

## ANKARA'DA ORAJ TÜRLERİ VE YIL İÇİNDEKİ DAĞILIŞLARI

*M. Ali ÖZDEMİR\**  
*Okan BOZYURT\*\**

### ÖZET

Ankara, İç Anadolu bölgesinde orajların en sık görüldüğü yerlerdendir. Bu bölgede, ilkbahar sonu yaz başları olan mayıs-haziran döneminde genellikle öğleden sonraları görülen ve halk arasında kırkikindi yağmurları adı verilen yağışların önemli bir kısmı oraj tipindedir. Bu dönemde görülen orajlar genellikle termik kökenli olup şiddetli yağışlara yol açmaktadır. Geçiş dönemlerine karşılık gelen mart-nisan ve eylül-ekim aylarında karaların ısınma durumlarına bağlı olarak termik kökenli orajların yanında cephesel kökenli orajlar da görülebilmektedir. Bu aylarda karaların yaz aylarına göre daha soğuk olması, termik oraj koşullarını güçleştirirken cephesel orajlara uygun ortamlar hazırlamaktadır. Yaz başında, kış ve ilkbahar yağışlarından yeni çıkmış olan toprak katmanı nem miktarı bakımından oldukça zengindir. Bu durum özellikle mayıs-haziran döneminde termik konveksiyonları arttırmaktadır. Yüksek buharlaşma nedeniyle temmuzdan itibaren Eylül'e kadar nem miktarı azalmakta ve oraj koşulları giderek ortadan kalkmaktadır. Orajlar genel olarak olumsuz bir etkiye sahiptir. Orajlar, Ankara'da zaman zaman taşkınlarla ve sel baskınlarına yol açar, yerleşim yerlerini ve tarım alanlarını tahrip eder. Ankara'nın su ihtiyacının karşılanması ve yakın çevre barajlarında su miktarını artırması açısından olumlu bir etkiye sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** İklim, konveksiyon, oraj, Ankara

### ABSTRACT

Orage is the most common in Ankara which is the famous city of Central Anatolia during the period of may and june, in other words orage is seen intensively in may and june. These orages are generally termic types which cause strong rainings. This condition affects the cities negatively. Because of the temperature of the continents frontal orages can also be seen besides termic orages in march, april, september and october which refer to

---

\* Doç. Dr. A.K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

\*\* Arş. Gör. A.K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

transition period; in these months frontal activities come to lower latitudes in relation to summer months, and also the continents are colder than these are in summer months. All these reasons affect the conditions of termic orages. On the other hand, the conditions of the frontal orages are more common in these periods. Apart from this the moisture of the soil can also play an important role in termic orages in may and june. Because of the high evaporation the moisture of the soil starts to decrease, steadily from july. Orages have some negative effects in terms of its effects. Especially, urban and agricultural areas are damaged due to floods. Because of the fact that orages occur in may and june which is the end of spring and the begining of summer, it has some positive effects on dams and the vegetations. Thus water problems which is seen in summer months, can be reduced seriously in terms of Ankara.

**Key words:** Climate, convection, orage, Ankara

\*\*\*

### Giriş

Çok karmaşık bir sistem olan fiziki coğrafya unsurları içinde, iklimin yadsınamaz bir önemi vardır. Klimatik olaylar doğal çevre koşulları içinde yer alan beşeri etkinlikleri de etkilemektedir. Bu çalışmada, Ankara 'da oraj türleri ve yıl içindeki dağılışı incelenmiştir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden (DMİGM) orajların olduğu tarihler (gün, ay, yıl olarak) ve zaman dilimleri (saat olarak), orajlı günlerin en yüksek ve en düşük sıcaklık dereceleri alınmıştır. Tüm bu veriler Ankara'da yıl içinde meydana gelen orajların türleri ve yıl içindeki dağılışlarını ortaya çıkarmak amacıyla alınmıştır. Orajların yol açtığı taşkın ve sel baskınları gibi olaylar daha ayrıntılı olarak incelemek açısından oraj anında meydana gelen yağış miktarını içeren veriler, DMİGM'nde ele alınıp çalışılmadığı için sağlanamamıştır. Kurumca sadece son 24 saatte meydana gelen yağış tutarlarını içeren veriler kaydedilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda zorunlu olarak günlük yağış miktarına bağlı kalınmıştır. Ankara, karasal iklimin hüküm sürdüğü Orta Anadolu'nun kuzeybatı bölümünde, etrafı dağlarla çevrili çanak şeklinde bir depresyonda yer almaktadır. Bu durum konveksiyon koşullarına uygun ortam hazırlamıştır. Bu tip depresyonların karakteristik özelliği, etrafındaki dağlar nedeni ile durgun hava koşullarına sahip olması, sıcak aylarda ısınan havanın yükselim hareketlerine uğramasıdır. Ankara'da en yağışlı mevsim ilkbahardır. Toprağın nemli olması da konveksiyon koşullarına zemin hazırlamıştır. Kış ve özellikle de ilkbahar yağışları ile toprak neme doymuş hale gelmiştir. İlkbahar sonlarına doğru artan sıcaklık ve buharlaşma koşullu kararsızlığa zemin hazırlamaktadır. Kuzeybatı sektöründen gelen gezici depresyonların getirdiği nem de buna eklenince konveksiyona bağlı oraj yağışları, en sık olarak mayıs-haziran döneminde görülmektedir. Öte yandan konveksiyon

hareketlerinin oluşumu üzerinde rossby salınımlarının da etkili olduğu düşünülmektedir. Rossby salınımlarının etkisi ile üst atmosfer ile alt atmosfer arasında sıcaklık değerleri bakımından önemli sıcaklık farkları oluşmakta bu durum kararsızlığı güçlendirmektedir. Üst atmosferde gerçekleşen alçak basınç olukları, yer seviyesinde konvektif hareketleri hızlandırmaktadır. Çünkü bu durumlarda alt ve üst hava katmanları arasında muazzam sıcaklık farkları oluşmakta, nemin de etkisi ile güçlü konveksiyonlar doğmakta, seller ve taşkınlar meydana gelmekte, yerleşim merkezlerinin yanısıra tarım alanlarını da olumsuz etkilemektedir.

Orajların olumsuz yönlerinin yanında faydalı yönleri de bulunmaktadır. Bu tarz yağışlar ilkbahar sonu-yaz başlarına rastladığı ve göreceli olarak şiddetli bir yağış biçimi olduğu için özellikle Ankara ve çevresindeki barajlar ve bitkilerin gelişmesi için olumlu bir etkiye sahiptir. Birçok iklimbilimciye göre orajlar sırasında meydana gelen şimşek ve yıldırım olayları atmosfer ile yer arasında elektriksel dengeyi sağlamaktadır. Ankara'da konveksiyonel orajların aylık ve yıllık analizlerine geçmeden önce konveksiyon kavramının genel bir tanımı, oluşum koşulları, nedenleri ve oraj kavramı üzerinde durmak yararlı olacaktır. Oraj ve konveksiyon kavramları arasında bazı farklar mevcuttur: Konveksiyon, atmosferde meydana gelen yükselim hareketlerini ifade etmektedir. Konveksiyonel yağış karaların ısınması ile birlikte yeryüzüne dokunan havanın, sıcaklık farkı nedeni ile oluşan kararsızlık sonucu, nem, toz ve diğer faktörlerinde etkisiyle güçlü dikey hava yükselmeleri ile oluşan yağış tipi olarak tarif edilebilir. Oraj ise konveksiyonel hareketlere yol açan şiddetli kararsızlıklarda, güçlü bir enerji boşalımı ve gök gürültülü sağanaklı yağış biçimidir. Oraj güçlü kararsızlıkları dengeye getirmek için meydana gelen enerji boşalımıdır. Orajlar şimşek ve yıldırımla karışık sağnaklı dolulu, ani ve güçlü fırtınalar halinde belirir. Bir orajda her türlü hava olayı en yüksek derecesine erişir. Çünkü oraj bulutlarında (cumulonimbus) çok büyük bir kinetik enerji mevcuttur. Bu enerjinin kaynağı su buharının yoğunlaşmasıyla açığa çıkan gizli ısıdır. Gizli ısı (latent heat): 1 gr. suda 600 kalori değerindedir. Örneğin 2 cm. yağış veren bir bulutta açığa çıkan enerjinin 15 atom bombasına eşit olduğu hesaplanmıştır.<sup>1</sup> Boşalım sırasında dikey yönde güçlü hava hareketleri meydana gelmektedir. Bununla birlikte konveksiyonu meydana getiren kararsızlık yeterince güçlü değilse oraj meydana gelmemektedir.<sup>2</sup> Orajlar Dünya'da en yoğun olarak ekvatorial bölgelerde görülmektedir. Türkiye'de ise genellikle ilkbahar sonu-yaz başlarında en fazla İçbatı Anadolu bölümü, Göller yöresi, İç ve Doğu Anadolu Bölgesinde görülmektedir. Bu mevsimde görülen orajlar genel olarak termik kökenlidir.<sup>3</sup> Çalışmamızda Ankara konu edildiği için Mayıs-Haziran döneminde günlük

<sup>1</sup> EROL, O., Genel Klimatoloji, Gazi Büro Kitabevi, ANKARA 1993, S.279

<sup>2</sup> N. AKGÜN, Türkiye'nin Oraj Etüdü, Devlet Meteoroloji İşl. Yay., ANKARA

<sup>3</sup> EROL, O., Genel Klimatoloji, Gazi Büro Kitabevi, ANKARA 1993, S.285-286

hava gidişi, Oğuz Erol'a (1993) göre, normal şartlarda şöyledir: Sabah hava sakindir. Öğleden sonra bulutlar belirir, rüzgar çıkar. Bir bulut yaklaşırsa rüzgar ona yönelir, güçlenir. Bulut tepeye gelince, buluttan doğru, ani başlayan serin bir rüzgar eser, dolu sağnak başlar. Şimşek yıldırım görülür. Sonra yağmur hafifler kesilir, hızla hava açılır, durgunlaşır. Oraj genellikle 2-3 saat, bazen gece yarısına kadar sürebilir. Örneğin, Ankara'nın kırkikindi yağmurları böyledir.<sup>4</sup> Bu tür yağışlar her gün öğleden sonra akşama doğru görüldüğü için halk arasında kırkikindi olarak anılmıştır. Bu tanımlama içindeki yağışlar termik kökenli orajlardır. Yıl içinde en karakteristik olarak mayıs-haziran döneminde görülür. Tüm bu genel bilgilerden sonra Ankara'da meydana gelen orajların oluşum koşulları, yıl içindeki dağılışı ve yol açtığı olumlu ve olumsuz etkileri değerlendirebiliriz.

### 1. ANKARA'DA ORAJLARIN AYLIK ANALİZİ

**OCAK:** Ocak ayı konveksiyonel tarzdaki yağış oluşum koşulları için, uygun değildir. Ocak ayında karalar soğuk olduğu için konveksiyon hareketlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Soğuk kara parçalarına dokunan alt hava katmanları kondüksiyon (dokunma) yolu ile soğuyarak alt ve üst hava katmanları arasında sıcaklık farkları azalır ve kararlı bir yapı oluşmaktadır. Bazen alt hava katmanlarının sıcaklık değerleri üst hava katmanlarından düşük olabilir, bu durumda sıcaklık terselmesi ve mutlak kararlılık meydana gelir. Mutlak kararlı bir hava konveksiyon oluşumunu imkansız kılmaktadır. Bununla birlikte her ne kadar bazı eserlerde Anadolu'da kışın oraj meydana gelmediği belirtilmişse de yapılan gözlemler kışında Anadolu da orajların seyrekte olsa meydana geldiğini göstermektedir. Yalnız kış aylarında Anadolu da meydana gelen orajlar yaz aylarından farklı olarak cephesel kökenlidir. Bu nedenle ocak ayı içinde orajlar çok seyrek görülmektedir. Ocak ayında 1961-1995 arası dönemde 4 gün oraj meydana gelmiştir. Bu yıllar; 1963, 1968, 1981 ve 1988'de 1'er gün olarak meydana gelmiştir.

Ocak'ta meydana gelen konveksiyon hareketleri genellikle cephesel kökenlidir. Dolayısı ile meydana gelen orajlarda cephesel kökenli olarak gerçekleşmektedir. Nitekim bu durumu oraj saatlerindeki sıcaklık verileriyle desteklemek mümkündür. Şöyle ki 14 Ocak 1963'teki orajın başlama saati 13:45 tir. Bitişi ise 13:49 dur. O günün en yüksek hava sıcaklığı 12,2 °C dir. En düşük sıcaklık değeri ise 5,5 °C olarak tespit edilmiştir. Ocak 1981 tarihinde meydana gelen oraj ise 13:19 da başlamış olup 13:21 de sona ermiştir.<sup>5</sup> O günün en yüksek hava sıcaklığı 4,7 °C dir. En düşük sıcaklık

<sup>4</sup> EROL, a.g.e., s. 283

<sup>5</sup> Orajlı günlerin tarihleri başlama ve bitiş saatleri, (1961- 1995) yılları arası Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müd.

değeri ise  $-4,9$  °C dir.<sup>6</sup> Orajın olduğu zaman dilimlerine ve günün en yüksek sıcaklık değerine baktığımızda bu koşulların termik kökenli orajların oluşmasına uygun olmadığı açıktır. Çünkü sıcaklık değeri kara parçasının ısıtıp konveksiyon hareketlerini başlatmaya yeterli değildir.

**ŞUBAT:** Şubat ayı klimatik koşullar açısından ocak ayının devamı gibidir. Özellikle ayın ilk 15-20 günlük devresinde hava koşulları ocak ayına benzerlikler göstermektedir. Bu dönemde genellikle soğuk karakterli yüksek basınç koşulları hakimdir. Başka bir ifade ile atmosfer sirkülasyonu daha stabildir, cephe geçişleri sık değildir. Ancak ayın ortalarından sonra yerin günlük enerji kazancı, günlük enerji kaybını aşmaya başlayarak yer ısı depolamaya başlar, bu durum atmosfere yansımaktadır.<sup>7</sup> Bu dönemde çok hafif de olsa bahar koşulları hissedilmeye başlanmaktadır. Bu koşullar sık değişen hava durumları ile kendini hissettirmektedir.

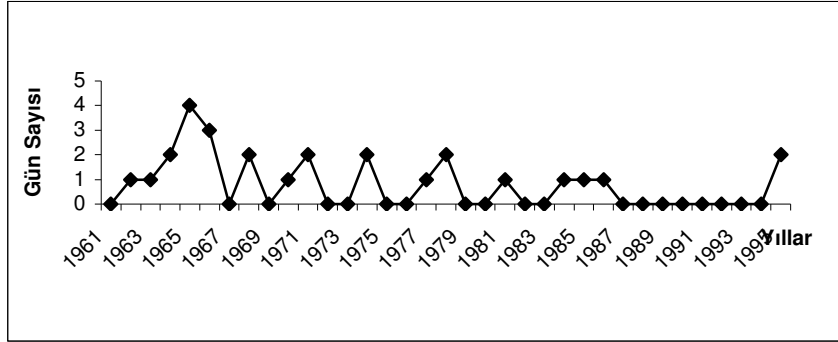
Şubat orajlarına bakıldığında, sırası ile ;1963, 1970, 1973, 1979, 1985, 1986, 1987, 1991, 1993 yıllarında birer gün oraj gerçekleşmiştir. cephesel geçişlerin artışı orajların sayısında da bir artışa yol açmıştır. Bununla birlikte her ne kadar ayın sonlarına doğru yer ısı depolamaya başlarsa da kara parçaları hala oldukça soğuktur. Termik kökenli orajların oluşumunu engellemektedir. Verilere göz attığımızda 14 Şubat 1963' de meydana gelen orajlar aralık olarak 15;49 dan 16;45 e kadar devam etmiştir. O gün kaydedilen en yüksek sıcaklığı değeri  $5,7$  °C dir. En düşük sıcaklık değeri ise  $1,4$  °C dir. Yine 12 Şubat 1970 günü meydana gelen orajlar saat 14;00 ile 15;02 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek sıcaklık değeri  $6,2$  °C en düşük ise  $2,5$  °C dir. Bu örnekler orajların cephesel kökenli olduğunu desteklemektedir. Şubatta meydana gelen orajlarda ocak ayında olduğu gibi cephesel kökenlidir.

**MART:** Mart ayında hem cephesel hem de termik kökenli orajlar görülür. 21 mart kuzey yarım kürenin ilkbahara girmesi ile birlikte sıcaklıklardaki yükseliş, ivme kazanır. Cephesel geçişler sıktır. Birbirini izleyen soğuk ve sıcak hava baskınları cephesel orajlar için uygun bir zemin hazırlamaktadır. Sıcaklıkların yükselmesi ise zaman zaman termik konveksiyonların doğmasına yol açmaktadır.

Mart ayında orajlı günler sayısı ocak ve şubat aylarına göre önemli ölçüde artmıştır. Kayıtlara göre en fazla orajlı gün 1965 yılında 4, 1966 yılında 3, 1964, 1968, 1971, 1974, 1978, ve 1995 de 2'şer, 1962, 1963, 1970 1977, 1981, 1984, 1985, ve 1986 da 1'er orajlı gün tespit edilmiştir.(Şekil 1)

<sup>6</sup> En yüksek, en düşük sıcaklık dereceleri (c) (1961- 1995 arası) Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müd.

<sup>7</sup> O. EROL, Genel Klimatoloji, 1985, s.77

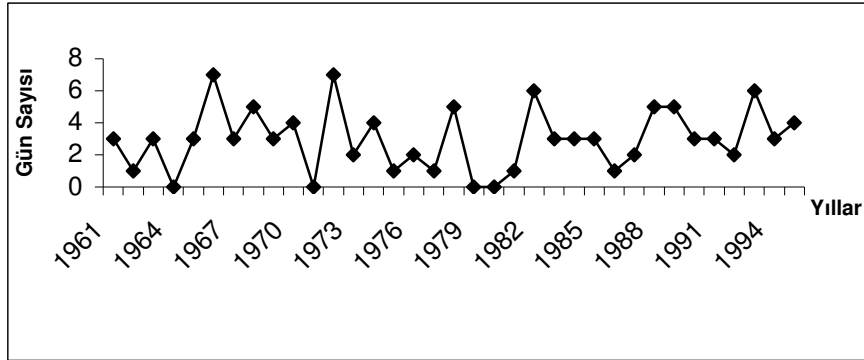


**Şekil 1:** 1961-1995 yılları arası Mart ayı oraj grafiği (Düşey eksen orajlı gün sayısını, yatay eksen yılları göstermektedir).

Bunlardan; 5 mart 1963 tarihinde meydana gelen oraj 12;15 ve 12;40 arasında aralıklı olarak gerçekleşmiştir. Günün en yüksek sıcaklığı ise 1,5 °C dir. En düşük sıcaklık -3,5 °C olarak gerçekleşmiştir. 24 mart 1964 tarihinde meydana gelen orajın başlama saati 13;36, bitiş saati 14;12 dir. En yüksek sıcaklık 20,4 °C olarak kaydedilmiştir. O gün kaydedilen en düşük sıcaklık 4 °C dir. 25 mart 1964' te ise oraj 11;58 de başlayıp 12;00 de sona ermiştir. Günün en yüksek sıcaklığı 18,8 °C, en düşük 5,9 °C dir. Oraj türleri için bir şey söylemek gerekirse sıcaklık ve zaman verileri bu orajların cephesel-termik karışık olabileceğini göstermektedir.

**NİSAN:** Nisan ayı kuzey yarı kürede sıcaklıkların artmaya devam ettiği bir ay olarak karşımıza çıkmaktadır. Karaların ısınması hız kazanmakta buna paralel atmosferin alt katmanları da ısınmaya başlamaktadır. Üst seviyelerinde sıcaklık hala düşük değerlerde seyretmesinden dolayı alt ve üst katmanlar arasında bir sıcaklık farkı belirerek termik kökenli konveksiyonların doğmasına yol açmaktadır. Nisan ayında Cephesel etkinlikler hala yoğundur. Bu nedenle termik konveksiyonlar bazen cephesel etkinliklerle birleşerek çok güçlü orajlar doğar. Nisan ayı oraj grafiğinde orajlı günlerin hayli yüksek olduğu görülmektedir; 4 Nisan 1961 tarihinde oraj meydana gelmiştir. Orajın başlama saati 15;13 olup bitiş saati ise 15;16 dır. En yüksek sıcaklık 15,8 °C dir. Orajın oluş saati ise termik kökenli orajların oluş saatleri ile uyuşmaktadır.

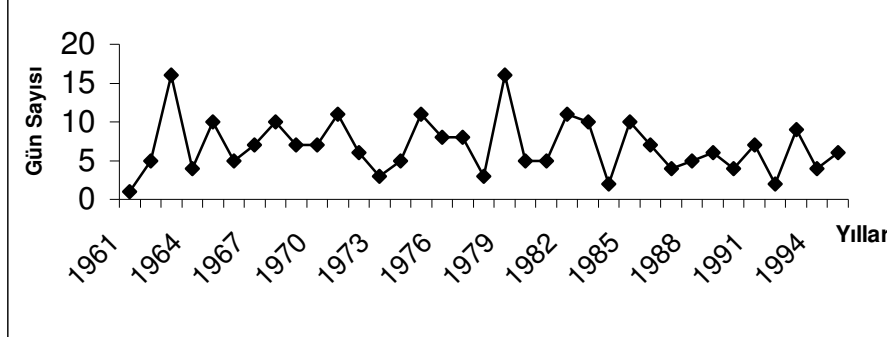
Sıcaklık yönünden ele alındığında ise termik kökenli oraj oluşumu için yeterli gözükmemektedir. Bununla birlikte daha üst hava katmanlarında sıcaklık değerleri çok küçük ise termik kökenli bir konveksiyondan söz edilebilir. 20 Nisan 1961 tarihinde meydana gelen oraj ise öğleye doğru olan zaman diliminde meydana gelmiştir. En yüksek sıcaklık ise 26,7 °C olarak gerçekleşmiştir. Sıcaklık yönünden termik kökenlidir.



Şekil 2: 1961- 1995 yılları arası nisan ayı oraj grafiği

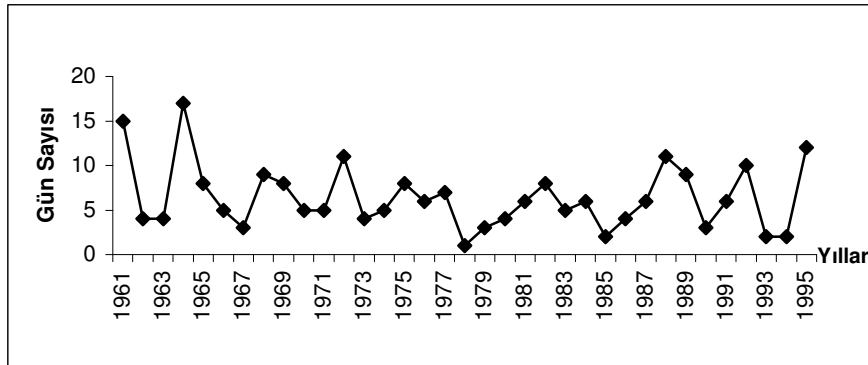
**MAYIS – HAZİRAN:** Mayıs ve haziran ayları orajların oluşumu için benzer iklimik koşullar göstermesi nedeni ile birlikte ele alınmıştır. Bu tarz yağışlar Ankara açısından ele alındığında, 12 aylık değerlendirmelerde en yoğun olarak mayıs-haziran döneminde görülmektedir. (Şekil 5) Termik oluşum orajlar için karakteristik bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. İlkbahar sonu-yaz başı dönemi olan mayıs-haziran döneminde kara yüzeyleri ve buna paralel olarak atmosferin alt katmanları oldukça sıcak, kış ve bahar yağışlarından henüz çıkmış bir dönem olduğu içinde toprak yüksek oranda nem içermektedir. Artan sıcaklık olarak topraktaki nem miktarı kuzeybatı sektörlü nemli ve serin hava kütleleri ile birleşerek güçlü konveksiyonlara neden olmaktadır. Buna ilave olarak rossby dalgalarını yaptığı salınımlar konvektif hareketleri desteklemektedir. Üst atmosferde gerçekleşen alçak basınç olukları yer seviyesinde konvektif hareketleri hızlandırmaktadır. Çünkü bu durumlarda alt ve üst hava katmanları arasında muazzam sıcaklık farkları oluşmakta, neminde etkisi ile güçlü konveksiyonlar doğmaktadır.

1961-1995 yılları arasını kapsayan toplam orajlı günler grafiğine bakıldığında 35 yıllık periyotta 12 ay içinde, mayıs ayı, 240 gün ile en fazla orajlı güne sahip ay olarak birinci sırada yer almaktadır. Onu 228 gün ile haziran ayı izlemektedir. Grafikte diğer aylara baktığımızda mayıs haziran döneminde orajların karakteristik olduğu görülüyor. Mayıs ayı oraj grafiğine göre, 1961-1995 arası periyot ta en fazla orajın 1963 yılının mayıs ayında gerçekleştiğini görüyoruz. Aynı şekilde 1979 yılının mayıs ayında da 16 orajlı gün tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3: 1961- 1995 yılları arası mayıs ayı orajlı günler grafiği

18 gün ile en fazla orajlı güne sahip haziran ayı 1961 yılında gerçekleşmiş, bunu 17 gün ile 1964 yılı izlemektedir. 1995 te 12, 1988 ve 1972 de ise 11 gün oraj meydana gelmiştir.(Şekil 4)



Şekil 4: 1961- 1995 yılları arası haziran ayı oraj grafiği

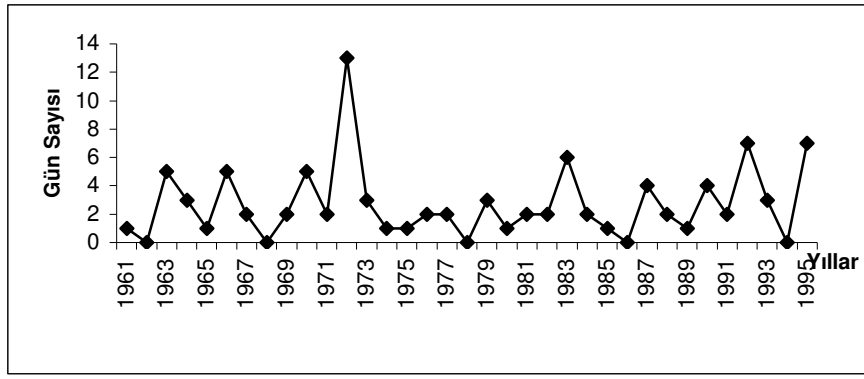
Mayıs-haziran döneminde artık cephesel etkinlikler giderek zayıflamış, termik kökenli orajlar karakteristik olmuştur. Çok güçlü orajların Ankara'da taşkınlara ve sellere yol açtığı görülmüştür. Örneğin 12 Haziran 1988'de 20:20'de başlayan orajlar aralıklı olarak 20:35'e kadar devam etmiş ve Kayaş'ta dereler taşarak birçok yerleşim yerlerini su basmıştır. Bu tarihte toplam olarak Ankara ve çevresine 71.3 mm yağış düşmüştür. Taşkın ve sellerden 13 kişi yaşamını yitirmiştir. Yine 28 Mayıs 1982'de meydana gelen konveksiyonel yağış sonucu Keçiören, Etlik, Kalaba gibi semtlerde sel baskınları meydana gelmiş birçok ev ve işyerini su basmıştır.<sup>8</sup> Orajlar 16:38'de başlamış, yaklaşık olarak 17:00'ye kadar sürmüştür. 28 Mayıs 1982'de günün en yüksek sıcaklığı 20.7 °C olarak gerçekleşmiştir. Bu tarihte ise

<sup>8</sup> Taşkın ve sel baskını tarihleri, Devlet Su İşleri Genel Müd.



Ankara'ya düşen toplam yağış miktarı 24 saatte 10.8 mm dir. 4 Haziran 1982'de meydana gelen oraj 16;55'te başlayıp 19;00'a kadar aralıklarla sürmüştür. Bu tarihte kaydedilen en yüksek sıcaklık 28.6 °C dir. Bu tarihlere bakıldığında yağışların olduğu zaman dilimleri ve sıcaklık değerleri bu yağışların termik kökenli olduğunu göstermektedir. Bazı zamanlarda oluşan kararsızlıklar uzun süre devam etmektedir. Örneğin 2 Haziran 1964 tarihinde 14;55'de başlayan orajlar aralıklar halinde 19;00'a kadar devam etmiştir.

**TEMMUZ:** Temmuz ayı kuzey yarımküre için en sıcak dönemdir. Cephe sistemleri artık daha yukarı enlemlere çekilmiş yerini frontoliz şartlarına bırakmıştır. Bu ayda meydana gelen yağışların hemen hemen hepsi termik kökenlidir.



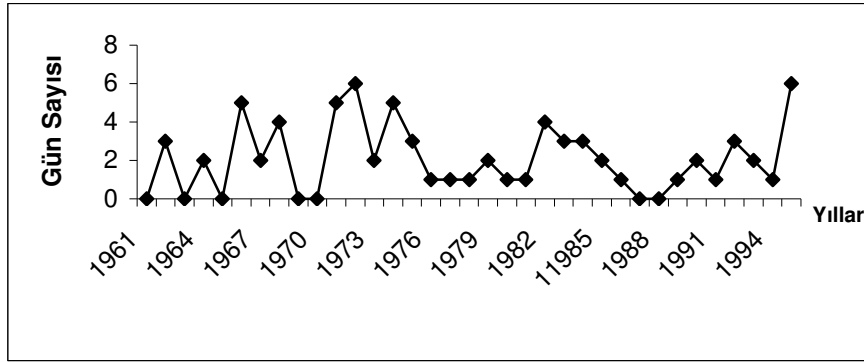
**Sekil 5:** 1961- 1995 yılları arası Temmuz ayı oraj grafiği

1961-1995 arası toplam orajlı günler sayısı grafiğine bakıldığında orajlı günler sayısında, mayıs-haziran döneminden sonra belirgin bir azalma göze çarpmaktadır. Mayıs ayı orajlı gün sayısı 240 iken haziran da bu değer 228 gün olarak gerçekleşmiştir. Temmuz ayında ise neredeyse yarı yarıya azalarak 120 güne düşmüştür. Temmuz ayında orajların azalmasının 2 temel nedeni vardır; birincisi, topraktaki nem oranının şiddetli buharlaşma sonucu azalmış, buharlaşma yolu ile atmosfere yeterli derecede nem geçmemektedir. Diğer bir neden ise, rossby dalgalarının yapmış olduğu salınımın azalmış olmasıdır. Bu nedenle konvektif hareketler zayıflamıştır. Bunun yanında kuzeyden gelen hava kütleleri nemce mayıs-haziran dönemine nazaran daha fakir olması nedeni ile kararsızlık olsa bile bu hava kütleleri yağış oluşturacak kapasiteden yoksun olmaktadır. Temmuz orajları termiktir. Örneğin 21 Temmuz 1961'de meydana gelen oraj 17;28 de başlamış olup 17;30'a kadar sürmüştür. 24 Temmuz 1963'de meydana gelen oraj ise 16;20'e başlamıştır.

Bu oraj aralıklı olarak 18;10'a kadar sürmüştür. 3 Temmuz 1966'da 16;04'te başlayan orajlar aralıklı olarak 16;28'e kadar sürmüştür. Öte yandan Temmuz ayında da güçlü orajlar meydana gelebilmektedir. Bu güçlü orajlara

örnek verildiğinde 6 temmuz 1981'de 18;15'de başlayan orajlar gece yarısına kadar devam etmiştir. Bu oraj sonucunda Dikmen ve Kızılay'da sel baskınları meydana gelmiştir.

**AĞUSTOS:** Ağustos ayı iklimik koşullar açısından Temmuz ayına benzese de, ayın ikinci yarısından itibaren sonbahar koşulları hafif bir şekilde de olsa kendini hissettirmeye başlar. Yerin kazandığı enerji, ayın ortalarından sonra güneş ışınları giderek eğik açı ile gelmesi ve gecelerin giderek uzamasına bağlı olarak, kaybettiği enerjiye denk düşer ve bir süre sonra da kaybedilen enerji miktarı kazanılan enerji miktarını geçer ve yerin ısısı düşmeye başlar tabii ki bu atmosfere de yansıtacağı için atmosfer sirkülasyonunda bazı değişiklikler olmaya başlar.

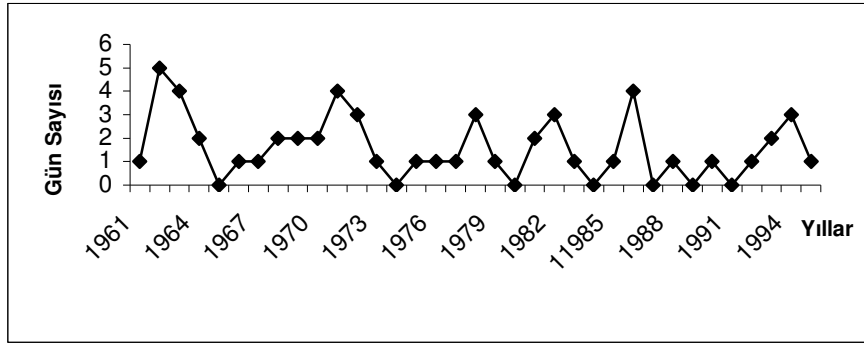


Şekil 6: 1961- 1995 yılları arası ağustos ayı oraj grafiği

Ağustosta orajlar temmuz ayına nazaran daha düşük olduğu görülmektedir. Orajlı günler sayısı genel olarak 0-5 gün arasında değişmektedir. Orajlarda ki hafif artış konusunda ise verilere göre genellikle ayın sonlarına doğru bir artış gözlemlenmiştir. 1995 yılı örnek alınmıştır. Bu yılın Ağustos ayında 1,22,23,27 ve 28. günlerinde meydana gelmiştir. Dikkat edilmesi gereken nokta orajların, ayın ilk yarısında oldukça az olmasıdır. Bu

6 orajlı günden sadece 2'si ayın ilk yarısında, kalan 4'ü 20'sinden sonra meydana gelmiştir.

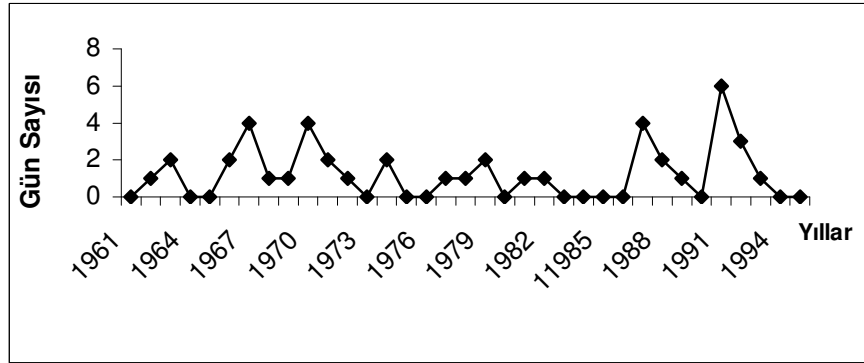
**EYLÜL:** Eylül ayı orajlar açısından mayıs-haziran dönemindeki gibi olmasa da bir dönüm noktasıdır.



Şekil 7: 1961- 1995 yılları arası eylül ayı oraj grafiği

Ağustos ayının sonlarına doğru orajların artış nedenleri eylül ayı içinde geçerlidir. Bu ayda belirgin bir artış göze çarpmaktadır. Verilere bakıldığında, 1962 yılında 5 orajlı gün gerçekleşmiş, 1961 yılında sadece 1 gün oraj meydana gelmişken bu sayı 1963'te 4 güne çıkmıştır. 1974 ve 1980 yıllarında orajlı gün sayısı "0" dır. 1986'da orajlı gün 4'tür. Bu gibi veriler bize eylül ayında orajlı günlerin ağustos ayında olduğu gibi 0-5 arasında değiştiğini göstermektedir. Bu ay içinde cephesel yağışların yanı sıra yine termik kökenli orajlara rastlanmaktadır.

**EKİM:** Ekim ayı iklimik açıdan karaların soğumasının hızlandığı bir aydır. Bu soğuma atmosferin alt katmanlarını etkileyerek giderek kararlı bir yapı oluşmaya başlayarak termik kökenli konvektif hareketlerinin oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedir.



Şekil 8: 1961- 1995 yılları arası ekim ayı oraj grafiği

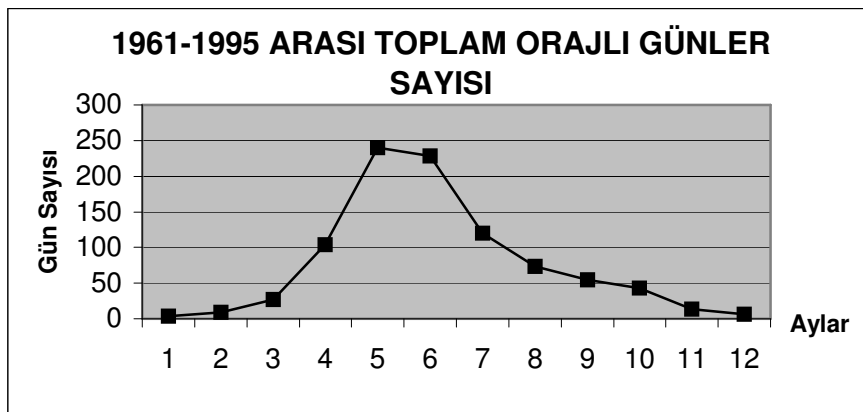
Bu soğuma özellikle ayın ikinci yarısından sonra ivme kazandığı için termik kökenli orajlar genellikle ayın ilk yarısında daha sık görülmektedir. Nitekim, 1991 yılı örnek alındığında 3, 6, 7, 9, 17 ve 18 Ekim tarihlerinde

oraj meydana gelmiştir. Ekim ayında meydana gelen 6 orajın 4'ü ayın ilk yarısında olmuştur. Yine başka bir yıl örnek alındığında 1963 yılında 7 ve 8 Ekim tarihlerinde oraj meydana gelmiştir. 1966 yılında ise 6 ve 15 Ekim tarihlerinde orajlar meydana gelmiştir. 1962 yılında ise 13 Ekim tarihinde oraj meydana gelmiştir. Bu tarihlerdeki sıcaklıklara bakıldığında en yüksek sıcaklık ortalama 18-20 °C arasındadır.

**KASIM-ARALIK DÖNEMİ:** Kasım-aralık dönemi mayıs-haziran dönemine zıt fakat birbirine benzer iklimik koşullar gösterir. Değerlere göre orajın sayısında kasım ayından itibaren hızlı bir düşüş görülmektedir. Karaların soğuması özellikle kasım ayının ortalarından sonra büyük bir ivme kazanmaktadır. Ayın ortalarından sonra kış koşulları yavaş yavaş karasal bölgelerde gerçekleşmeye başlamaktadır. Bu nedenle atmosferdeki kararlı yapı bu ayda giderek güçlenmektedir. Aralık ayı ise artık kış koşulların kuzey yarımküreye iyiden iyiye yerleştiği bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Artık termik orajlar yerini cephesel kökenli orajlara bırakmıştır. Öte yandan orajların sayısı da kasım, özellikle aralık ayından itibaren minimum seviyede seyretmeye başlar. Aralık ayında 1970, 1982, 1987, ve 1990 yıllarında orajlar gerçekleşmiştir. 1970, 1982, ve 1987 yıllarında 1'er gün oraj gerçekleşirken bu sayı 1990 yılında 2 olarak tespit edilmiştir. Orajların yıl içindeki dağılımı ve türlerini ay olarak analizlerinden sonra, 1961-1995 yılları arasında toplam orajlı günlerin yıl içinde en fazla görüldüğü dönem ile ilgili olarak 1961-1995 arası toplam orajlı günler sayısı tablosu ve grafiği hazırlanmıştır.

AYLAR	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>TOPLAM ORAJLI GÜN</b>	4	9	27	104	240	228	120	73	55	43	13	6

Tablo 1: 1961-1995 yılları arası toplam orajlı günler

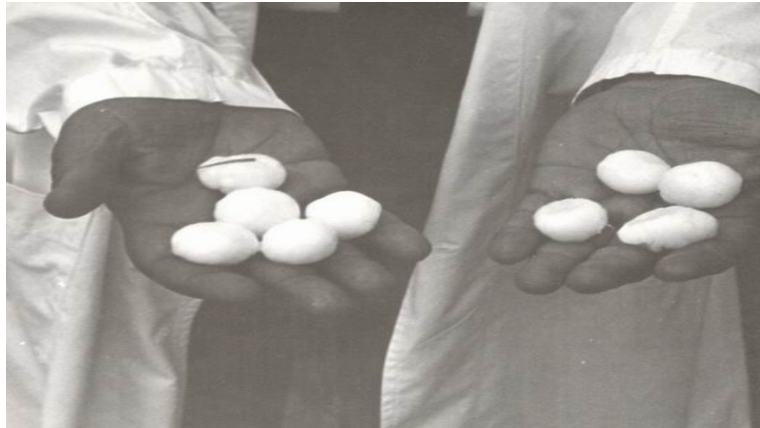


Şekil 9: 1961- 1995 yılları arası aylara göre toplam orajlı günler

1961-1995 yılları arasını kapsayan toplam orajlı günler tablosuna bakıldığında, mayıs ayının 240 gün ile bu 35 yıllık periyotta 12 ay içinde en fazla orajlı güne sahip ay olarak birinci sırada yer almaktadır. Onu 228 gün ile haziran ayı izlemektedir. Tabloda diğer aylara baktığımızda mayıs haziran döneminde orajların karakteristik olduğu görülüyor. Grafik olarak bakıldığında temmuz ayından itibaren orajlı günler sayısında belirgin bir düşüş göze çarpmaktadır. Temmuz ayında oraj yağışlarının analizi yapılırken irdelendiği üzere Sıcaklık artışlarının ivme kazanmasına bağlı olarak buharlaşmanın hız kazanması sonucunda topraktaki nem miktarı azalmakta buna ilave olarak kuzeybatı sektöründen gelen hava kütlelerinin nem bakımından fakirleşmesi sonucunda oraj yağışlarında belirgin bir düşüş yaşanmaktadır. Oraj yağışlarındaki bu düşüş devam ederek özellikle kasım ayından şubat ayına kadar orajlı günlerin sayısı minimum seviyelerde seyretmektedir.

## 2. KONVEKSİYONEL YAĞIŞLARIN ETKİLERİ

Buraya kadar konveksiyonel yağışların oluşum koşulları, türleri ile bu yağışların aylık yıllık-çok yıllık analizleri değerlendirildi. Bu bölümde ise konveksiyonel tipte yağışların yer yüzüne hidrografik etkileri tartışılacaktır. Genel bir açıdan ele alındığında konvektif yağışlar kısa süreli fakat şiddetlidir. Bu şiddet konveksiyon hareketinin yol açtığı orajın büyüklüğüne ve şiddetine göre değişmektedir. Bu tip yağışların kısa süreli fakat şiddetli oluşu taşkınlara yol açmaktadır. Konveksiyonel yağışların en fazla etkileri olan taşkınlar ve sel baskınları şehirler ve yerleşim merkezlerini etkilemektedir. Bu tip yağışların zararlı etkileri bu kadarla sınırlı değildir. Orajla bağlı dolu en fazla ekili alanlarda etkili olmaktadır. Dolunun zararlı etkisi dolu tanesinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır (Foto 1).



**Foto:** 23.05.1969 günü saat 17:15 sıralarında oraj sonucu oluşan Ankara'ya yağın dolu taneleri (DMİGM).

Taneler irileştikçe dolunun yıkıcı etkisi artmaktadır. Özellikle meyve ağaçları ve seralar bu yağış türünden en fazla etkilenen kesimdir. Dolunun zararlı etkilerini azaltmak için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Buluta müdahale edilerek dolunun çapı küçültülmeye çalışılmaktadır. Konveksiyonel hareketlerin yol açtığı orajların en tehlikeli yanlarından biriside yıldırımdır; can ve mal kaybına yol açmaktadır. Ormanlık alanlarda orman yangınlarına sebep olmaktadır.

Konveksiyonel yağışların önemli etkilerinden biride erozyondur; bitki örtüsünün seyrek olduğu eğimli arazide şiddetli sağanak yağışlar şiddetli erozyona yol açmaktadır. Bu yağış tarzı kısa süreli fakat şiddetli olduğu için hızla yüzeye çarpan iri yağmur ve dolu taneleri aşınmaya sebep olmaktadır. Bunun yanında güçlü yağışlar nedeni ile meydana gelen sellenmeler ve taşkınlar sonucunda, özellikle eğimi fazla olan tarımsal alanlar ve verimli ovalarda toprak kayıpları, millenme olmaktadır. Verimli toprakların büyük bir kısmı yağış sonucu oluşan sel ve taşkınlar nedeni ile sürüklenerek başka bölgelere taşınmaktadır. Ayrıca heyelanlarda ciddi anlamda can ve mal kayıplarına yol açabilmektedir.<sup>9</sup>

Orajlı hava, uçaklar için risk oluşturmaktadır. Türbülans uçaklarda sürüklenmeye sebep olurken, bulutun buzlanması anında uçaklarda karbüratör buzlanması görüldüğünden uçağın hareketi kısıtlanmaktadır.

Konveksiyonel yağışların sadece zararlı yönleri mi vardır? İklim bilimcilere ve meteoroloji uzmanlarına göre yararlı yönleri de vardır. Bunların başında konveksiyonel hareketlerin yol açtığı orajlarda meydana gelen elektrik akımının Atmosfer ile yer arasındaki ilişkiyi dengelemesidir. Oraj anında meydana gelen yıldırım olayları vasıtası ile Atmosferden yeryüzüne doğru elektron (-) akımı gerçekleşmektedir. Çünkü iyonosferde devamlı pozitif yüklenme olmaktadır.

### 2.1. ANKARA'DA MEYDANA GELEN TAŞKIN VE SELLER

1961 ile 1980 yılları arasında Ankara'da büyük ölçekli taşkın ve sellere ait verilere, Devlet Su İşleri kayıtlarında rastlanamadı. Ankara'da 1980'den sonra meydana gelen sel baskınları genel olarak orajlar sonucu oluşmuştur.

Oraj ve Sel Tarihi	06.07.1981	28.05.1982	04.06.1982	12.06.1988
Yağış Mik.(mm.)	7.5	10.8	-	71.3

**Tablo 2:** Ankara'da meydana gelen oraja bağlı sel ve taşkınlar

<sup>9</sup> Şahin, C., Doğanay, H., Türkiye Coğrafyası, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, s.54

1980'den sonra meydana gelen taşkın ve sel baskınlarına örnek; 6 Temmuz 1981, bu tarihte etkili olan konveksiyonel yağıştan en fazla Dikmen ve Kızılay bölgeleri etkilenmiştir. Alt katlarda yer alan bir çok ev ve iş yerlerini su basmıştı, ulaşım büyük ölçüde aksamıştı. Bu tarihte Ankara'ya düşen yağış miktarı 24 saat'te 7,5 mm'dir. Ardından 28 Mayıs 1982 ve 4 Haziran 1982'de meydana gelen şiddetli konveksiyonel yağışlardan Ankara'nın Keçiören semti en fazla etkilenmişti. Özellikle kalabadaki evlerin alt katlarını su basmıştı. 28 Mayıs 1982'de Ankara'ya düşen yağış miktarı 10,8 mm'dir. (24 saat'te düşen yağış miktarı) Yine 12 Haziran 1988'de meydana gelen şiddetli yağışlar sonucu Ankara'nın Kayaş'ta meydana gelen sel baskımında bir çok ev ağır hasar görmüş, bir kısmı da yıkılmıştı. Bu tarihte meydana gelen yağış can kaybına da yol açmıştı; Kayaş'ta 13 kişi ölmüştü. Bu tarihte Ankara'da bazı dereler ve çaylar taşmıştır; İnce su Hatip çaylarına karışan kuru dere ve yamaç suları taşkın havzasını oluşturmaktadır (DSİ 1988). 12 Haziran 1988 tarihinde şiddetli konveksiyonel yağış 21:15 sıralarında başlayarak 25 dakika süre ile şiddetli dolu yağmıştır. Bu tarihte toplam olarak Ankara ve çevresine 71,3 mm yağış düşmüştür. Bu rakamlar daha ayrıntılı olarak açılırsa; 12 Haziran 1988 Ankara taşkının olduğu gün Ankara'nın istasyonlarından olan Kayaş'a günlük toplam yağış miktarı 20,5 mm'dir. Diğer istasyonlar da günlük toplam yağış miktarları (mm); Hasanoğlan: 5,0, Dikmen: 1,2, Çubuk 1 barajı: 5,3, Güvercinlik: 28,0, Ankara: 11,3 olarak kaydedilmiştir. (DSİ, 1988). Ankara'da oraj yağışları sonucunda meydana gelen taşkınlar ve seller aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

### SONUÇ

Ankara'da orajın oluşumunda; topraktaki nem, sıcaklık, atmosferdeki mevcut nem, kuzeyden gelen nemli-serin hava kütleleri ve rossby salınımları rol oynamaktadır. Topraktaki nem, özellikle kış ve bahar yağışlarının henüz sona erdiği Mayıs-haziran döneminde, sıcaklık artması ile birlikte buharlaşarak atmosfere geçer ve atmosferin üst katlarındaki düşük sıcaklıklar ile birlikte termik kökenli orajları oluşturur.

Ankara için, Ekim ayının ikinci yarısından Nisan ayının ikinci yarısına kadar olan soğuk dönemde genel olarak cephesel kökenli orajlar etkili olurken, sıcak dönemde ise termik kökenli orajlar etkilidir.

1961-1995 arası dönemi ifade eden oraj grafiklerinde, en fazla oraj, Mayıs-haziran aylarında görülmektedir. DMİGM'nden alınan "Orajlı Günlerin Başlama ve Bitiş Saatleri ile Orajlı Günlerde En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık Dereceleri" verilerinden Mayıs-haziran aylarında termik kökenli orajların oluştuğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın ana konularından biri olan orajların yol açtığı taşkınlar, oraj anının da düşen yağış miktarını sağlıklı olarak gösteren veriler ne yazık ki

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanamamış, çünkü kurum sadece son 24 saatte meydana gelen yağış miktarlarını gösteren verileri arşivlemiştir. Bu nedenle başta da belirtildiği üzere orajın başlama ve bitiş saatleri ile orajlı günlerde en yüksek ve en düşük sıcaklık verilerine ulaşılabilmektedir.

Ankara'da meydana gelen şiddetli orajlar taşkınlara ve sellere yol açmıştır. Bu da yerleşim merkezleri başta olmak üzere tarımsal etkinlikleri olumsuz yönde etkileyerek, tarımda ürün rekoltesini bile olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Orajların 12 Haziran 1988 Ankara sel felaketinde olduğu gibi can kayıplarına ve yıkımlara yol açtığı görülmüştür. Ayaş deresi taşkınında 13 hayatını kaybetmiş, onlarca kişi evsiz kalmıştır.

Ankara'da mayıs-haziran döneminde meydana gelen orajlar barajlardaki doluluk oranını artırarak yaz aylarında görülebilecek su sıkıntısını büyük bir oranda azaltmakta, bitkilerin vejetasyon devresinde su ihtiyacını kısmen karşılamaktadır.

Ankara'da, orajların yol açtığı zararlı etkiler belli bir miktarda da olsa azaltılabilir. Taşkın tehlikesi olan alanlara ev yapmamak, şehirlerin alt yapısını gözden geçirmek, yollardaki ızgaraları çoğaltmak ve temizlemek gibi bir dizi önlemlerle zararlı etkileri azaltmak mümkündür.