

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

TÜRKİYE'NİN GÜNLÜK ORTALAMA, MAKSİMUM VE MİNİMUM HAVA SICAKLIKLARI İLE SICAKLIK GENİŞLİĞİNDEKİ EĞİLİMLER VE DEĞİŞİKLİKLER (*)

MURAT TÜRKEŞ, UTKU M. SÜMER ve İSMAİL DEMİR
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 06120 Kalaba, Ankara

ÖZET

Türkiye'nin 70 istasyonunda 1929-1999 döneminde kaydedilen ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile günlük sıcaklık genişlikleri (*GSGler*), uzun süreli değişimler ve eğilimler, değişiklik noktaları, anlamlı artma (ya da azalma) dönemleri ve eğilim oranları açısından incelenmiştir. Çözümlenmelerin sonuçları, aşağıda özetlenmiştir:

(i) Yıllık, kış ve ilkbahar ortalama sıcaklıkları, özellikle Türkiye'nin güney bölgelerinde artma eğilimi göstermesine karşın, yaz ve özellikle sonbahar ortalama sıcaklıkları, kuzeyde ve karasal iç bölgelerde azalmıştır. (ii) Minimum (gece) hava sıcaklıkları, yıllık olarak 31, ilkbaharda 30 ve yazın 33 istasyonda, çoğu 0.01 düzeyinde olmak üzere, istatistiksel olarak anlamlı bir ısınma göstermiştir. (iii) Yaz minimum sıcaklıklarının ısınma oranları, ilkbahar ve sonbahar minimum sıcaklıklarının ısınma oranlarından genel olarak daha büyüktür. İlkbahar ve yaz minimum sıcaklıklarındaki ısınma oranları ise, ilkbahar ve yaz maksimum (gündüz) sıcaklıklarındakilerden genel olarak daha kuvvetlidir. (iv) Türkiye'nin sıcaklık rejimindeki daha ılıman ve/ya da daha sıcak iklim koşullarına yönelik değişiklikler, ilkbahar ve yaz mevsimlerindeki anlamlı gece ısınmasıyla daha kuvvetli açıklanır. (v) Minimum hava sıcaklıklarında görülen belirgin ısınmayla karşılaştırıldığında, maksimum sıcaklıkların bazı istasyonlarda zayıf bir ısınma ve bazılarında zayıf bir soğuma sergilediği görülür. (vi) *GSGler* ile maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki ilişki desenleri ile ilişki katsayılarının işaretlerine ve büyüklüklerine ilişkin sonuçlar, *GSGler*'deki yıldan yıla değişkenlik ile *GSGler*'deki uzun süreli değişimler ve eğilimler üzerinde, özellikle yıllık, ilkbahar ve yaz dizilerinde, zıt bir fiziksel kontrol ya da ilişki düzeneğinin etkili olduğunu göstermiştir. (vii) Gece sıcaklıklarında saptanan belirgin ve anlamlı artış eğilimleri, yıllık, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde çoğu istasyonun, kış ve sonbaharda bazı istasyonların *GSGler*'indeki belirgin ve kuvvetli azalmaların oluşmasını yönlendirmiş olabilir.

ANAHTAR KELİMELEER: İklim değişikliği; kentleşme; evrendeğersiz sınımalar; türdeşlik; dizisel bağımlılık; eğilim ve eğilim oranı; değişiklik noktası.

1. GİRİŞ

İklim sisteminin en son bilimsel değerlendirmesine göre, küresel ortalama hava sıcaklığı 19. yüzyılın sonundan beri yaklaşık $0.6\pm 0.2C^{\circ}$ artmıştır (Folland *vd.*, 2001). Folland *vd.* (2001), ayrıca, gündüz ve gece kara yüzeyi hava sıcaklıklarına ilişkin analizlerin (çözümlenmelerin), dünyanın pek çok bölgesinde günlük sıcaklık genişliğindeki azalmayı desteklemeyi sürdürdüğünü göstermiştir. Bu değerlendirmeye göre, 1950-1993 dönemi süresince, gece sıcaklıkları gündüz sıcaklıklarının yaklaşık iki katı oranında artmıştır. Küresel iklimde gözlenen ısınmanın yanı sıra, en gelişmiş iklim modelleri, küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında 1990-2100 dönemi için 1.4 ile $5.8C^{\circ}$ arasında bir artış olacağını öngörmektedir (IPCC, 2001).

İklim değişikliği konusuna gösterilen ilginin beklenen bir sonucu olarak, geçen on yılda, Akdeniz Havzası ve çevresindeki ülkeler için, uzun süreli yüzey hava sıcaklığı değişimleri ve eğilimleri ile Akdeniz Havzası boyunca etkili olan atmosfer dolaşımı tipleriyle bağlantılı değişimler ve anomaliler konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır (örneğin, Metaxas *vd.*, 1991; Arseni-Papadimitriou ve Maheras,

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

1991; Esteban-Parra ve Rodrigo, 1995; Proedrou vd., 1997; Kutiel ve Maheras, 1998; Maheras vd., 1999; Price vd., 1999; Ben-Gai vd., 1999; Quereda Sala vd., 2000; Kutiel vd., 2002).

Türkiye için yapılan önceki çalışmaların sonuçlarına göre (Türkeş, 1995; Türkeş vd., 1995; Kadioğlu, 1997; Tayanç vd., 1997), Türkiye'nin büyük bir bölümünde, yıllık ve mevsimlik ortalama yüzey hava sıcaklıklarında, özellikle yaz mevsiminde, genel bir azalma (soğuma) eğilimi egemen olmuştur. Öte yandan, Türkiye'nin büyük bir bölümünde, mevsimlik minimum sıcaklık dizilerinde genel bir artma (ısınma) eğilimi ve maksimum sıcaklık dizilerinde -ilkbahar dışında- genel bir azalma eğiliminin belirgin olduğu bulunmuştur (Türkeş vd., 1996). Ancak, bu durum yaklaşık son 10 yılda, özellikle yılın sıcak döneminde, değişmeye başlamıştır (Erlat, 1998, 1999; Türkeş, 2000). Bu çerçevede yaptığımız bir ön çalışma, ortalama ve maksimum sıcaklıklarda soğuma eğilimlerinin zayıfladığını ve daha az anlamlı olduğunu göstermiştir. Bu değişikliğin, çok büyük bir olasılıkla, özellikle 1992 soğuk yılından sonra Türkiye'nin ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık dizilerindeki, özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde gözlenen artışlar yüzünden olduğu düşünülmüştür. Bu yüzden, Türkiye'nin 70 istasyonunun, daha uzun bir çalışma dönemi olan 1929-1999 için güncelleştirilen, ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları veri seti, gözlenen değişiklikler ve uzun süreli eğilimler açısından yeniden değerlendirilmiştir. Çalışmanın çerçevesi aşağıda verilmiştir:

(i) Türkiye'nin güncelleştirilen sıcaklık veri seti ve sıcaklık dizilerinin homojenliği konusunda ayrıntılı bir bilgi vermek; (ii) Türkiye'deki hızlı nüfus artışı ile yaygın ve hızlı kentleşmeyi sıcaklık değişimleri açısından değerlendirmek; (iii) Evrendeğersiz sınamaları kullanarak, ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık dizileri ile GSG dizilerindeki ısrarın ve uzun süreli eğilimlerin doğasını ve büyüklüğünü, değişiklik noktalarını ve önemli artma (ya da azalma) dönemlerini incelemek; (iv) Aynı sıcaklık dizilerindeki doğrusal eğilim oranlarını aramak; ve (v) Orijinal ve düzgünleştirilmiş GSG dizilerindeki değişimler ile orijinal ve düzgünleştirilmiş maksimum ve minimum sıcaklık dizilerindeki değişimler arasındaki istatistiksel ilişkilerin doğasını ve büyüklüğünü dikkate alarak, GSG dizilerindeki yıldan yıla değişkenliğin ve uzun süreli eğilimlerin olası nedenlerini ortaya çıkarmak.

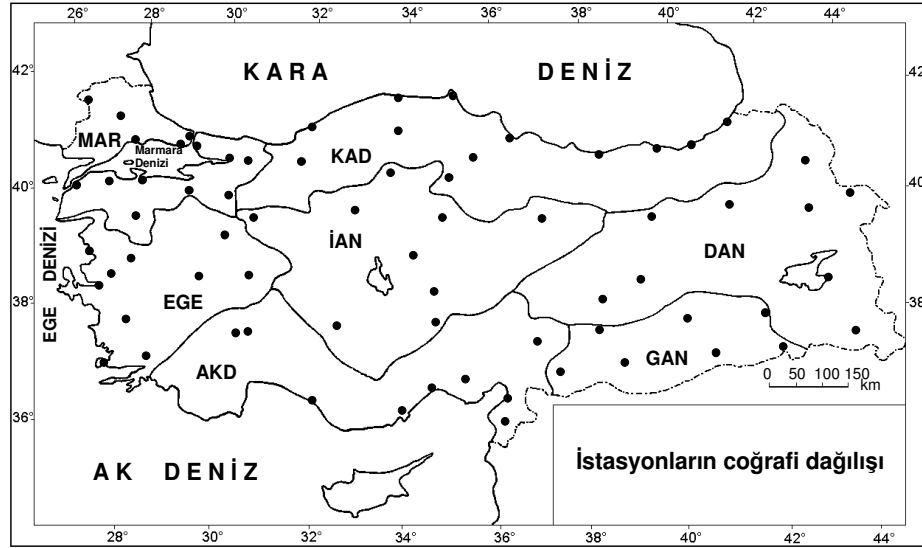
Bu çalışmaya temel oluşturan konu, Türkeş vd. (2002) ve Türkeş ve Sümer (2002)'de çok daha geniş olarak ele alınmıştır.

2. VERİ VE TÜRDEŞLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma, Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü'nde 1929-1999 döneminde kaydedilen, günlük ortalama, günlük maksimum (gündüz en yüksek, ya da kısaca gündüz) ve günlük minimum (gece en düşük, ya da kısaca gece) hava sıcaklıklarının aylık ortalama dizilerini içeren, tarafımızdan kontrol edilen ve güncelleştirilen sıcaklık veri setine dayanır. 1929 yılının Aralık ayı değerleri, yalnız 1930 yılı kış ortalamalarının hesaplanması için kullanılmıştır. İstasyonların seçiminde, önceki çalışmalarda kullandığımız (Türkeş vd., 1995, 1996; Türkeş, 1999) istasyonlar dikkate alınmıştır. Başlangıçta -58'i Türkeş vd. (1996) ile ortak olan- toplam 80 istasyon, kayıt uzunlukları, Türkiye üzerindeki coğrafi dağılımlarının uygunluğu ve homojenlik (türdeşlik) açısından yeniden incelenmiştir.

Aylık sıcaklık kayıtlarındaki eksik değerler, basit bir yaklaşımla tamamlanmıştır. Dizide bir aylık eksik değer bulunması durumunda, bu eksik değer yerine, onu ortalayan (kendinden önceki ve sonraki) iki yılın aylık ortalaması konur. Dizide üst üste iki ayın değeri eksikse; birinci eksik ay, kendisinden önceki iki yılın aylık ortalamasıyla; ikinci ay, kendinden sonraki iki yılın aylık ortalamasıyla tamamlanır. Ortalama aylık GSG dizileri, ortalama aylık maksimum ve minimum sıcaklık değerleri arasındaki farklar ($T_{\max} - T_{\min}$) alınarak hesaplanmıştır. Ortalama yıllık ve mevsimlik diziler, aylık ortalama (günlük ortalamaların ortalaması), aylık maksimum (günlük maksimumların ortalaması), aylık minimum (günlük minimumların ortalaması) ve aylık GSG dizilerinden yararlanarak oluşturulur.

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Erinç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.



Şekil 1. 70 istasyonun Türkiye üzerindeki coğrafi dağılışı. **KAD** (Karadeniz), **MAR** (Marmara), **EGE** (Ege), **AKD** (Akdeniz), **GAN** (Güneydoğu Anadolu), **İAN** (İç Anadolu) ve **DAN** (Doğu Anadolu).

Bu çalışmada, inhomojenlik (türdeş olmama), bir dizinin ortalamasındaki klimatolojik (ya da doğal) olmayan kuvvetli sıçramaları ya da basamak biçimli değişiklikleri karşılamaktadır. Yıllık ve mevsimlik dizilerin türdeşliği, önce –parametrik olmayan (evrendeğersiz)– *ortalamaların ve varyansların (değişkelerin) türdeşliği için Kruskal-Wallis (K-W) sınaması* (Sneyers, 1990) ile kontrol edilmiştir. Bu çözümleme, 7 ve 10 yıllık alt dönemlerin ortalamaları ve değişkeleri için gerçekleştirilmiştir. İkinci olarak, dizilerdeki yıldan yıla değişebilirlikteki dizisel bağımlılığın ve/ya da ani değişikliklerin doğasını ve büyüklüğünü incelemek amacıyla, dizilere evrendeğersiz *Wald-Wolfowitz (W-W) dizisel ilişki sınaması* (Sneyers, 1990) uygulanmıştır. İstasyon tarihçesi dosyaları ile istatistiksel ve grafiksel çözümlemelerden elde edilen bilgi ile desteklenen W-W sınaması, bir dizideki –özellikle olasılığı 0.01'den küçük olan– istatistiksel olarak anlamlı bir inhomojenliğin, klimatolojik olmayan bir sıçramadan ya da doğal düşük sıklıklı dalgalanmalardan mı, yoksa kuvvetli bir ısrardan mı kaynaklandığına karar vermede çok yararlı bir araçtır (Türkeş vd., 2002). Bir dizinin ortalamasındaki klimatolojik olmayan bir sıçrama, ya bir istasyonun yer değişikliği ile bağlantılı bir ani değişiklikten, ya da kentleşme ve bir ısı kaynağı vb. farklı etmenlerden kaynaklanan dik bir eğilimin sonucu ortaya çıkabilir.

Üçüncü olarak, K-W sınamasının gösterdiği anlamlı inhomojenlikler, istasyon tarihçesi dosyamızdan ve zaman dizisi çizimlerinden oluşan ek bilgiler aracılığıyla kontrol edilmiştir. Zaman dizisi çizimleri, hem düşük geçirimli Binom süzgeciyle düzgünleştirilmiş orijinal sıcaklıklar, hem de *Mann-Kendall sınamasının ardışık çözümlemesi* (Sneyers, 1990) uygulanarak elde edilen $u(t)$ ve $u'(t)$ değerleri için hazırlanmıştır. Eksik değerlerin sayısını ve kayıt uzunluklarını da dikkate alarak, istatistiksel çözümlemelere ve istasyon tarihçesi bilgilerine dayanan tüm klimatolojik değerlendirme tiplerini kullanarak, 80 istasyondan 10'u çalışmadan çıkartılmıştır. Bunlardan 3'ü, iç kısımdan kıyıya ya da önceki yerine göre kıyıya daha yakın bir yere doğru, istasyon yer değişikliğine uğramıştır. Bu istasyonların (Fethiye, Antalya ve Anamur) sıcaklık dizilerinin uzun süreli değişimlerinde önemli düzeyde türdeş olmama kanıtları bulunmuştur. Sonuç olarak, karar verme sürecinde incelenen 80 istasyondan 10'u çalışmadan çıkartılmış ve çözümlemelerde verileri türdeş bulunan 70 istasyonunun 1929-1999 döneminde kaydedilmiş olan sıcaklık dizileri kullanılmıştır. 70 istasyonun Türkiye coğrafi bölgeleri üzerindeki alansal dağılışı, Şekil 1'de gösterilmiştir.

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan istasyonların sınıflandırılması (Türkeş vd., 2002).

Nüfus (N)	Sınıflandırma	İstasyon sayısı (%)
	Kentleşme özelliği	
N < 2,000	Kırsal (gerçek kırsal)	0 (0)
2,000 ≤ N < 10,000	Küçük kentsel (kırsal-yarıkentsel)	1 (1.43)
10,000 ≤ N < 50,000	Orta kentsel (yarıkentsel)	9 (12.86)
50,000 ≤ N < 100,000	Orta kentsel (kentsel)	19 (27.14)
N ≥ 100,000	Büyük kentsel (kentsel)	41 (58.57)

İstasyonların kentleşme açısından sınıflandırılması ve belirlenen sınıf aralıklarına giren istasyonların sayısı, Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre, yaklaşık % 27'si ve 59'u hızlı bir nüfus artışı ile nitelenen orta kentsel (kentsel) ve büyük kentsel olmak üzere, istasyonların yaklaşık % 86'sı kentseldir. Bunların çoğunluğu, büyük bir olasılıkla kentlerin içindeki ve/ya da yakın çevresindeki arazi kullanımı değişiklikleri (örneğin, bitki örtüsünün yok edilmesi ve/ya da yeniden bitkileştirme, arazinin tarım dışı kullanımları, vb.), hızlı kentleşme ve bu yüzden de kentsel ısı adası ve kentsel soğuma etkisi tarafından etkilenmiştir. Isı adası etkisinin ve hava kirleticilerinin (örneğin, kükürtdioksit, uçucu parçacıklar, vb.) etkisi yüzünden ortaya çıkan kentsel ısınma ve soğuma, yıldan yıla değişimler ve eğilimler üzerinde, sırasıyla bir pozitif ve negatif ışınımsal zorlama oluşturmuş olabilir. Kentsel ısı adasından kaynaklanan ısınma, minimum sıcaklıklarda etkili olabilirken; soğuma etkisi, hava kalitesinin düşük olduğu bazı istasyonların özellikle maksimum sıcaklıklarında etkili olmuş olabilir.

4. YÖNTEM

Yıllık ve mevsimlik sıcaklık dizilerine, aşağıda listelenen çoğu evrendeğersiz istatistiksel ve grafiksel zaman dizisi çözümlenmeleri ve sınamaları uygulandı:

(i) Doğrusal olmayan uzun süreli eğilimlerin, değişiklik noktalarının ve anlamlı sıcak (ya da soğuk) dönemlerin belirlenmesi için, *Mann-Kendall (M-K) sıra ilişki katsayısı sınaması* ve bu yöntemin *ardışık çözümlenmesi*;

(ii) Israrın (dizisel ilişki ya da bağımlılık) ve sıçrama biçimli değişikliklerin belirlenmesi için *Wald-Wolfowitz (W-W) dizisel ilişki katsayısı sınaması*;

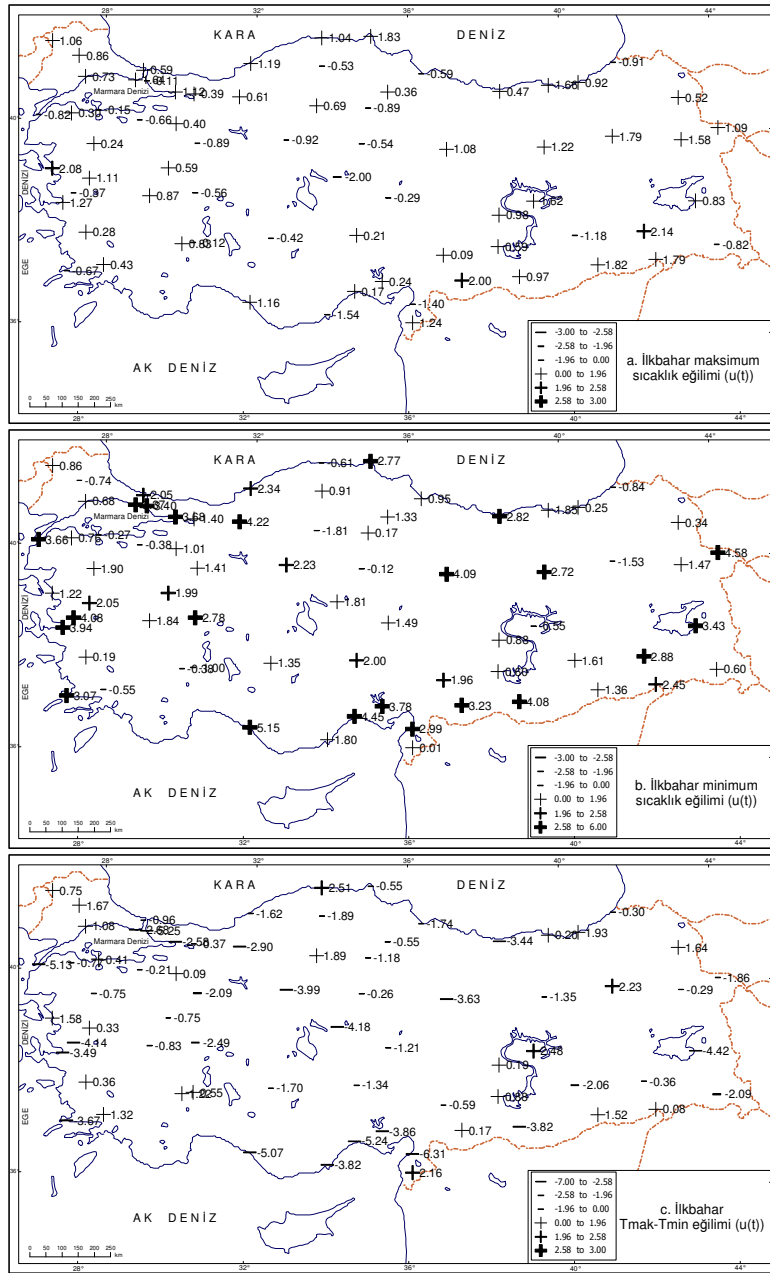
(iii) Doğrusal eğilimlerin belirlenmesi için *en küçük kareler doğrusal regresyon (EKKDR)* hesaplamalarından elde edilen *X katsayısının (β) anlamlılığı için Student t sınaması* ve eğilim oranlarının bulunması için *EKKDR eşitliği*;

(iv) Uzun süreli eğilimleri ve yaklaşık 10 yıldan uzun dalgalanmaları görsel olarak belirlemek için, 11 noktalı *düşük geçirimli Binom süzgeci*; ve

(v) *GSG* dizilerindeki yıldan yıla değişkenliğin (değişebilirliğin) ve uzun süreli eğilimlerin olası nedenlerini ya da kontrol düzeneklerini ortaya çıkarmak amacıyla, *GSGler* ile maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki ilişkilerin doğası ve büyüklüğü için *Pearson korelasyon (ilişki) katsayısı r* ve anlamlılığı için *Student t sınaması*.

Sınama örneklemdeğerlerinin istatistiksel anlamlılıkları, 0.05 ve 0.01 düzeylerinde değerlendirilmiştir. Düzeyi metin içinde özel olarak belirtilmeyen 'anlamlı' terimi, 0.05 düzeyini karşılamak üzere kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar ve istatistiksel çözümlenmeler için gerekli olan yazılımlar, FORTRAN programlama diliyle hazırlanmıştır.

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriñç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.



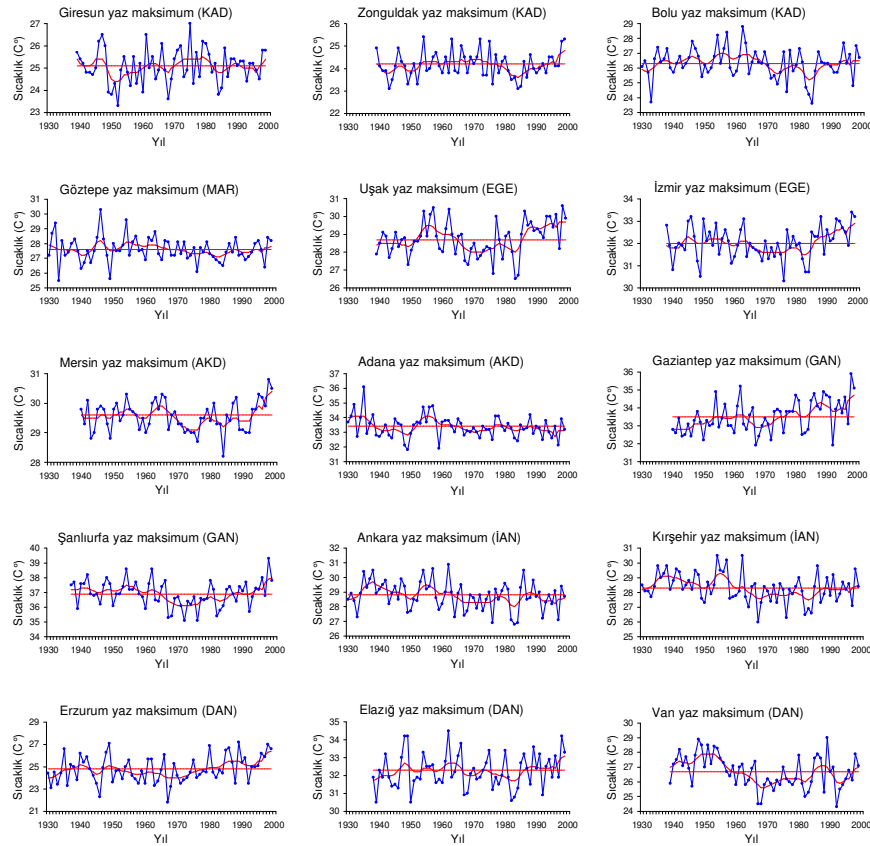
Şekil 2. 70 istasyonun ilkbahar maksimum (a) ve minimum (b) sıcaklık dizileri ile GSG (c) dizileri için hesaplanan Mann-Kendall örneklemdeğerlerinin coğrafi dağılımları.

5. ÇÖZÜMLEMENİN SONUÇLARI

5.1. SICAKLIK DİZİLERİNDEKİ EĞİLİMLER VE DEĞİŞİKLİKLER

Türkeş vd. (1996)'de olduğu gibi, çoğu istasyonda, *EKKDR* doğrusunun doğası ve büyüklüğü, *M-K* sınavasının sonuçları ile mükemmel bir uyum sergilemektedir. Bu yüzden, bu bölümde uzun süreli eğilimler açısından yalnız *M-K* sınavasının sonuçları verilmiş; *EKKDR* eşitliğinden elde edilen doğrusal eğilim oranları ise oldukça genelleştirilerek özetlenmiştir. Haritaların ve zaman dizisi çizimlerinin tümü hazırlanmış olmasına karşın, burada az sayıda örnek gösterilebilmiştir.

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.



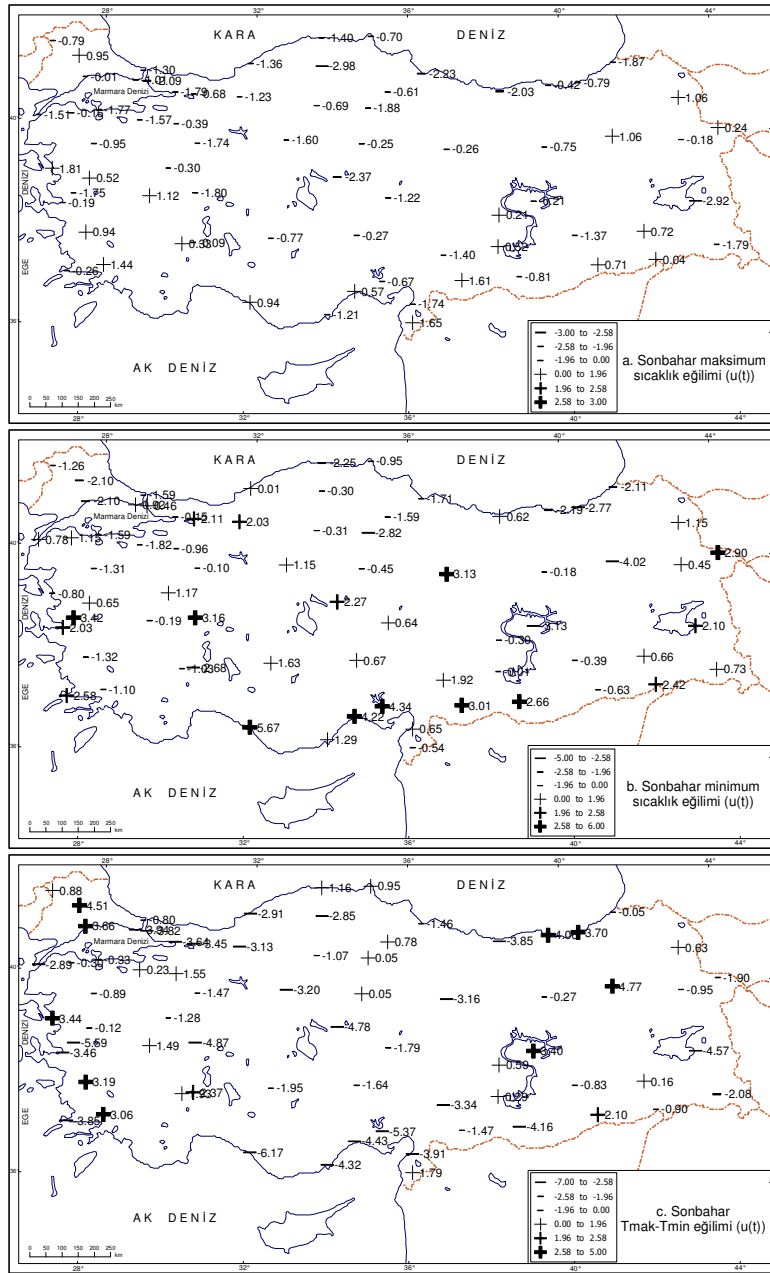
Şekil 3. Seçilmiş 15 istasyonun yaz maksimum sıcaklıklarındaki değişimler. Yatay kesikli çizgi (-----), uzun süreli ortalamayı gösterir. Dizilerdeki uzun süreli eğilimleri ve dalgalanmaları gösterebilmek amacıyla, yıldan yıla değişimler 11 noktalı Binom süzgeci ile (—) düzleştirilmiştir.

5.1.1. Ortalama Sıcaklıklar

W-W sınavasının sonuçları, Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklık dizilerindeki yıllararası değişimlerin, genellikle bir pozitif dizisel ilişki (*PDİ*) katsayısıyla karakterize olduğunu gösterir. *M-K* sınavasından elde edilen anlamlı ısınma eğilimleri, özellikle Akdeniz (AKD) ve Güneydoğu Anadolu (GAN) bölgelerinin çok kentleşmiş istasyonlarında görülür. *EKKDR* çözümlemesine göre, istasyonlardaki anlamlı doğrusal ısınma oranları, her on yılda $0.07C^{\circ}$ ile $0.34C^{\circ}$ arasında değişir.

Kış ortalama sıcaklık dizilerindeki zayıf azalma eğilimleri, Batı ve Doğu Karadeniz bölümlerinde belirgin; zayıf artma eğilimleri, genel olarak İç Anadolu (İAN) Bölgesi ile Mersin-Adana çevresi ve GAN'ın batı bölümünde bulunur. İlkbahar ortalama sıcaklıkları, istasyonların çoğunda bir artış eğilimi göstermiştir. Yaz ortalama sıcaklık dizilerindeki yılda yılda değişebilirlik, çoğunlukla istatistiksel açıdan anlamlı bir *PDİ* katsayısı ile tanımlanır. Yaz sıcaklıkları, Türkiye'nin batısındaki çok sayıda istasyonda zayıf bir ısınma; kalan bölümünde ise, genel bir soğuma göstermiştir. Sonbahar ortalama sıcaklıkları, 10 istasyonda anlamlı olarak azalmıştır. Anlamlı soğuma eğilimleri, Karadeniz (KAD) Bölgesi'nde ve Doğu Anadolu (DAN) Bölgesi'nin orta bölümünde belirgindir. KAD Bölgesi'ndeki anlamlı eğilim oranları $-0.13/on\ yıl$ ile $-0.27C^{\circ}/on\ yıl$ arasında değişir.

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Erinc Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.



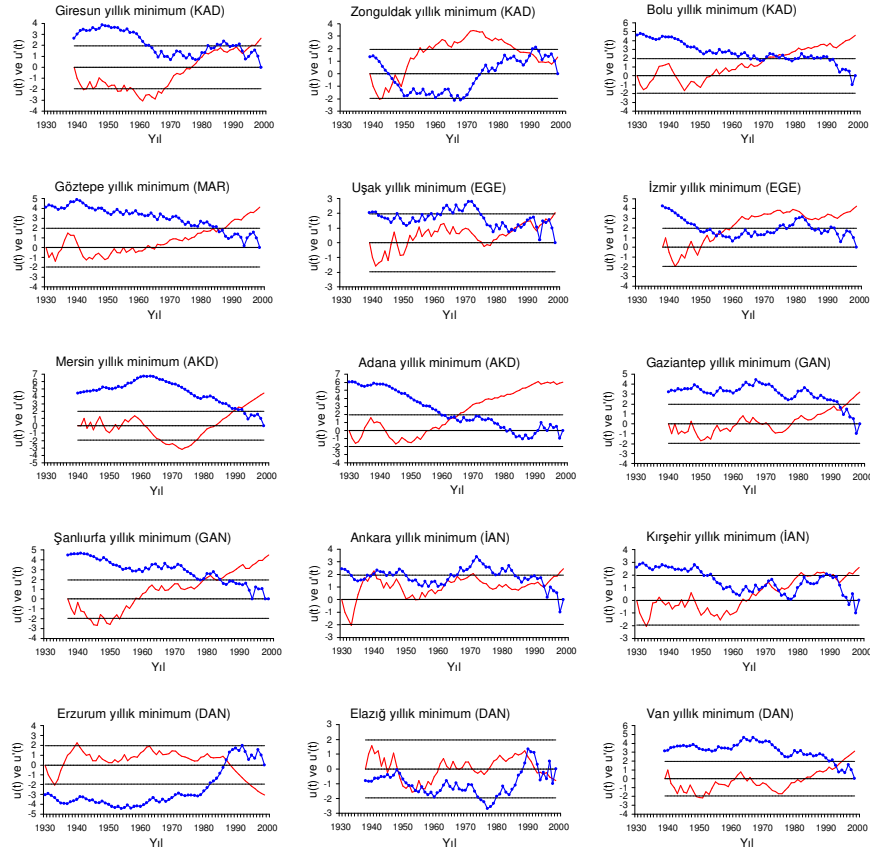
Şekil 4. Şekil 2 gibi, ama sonbahar için.

5.1.2. Maksimum Sıcaklıklar

Türkiye'nin yıllık maksimum sıcaklıklarında gözlenen dalgalanmalar, çoğunlukla anlamlı bir *PDI* katsayısı ile açıklanır. Batı ve doğu bölgelerinde, zayıf bir artma eğilimi görülürken; İAN Bölgesi'nde genellikle zayıf bir azalma eğilimi gözlenir.

Kış maksimum sıcaklık dizileri, genellikle yüksek sıklıklı salınımlar ile nitelenmesine karşın, bu dizilerde bulunan negatif dizisel ilişki katsayıları anlamlı değildir. Kış sıcaklıklarının çoğu, herhangi bir eğilime karşı da rasgeledir. İlkbahar maksimum sıcaklıklarındaki yıldan yıla değişebilirlik, çoğunlukla anlamlı olmayan bir negatif dizisel ilişki katsayısı ile tanımlanır. İlkbahar sıcaklıkları, İAN Bölgesi dışında, çok sayıda istasyonda bir artma eğilimi göstermiştir (Şekil 2.a).

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriñ Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.



şekil 5. Mann-Kendall sınavasının ardışık çözümlenmesinden elde edilen $u(t)$ (—) ve $u'(t)$ (—•—) değerlerine göre, seçilmiş 15 istasyonun yıllık minimum sıcaklık dizilerindeki eğilimlerin zamansal desenleri. (-----), normal dağılımın 0.05 anlamlılık düzeyindeki ± 1.96 kritik değeri gösterir.

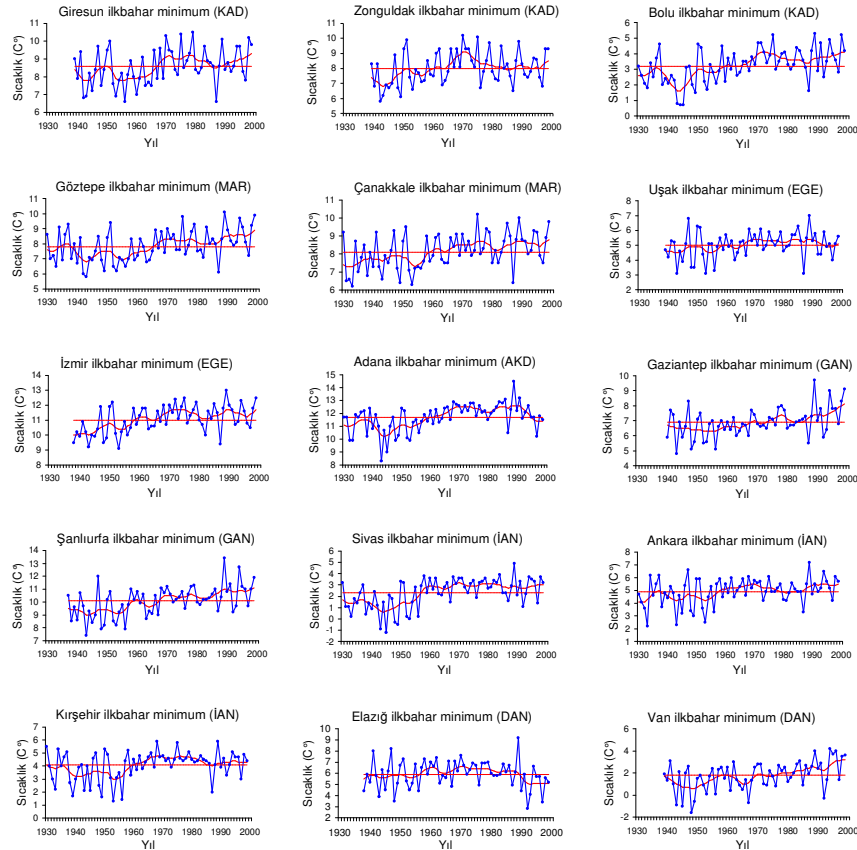
42 istasyonun yaz maksimum sıcaklık dizileri için bulunan anlamlı $PDİ$ katsayıları, bu dizilerde gözlenen düşük sıklıklı dalgalanmaların istatistiksel bir göstergesidir. Yaz sıcaklıkları, çok sayıda istasyonda artmış, bazı istasyonlarda ise azalmıştır. Isınma eğilimleri 9 istasyonda anlamlıdır. Gerçekte, bazı istasyonların yaz maksimum sıcaklıklarındaki artma eğilimleri, Türkiye'nin çok sayıda istasyonunda anlamlı bir soğuma eğilimi gösteren eski çalışmamızdan önemli ölçüde farklıdır (Türkeş vd., 1996). 1930 ile 1993 yılları arasındaki önceki çalışma dönemi, 1980 başlarındaki kısa ama belirgin bir normalden daha soğuk koşulları içeriyordu ve belirgin bir soğuk yıl olan 1992'de sona eriyordu. Bu normalden soğuk koşullar, eğiliminin yönünü birçok istasyonda soğuma yönünde kontrol etmiştir. Ancak bugünkü koşullarda, birçok istasyonun maksimum sıcaklıklarında 1992 soğuk yılından sonra oluşan belirgin artışlar, eğilimin gidişini ısınma yönünde kontrol etmeye başlamıştır (şekil 3). Sonbahar maksimum sıcaklıkları, KAD, Marmara (MAR) ve İAN bölgeleri ile DAN Bölgesi'nin güneydoğu köşesi üzerinde zayıf olarak azalmıştır (şekil 4.a).

5.1.3. Minimum Sıcaklıklar

Yıllık minimum sıcaklıklardaki yıldan yıla değişebilirlik, çoğunlukla anlamlı bir $PDİ$ katsayısı ile açıklanır. Türkiye'nin kentleşmiş ve hızla kentleşen istasyonlarının çoğu, çalışma dönemi boyunca bir gece ısınması yaşamıştır ve ısınma eğilimleri 31 istasyonda anlamlıdır. Anlamlı gece ısınması oranları, $0.08-0.56C^{\circ}$ /on yıl aralığında bulunmuştur. Uzun süreli eğilimlerin başlangıcı ve anlamlı ısınma (ya da soğuma) dönemleri, $M-K$ zaman dizisi çizimleri yardımıyla belirlenmiştir. Çizimlerden sağlanan zamansal

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriñ Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

özellikler şöyle özetlenebilir (Şekil 5): (a) Birçok istasyonda, farklı anlamlı ısınma dönemleri ile birlikte gözlenen ortak ve anlamlı uzun süreli ısınma eğilimi: Örneğin, ısınma dönemleri, Göztepe istasyonunda, 1980'lerin sonu-1999; Bolu'da 1970-1999; İzmir'de 1960'ların sonu-1999; ve bazı istasyonlarda, 1980-1999 ve 1960-1999 dönemlerinde görülür. (b) Giresun, Ankara, Kırşehir, Van, Gaziantep ve Mersin istasyonlarında, ortak ve anlamlı bir uzun süreli ısınma eğilimi ile dizilerin sonlarında güncel bir anlamlı ısınma dönemi gözlenir.



Şekil 6. Şekil 3 gibi, ama ilkbahar minimum sıcaklıkları için.

Kış minimum sıcaklıkları, KAD Bölgesi ile öteki bölgelerin bazı bölümleri dışında, çok sayıda istasyonda genel bir artma eğilimi göstermiştir. Çoğu istasyonun ilkbahar minimum sıcaklıklarındaki yıldan yıla değişebilirlik, *PDİ* katsayıları ile açıklanır. İlkbahar sıcaklıkları, istasyonların büyük çoğunluğunda bir ısınma eğilimi göstermiştir (Şekil 2.b); 30 istasyondaki ısınma eğilimleri anlamlıdır. Anlamlı gece ısınması eğilimleri, esas olarak Türkiye'nin kentleşmiş ya da hızla kentleşen yerleşim alanlarında egemen olmuştur. Anlamlı ısınma oranları, 0.12-0.49C°/on yıl aralığında bulunur. İlkbahar sıcaklıkları, dizilerdeki yıldan yıla değişkenlik, uzun süreli dalgalanmalar ve uzun süreli ve/ya da kısmi eğilim desenleri açısından, çoğu istasyonda önemli düzeyde benzerlik göstermektedir (Şekil 6). Bu yakın benzerlik bazı dizilerde, eğilimlerin başlama tarihleri ile anlamlı ısınma dönemlerinin özelliklerini de içerir.

Rasgele olmama özellikleri dikkate alındığında, Türkiye'nin en dikkat çekici sıcaklık dizisi, yaz minimum sıcaklıklarıdır. Yaz sıcaklık dizileri, ne ısrara ne de uzun süreli eğilime karşı rasgeledir. Yazın, 58 istasyonun sıcaklıklarındaki yıldan yıla değişimler, anlamlı bir *PDİ* katsayısı ile tanımlanır. Yaz sıcaklıkları, ilkbaharda olduğu gibi, istasyonların büyük çoğunluğunda artmıştır. Bu istasyonların büyük bir çoğunluğu da, kentleşmiş ya da hızla kentleşmekte olan yerleşimlerinde yer almaktadır. Isınma

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

eğilimleri, 33 istasyonda anlamlıdır. İstasyonlardaki anlamlı gece ısınması oranları, 0.11 ile 0.71C°/on yıl arasında değişir. *M-K* zaman dizisi çizimlerinde açıkça görülen uzun süreli ısınma eğilimleri dışında, Bolu, Göztepe, Uşak, İzmir, Şanlıurfa, vb. çok sayıda istasyonda, anlamlı ısınma dönemleri, yaklaşık olarak 1980'lerin ortası ile 1999 arasındaki dönemde oluşmuştur. Daha kısa bir anlamlı ısınma dönemi de, son yıllarda birçok istasyonda egemen olmuştur.

Sonbahar minimum sıcaklıkları, çoğunluğu Türkiye'nin batı ve güney bölgelerinde yer alan, 16 istasyonda anlamlı bir ısınma eğilimi göstermiştir (Şekil 4.b). Anlamlı ısınma oranlarının aralığı, 0.13-0.70C°/on yıldır. Soğuma eğilimleri ise, 10 istasyonda anlamlı olmak üzere, Kuzey Marmara ve Doğu Karadeniz bölümleri ile DAN'ın orta-kuzey bölümlerinde belirgindir.

5.1.4. Günlük Sıcaklık Genişlikleri

Yıllık *GSGler*, 33 istasyonda anlamlı olarak azalmıştır. Azalma eğilimleri, Türkiye'nin büyük bir bölümü üzerinde geniş bir alansal tutarlılık gösterir. Anlamlı eğilim oranları, -0.05 ile -0.53C°/on yıl arasında değişir.

Kış *GSG* dizileri, anlamlı olmak üzere, 18 istasyonda azalma ve 14 istasyonda artma eğilimi gösterir. Anlamlı azalma eğilimleri, Kuzey Marmara ve Batı Karadeniz bölümleri ile İAN ve AKD bölgeleri üzerinde alansal bir tutarlılık sergiler. Anlamlı artma eğilimleri ise, Trakya, Güneybatı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölümlerinde gözlenir. *GSGler*'deki anlamlı azalma oranları, -0.1 ve -0.47C°/on yıl aralığında uzanır. Artma oranları ise, 0.09 ile 0.37C°/on yıl arasında değişir.

İlkbahar *GSG* dizileri, 22'si anlamlı olmak üzere, istasyonların çoğunda azalmıştır (Şekil 2.c). Anlamlı azalma eğilimleri, özellikle MAR, EGE, AKD ve İAN bölgeleri ile DAN'ın güneydoğu bölümünde egemendir. Anlamlı azalma oranları, -0.08 ile -0.42C°/on yıl arasında değişirken, anlamlı artma oranları 0.09 ile 0.37C°/on yıl arasında bulunur.

Yaz *GSGler*, 34 istasyonda anlamlılık düzeyinde azalırken, 10 istasyonda anlamlı bir artma eğilimi göstermiştir. *GSGler*'deki anlamlı azalma eğilimleri, Türkiye'nin büyük bir bölümünde iyi tanımlanan bir alansal tutarlılık sergiler. Anlamlı eğilim oranları, -0.07 ve -0.68C°/on yıl aralığında bulunur.

Sonbahar *GSG* dizileri, anlamlılık düzeyinde olmak üzere, 25 istasyonda azalırken, 11 istasyonda artmıştır (Şekil 4.c). Anlamlı azalma eğilimleriyle tanımlanan bir tutarlılık bölgesi, Batı Karadeniz kıyısından AKD Bölgesi'ne uzanan geniş bir alan üzerinde görülür. Anlamlı azalma oranları, -0.13 ile -0.68C°/on yıl, anlamlı artma oranları ise, 0.1 ile 0.59C°/on yıl arasında değişir.

6. MAKSİMUM VE MİNİMUM SICAKLIKLAR İLE *GSGLER* ARASINDAKİ İLİŞKİLER

GSG dizilerindeki yıldan yıla değişebilirlik ile uzun süreli değişimler ve eğilimler üzerindeki kontrol düzeneklerini ortaya çıkarmak için, orijinal ve düzgünleştirilmiş *GSG* dizilerinin, orijinal ve düzgünleştirilmiş maksimum ve minimum dizileri ile ilişkisi kurulmuştur. Dizilerin düzgünleştirilmesinde, 11 noktalı *Binom süzgecinden* yararlanıldı (WMO, 1966). *GSGler* ile maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki istatistiksel ve klimatolojik ilişkileri göstermek amacıyla, 70 istasyonun ilişki çözümlemesi sonuçları *M-K* sınaması ile birlikte değerlendirilmiştir. Ancak, sayfa sınırlaması nedeniyle, burada yalnız yıllık sıcaklıkların çizelgesi verilebilmiştir (Çizelge 2). İlişki katsayılarının büyüklüğünü değerlendirmek için, Pearson *r*'nin anlamlılık düzeyine ek olarak, bir sınıflandırmadan yararlanılmıştır. Bu sınıflandırmada, 0 ile 0.50 arasındaki ilişki katsayıları 'zayıf', 0.51 ile 0.80 arasındakiiler 'orta', 0.81 ile 1 arasındakiiler 'kuvvetli' ve 1 'mükemmel' olarak kabul edilmektedir (Türkeş ve Sümer, 2002). Çizelge 2

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

ve Şekil 7, her iki *GSG* dizisi ile bunlara karşılık gelen maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki asimetrik ilişki desenlerini açık bir biçimde gösterir.

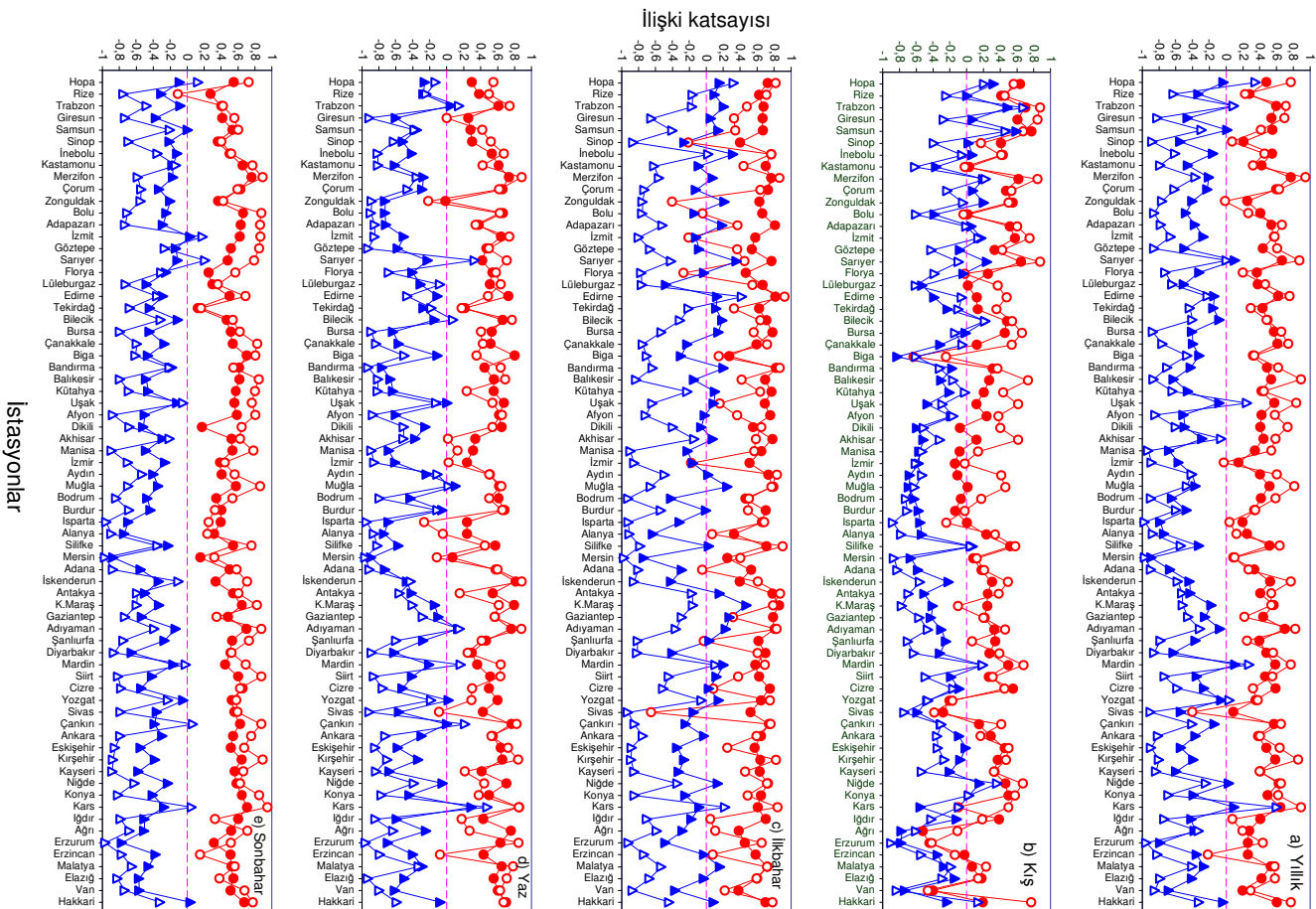
Yıllık ilişki desenleri: Orijinal *GSG* dizileri ile orijinal maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki pozitif ve negatif ilişki katsayıları, sırasıyla 61 ve 49 istasyonda istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu orta büyüklükteki katsayıların çoğu, 0.01 düzeyinde anlamlıdır. Aynı çiftlerin düzgünleştirilmiş dizileri arasındaki katsayılar da, sırasıyla, çok büyük çoğunluğu pozitif işaretli olmak üzere 56 istasyonda ve tümü negatif işaretli olmak üzere 62 istasyonda anlamlıdır. Kuvvetli negatif ilişki katsayılarının, düzgünleştirilmiş *GSG* ve minimum sıcaklık dizileri arasında daha belirgin oluşu dikkat çekicidir (Çizelge 2 ve Şekil 7.a). Maksimum ve minimum sıcaklıklardaki eğilimlerin doğası ve büyüklüğü ile ilişki katsayıların büyüklüğü dikkate alınarak, yıllık *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirliğin maksimum sıcaklıklardaki yıldan yıla değişebilirlik tarafından yakından kontrol edildiği; *GSGler*'deki azalma eğilimlerinin ise, minimum sıcaklıklardaki ısınma eğilimlerinden kaynaklandığı bulunmuştur. Bazı bölgesel farklılıklardan da söz edilebilir. Örneğin, AKD ve DAN bölgelerinin sonuçları, hem yıldan yıla *GSG* değişimlerinin hem de uzun süreli eğilimlerin, minimum sıcaklıklardaki yıldan yıla değişebilirlik ve uzun süreli değişimler ile kuvvetli bir bağlantısı bulunduğunu gösterir.

Kış ilişki desenleri: Orijinal ve düzgünleştirilmiş *GSG* dizileri ile bunları karşılık gelen maksimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayıları, KAD ve MAR bölgeleri dışında, öteki mevsimlere göre en zayıf olanlardır (Şekil 7.b). Orijinal *GSG* dizileri ile maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki pozitif ve negatif ilişki katsayıları, sırasıyla 40 ve 36 istasyonda anlamlıdır. Bunların önemli bir bölümü, 0.01 düzeyindedir. Öte yandan, düzgünleştirilmiş *GSG* dizileri, düzgünleştirilmiş maksimum ve minimum sıcaklıklar ile, sırasıyla 49 ve 47 istasyonda anlamlı bir ilişki gösterir. İlişki katsayılarının büyüklükleri dikkate alındığında, *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirliğin ve uzun süreli eğilimlerin, KAD, MAR ve İAN bölgelerindeki çoğu istasyonda, esas olarak maksimum sıcaklıklarla ilişkili olduğu; EGE, AKD ve DAN bölgelerindeki çoğu istasyonda ise, minimum sıcaklıklar ile yakından bağlantılı olduğu görülür. Kışın gözlenen bölgeler arası farklılıklar, maksimum ve minimum sıcaklık değişimleri ve eğilimlerindeki farklı bölgesel desenler ile açıklanabilir.

İlkbahar ilişki desenleri: Orijinal *GSG* dizileri, sırasıyla 68 ve 21 istasyonun orijinal maksimum ve minimum sıcaklık dizileri ile istatistiksel olarak ilişkilidir. 67 istasyonun orijinal *GSG* ve maksimum sıcaklık dizileri arasındaki orta düzeyli pozitif ilişki katsayıları, 0.01 düzeyinde anlamlıdır. Öte yandan, düzgünleştirilmiş *GSG* dizileri ile düzgünleştirilmiş maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayıları, sırasıyla 56 ve 59 istasyonda anlamlıdır. Maksimum sıcaklıklar ile olan ilişki katsayıları çoğunlukla pozitifken, minimum sıcaklıklar ile olanların hemen tümü negatiftir (Şekil 7.c). Anlamlı katsayıların çoğu da 0.01 düzeyindedir. Anlamlı ilişki katsayıları arasında bir karşılaştırma yapıldığında, orijinal *GSG* ve maksimum sıcaklık dizileri için hesaplanan anlamlı katsayıların sayısının ve büyüklüğünün, minimum sıcaklıklarinkinden çok daha büyük olduğu bulunur. Buna karşılık, düzgünleştirilmiş *GSG* dizileri ile minimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayıları, maksimum sıcaklıklarinkilerden daha büyüktür. Gerçekte kuvvetli düzeydeki anlamlı ilişki katsayıları, *GSG* ve minimum sıcaklık çiftleri için de çok belirgindir. Bu yüzden, ilkbahardaki yıldan yıla *GSG* değişebilirliğinin maksimum sıcaklıklardaki yıldan yıla değişebilirlikle yakından ilişkili olduğu, uzun süreli *GSG* eğilimlerinin ise, maksimum sıcaklıklara oranla daha fazla ısınan minimum sıcaklıklardaki uzun süreli değişimlerle ve eğilimlerle kuvvetli olarak yönlendirildiği kabul edilir.

Yaz ilişki desenleri: Orijinal *GSG* dizileri ile maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki çoğunlukla pozitif ve negatif ilişki katsayıları, sırasıyla 63 ve 49 istasyonda anlamlıdır. Düzgünleştirilmiş *GSG* dizileri ile maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayıları ise, çoğunluğu 0.01 düzeyinde olmak üzere, sırasıyla 55 ve 57 istasyonda anlamlıdır. *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirlik, esas olarak maksimum sıcaklıklar ile bağlantılı iken, uzun süreli *GSG* eğilimleri, maksimum

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002. Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.



Şekil 7. Coğrafi bölge sırasına uygun olarak, 70 istasyonun GSG dizileri ile maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki yıllık (a), kış (b), ilkbahar (c) ve sonbahar (d) ilişki desenleri. İçerideki daireler ve üçgenler, orijinal GSG dizileri ile sırasıyla maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayılarını; içi boş daireler ve üçgenler ise, düzleştirilmiş GSG dizileri ile sırasıyla maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayılarını gösterir.

sıcaklıklardan daha fazla ısınan minimum sıcaklıklar ile yakından bağlantılıdır. Gerçekte, kuvvetli negatif ilişki katsayıları da, çoğunlukla düzleştirilmiş GSG ile minimum sıcaklık dizileri arasında bulunur (Şekil 7.d). Öte yandan, egemen ilişkilerin alansal dağılışı desenleri açısından, bazı bölgelerarası

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Erinc Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

değişimler de görülür. Örneğin, MAR, EGE ve AKD bölgelerindeki çoğu istasyonda, *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirlik ve uzun süreli eğilimler, gece sıcaklıklarındaki yıldan yıla değişebilirlik ve uzun süreli eğilimlerce yakından kontrol edilir. Buna karşılık, GAN, İAN ve DAN bölgelerindeki çoğu istasyon için, *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirlik, yıldan yıla gündüz sıcaklık değişimleri ile yakından bağlantılıdır. *GSGler*'deki uzun süreli değişimler ve eğilimler ise, kuvvetli olarak gece sıcaklıklarındaki anlamlı ısınma eğilimlerine kontrol edilir.

Sonbahar ilişki desenleri: *GSGler* ile maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki asimetric ilişki desenleri, sonbahar için daha fazla tanımlayıcıdır. *GSGler* ile maksimum sıcaklıklar ve *GSGler* ile minimum sıcaklıklar arasında bulunan, sırasıyla pozitif ve negatif ilişkiler, mükemmel olarak tanımlanır ve -birkaç istasyon dışında ülke ölçeğinde olmak üzere- bir diğerinden kesin bir biçimde ayrılır (Şekil 7.e). Orijinal *GSG* dizileri ile maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki ilişki katsayıları, çoğu 0.01 düzeyinde anlamlı olmak üzere, sırasıyla 67 ve 48 istasyonda anlamlıdır. Düzgünleştirilmiş *GSG* dizileri, düzleştirilmiş maksimum ve minimum sıcaklık dizileri ile, sırasıyla 66 ve 57 istasyon için anlamlı bir ilişki katsayısına sahiptir. Kuvvetli ölçüdeki anlamlı ilişki katsayıları, hem *GSG*-maksimum hem de *GSG*-minimum çiftleri için bulunur. İlişki katsayılarının büyüklüğüne dayanarak, maksimum ve minimum sıcaklık değişimlerinin *GSG* değişimleri üzerindeki kontrolü dikkate alındığında, bazı bölgeler arası değişimlerinin bulunduğu görülür. KAD, MAR ve EGE bölgelerindeki çoğu istasyon ve AKD Bölgesi'ndeki bazı istasyonlar için, hem yıldan yıla *GSG* değişebilirliği hem de uzun süreli *GSG* değişimleri ve eğilimleri, maksimum sıcaklıklardaki yıldan yıla değişebilirliğe ve uzun süreli eğilimlere bağlıdır. Düzgünleştirilmiş *GSG* ve maksimum sıcaklık dizileri arasındaki kuvvetli derecedeki pozitif ilişki katsayıları, özellikle dikkat çekicidir. Buna karşılık, AKD ve DAN bölgeleri için, hem yıldan yıla *GSG* değişebilirliği hem de uzun süreli *GSG* değişimleri ve eğilimleri, minimum sıcaklıklar ile daha kuvvetli ilişkilidir ve onlar tarafından yönlendirilir.

6. SONUÇLAR

1- Ortalama sıcaklıklar: *M-K* sınamasına göre, yıllık ortalama sıcaklık dizileri, özellikle AKD ve GAN bölgelerinin çok kentleşmiş istasyonlarında anlamlı ısınma eğilimleri göstermiştir. *EKKDR* çözümlemesine göre, istasyonlardaki anlamlı doğrusal ısınma oranları, her on yılda $0.07C^{\circ}$ ile $0.34C^{\circ}$ arasında değişir. İlkbahar ortalama sıcaklıkları, istasyonların çoğunda bir artış eğilimi göstermiştir. Yaz ortalama sıcaklık dizilerindeki yılda yıla değişebilirlik, çoğunlukla istatistiksel açıdan anlamlı bir *PDİ* katsayısı ile tanımlanır. Yaz ortalama sıcaklıkları, Türkiye'nin batı bölümü üzerindeki çok sayıda istasyonda zayıf bir ısınma; geri kalan bölümünde ise, genel bir soğuma göstermiştir. Sonbahar ortalama sıcaklıkları, 10 istasyonda anlamlı olarak azalmıştır. Anlamlı soğuma eğilimleri, KAD'da ve DAN'ın orta bölümünde belirgindir. Sonbaharda, Doğu Akdeniz Havzası üzerinde bir soğuma eğilimi bulan Kutiel ve Maheras (1998), bu soğumayı, bölge üzerindeki meridyonal kuzeyli dolaşım tipindeki artışa bağlamıştır. Sonbaharda, Türkiye'nin kuzey bölgeleri üzerinde egemen olan soğuma eğilimi, Doğu Akdeniz Havzası üzerindeki artan kuzeyli dolaşım ile bağlantılı olabilir.

2- Maksimum sıcaklıklar: Türkiye'nin yıllık maksimum sıcaklık dizilerinde gözlenen dalgalanmalar, çoğunlukla anlamlı bir *PDİ* katsayısı ile açıklanır. Ülkenin batı ve doğu bölgeleri üzerinde zayıf bir artma eğilimi görülürken, İAN Bölgesi'nde genellikle zayıf bir azalma eğilimi gözlenir. İlkbahar maksimum sıcaklıkları, çok sayıda istasyonda bir artma eğilimi göstermiştir. 42 istasyonun yaz maksimum sıcaklıkları için bulunan anlamlı *PDİ* katsayıları, bu dizilerde gözlenen düşük sıklıklı dalgalanmaların istatistiksel bir göstergesidir. Yaz maksimum sıcaklıkları, çok sayıda istasyonda artmış, bazı istasyonlarda ise azalmıştır. Isınma eğilimleri 9 istasyonda anlamlıdır. Sonbahar maksimum sıcaklıkları, KAD, MAR ve İAN bölgeleri ile DAN'ın güneydoğu köşesi üzerinde zayıf olarak azalmıştır.

3- Minimum sıcaklıklar: Yıllık minimum sıcaklık dizilerindeki yıldan yıla değişebilirlik, çoğunlukla anlamlı bir *PDİ* katsayısı ile açıklanır. Türkiye'nin kentleşmiş ve hızla kentleşen istasyonlarının çoğu,

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

çalışma dönemi boyunca bir gece ısınması yaşamıştır; ısınma eğilimleri 31 istasyonda anlamlıdır. Anlamli gece ısınması oranları, 0.08-0.56C°/on yıl aralığında yer alır. İlkbahar minimum sıcaklıkları, Türkiye istasyonlarının büyük çoğunluğunda bir ısınma eğilimi göstermiştir; 30 istasyondaki ısınma eğilimleri anlamlıdır. Anlamli gece ısınması eğilimleri, esas olarak Türkiye'nin çok kentleşmiş ve hızla kentleşen kentlerinde egemen olmuştur. Anlamli ısınma oranları, 0.12-0.49C°/on yıl aralığında bulunur. Yazın, 58 istasyonun minimum sıcaklık dizilerindeki yıllar arası değişimler, anlamli bir *PDİ* katsayısı ile tanımlanır. Yaz sıcaklıkları, istasyonların büyük çoğunluğunda artmıştır. Bu istasyonların büyük bir çoğunluğu da, kentleşmiş ya da hızla kentleşmekte olan yerleşim alanlarında yer almaktadır. Isınma eğilimleri, 33 istasyonda anlamlıdır. İstasyonlardaki anlamli gece ısınması oranları, 0.11 ile 0.71C°/on yıl arasında değişir. Sonbahar minimum sıcaklıkları, çoğu batı ve güney bölgelerinde yer alan, 16 istasyonda anlamli bir ısınma eğilimi göstermiştir. Anlamli ısınma oranlarının aralığı, 0.13-0.70C°/on yıldır. Soğuma eğilimleri ise, 10 istasyonda anlamli olmak üzere, Kuzey Marmara ve Doğu Karadeniz bölümleri ile Doğu Anadolu'nun orta-kuzey bölümlerinde belirgindir.

4- Günlük sıcaklık genişlikleri: Yıllık *GSGler*, 33 istasyonda anlamli olarak azalmıştır. Anlamli eğilim oranları, -0.05 ile -0.53C°/on yıl arasında değişir. İlişki çözümlemesinin sonuçları, yıllık *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirliğin maksimum sıcaklıklar tarafından yakından kontrol edildiğini ortaya koymuştur. Maksimum ve minimum sıcaklıklardaki eğilimlerin doğası ve büyüklüğü ile ilişki katsayılarının büyüklüğü dikkate alınarak, *GSGler*'in, Türkiye'nin büyük bölümündeki artan kentsel gece hava sıcaklıkları yüzünden azaldığı sonucuna varılmıştır.

Kış *GSG* dizileri, 18 ve 14 istasyonda sırasıyla anlamli azalma ve artma eğilimleri gösterir. *GSGler*'deki anlamli azalma oranları, -0.1 ve -0.47C°/on yıl aralığındadır. Artma oranları, 0.09 ile 0.37C°/on yıl arasında değişir. *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirlik ve uzun süreli eğilimler, KAD, MAR ve İAN bölgelerinde, esas olarak maksimum sıcaklıklarla ilişkili iken, EGE, AKD ve DAN bölgelerinde, minimum sıcaklıklar ile yakından bağlantılıdır.

İlkbahar *GSG* dizileri, 22'si anlamli olmak üzere, istasyonların çoğunda azalmıştır. Anlamli azalma oranları, -0.08 ile -0.42C°/on yıl arasında değişirken, anlamli artma oranları 0.09 ile 0.37C°/on yıl arasında bulunur. Yıldan yıla *GSG* değişebilirliği, maksimum sıcaklıklardaki yıldan yıla değişebilirlik ile yakından ilişkili iken, uzun süreli *GSG* eğilimleri, minimum sıcaklıklar ile kuvvetli düzeyde bağlantılıdır.

Yaz *GSGler*, 34 istasyonda anlamlilik düzeyinde azalırken, 10 istasyonda anlamli bir artma eğilimi göstermiştir. Anlamli eğilim oranları, -0.07 ve -0.68C°/on yıl aralığında bulunur. *GSGler*'deki yıldan yıla değişebilirlik, esas olarak maksimum sıcaklıklar ile bağlantılı iken, uzun süreli *GSG* eğilimleri, minimum sıcaklıklarca yakından yönlendirilir.

Sonbahar *GSG* dizileri, anlamlilik düzeyinde olmak üzere, 25 istasyonda azalırken, 11 istasyonda artmıştır. Anlamli azalma oranları, -0.13 ve -0.68C°/on yıl aralığında; anlamli artma oranları ise, 0.1 ile 0.59C°/on yıl arasında değişir. KAD, MAR ve EGE bölgelerindeki çoğu istasyon ve AKD'deki bazı istasyonlar için, hem yıldan yıla *GSG* değişebilirliği hem de uzun süreli *GSG* değişimleri ve eğilimleri, maksimum sıcaklıklar ile ilişkili olmasına karşın, AKD ve DAN bölgelerinde minimum sıcaklıklar ile ilişkilidir ve onlar tarafından yönlendirilir.

5- Çalışmanın sonuçları, Akdeniz ülkeleri (örneğin, Esteban-Parra ve Rodrigo, 1995; Price *vd.*, 1999; Ben-Gai *vd.*, 1999) ve dünyanın öteki bölgeleri (örneğin, Karl *vd.*, 1991; Lough, 1995; Folland *vd.*, 2001) için gerçekleştirilen çalışmaların sonuçları ile iyi bir uyum göstermektedir.

6- Genel değerlendirme: Türkiye sıcaklıklarında gözlenen ısınma, ya -esas olarak antropojenik sera gazlarının artan atmosferik birikimleri ile yakından ilgili olan- insanın neden olduğu küresel ısınmaya ya

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriñ Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

da bölgesel ve/ya da kentsel arazi kullanımı değişiklikleri ve hızlı kentleşme ile ilgili olan bölgesel bir ısınmaya bağlanabilir. Bu çalışmanın yazarları, ülkenin çok sayıda istasyonunun gece hava sıcaklıklarında gözlenen anlamlı ve çok hızlı ısınma eğilimlerinin, insana bağlı iklim değişikliğinin hava sıcaklıkları üzerindeki uzun dönemli ve küresel etkilerine ek olarak, büyük bir olasılıkla Türkiye'deki yaygın, hızlı ve artan kentleşme olgusu ile ilgili olduğunu kabul etmektedir. Gerçek nedeni ne olursa olsun, gece hava sıcaklıklarındaki ve *GSGler*'de belirgin bir azalma ile sonuçlanan maksimum ve minimum sıcaklıklardaki asimetrik ya da simetrik ama farklı büyüklüklerdeki değişiklikler, Türkiye'deki iklimsel değişebilirliğin ve değişikliğinin önemli bir göstergesidir.

7. TEŞEKKÜRLER

Çalışmayı gözden geçirerek değerli ve yapıcı önerilerde bulunan, DMİ'den sayın Yurdanur Türkeş'e çok teşekkür ederiz.

8. KAYNAKLAR

- Arseni-Papadimitriou A, Maheras P. 1991. Some statistical characteristics of air temperature variations at four Mediterranean stations. *Theoretical and Applied Climatology* **43**: 105-112.
- Ben-Gai T, Bitan A, Manes A, Alpert P, Rubin S. 1999. Temporal and spatial trends of temperature patterns in Israel. *Theoretical and Applied Climatology* **64**: 163-177.
- Erlat E. 1998. 1998: Küresel kayıtlardaki en sıcak yaz mı? *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi* **602**: 10.
- Erlat E. 1999. İzmir'de maksimum sıcaklıklar ve sıcak dalgaları. *Ege Coğrafya Dergisi* **10**: 125-148.
- Esteban-Parra MJ, Rodrigo FS. 1995. Temperature trends and change points in the northern Spanish Plateau during the last 100 years. *International Journal of Climatology* **15**: 1031-1042.
- Folland CK, Karl TR, Christy JR, Clarke RA, Gruza GV, Jouzel J, Mann ME, Oerlemans J, Salinger MJ, Wang S-W. 2001. Observed climate variability and change. In: *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Houghton J, T., et al., eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 99-181.
- IPCC. 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis - Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Houghton J, T., et al., eds.), Cambridge University Press, Cambridge.
- Kadioğlu M. 1997. Trends in surface air temperature data over Turkey. *International Journal of Climatology* **17**: 511-520.
- Karl TR, Kukla G, Razuvayev VN, Changery MJ, Quayle RG, Heim RR, Easterling DR, Fu CB. 1991. Global warming: evidence for asymmetric diurnal temperature change. *Geophysical Research Letters* **18**: 2253-2256.
- Kutiel H, Maheras P. 1998. Variations in the temperature regime across the Mediterranean during the last century and their relationship with circulation indices. *Theoretical and Applied Climatology* **61**: 39-53.
- Kutiel H, Maheras P, Türkeş M, Paz S. 2002. North Sea-Caspian Pattern (NCP) – an upper level atmospheric teleconnection affecting the Eastern Mediterranean – Implications on the regional climate. *Theoretical and Applied Climatology*. (in press)
- Lough JM. 1995. Temperature variations in a tropical-subtropical environment: Queensland, Australia, 1910-1987. *International Journal of Climatology* **15**: 77-95.
- Maheras P, Xoplaki E, Davies T, Martin-Vide J, Bariendos M, Alcoforado MJ. 1999. Warm and cold monthly anomalies across the Mediterranean basin and their relationship with circulation; 1860-1990. *International Journal of Climatology* **19**: 1697-1715.
- Metaxas DA, Bartzokas A, Vitsas A. 1991. Temperature fluctuations in the Mediterranean area during the last 120 years. *International Journal of Climatology* **11**: 897-908.
- Price C, Michaelides S, Pashiardis S, Alpert P. 1999. Long term changes in diurnal temperature range in Cyprus. *Atmospheric Research* **51**: 85-98.

- (*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.
- Proedrou M, Theoharatos G, Cartalis C. 1997. Variations and trends in annual and seasonal air temperatures in Greece determined from the ground and satellite measurements. *Theoretical and Applied Climatology* **57**: 65-78.
- Quereda Sala J, Gil Olcina A, Perez Cuevas A, Olcina Cantos J, Rico Amoros A, Montón Chiva E. 2000. Climatic warming in the Spanish Mediterranean: natural trend or urban effect. *Climatic Change* **46**: 473-483.
- Sneyers R. 1990. On the Statistical Analysis of Series of Observations. World Meteorological Organization (WMO), Technical Note, No. **143**, Geneva.
- Tayanç M, Karaca M, Yenigün O. 1997. Annual and seasonal air temperature trend patterns of climate change and urbanization effects in relation to air pollutants in Turkey. *Journal of Geophysical Research* **102**: 1909-1919.
- Türkeş M. 1995. Türkiye'de yıllık ortalama hava sıcaklıklarındaki değişimlerin ve eğilimlerin iklim değişikliği açısından analizi. *Çevre ve Mühendis* **9**: 9-15.
- Türkeş M, Sümer UM, Kılıç G. 1995. Variations and trends in annual mean air temperatures in Turkey with respect to climatic variability. *International Journal of Climatology* **15**: 557-569.
- Türkeş M, Sümer UM, Kılıç G. 1996. Observed changes in maximum and minimum temperatures in Turkey. *International Journal of Climatology* **16**: 463-477.
- Türkeş M. 1999. Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Science* **23**: 363-380.
- Türkeş M. 2000. Küresel ısınma: yeni rekorlara doğru. *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi* **673**: 20-21.
- Türkeş M, Sümer UM, Demir İ. 2002. Re-evaluation of trends and changes in mean, maximum and minimum temperatures of Turkey for the period 1929-1999. *International Journal of Climatology*. (in press)
- Türkeş M, Sümer UM. 2002. Spatial and temporal patterns of trends and variability in diurnal temperature ranges of Turkey. Submitted to *Climate Dynamics*. (under review)
- WMO 1966. Climatic Change. World Meteorological Organization (WMO), Technical Note, No. **79**, Geneva.

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

EK-A

Çizelge 2. Yıllık maksimum ve minimum sıcaklıklar ile *GSGler*'in Mann-Kendall eğilim sınamaya örneklemdeğerleri ($u(t)$) ve orijinal ve düzgünleştirilmiş yıllık *GSG* dizileri ile yıllık maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki Pearson ilişki katsayıları. (*): 0.05 düzeyinde anlamlı; (**): 0.01 düzeyinde anlamlı. Ayrıca, *GSG* dizileri ile yıllık maksimum ve minimum sıcaklık dizileri arasındaki Pearson ilişki katsayılarının daha büyük olanları, koyu ile vurgulanmıştır.

BÖLGE / İstasyon	<i>M-K, u(t)</i>			Pearson <i>r</i>			
				Maksimum (C°)		Minimum (C°)	
	Maksimum	Minimum	<i>GSG</i>	Orijinal	Düzen.	Orijinal	Düzen.
KAD							
Hopa	-1.79	-1.01	-0.64	0.47 **	0.77 **	-0.03	0.35 *
Rize	0.70	-1.93	4.81 **	0.28 *	0.22	-0.33 **	-0.63 **
Trabzon	0.44	-0.72	2.71 **	0.60 **	0.71 **	0.09	0.09
Giresun	-1.42	2.63 **	-4.24 **	0.54 **	0.69 **	-0.46 **	-0.82 **
Samsun	-1.04	0.32	-2.32 *	0.55 **	0.41 **	0.02	-0.29 *
Sinop	0.20	1.21	0.22	0.21	0.07	-0.55 **	-0.88 **
İnebolu	-0.41	-2.70 **	2.37 *	0.54 **	0.45 **	-0.16	-0.61 **
Kastamonu	-2.21 *	1.38	-4.22 **	0.42 **	0.32 **	-0.46 **	-0.79 **
Merzifon	-0.66	0.42	0.57	0.77 **	0.94 **	-0.21	-0.36 **
Çorum	-1.27	-1.19	-0.52	0.59 **	0.63 **	-0.22	-0.62 **
Zonguldak	-0.45	1.34	-3.58 **	0.25	-0.02	-0.40 **	-0.76 **
Bolu	-0.24	4.59 **	-5.38 **	0.41 **	0.26 *	-0.48 **	-0.86 **
MAR							
Adapazarı	-0.93	2.68 **	-3.87 **	0.54 **	0.66 **	-0.37 *	-0.78 **
İzmit	-1.11	3.55 **	-5.23 **	0.57 **	0.58 **	-0.27 *	-0.66 **
Göztepe (İstanbul)	-1.29	4.10 **	-6.31 **	0.43 **	0.60 **	-0.50 **	-0.86 **
Sarıyer	-0.76	0.75	-2.90 **	0.66 **	0.87 **	0.11	0.01
Florya (İstanbul)	0.04	3.99 **	-5.76 **	0.36 **	0.20	-0.32 *	-0.72 **
Lüleburgaz	1.74	-2.66 **	4.73 **	0.37 **	0.46 **	-0.51 **	-0.64 **
Edirne	0.89	0.19	1.31	0.62 **	0.75 **	-0.14	-0.22
Tekirdağ	0.71	-1.14	3.04 **	0.43 **	0.29 *	-0.15	-0.43 **
Bilecik	0.74	-0.01	1.31	0.49 **	0.48 **	-0.08	-0.40 **
Bursa	-1.10	-1.03	-0.62	0.57 **	0.65 **	-0.40 **	-0.87 **
Çanakkale	-1.06	4.24 **	-5.08 **	0.61 **	0.74 **	-0.40 **	-0.76 **
Biga	1.17	1.32	-1.14	0.31	0.33 *	-0.32 **	-0.46 **
Bandırma	-2.57 *	-0.95	-0.89	0.48 **	0.62 **	-0.42 **	-0.70 **
Balıkesir	-0.51	0.47	-1.40	0.53 **	0.89 **	-0.63 **	-0.87 **
EGE							
Kütahya	0.76	2.96 **	-1.80	0.42 **	0.44 **	-0.46 **	-0.64 **
Uşak	2.28 *	2.05 *	1.06	0.57 **	0.83 **	-0.08	0.25 **
Afyon	-1.35	3.67 **	-5.51 **	0.42 **	0.58 **	-0.51 **	-0.84 **
Dikili	3.16 **	0.09	2.88 **	0.41 **	0.73 **	-0.49 **	-0.60 **
Akhisar	2.20 *	1.75	0.36	0.44 **	0.59 **	-0.29 *	-0.06
Manisa	-0.96	5.28 **	-6.40 **	0.34 **	0.54 **	-0.68 **	-0.93 **
İzmir	1.12	4.25 **	-5.10 **	0.14	-0.03	-0.57 **	-0.89 **
Aydın	1.40	-0.69	2.46 *	0.40 **	0.60 **	-0.41 **	-0.41 **
Muğla	1.95	-1.30	3.46 **	0.51 **	0.81 **	-0.36 **	-0.47 **
Bodrum	0.10	3.31 **	-3.73 **	0.41 **	0.59 **	-0.65 **	-0.90 **
AKD							
Burdur	1.73	-0.26	2.23 *	0.33 **	0.34 **	-0.47 **	-0.60 **
Isparta	0.38	-1.17	1.34	0.19	0.04	-0.78 **	-0.97 **
Alanya	1.28	5.55 **	-5.91 **	0.24	0.12	-0.74 **	-0.87 **
Silifke	-1.65	2.15 *	-4.43 **	0.51 **	0.64 **	-0.33 *	-0.54 **
Mersin	1.35	4.43 **	-4.87 **	0.08	0.10	-0.89 **	-0.97 **
Adana	0.04	6.02 **	-6.68 **	0.33 **	0.26 *	-0.67 **	-0.89 **
İskenderun	-2.77 **	2.69 **	-5.63 **	0.52 **	0.77 **	-0.44 **	-0.58 **
Antakya	2.39 *	-0.17	3.18 **	0.40 **	0.54 **	-0.43 **	-0.53 **
Kahramanmaraş	-0.04	2.64 **	-2.11 *	0.57 **	0.54 **	-0.17	-0.52 **

(*) Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. 2002. Türkiye'nin günlük ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Eriç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002, Bildiriler Kitabı, 89-106. Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

ĞAN											
Gaziantep	3.83	**	3.21	**	1.19	0.44	**	0.22	-0.25	-0.45	**
Adıyaman	2.14	*	1.40	**	1.80	0.70	**	0.82	-0.07	-0.31	**
Şanlıurfa	0.10		4.47	**	-5.57	0.39	**	0.24	-0.36	-0.78	**
Diyarbakır	-0.62		1.13		-1.47	0.48	**	0.56	-0.62	-0.86	**
Mardin	1.47		1.01	*	2.31	0.58	**	0.77	0.11	0.28	*
Siirt	2.53	*	2.28	*	-1.00	0.46	**	0.55	-0.35	-0.73	**
Cizre	1.88		3.37	**	-1.16	0.59	**	0.32	-0.26	-0.58	**
İAN											
Yozgat	-0.78		-0.62		-0.03	0.34	**	0.37	-0.06	0.04	
Sivas	1.65		4.61	**	-5.71	0.08		-0.41	-0.54	-0.90	**
Çankırı	0.61		-0.73		0.95	0.57	**	0.65	-0.14	-0.40	**
Ankara	-0.80		2.44	*	-4.81	0.37	**	0.40	-0.36	-0.81	**
Eskişehir	-1.51		1.72		-2.53	0.47	**	0.63	-0.54	-0.90	**
Kırşehir	-2.70	**	2.60	**	-5.37	0.58	**	0.85	-0.39	-0.80	**
Kayseri	-1.13		1.41		-2.05	0.40	**	0.40	-0.60	-0.84	**
Niğde	-0.75		0.84		-2.93	0.63	**	0.65	0.03	-0.24	
Konya	-0.95		1.88		-2.99	0.49	**	0.62	-0.39	-0.69	**
DAN											
Kars	1.84		2.17	*	1.92	0.64	**	0.89	0.10	0.61	**
Iğdır	1.26		4.25	**	-3.43	0.40	**	0.07	-0.41	-0.74	**
Ağrı	1.35		1.61		0.06	0.27	*	0.19	-0.38	-0.33	*
Erzurum	1.58		-3.06	**	3.71	0.26	*	0.44	-0.79	-0.95	**
Erzincan	1.08		2.03	*	-2.19	0.26	*	-0.22	-0.35	-0.82	**
Malatya	1.86		2.50	*	0.40	0.53	**	0.58	-0.26	-0.40	**
Elazığ	1.91		-0.79		3.56	0.42	**	0.58	-0.41	-0.79	**
Van	-0.94		3.13	**	-5.12	0.19		0.29	-0.68	-0.85	**
Hakkari	-0.87		1.61		-3.30	0.60	**	0.77	-0.04	-0.33	*