleştirmektedir. Şekil 2'de 1998 yılı kış mevsimine ait yağış RegCM3 modelinin sonuçları ile CRU gözlem verisinin alansal dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 2. 1998 yılı kış mevsimi yağış (mm/day). (a) RegCM3 ve (b) CRU.

Sıcaklıkların değerlendirmesinde ise model sonuçları ile gözlem değerleri arasında genel olarak çok belirgin farklılıklar görülmemesine karşın, Doğu Anadolu bölgesinin kuzeyinde birkaç derecelik sıcaklık farkları belirlendi. Şekil 3'de 1998 yılı sonbahar mevsimi ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıkları için RegCM3 modelinin sonuçları ile CRU gözlem verisinin alansal dağılımı verilmektedir.



Şekil 3. 1998 yılı sonbahar mevsimi sıcaklık. (a) RegCM3 ve (b) CRU.