

TÜRKİYE METEOROLOJİK AFETLER DEĞERLENDİRMESİ (2010-2021)



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE METEOROLOJİK AFETLER DEĞERLENDİRMESİ (2010-2021)

ÇALIŞMAYI YÖNETEN

Dr. Hakan DOĞAN
Araştırma Dairesi Başkanı

ÇALIŞMAYI YÜRÜTEN

Sinan ÇETİN
Meteorolojik Afetler Şube Müdürü V.

ÇALIŞMAYI HAZIRLAYANLAR

A. Serap AKGÜNDÜZ

Erdem ODABAŞI

Gönül KILIÇ

Gülten ÇAMALAN

M. Ayhan ERKAN

Murat SOYDAM

Yeliz GÜSER

ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI

METEOROLOJİK AFETLER ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ŞEKİLLER TABLOSU	iii
ÖNSÖZ	v
GİRİŞ	1
TÜRKİYE GENELİ METEOROLOJİK AFET DEĞERLENDİRMESİ	5
ŞİDDETLİ YAĞIŞ, SEL VE SU BASKINI	12
KURAKLIK	15
Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index - SPI)	17
Yağış Değerlendirmesi	19
FIRTINA	23
HORTUM	26
KUM FIRTINASI	29
DOLU	32
YILDIRIM	35
ORMAN YANGINLARI	38
ÇIĞ	41
KAR	44
DON	47
SICAK HAVA DALGASI	50
SOĞUK HAVA DALGASI	51
SİS	53
HEYELAN	56
COĞRAFİ BÖLGELER METEOROLOJİK AFET DEĞERLENDİRMESİ	58
AKDENİZ BÖLGESİ	60
DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	64
EGE BÖLGESİ	68
GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ	72
İÇ ANADOLU BÖLGESİ	76
KARADENİZ BÖLGESİ	80
MARMARA BÖLGESİ	84
KAYNAKLAR	87

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil 1. Dünya Genelinde Meydana Gelen Hava, İklim, Su Kaynaklı Doğal Afetlerin Sayı, Can Kaybı Ve Oluşan Ekonomik Kayıplar Olarak Yüzde Ve 10'ar Yıllık Periyotlar Halinde Dağılımı (1970-2019)	2
Şekil 2. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin İllere Göre Dağılımı	6
Şekil 3. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin Yıllara Göre Dağılımı.....	7
Şekil 4. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin Oluşum Yüzdeleri.....	8
Şekil 5. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin Aylara Göre Dağılımı.....	8
Şekil 6. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Şiddetli Yağış/Sel Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	12
Şekil 7. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Şiddetli Yağış/Sel Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı...	13
Şekil 8. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Şiddetli Yağış/Sel Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı..	13
Şekil 9. Standart Yağış İndeksi (SPI) Metoduna Göre 2010-2021 Yılları Kuraklık Haritaları.....	16
Şekil 10. Türkiye'de 1991-2020 Yılları Alansal Yağış Normalleri.....	19
Şekil 11. Türkiye Geneli Yıllara Göre Yağış Dağılımı	20
Şekil 12. Türkiye Geneli Yıllık Yağışların Normallerine Göre Değişim Oranları	20
Şekil 13. Türkiye Yıllık Yağış Dağılışı Haritaları (2011-2021)	21
Şekil 14. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Fırtına Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	23
Şekil 15. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Fırtına Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	24
Şekil 16. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Fırtına Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı	24
Şekil 17. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Hortum Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	26
Şekil 18. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Hortum Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı.....	27
Şekil 19. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Hortum Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı.....	27
Şekil 20. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kum Fırtınası Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	29
Şekil 21. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kum Fırtınası Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	30
Şekil 22. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kum Fırtınası Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı	30
Şekil 23. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Dolu Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	32
Şekil 24. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Dolu Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı.....	33
Şekil 25. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Dolu Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı.....	33
Şekil 26. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Yıldırım Afetlerinin İllere Göre Dağılımı.....	35
Şekil 27. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Yıldırım Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	36
Şekil 28. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Yıldırım Afeti Aylara Göre Dağılımı	36
Şekil 29. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Orman Yangın Sayılarının ve Yanan Alan Miktarlarının Yıllık Dağılımı	38
Şekil 30. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Orman Yangınlarının Çıkış Nedenlerine Göre Yangın Sayılarının Dağılımı.....	39
Şekil 31. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Orman Yangınlarının Çıkış Nedenlerine Göre Yanan Alan Miktarlarının Dağılımı	39
Şekil 32. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Çiğ Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	41
Şekil 33. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Çiğ Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı.....	42
Şekil 34. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Çiğ Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı.....	42
Şekil 35. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kar Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	44
Şekil 36. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kar Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	45
Şekil 37. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kar Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı	45
Şekil 38. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Don Afetlerinin İllere Göre Dağılımı.....	47
Şekil 39. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Don Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	48
Şekil 40. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Don Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı	48
Şekil 41. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sıcak Hava Dalgası Aylara Göre Dağılımı	50
Şekil 42. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Soğuk Hava Dalgası Aylara Göre Dağılımı.....	51

Şekil 43. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sis Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	53
Şekil 44. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sis Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	54
Şekil 45. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sis Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı	54
Şekil 46. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Heyelan Afetlerinin İllere Göre Dağılımı	56
Şekil 47. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Heyelan Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı	57
Şekil 48. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Heyelan Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı	57
Şekil 49. Akdeniz Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	61
Şekil 50. Akdeniz Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	61
Şekil 51. Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	62
Şekil 52. Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)	62
Şekil 53. Doğu Anadolu Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	65
Şekil 54. Doğu Anadolu Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	65
Şekil 55. Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	66
Şekil 56. Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)	66
Şekil 57. Ege Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	69
Şekil 58. Ege Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	69
Şekil 59. Ege Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	70
Şekil 60. Ege Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)	70
Şekil 61. Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	73
Şekil 62. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	73
Şekil 63. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	74
Şekil 64. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)	74
Şekil 65. İç Anadolu Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	77
Şekil 66. İç Anadolu Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	77
Şekil 67. İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	78
Şekil 68. İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)	78
Şekil 69. Karadeniz Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	81
Şekil 70. Karadeniz Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	81
Şekil 71. Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	82
Şekil 72. Karadeniz Bölgesi Aylık Meteorolojik Afet Dağılımı (2010-2021)	82
Şekil 73. Marmara Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)	85
Şekil 74. Marmara Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)	85
Şekil 75. Marmara Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)	86
Şekil 76. Marmara Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)	86

ÖNSÖZ

İçinde bulunduğumuz yüzyılın yirmi yılını geride bıraktığımız bugünlerde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yüksek tahribatlara ve kayıplara yol açan meteorolojik afetler yaşanmaktadır. Özellikle son yıllarda, meteorolojik afetler giderek artan bir şiddette, sıklıkta, sürede ve farklı yerlerde meydana gelmektedir. Günümüzde değişen iklim koşulları, sanayileşme ve çarpık yapılaşma gibi etmenler nedeniyle, bu tür afetlerin etkileri artmakta veya daha önce sık görülmeyen bazı afet türlerinin daha fazla ve etkili olduğu görülmektedir.

Ülkemizde, meteorolojik afetlerin oluşum sayıları yıllar içinde artış göstermekte, pek çok sektörü ve günlük yaşamı etkileyerek önemli can ve mal kayıplarına sebebiyet vermektedirler. 2010-2021 dönemini kapsayan meteorolojik afet değerlendirmelerin yer aldığı bu rapora göre, son 12 yılda 8274 meteorolojik karakterli afet rapor edilmiştir. 2021 yılı, en çok meteorolojik afetin meydana geldiği yıl olmuştur. Fırtına, şiddetli yağış ve sel ile dolu en sık görülen afetlerin başında gelmektedir. Antalya, İzmir, Balıkesir, İstanbul, Van, Ordu, Çorum ve Elazığ en fazla afetin görüldüğü iller arasındadır.

Her geçen gün afet yönetiminin giderek önem kazandığı bu dönemde, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü olarak afet yönetim süreçlerinin her aşamasında önemli hizmetlerimiz bulunmaktadır. Meteorolojik afetlere yol açan şiddetli meteorolojik olaylara ilişkin yaptığımız tahmin ve uyarılarla, halkımızın hazırlıklı olmasına ve can ve mal kayıplarının azaltılmasına katkıda bulunuyoruz. 2019 yılı başında uygulamaya koyduğumuz renk kodlu MeteoUyarı sistemi ile de erken uyarılarımızın daha anlaşılır ve etkili olmasını sağlıyoruz. Afet risklerinin



azaltılması ve afete karşı dirençliliğin artırılması amacıyla, her türlü planlama ve uygulamada meteorolojik verilerin değerlendirilmesinin yanı sıra, afet esnasında ve sonrasında yaptığımız tahminlerle de yapılan müdahale, yardım ve iyileştirme faaliyetlerine destek oluyoruz.

Araştırma Dairesi Başkanlığı'nın, meteorolojik afetleri küresel, ulusal ve bölgesel ölçekte yıllık, mevsimsel ve aylık olarak değerlendirdiği ve her yıl düzenli olarak yayımladığı raporların yanı sıra, ilk kez bu sene yayımladığı bu raporla, 2010-2021 döneminde Türkiye'de yaşanan meteorolojik afetler kapsamlı olarak değerlendirilmektedir. Raporun, afet yönetimi kapsamındaki çalışmalar için faydalı olmasını temenni ediyor, emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.

Volkan Mutlu COŞKUN
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRÜ

GİRİŞ

Doğa kaynaklı afetler insanlık tarihi boyunca her zaman olmuştur ve olmaya devam edecektir. İnsanoğlu içinde bulunduğu çağın olanakları ve bilgisi ölçüsünde afetlerle durmadan mücadele etmiştir. Dünya nüfusunun hızla artması, nüfusun afetlere riskli alanlarda yoğun bir şekilde toplanması, doğal kaynakların aşırı tüketimi, sanayileşme, çarpık kentleşme, yetersiz altyapı doğa kaynaklı afetlerin olası risklerini artırmaktadır [1].

Son yıllarda dünyanın birçok bölgesinde şiddet, etki, süre ve olduğu yer bakımından eşi ve benzeri olmayan çok sayıda hava olayı meydana gelmektedir. Bu olaylar, dünya üzerindeki canlı yaşamını ve toplumların sosyo-ekonomik gelişimini de tehdit etmektedir [2]. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)'nün 2021 yılında yayınlamış olduğu "WMO Atlas of Mortality and Economic Losses From Weather, Climate and Water Extremes" raporunda Dünya genelinde 1970-2019 yılları arasında hava, iklim ve su kaynaklı 11,072 doğal afetin meydana geldiği ve bu afetler sonucunda 2.064.929 can kaybı ile yaklaşık 3,6 trilyon ABD Doları ekonomik zarar olduğu vurgulanmaktadır (Şekil 1). Acil Durumlar Veri Tabanı (EM-DAT) kayıtlarına göre bu dönem içerisinde kaydedilmiş olan tüm afetlerin (teknolojik afetler dahil) % 50'sini, can kayıplarının %

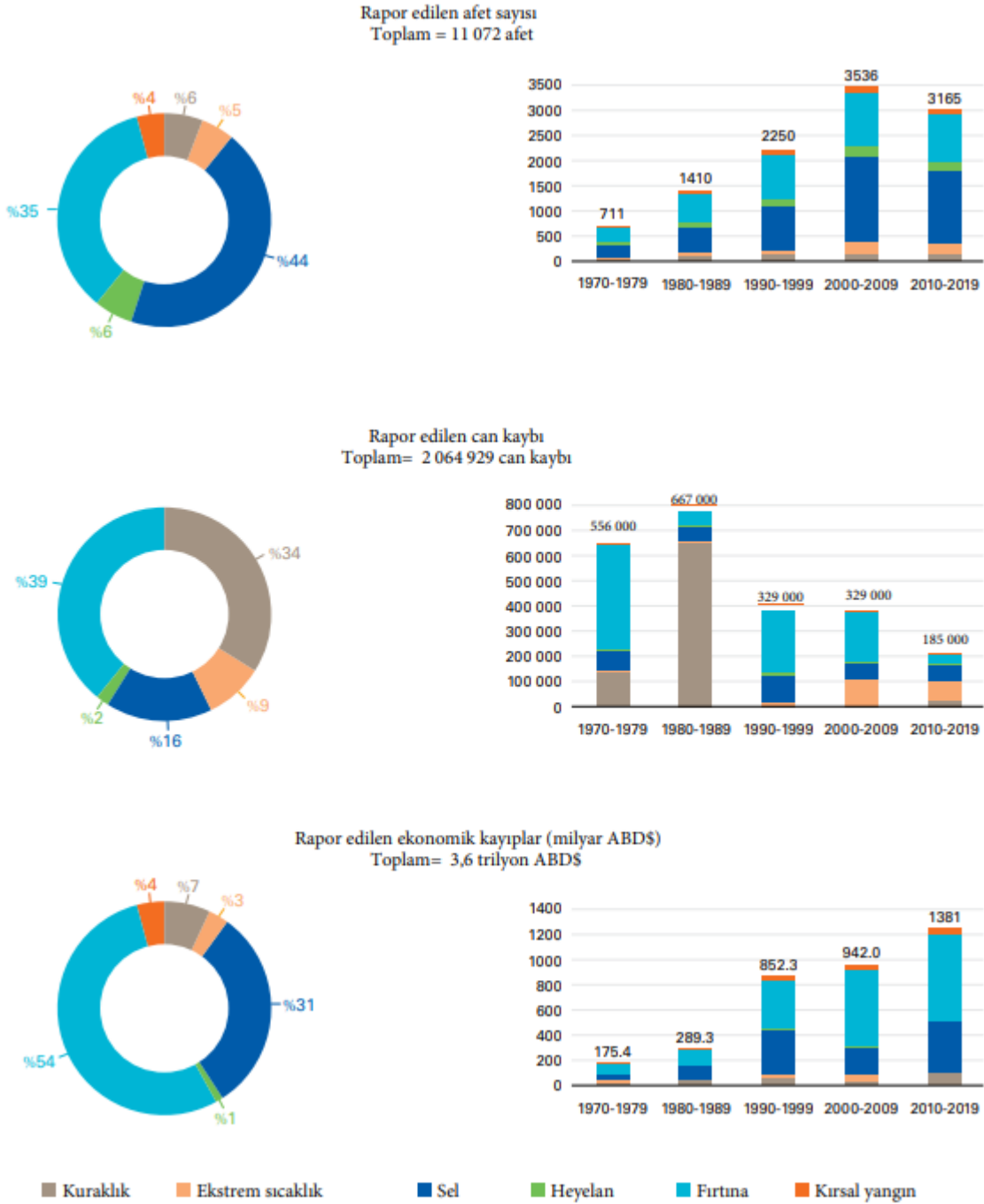
45'ini ve ekonomik kayıpların % 74'ünü hava, iklim ve su kaynaklı şiddetli hava olaylarının neden olduğu meteorolojik afetler oluşturmaktadır. Dünya genelinde hava, iklim ve su ile ilgili tehlikelerin etkileri sağlık, ekonomi ve sosyal kalkınmayı olumsuz bir biçimde etkilemeye devam etmektedir[3]. Doğal afetlerden kaynaklanan can kayıpları afetin türü, konumu, süresi ve tehlike altındaki nüfusun büyüklüğü ile kırılganlığını içeren çok sayıda faktöre bağlıdır [4].

Türkiye, tropikal fırtınalar ve aktif volkanlar hariç, dünya genelinde görülen 31 doğal afetin büyük bir kısmına açık bir ülkedir. Tüm dünyada olduğu gibi, büyük bir coğrafya ve farklı iklim bölgelerine sahip Türkiye'de de, başta kuraklık ve seller olmak üzere meteorolojik ve hidrolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve ciddi can ve mal kayıplarına yol açmaktadır [2].

Türkiye küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'de iklim değişikliğine bağlı olarak artması öngörülen doğal afetler: orman yangınları, fırtınalar, seller, dolu, sıcak hava dalgaları, heyelan ve çığ olarak sıralanmaktadır. Değişen iklimle birlikte yaşadığımız düzensiz, ani ve şiddetli yağışlar ve seller; heyelanları, erozyonu ve

çölleşmeyi artırıyor. Kuraklıkla birlikte kıtlık, orman yangınları, sıcak hava dalgaları, çekirge istilası, kene, sivrisinek vb. haşereler ve bunlara bağlı olarak yaşanan uzun mesafeli göçler de artıyor. Artan rüzgar fırtınaları ise şiddetli yağmur,

dolu, hortum, yıldırım, ani sel, şehir selleri gibi afetlerin daha sık, daha şiddetli, daha uzun süreli ve her yerde etkili olmasına neden olmaktadır [2].



Şekil 1. Dünya Genelinde Meydana Gelen Hava, İklim, Su Kaynaklı Doğal Afetlerin Sayı, Can Kaybı Ve Oluşan Ekonomik Kayıplar Olarak Yüzde Ve 10'ar Yıllık Periyotlar Halinde Dağılımı (1970-2019)^[3]



**TÜRKİYE GENELİ
METEOROLOJİK AFET
DEĞERLENDİRMESİ**

TÜRKİYE GENELİ METEOROLOJİK AFET DEĞERLENDİRMESİ

Dünyada süre gelen doğa olayları, insanların yaşamını önemli ölçüde etkilediğinde doğa kaynaklı afet olarak nitelendirilmektedir. Birleşmiş Milletler tarafından doğa kaynaklı afetler, toplumun sosyoekonomik ve sosyokültürel faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can ve mal kayıplarına neden olan fakat yerel imkânlar ile baş edilemeyen doğa olayları olarak tanımlanmıştır [2].

Doğa kaynaklı afetler sonucunda, can ve mal kayıplarının yanı sıra milyonlarca insan yer değiştirmek zorunda kalmaktadır. Bunun ülke ekonomilerine getirdiği zarar çok yüksek miktarlara ulaşmaktadır.

Doğa kaynaklı afetlerin büyük bölümünü meteorolojik afetler oluşturmaktadır. Orman yangınları, tarımsal zararlıların istilaları, kuraklık, çölleşme, göl ve deniz suyu seviyesi yükselmeleri, çığ ve seller, hava şartları ile çok yakından ilişkili olan doğa kaynaklı afetlerdir. Yağışlar, şiddetli yerel fırtınalar, tropikal fırtınalar, fırtına kabarması, şiddetli kış şartları, kırağı, don ise hava şartları tarafından direk olarak oluşturulan afetlerdir. Meteorolojik şartlar ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olan doğa kaynaklı afetlerin tümü, meteorolojik afetler veya meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afetler olarak adlandırılır [2, 5, 6, 7].



Büyük bir coğrafya ve farklı iklim bölgelerine sahip olan ülkemizde afetlere dönüşen fazla sayıda ve türde şiddetli meteorolojik olaylar gözlenmektedir. Ülkemizde, başta fırtına, şiddetli yağış/sel, dolu, don, kar ve kuraklık olmak üzere meteorolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve önemli ölçüde can ve mal kayıplarına neden olmaktadır [2].

2010-2021 yılları arasında ülkemizin farklı kesimlerini farklı ölçülerde etkileyen

meteorolojik afetler yaşanmıştır. Ülkemizde, bu dönem içerisinde toplam **8274** meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet rapor edilmiştir.

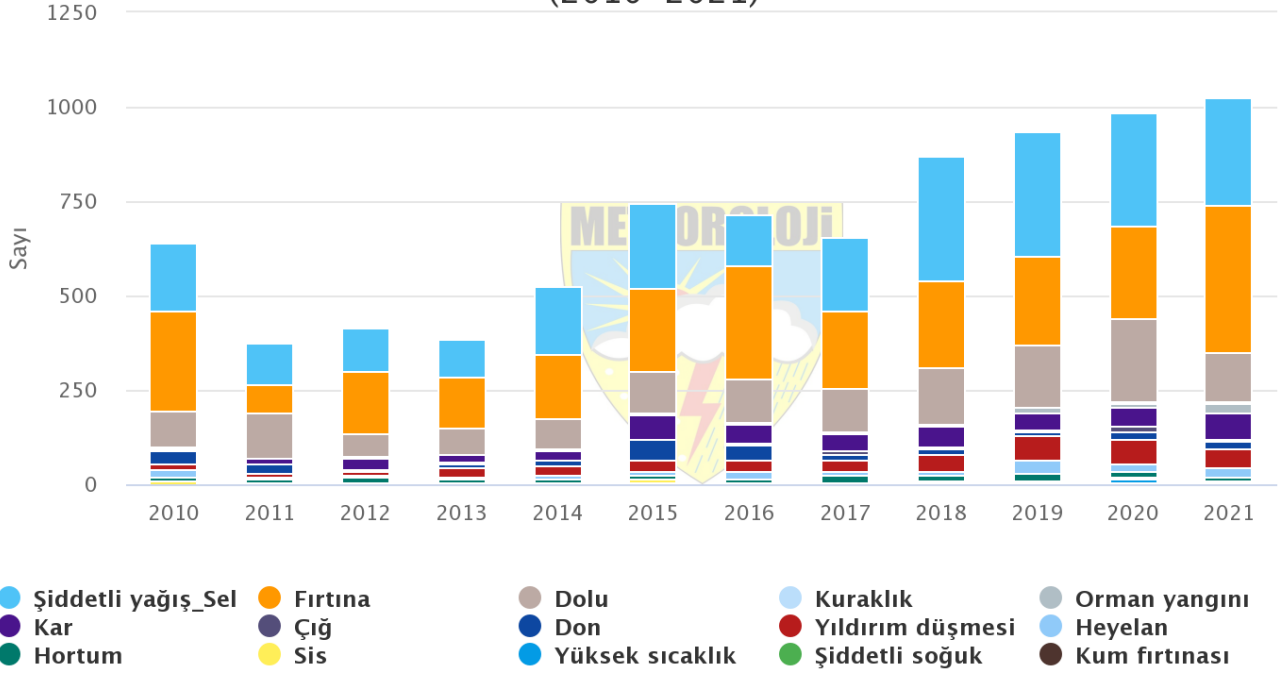
MGM fevk kayıtlarına göre; ülkemizde 2010-2021 yılları arasında meteorolojik afetler en fazla sırasıyla Antalya, Balıkesir, İzmir, İstanbul, Konya, Mersin, Ordu, Van, Muğla, Aksaray, Çorum, Bursa, Elazığ, Kayseri, Manisa, Kastamonu, Nevşehir ve Aydın illerinde meydana gelmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin İllere Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2021 yılı bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 3). Ülkemizde özellikle 2018

yılından itibaren meteorolojik afetlerin oluşum sayılarında belirgin bir artış görülmektedir. Fırtına, şiddetli yağış/sel ve dolu afetleri her yıl meydana gelmiştir.

Türkiye Geneli Meteorolojik Afet Dağılımı
(2010-2021)

Şekil 3. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin Yıllara Göre Dağılımı

Ülkemizde 2010-2021 yılları arasında en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet fırtına olayıdır. Bu dönem içerisinde toplam **2645** adet fırtına afeti rapor edilmiştir. İkinci sırada ise **2486** olay ile şiddetli yağış/sel afeti yer almaktadır. Fırtına ve sel afetleri bu dönem içerisinde ülkemizin büyük bir kısmında görülmüştür.

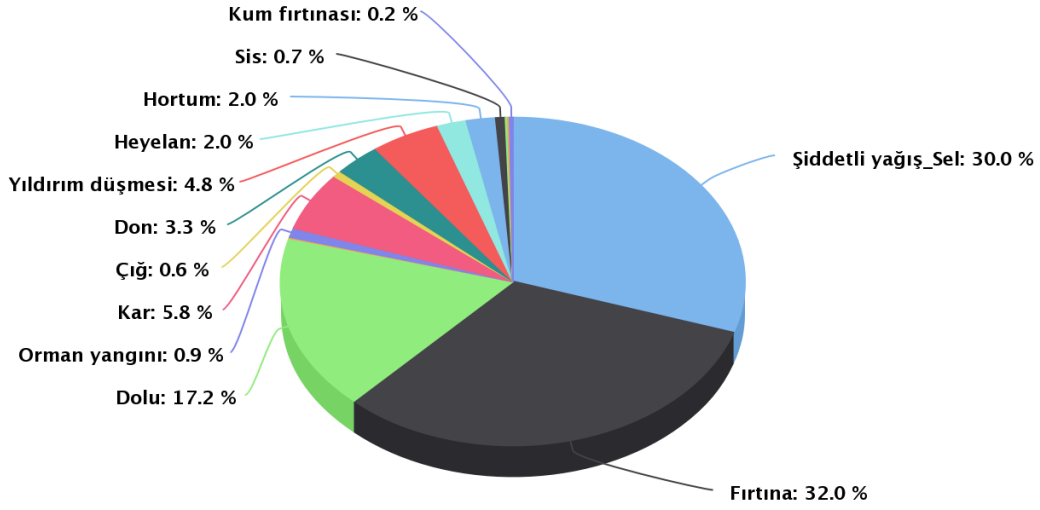
2010-2021 yılları arasında **1427** dolu afeti meydana gelmiş olup, görülen afetler içerisinde üçüncü sırada yer almaktadır. Kar afeti ise bu dönem içerisinde toplam

477 kez görülmüştür. 2010-2021 yılları arasında gözlenen ve ülkemizi etkileyen meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afetler içinde;

- **Fırtına (% 32.0),**
- **Şiddetli Yağış/Sel (% 30.0),**
- **Dolu afeti (% 17.2)**

görülme sayısı ile ilk sıralarda yer almakta olup tüm afetlerin oransal dağılımları Şekil 4'te görülmektedir.

Türkiye Geneli Meteorolojik Afet Dağılımı (2010-2021)

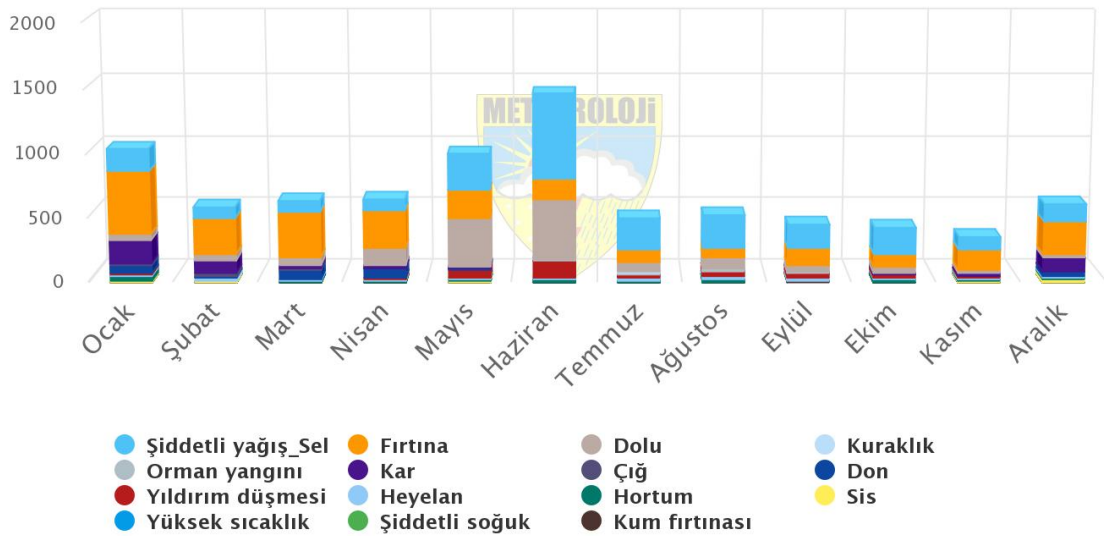


Şekil 4. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin Oluşum Yüzdeleri

2010-2021 periyodunda en fazla sayıda meteorolojik afet Haziran ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Ocak, Mayıs, Nisan, Mart, Aralık ve Şubat ayları takip etmektedir. Fırtına ve şiddetli yağış/sel afetleri bu dönem içerisinde

sıklıkları değişmekle beraber her ay meydana gelmiştir. Fırtına afeti en fazla Ocak ayında, şiddetli yağış/sel ve dolu afetleri ise en fazla Haziran ayında görülmüştür (Şekil 5).

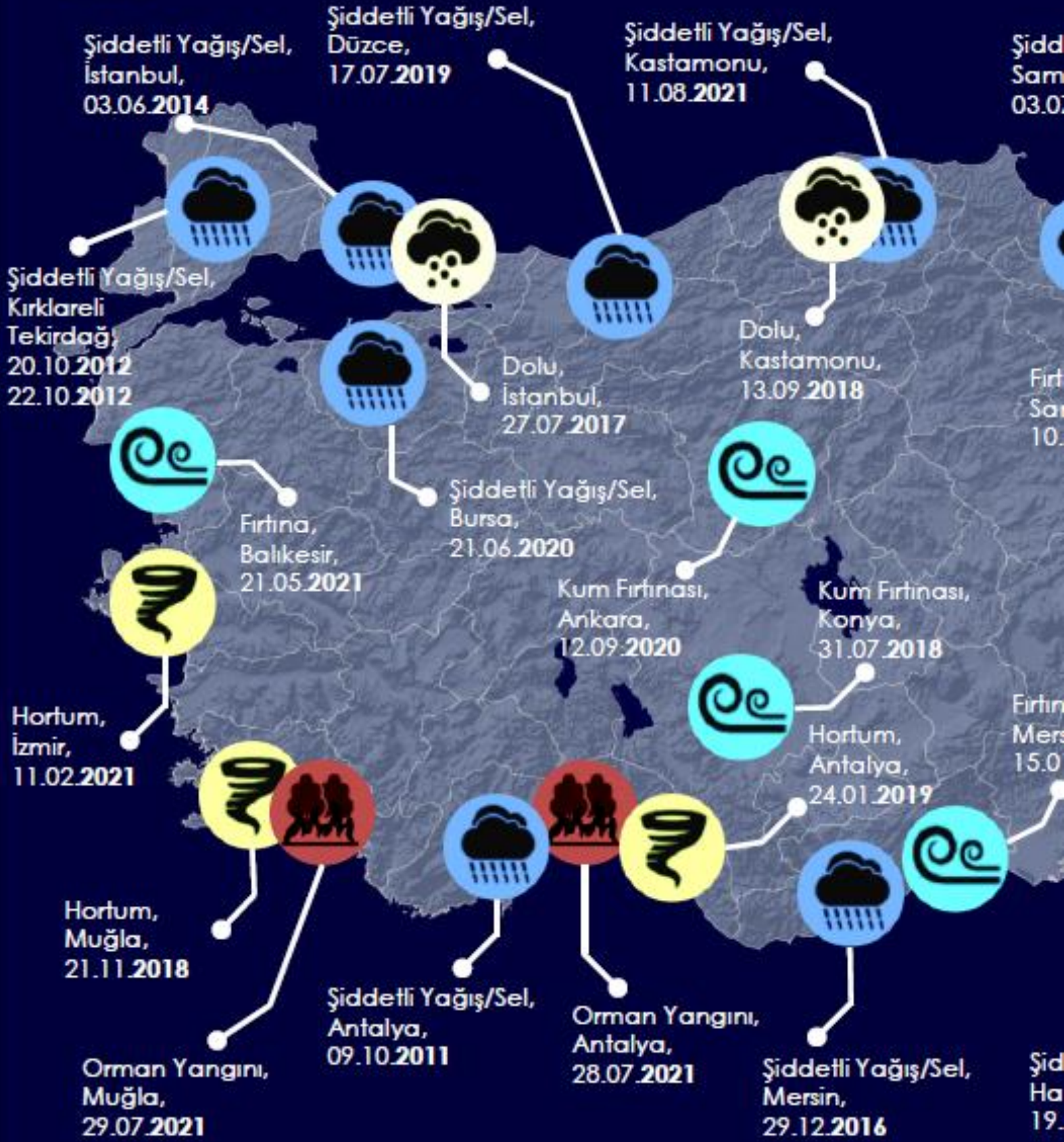
Türkiye Geneli Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)



Şekil 5. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Meteorolojik Afetlerin Aylara Göre Dağılımı



TÜRKİYE'DE 2010-2021 DÖNEMİ METEOROLOJİK



İNDE MEYDANA GELEN ÖNEMLİ DİJİK AFETLER



Şiddetli Yağış/Sel,
Giresun,
07.2012

Şiddetli Yağış/Sel,
Giresun,
22.08.2020

Şiddetli Yağış/Sel,
Trabzon,
18.06.2019

Şiddetli Yağış/Sel,
Artvin,
24.08.2015

Fırtına,
Giresun,
01.2015



Şiddetli Yağış/Sel,
Rize,
27.08.2010

Çiğ,
Van,
04.02.2020
05.02.2020

Fırtına,
Sivas,
17.02.2012



Çiğ,
Bilis,
21.01.2018

Fırtına,
Sivas,
01.2019

Hortum,
Elazığ,
09.04.2012



Çiğ,
Hakkari,
16.01.2016

Hortum,
Mardin,
11.05.2013

Şiddetli Yağış/Sel,
Antalya,
07.2013

ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ŒİDDETLİ YAĞIŞ, SEL ve SU BASKINI

ŞİDDETLİ YAĞIŞ, SEL VE SU BASKINI

Sel, bir bölgede toprağı belirli bir süre için tamamen veya kısmen su altında bırakan, büyük ve düzensiz su akıntılarına verilen isimdir. Ülkemizde görülen doğal afetler içinde sel felaketi, depremde sonra en büyük can ve mal kaybına neden olmaktadır. Ülkemizde görülen sel olayları can kayıplarına yol açarken, her yıl can kaybına neden olmayan seller sonucunda milyarlarca liralık ekonomik kayıplar yaşanmaktadır. Selin en sık rastlanan sebebi kuvvetli ve uzun süreli yağıştır. Seller kar erimesi sonucu oluşan kuvvetli akışlar veya drenaj

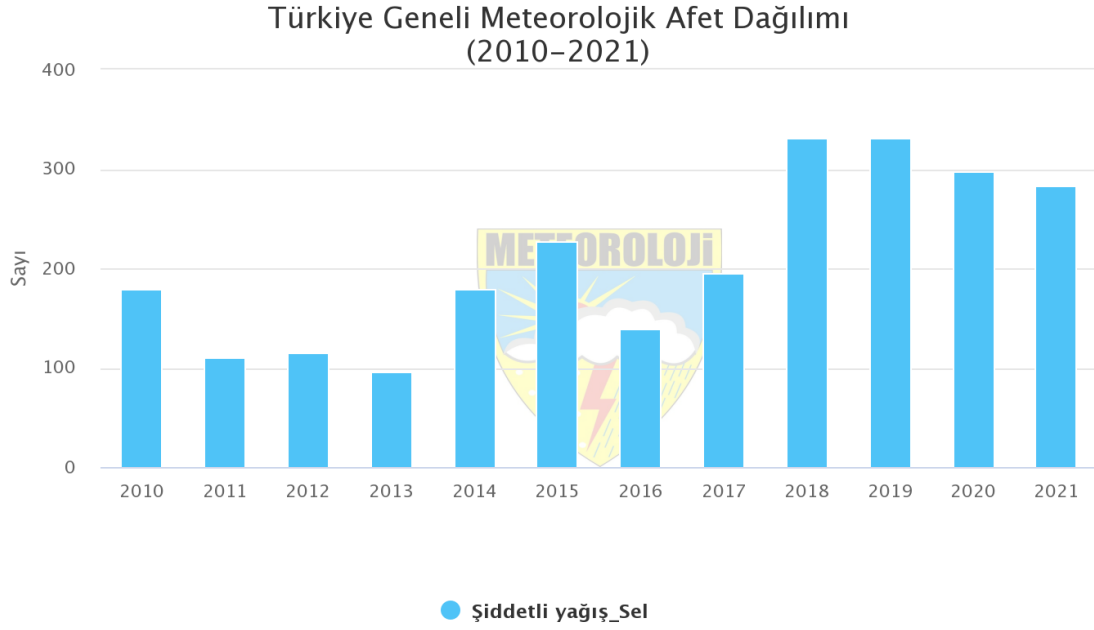
kanallarının tıkanması sonucunda da meydana gelebilir. Günümüzde rastlanılan en yaygın sebep ise; kuvvetli yağmur fırtınalarında drenaj sistemlerindeki yetersizlik sonucu ana nehir kanallarının tamamen dolu olması ile meydana gelen taşmalar sonucu oluşan sellerdir. Dağlık bölgelerde ise seller kar erimesi veya yağışla birleşen kar suyundan meydana gelir. Çok nadir olarak da barajların çökmesi ve taşmasından kaynaklanan sellere rastlanılmaktadır^[2].



Şekil 6. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Şiddetli Yağış/Sel Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

2010-2021 periyodunda ülkemizde şiddetli yağış sel afeti en fazla Antalya, İzmir, Balıkesir'de meydana gelmiştir. Ülkemizde 2010-2021 tarihleri arasında Ege'de

Muğla, Manisa, Aydın, Marmara'da İstanbul, Bursa, Karadeniz'de Samsun, Ordu ve Giresun'da çok fazla sel afeti meydana gelmiştir (Şekil 6).

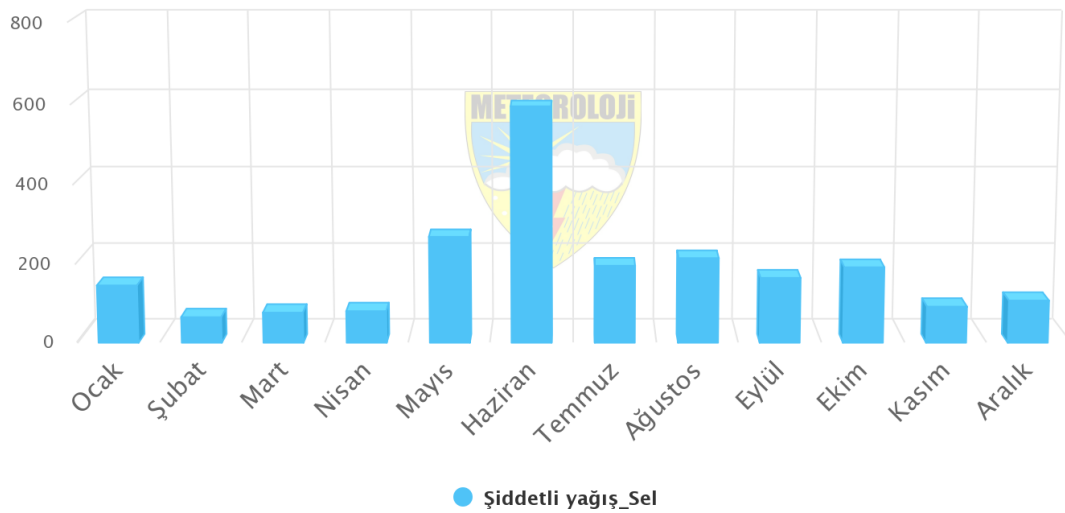


Şekil 7. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Şiddetli Yağış/Sel Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

2010-2021 yılları arasında şiddetli yağış ve sel afeti en fazla 2018 ve 2019 yılları arasında meydana gelmiştir. Bu yıllarda 300'den fazla sel afeti olayı yaşanmıştır. 2018-2021 son 4 yılda sel afeti her yıl 200'den fazla meydana gelmiştir (Şekil 7). 2010-2021 yılları arasında

ülkemizde aylık şiddetli yağış ve sel afeti en fazla Haziran ayında meydana gelmiştir. Son 12 yılda Haziran ayında şiddetli yağış ve sel afeti 500'den fazla meydana gelmiştir. Aylık dağılıma bakıldığında yine Mayıs ayında 200'den fazla sel afeti yaşanmıştır (Şekil 8).

**Türkiye Geneli Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı
(2010-2021)**



Şekil 8. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Şiddetli Yağış/Sel Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

KURAKLIK

KURAKLIK

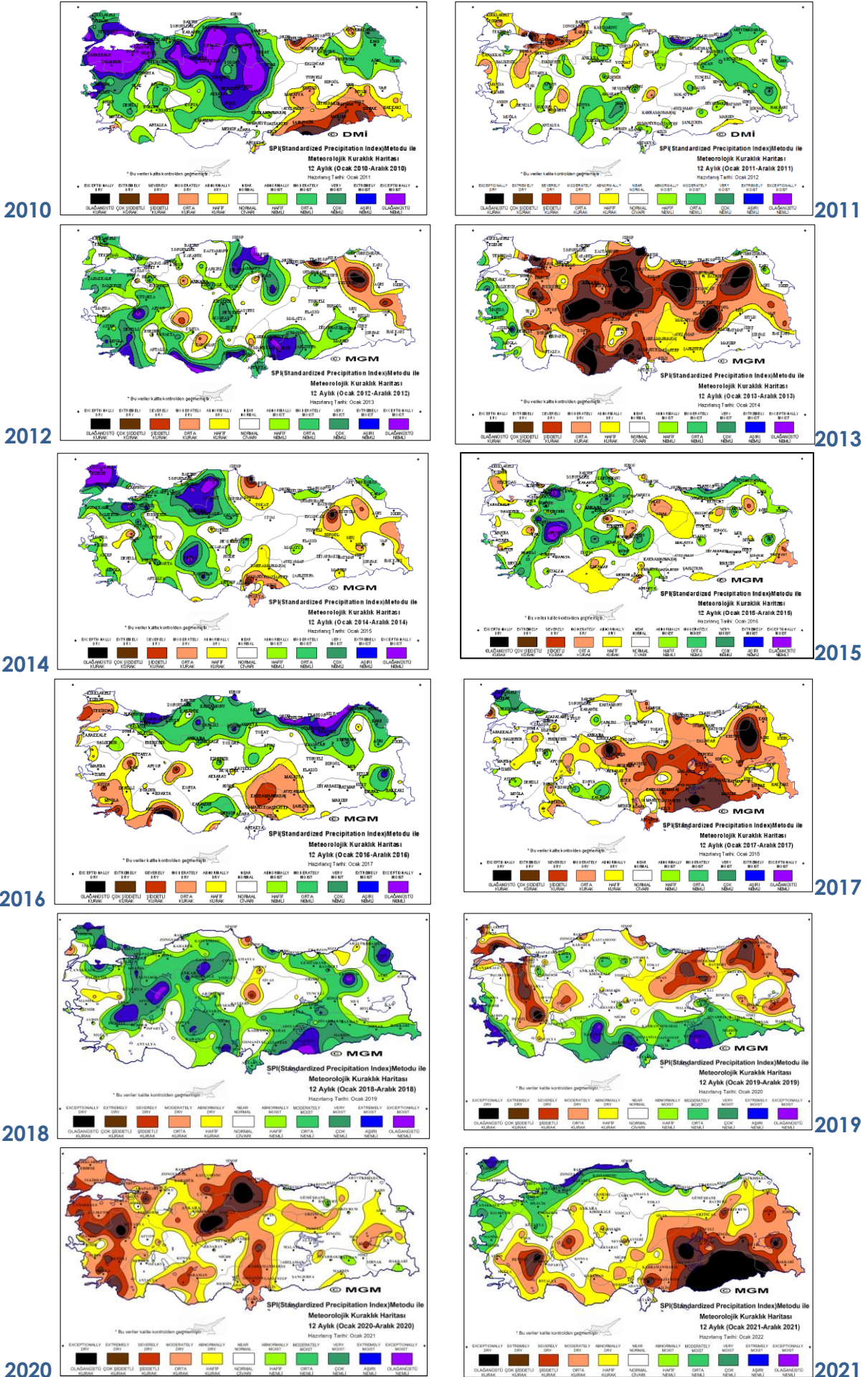
Kuraklık iklimin normal bir parçasıdır ve dünyanın herhangi bir iklim rejiminde, hatta çöllerde ve yağmur ormanlarında bile meydana gelir. Kuraklık herhangi bir zamanda birçok ekonomik sektörü ve insanı etkileyen yaygın etkileri olan en maliyetli doğal afetlerden birisidir [8].

Kuraklıklar, dünya genelinde her yıl büyük alanları etkileyen tekrarlanan olaylardır. Kuraklık olaylarının süresi birkaç haftadan birkaç yıla olmak üzere oldukça değişkendir. Yavaş başlangıçları (çoğu durumda) ve belirsiz sonları nedeniyle kuraklık olaylarını tanımlamak ve yönetmek oldukça zordur [9]. 2000-2019

yılları arasında Dünya genelinde kuraklık afetinden yaklaşık 1,4 milyar insan etkilenmiştir. Doğal afetlerden etkilenen insan sayısı açısından kuraklık afeti sel afetinin (%41) ardından % 35'lik bir oran ile ikinci sırada yer almaktadır [4].

Türkiye'nin büyük çoğunluğu yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Türkiye'de kurak ve yarı kurak alan miktarı 51 milyon hektardır. Yani, Türkiye'nin %37,3'ünde yarı kurak iklim şartları hüküm sürmektedir. Bu nedenle hem su kaynakları, hem de genelde yağışa bağımlı olan kuru tarım nedeniyle yağışın miktar ve dağılımında meydana gelebilecek değişiklikler ciddi bir şekilde etkilerini hissettirebilmektedir [2].





Şekil 9. Standart Yağış İndeksi (SPI) Metoduyla 2010-2021 Yılları Kuraklık Haritaları

Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index - SPI)

Standart Yağış İndeksi metoduna göre yapılan kuraklık analizlerinde ^[10];

2010 yılında, yurdumuzun büyük bir bölümü normal ve nemli geçmiştir. 2009 yılına göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki kuraklık hem alan hem de şiddet olarak yeniden artmıştır.

2011 yılında, Trakya'nın kuzeyi Marmara'nın orta ve doğusu, Batı Karadeniz'in batısı, Kuzey Ege, Göller Yöresi, Güneydoğu Anadolu'nun orta-güneyi ile iç kesimlerde değişen şiddetlerde kuraklık mevcuttur.

2012 yılında, İç Anadolu Bölgesi'nin batı ve doğu kesimlerinde, Karadeniz Bölgesi'nin doğusunda, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey, iç ve doğusunda değişen şiddetlerde kuraklık mevcuttur.

2013 yılında, Marmara Bölgesi'nin orta ve doğusunda, Ege Bölgesi'nin iç kesimlerinde, Akdeniz Bölgesi'nin güneybatısı ile Hatay hariç tamamında, İç Anadolu Bölgesi'nde, Bartın, Kastamonu, Karabük, Sinop ve Samsun hariç Karadeniz Bölgesi'nde, kuzeydoğusu ve güneyi dışında Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin batı ve orta kesimlerinde değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık mevcuttur.

2014 yılında, Doğu Akdeniz Bölümü'nde, Erzurum hariç Doğu Anadolu Bölgesinin orta ve doğusunda ve Samsun, Amasya, Tokat, Mardin, Simav, Salihli, Bolvadin, Akşehir, Ulukışla ve Anamur çevrelerinde değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık mevcuttur.

2015 yılında, Marmara Bölgesi'nin orta batısında, Akdeniz Bölgesi'nin orta kesimlerinde, İç Anadolu Bölgesi'nin yer yer iç kesimlerinde ve doğusunda, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey ve güneydoğusu ile Tokat, Ceyhan, Yumurtalık, Erdemli, Karaman, Çumra, Karapınar, Hadim, Amasra, Bozkurt, Bafra, Şile, Keles, Simav, Ödemiş, Selçuk, Ceylanpınar, Akçakale ve Cizre çevrelerinde ise yer yer değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık mevcuttur.

2016 yılında, Marmara Bölgesi'nin güneybatısında, Ege Bölgesi'nin iç kesimleri ile güneybatısında, Akdeniz Bölgesi'nin güneybatısı ile kuzeydoğusunda, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin batısı ile Çeşme, Burhaniye, Bergama, Akşehir, Yunak, Silifke, Keskin, Ürgüp, Sarız, Şebinkarahisar ve Oltu çevrelerinde yer yer değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık mevcuttur.

2017 yılında, Ege Bölgesinin kuzeydoğusu ve iç kesimleri, Akdeniz Bölgesinin doğusu, İç Anadolu Bölgesinin güneybatısı hariç tamamı, Karadeniz Bölgesinin ortası ile doğu iç kesimleri, Van Gölü'nün güneyi hariç Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin tamamı ile lokal olarak Antalya, Burdur, Bartın ve Bilecik civarlarında yer yer değişen şiddetlerde kuraklık yaşanmıştır.

2018 yılında, lokal olarak Gemerek ve Bafra'da çok şiddetli, İpsala'da şiddetli, Simav, Tokat, Bozcaada, Akhisar, Artvin ve İspir'de orta şiddette, İzmir, Bergama, Datça, Rize, Arapkir, Fethiye ve Köyceğiz'de hafif kuraklık yaşanmış, yurdumuz genelinde ise normal civarı ve değişen oranlarda nemlilik görülmüştür.

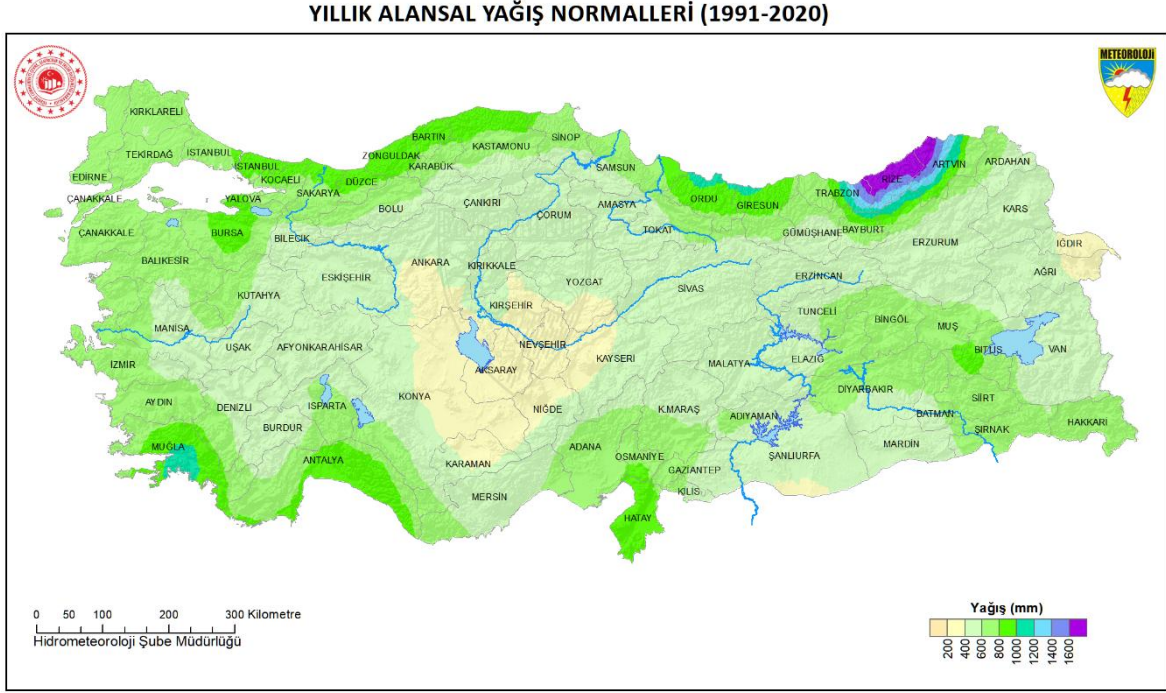
2019 yılında, Doğu Karadeniz, İç Anadolu'nun kuzeydoğusu, Doğu Anadolu'nun kuzey ve doğusu ile Tekirdağ, Bursa, Yalova, Çanakkale, Kütahya, Uşak, Burdur, Bartın ve Samsun çevrelerinde değişen şiddetlerde kuraklık olduğu, Kıyı Ege, Orta ve Doğu Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ile Bolu, Çankırı, Çorum, Konya, Karaman, Ordu, Elazığ ve Hakkari çevrelerinin nemli bir dönem geçirdiği diğer yerlerin normal civarında olduğu görülmektedir.

2020 yılında, Marmara Bölgesi'nde Bilecik ve çevresi hariç diğer kesimlerinde, Ege Bölgesi'nde İzmir, Afyonkarahisar ve çevreleri hariç diğer kesimlerinde, Akdeniz Bölgesi'nde Burdur, Isparta, Mersin ve çevreleri hariç diğer kesimlerinde, İç Anadolu Bölgesi'nde Konya, Niğde, Aksaray, Nevşehir, Kayseri ve çevreleri hariç diğer kesimlerinde, Karadeniz Bölgesi'nin ortası ile batısında, Doğu Anadolu Bölgesi'nde kuzeybatısı ile orta kesimlerinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Mardin ve çevresinde değişen şiddetlerde kuraklık görülmüştür.

2021 yılında, Ege Bölgesinde Aydın, Denizli, Kütahya ve çevrelerinde, Akdeniz Bölgesinde Antalya, Burdur, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Kilis ve çevrelerinde, İç Anadolu Bölgesinde Ankara (Beypazarı), Çankırı, Konya (Yunak), Karaman, Kırşehir (Kaman), Nevşehir, Sivas ve çevrelerinde, Karadeniz Bölgesinde Artvin, Trabzon ve çevrelerinde, Doğu Anadolu Bölgesinde Erzurum, Ardahan ve çevreleri hariç diğer kesimlerinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tamamında değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık etkili olmuştur.

Yağış Değerlendirmesi

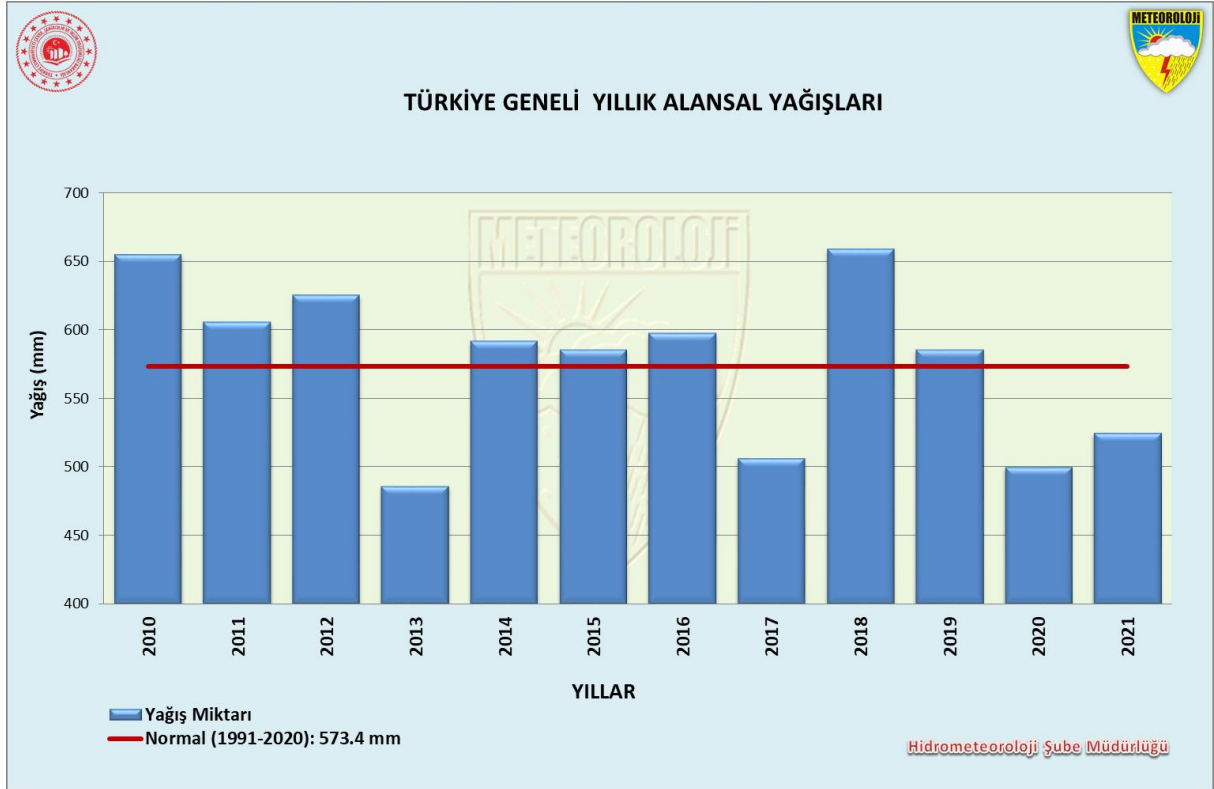
Türkiye yıllık ortalama alansal yağış miktarı 573.4 mm'dir. Uzun yıllar değerlendirmelerine göre (1991-2020) ülkemizde en yüksek yağışlar Doğu Karadeniz Bölgesi Rize ve Artvin kıyılarında 1600 mm'nin üzerinde gerçekleşirken, en düşük yağışlar İç Anadolu'nun orta kesimleri ile Şanlıurfa ve Iğdır çevrelerinde gözlenmektedir (Şekil 10) [11]. Şekil 11 ve Şekil 12'de 2010-2021 periyodunda Türkiye Geneli yağış dağılımı ve normalleriyle karşılaştırması görülmektedir.



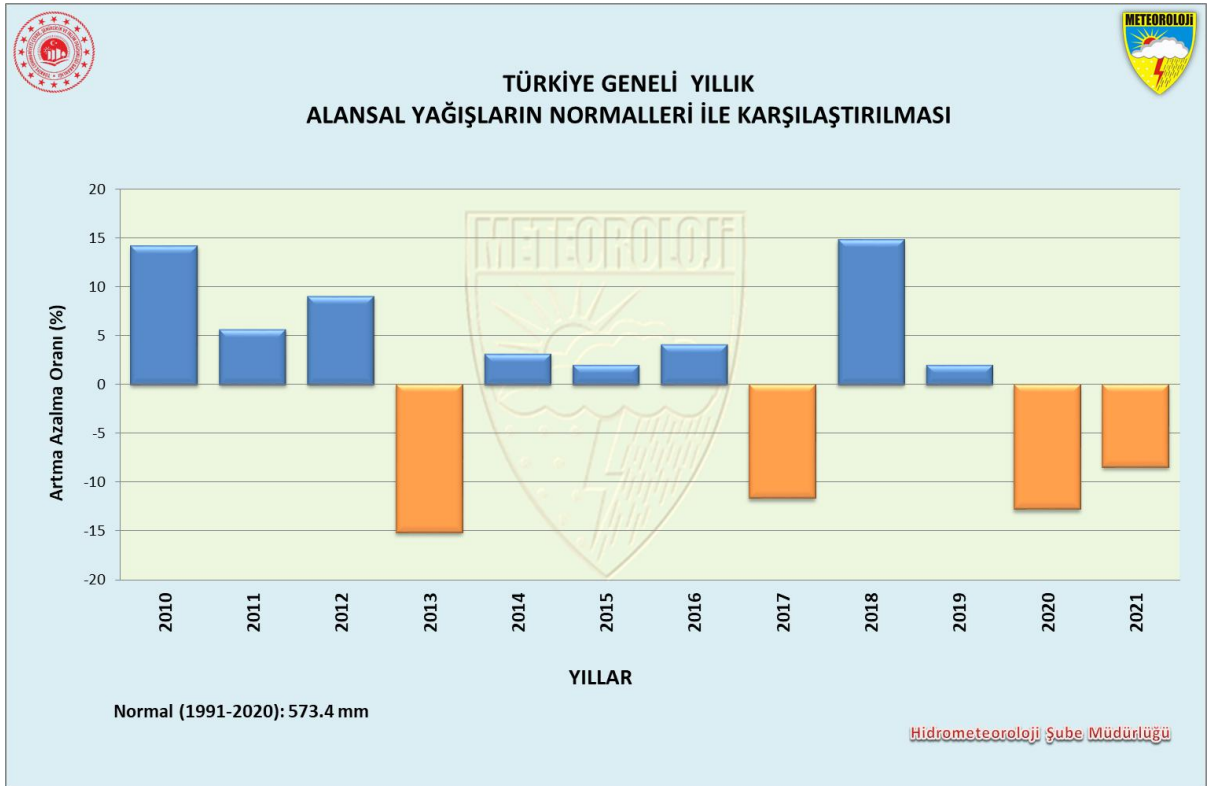
Şekil 10. Türkiye'de 1991-2020 Yılları Alansal Yağış Normalleri

Türkiye geneli yıllık alansal yağışları, 2013, 2017, 2020 ve 2021 yılları haricinde 2010 yılından beri normallerinin üzerinde gerçekleşmektedir (Şekil 11). 2013, 2017, 2020 ve 2021 yılları alansal yağışları uzun yıllar normallerinin (1991-2020) altında gerçekleşmiştir (Şekil 12). Meteoroloji Genel Müdürlüğü,

Araştırma Dairesi Başkanlığı Hidro Meteoroloji Şube Müdürlüğü tarafından yapılan 2011-2021 Periyodu Türkiye Geneli Yıllık Yağış Dağılışı Haritaları Şekil 13'te görülmektedir. Haritalamada 2011-2013 yılları noktasal 2014-2021 yılları alansal yağış değerleri kullanılmıştır.



Şekil 11. Türkiye Geneli Yıllara Göre Yağış Dağılımı



Şekil 12. Türkiye Geneli Yıllık Yağışların Normallerine Göre Değişim Oranları



2011



2012



2013



2014



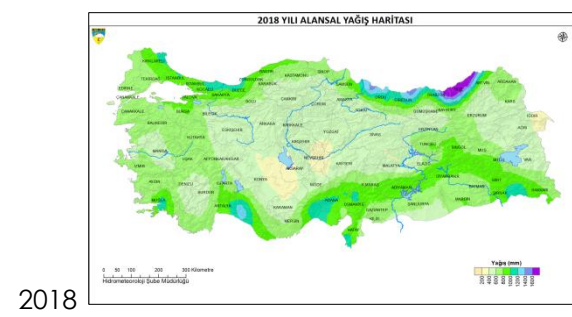
2015



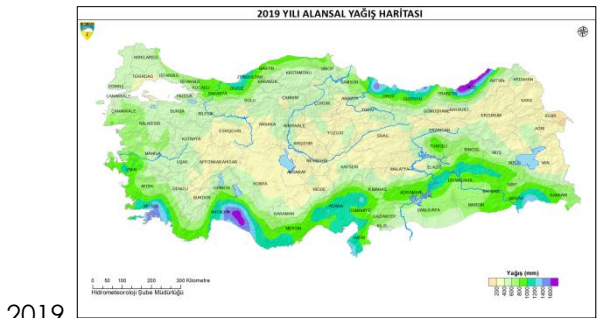
2016



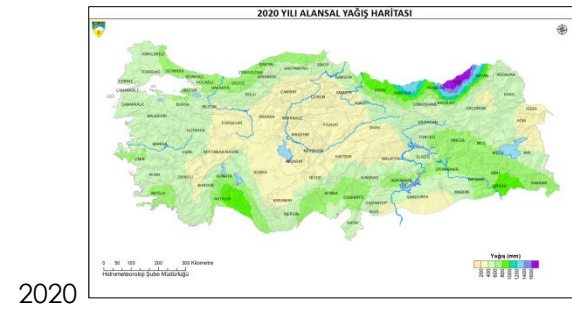
2017



2018



2019



2020



2021

Şekil 13. Türkiye Yıllık Yağış Dağılışı Haritaları (2011-2021)

FIRTINA

FIRTINA

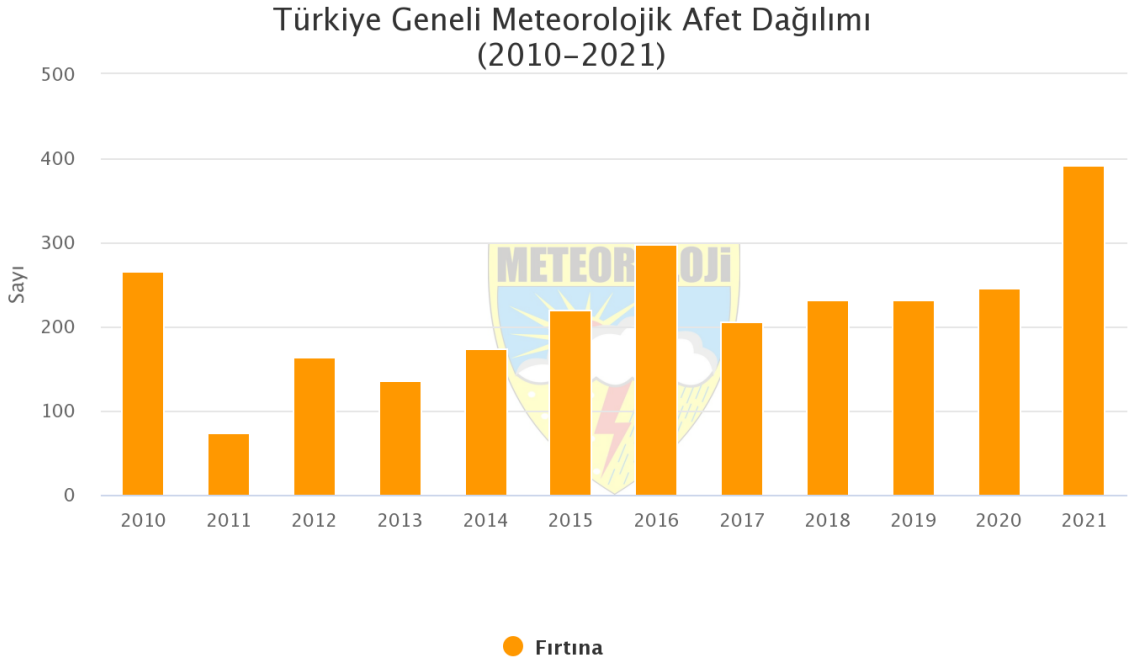
Fırtına afetleri, her yıl binlerce insanın etkilenmesine direkt ya da dolaylı yollarla sebep olmaktadır. Yerleşim yerleri, kara, deniz ve hava yolu ulaşımın aksaması ya da durması, hayvanların zarar görmesi, her türlü tarım alanları, seracılık, ağaçların devrilmesi ya da zarar görmesi gibi birçok etkiye sebep olan fırtına afeti her yıl maddi olarak da birçok zarara neden olmaktadır. Fırtına afetinin insanlara ve çevreye bıraktığı hasar

dışında, etkileri ile diğer afetleri tetiklemesi de önemli bir ayrıntıdır. Örneğin, orman yangınlarının en önemli sebeplerinden birisi de fırtına sonucu hasar gören enerji nakil ve dağıtım hatlarının yangınların başlamasına yol açmasıdır. Ayrıca fırtınanın, orman yangınlarının büyümesi, ani yön değiştirmesi, kar ve yağmur yağışı sırasında görülmesi olayı daha ciddi bir boyuta getirmektedir.



Şekil 14. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Fırtına Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

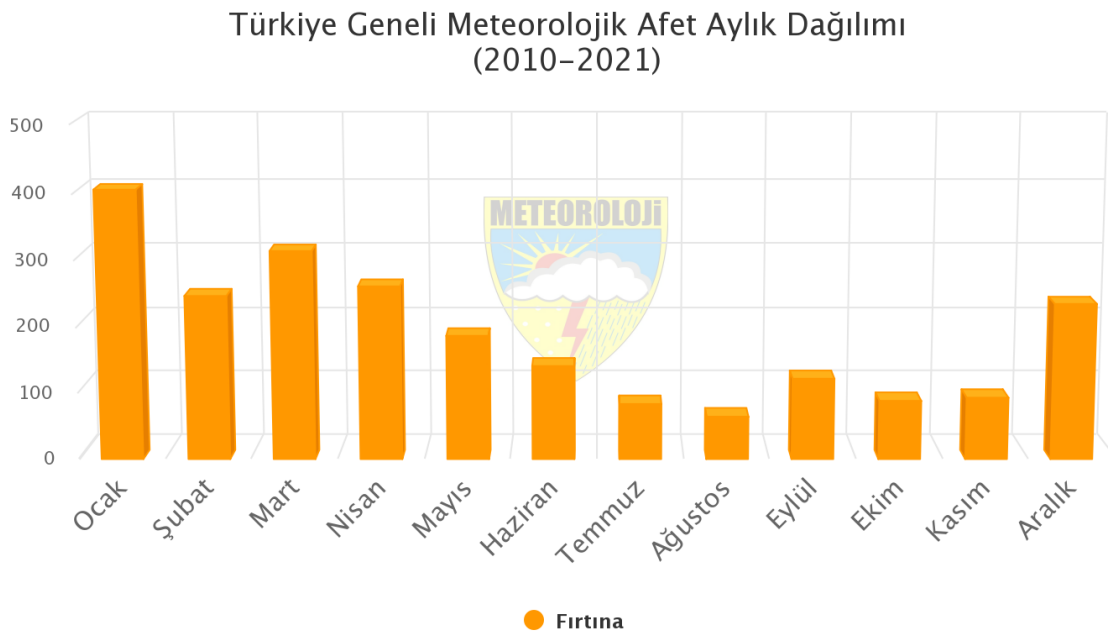
Ülkemizde 2010-2021 yılları arasında fırtına afeti en fazla Antalya, İstanbul, Kayseri, Elazığ, Kahramanmaraş, Balıkesir illerinde meydana gelmiştir (Şekil 14).



Şekil 15. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Fırtına Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2021 yılı bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek fırtına afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu sırasıyla 2016 ve 2010 yılları takip etmiştir (Şekil 15). 2010-2021

periyodunda en fazla fırtına afeti Ocak ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Mart ve Nisan ayları takip etmektedir (Şekil 16).



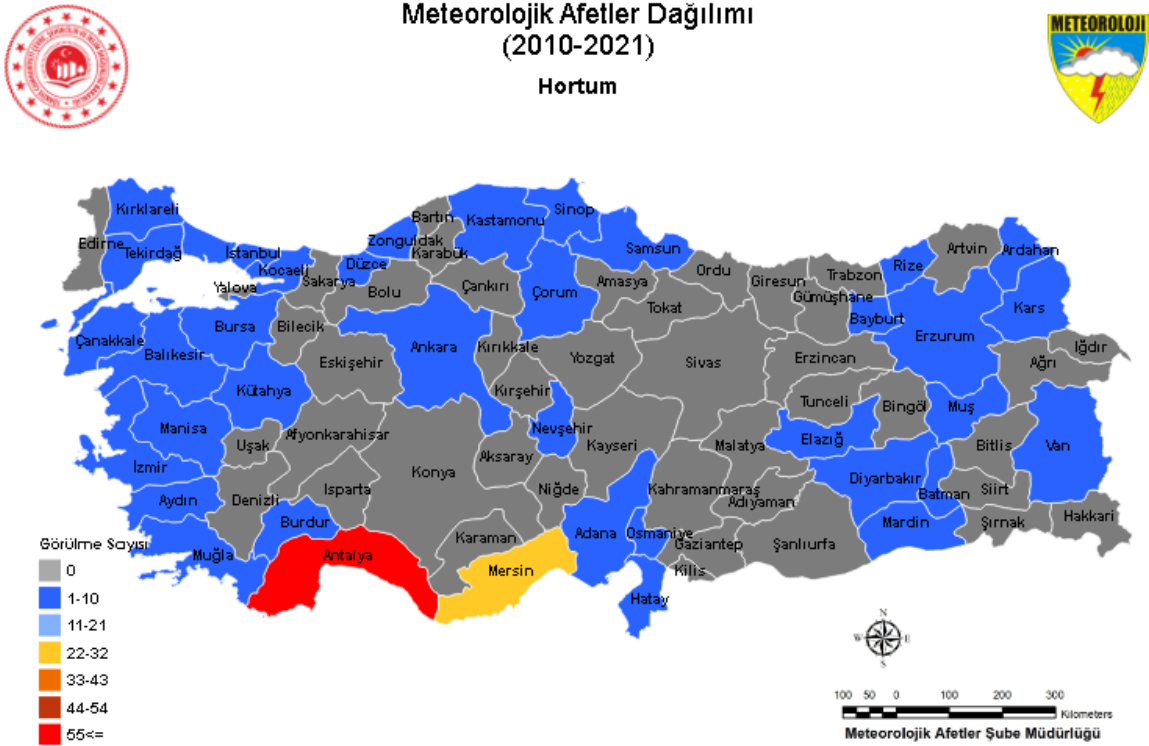
Şekil 16. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Fırtına Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

HORTUM

HORTUM

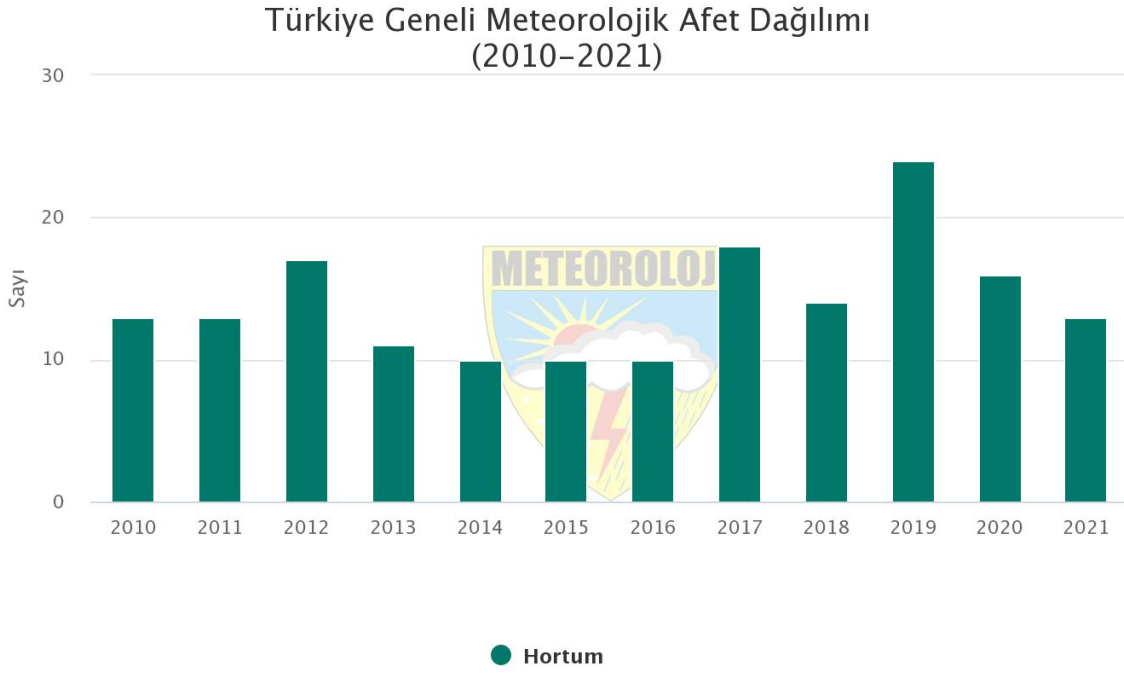
Hortum, Kümülonimbus (Cb) bulutundan aşağı doğru sarkan ve yere dokunan, kendi dar eksenini etrafında şiddetli bir şekilde dönerek çok uzun yol kat edebilen hava kolonu olarak tanımlanmaktadır. Dönen rüzgârların ikinci derecede büyük olanı "hortum" adını alır. Bunlar, birkaç yüz metre çaplı, ilerleme hızı 50 km/saati bulabilen, yarım saat kadar devam edebilen rüzgârlardır. Hortum, küçük çaplı da olsa en yıkıcı rüzgârlardan biridir. Hortumlar; küçük, güçlü ve alçak basınç alanlarında, hızlı bir şekilde kendi

etrafında dönen rüzgârlardır. Hortumların oluşumu her zaman huni şeklini almış bir bulut ile başlar. Bu huni bulut, bir filin hortumuna benzer. Şiddetli gök gürültüleri ile birlikte dönerek ilerleyen huni bulut yerle temas ettikten sonra hortum olarak adlandırılır. Hortumlar bazen deniz üzerinde oluşur ve "su hortumu" adını alırlar. Su hortumu, bazen kara üzerinde oluştuğundan sonra su üzerine hareket etmiş bir hortum da olabilir. Su hortumları, daha çok sıcak sığ su yüzeyleri üzerinde oluşur. Çoğu hortum 10-15 dakika sürer ve ortalama 10 km yol alır [2].



Şekil 17. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Hortum Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

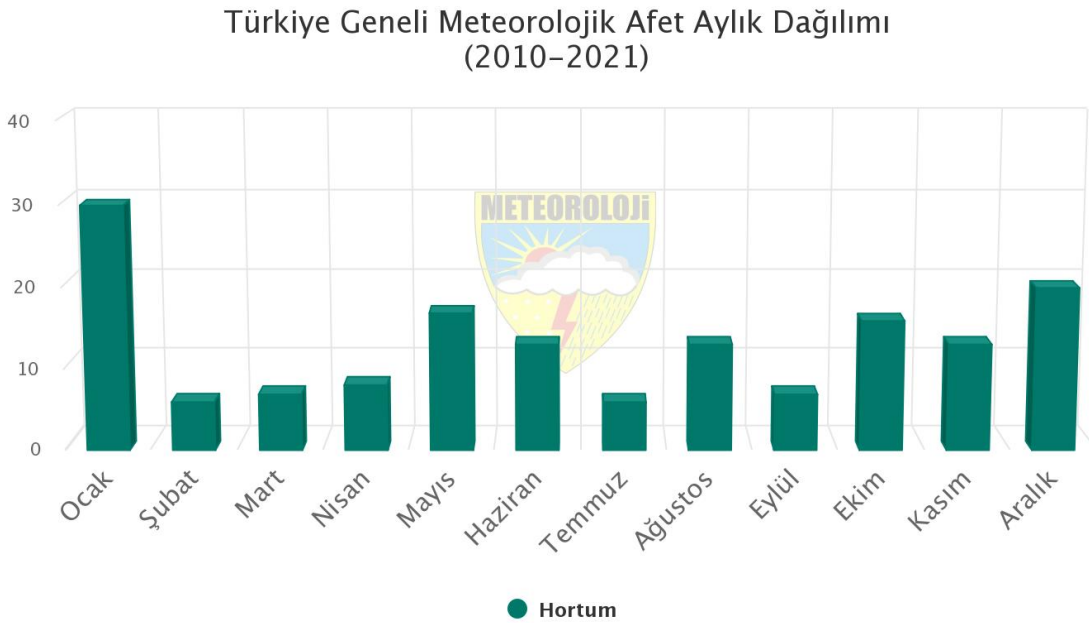
Ülkemizde 2010-2021 yılları arasında hortum afeti en fazla Antalya ilimizde görülmüştür. Ayrıca Mersin ilimizde de sıkça meydana gelmiştir. Hortum afeti hemen hemen her bölgemizde yaşanmıştır (Şekil 17).



Şekil 18. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Hortum Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2019 yılı bu dönemde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu sırasıyla 2017 ve 2012 yılları takip etmiştir

(Şekil 18). 2010-2021 döneminde en fazla sayıda hortum afeti Ocak ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Aralık ve Mayıs ayları takip etmektedir (Şekil 19).



Şekil 19. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Hortum Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

KUM FIRTINASI

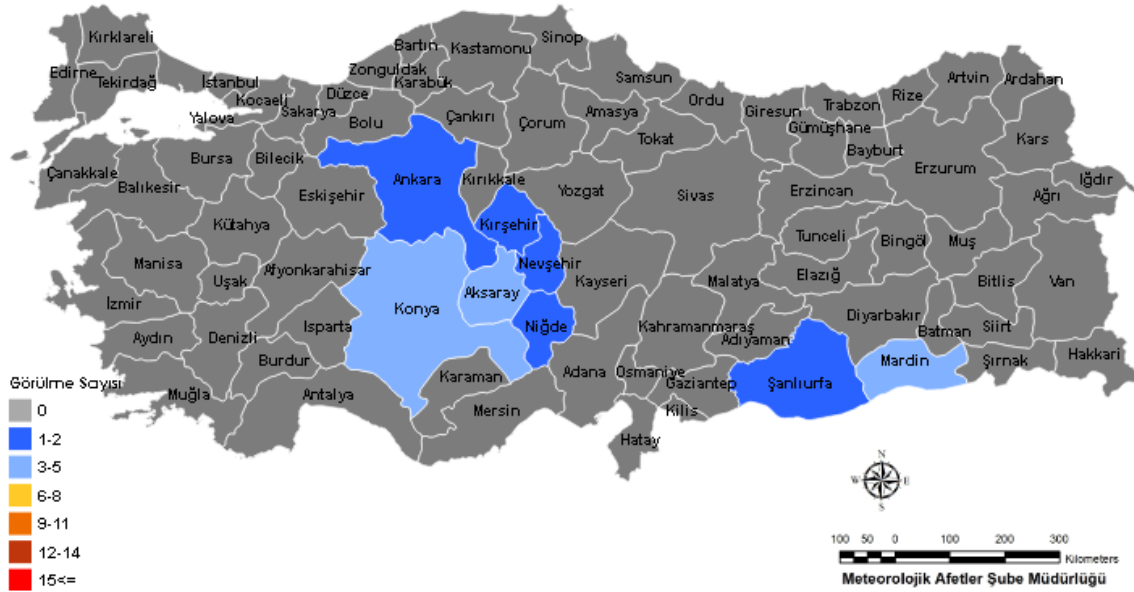
KUM FIRTINASI

Kuvvetli rüzgârlar tarafından kum parçacıklarının havaya karışmasıyla oluşan fırtına olarak tanımlanmaktadır. Kumla kaplı alanlarda aşırı ısınma sonucunda oluşan kuvvetli rüzgârlar gündüz boyunca gözlemlendiğinden, kum fırtınasını gece

görmek mümkün değildir. Kum fırtınası nedeniyle görüş zaman zaman 100 metrenin altına düşer. Kum fırtınalarının yerleşim ve tarım alanlarına, özellikle karayolu ulaşımına, enerji nakil hatlarına, insan sağlığına olumsuz etkileri vardır.



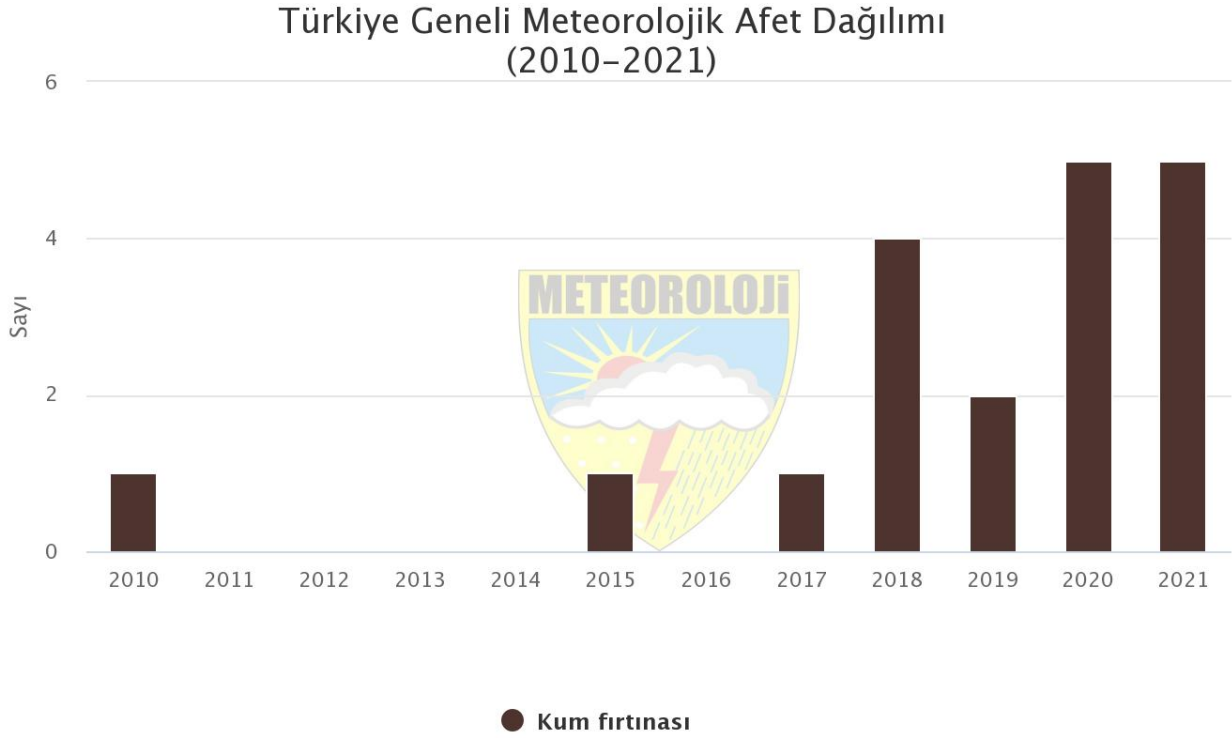
Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021) Kum fırtınası



Şekil 20. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kum Fırtınası Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

2010-2021 yılları arasında kum fırtınası afeti en fazla Konya, Aksaray, Mardin illerimizde görülmüştür. Ayrıca Ankara,

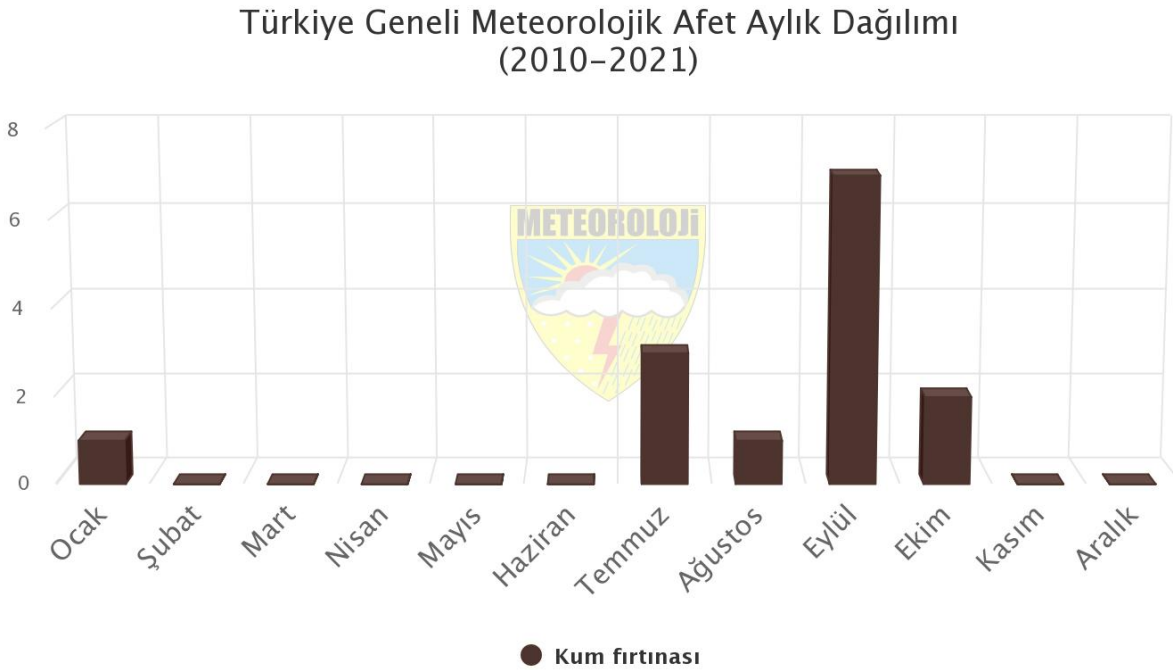
Kırşehir, Nevşehir, Niğde ve Şanlıurfa illerimizde de meydana gelmiştir (Şekil 20).



Şekil 21. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kum Fırtınası Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2021 yılı bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu 2020 ve 2018 yılları takip

etmiştir (Şekil 21). 2010-2021 periyodunda en fazla sayıda kum fırtınası afeti Eylül ayında meydana gelmiştir. Bunu Temmuz ve Ekim ayları takip etmiştir (Şekil 22).



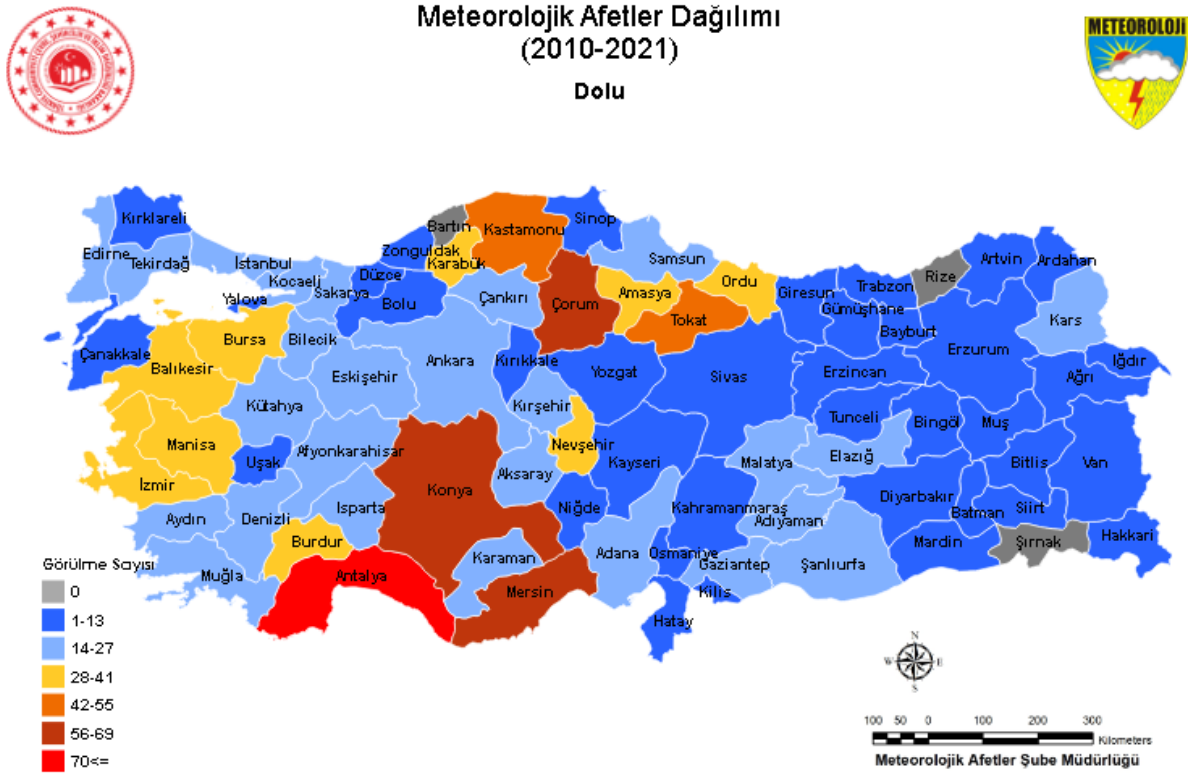
Şekil 22. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kum Fırtınası Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

DOLU

DOLU

Dolu oluşumunda Kümülonimbüs (Cb) bulutları içinde soğumuş su damlacıklarının yukarı cereyanlarla donma seviyesinin üstüne taşınmaları onların donarak buz olmalarını sağlar. Bulut içi sürkülasyonun fazla olması dolu tanesinin büyümesine neden olur. Kümülonimbüs içerisindeki yukarı

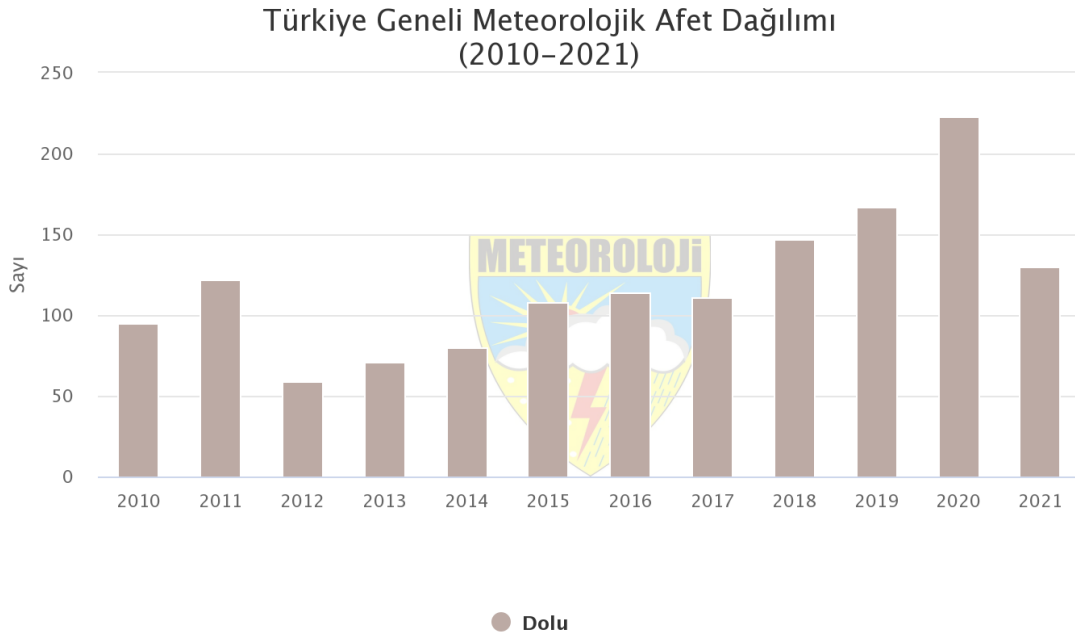
cereyanların hızlı olması yerde oldukça sıcak bir havanın, yukarı seviyelerde de soğuk havanın varlığının bir işaretidir. Bulut tabanı ile tepesi arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Dolu genellikle sıcak mevsimlerde meydana gelir. Donma seviyesinin yerde ya da yere yakın olduğu soğuk aylarda görülmezler ya da çok seyrek oluşurlar^[12].



Şekil 23. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Dolu Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

2010-2021 tarihleri arasında ülkemizde dolu afeti en fazla Antalya'da meydana gelmiştir. Bu dönem içerisinde Şırnak, Rize ve Bartın hariç bütün illerimizde dolu afeti meydana gelmiştir. Ülkemizde yine 2010-

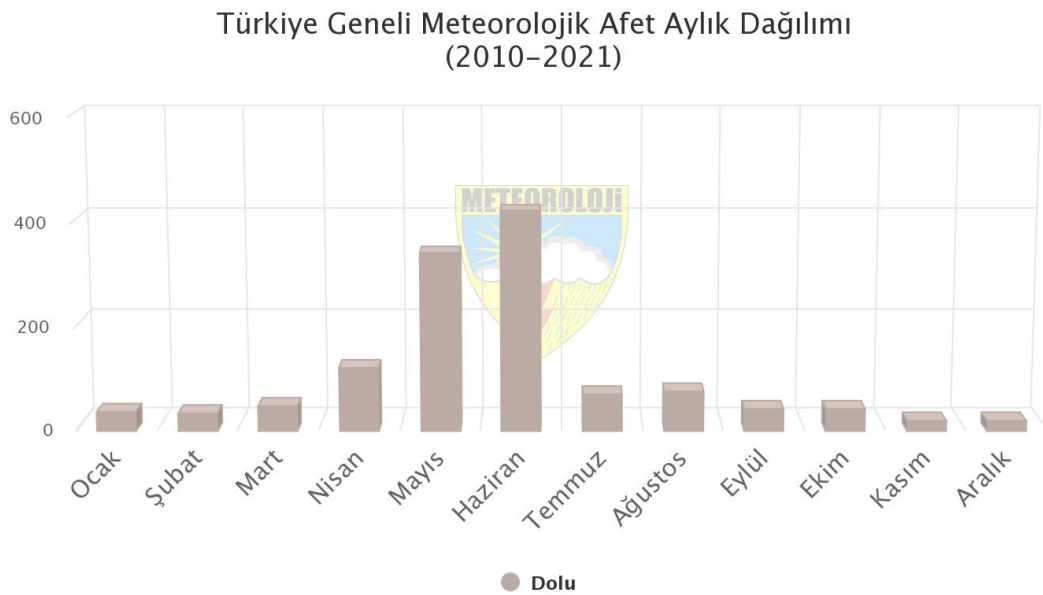
2021 tarihleri arasında Akdeniz'de Mersin, İç Anadolu'da Konya, Karadeniz'de Çorum, Tokat ve Kastamonu'da çok fazla dolu afeti meydana gelmiştir (Şekil 23).



Şekil 24. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Dolu Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

2010-2021 yılları arasında dolu afeti en fazla 2020 yılında meydana gelmiştir. 2020 yılında 200'den fazla dolu afeti yaşanmıştır. 2015-2021 son 7 yılda dolu afeti her yıl 100'den fazla meydana gelmiştir. 2010-2021 son 12 yılda dolu afeti en az 2012 yılında meydana gelmiştir

(Şekil 24). 2010-2021 yılları arasında ülkemizde aylık dolu afeti en fazla Haziran ayında meydana gelmiştir. Son 12 yılda Haziran aylarında dolu afeti 400'den fazla kez meydana gelmiştir (Şekil 25).



Şekil 25. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Dolu Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

YILDIRIM

YILDIRIM

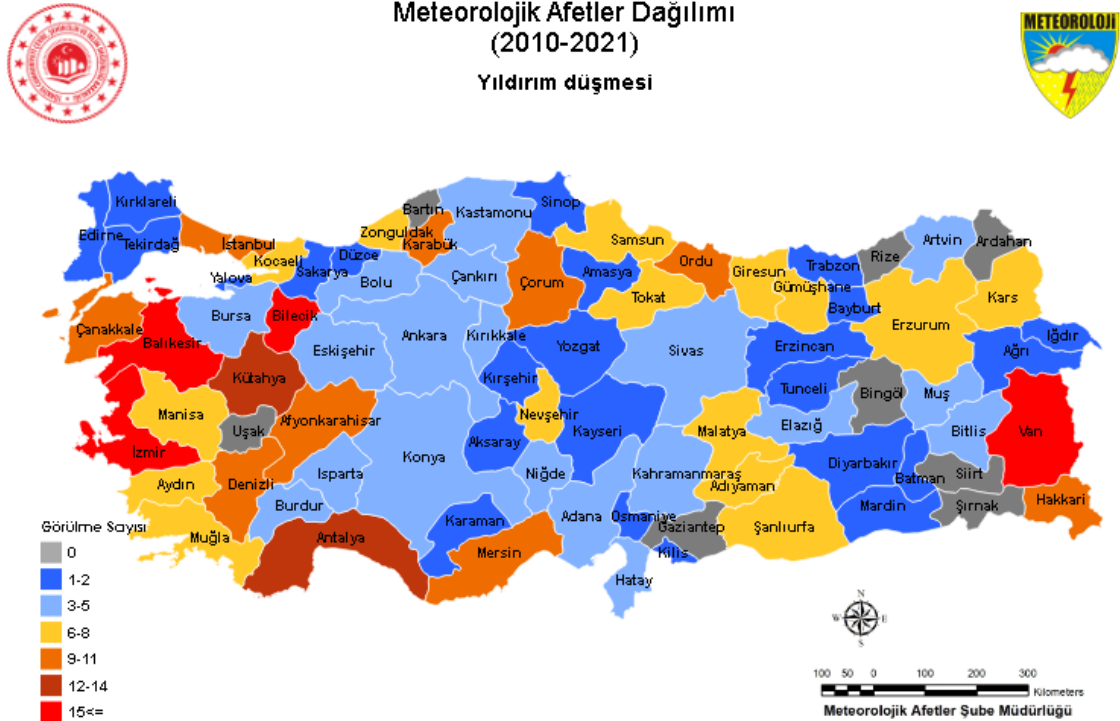
Yıldırım, bulut ile yer arasında meydana gelen yüksek gerilimli elektriklenme hareketidir. Yıldırım, bulut ve yerin farklı elektrik yüklerine sahip olması ve bu farkın bir potansiyele erişmesi sonucunda oluşur.

Yıldırım olayı, bazen buluttan yere doğru, bazen de yerden buluta doğru olmaktadır. Yıldırım sadece dikey gelişmeli bulut olan kümülonimbüs (Cb) bulutlarında oluşabilir. Sağanak yağış, şimşek ve gök gürültüsü, kümülonimbüs bulutunun göstergesidir.

Dünya üzerinde ekvatorial-tropikal kuşak ile subtropikal kuşağın yağışlı bölgelerinde

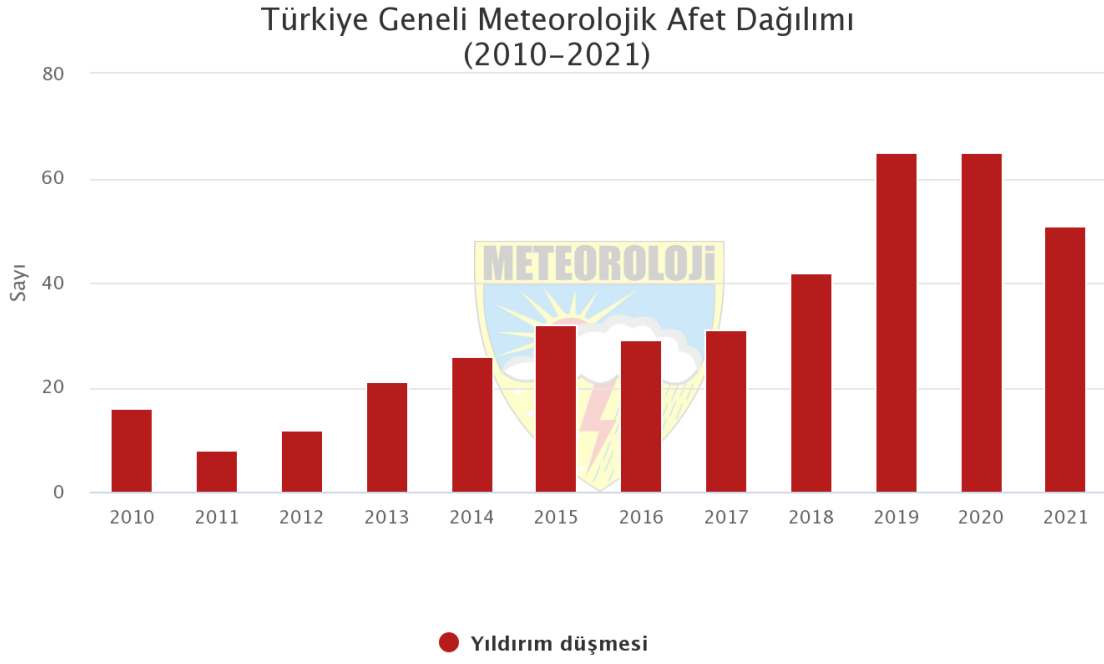
yıldırım düşme olayları sıkça görülmektedir. Yıldırım olaylarının en az görüldüğü yerler ise dünyanın kurak bölgeleridir. Türkiye, subtropikal kuşağın kışı yağışlı, yazı kurak Akdeniz iklim bölgesinde yer alır. Bu sebeple ülkemizin büyük bir bölümünde yıldırımlar daha çok sıcaklık karasallığının yüksek olduğu yerlerde görülür [2].

Yapılara veya yapıların yakınlarına düşen yıldırımlar insanlar, yapılar ve yapıların içindeki sistemler için tehlikelidir. Öte yandan, kırsal kesimlerde yıldırım çarpmaları önemli can ve mal kayıplarına neden olabilmektedir [13].



Şekil 26. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Yıldırım Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

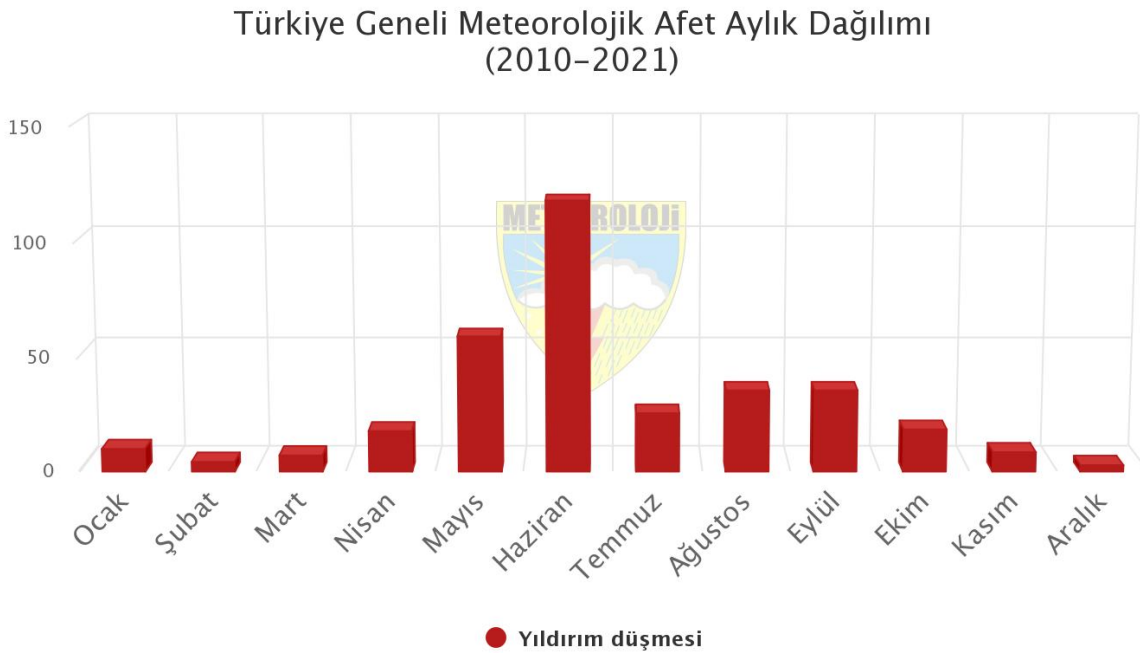
Türkiye'de 2010-2021 yılları arasında yıldırım afeti en fazla sırasıyla İzmir, Balıkesir ve Van illerinde meydana gelmiştir (Şekil 26).



Şekil 27. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Yıldırım Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Yıldırım afeti uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2019 ve 2020 yılları bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 27). 2010-2021

periyodunda en fazla sayıda yıldırım afeti Haziran ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Mayıs, Ağustos ve Eylül ayları takip etmektedir (Şekil 28).



Şekil 28. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Yıldırım Afeti Aylara Göre Dağılımı

ORMAN YANGINLARI

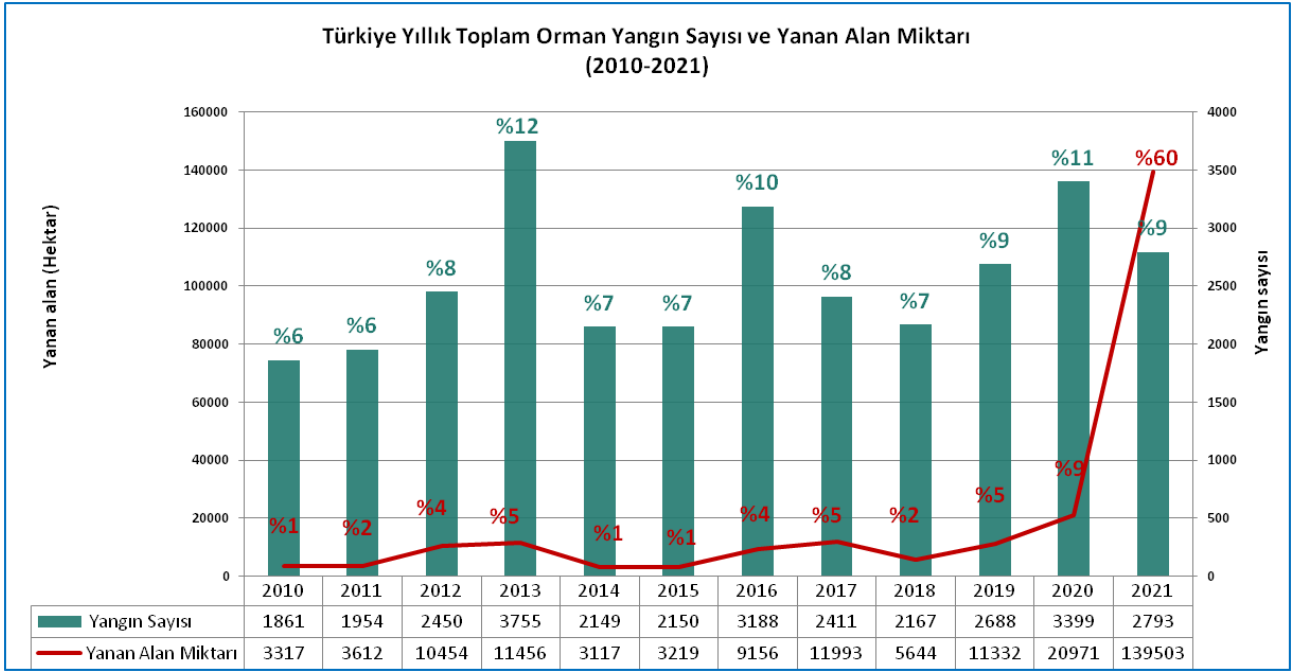
ORMAN YANGINLARI

Orman yangınları, küreselleşen dünyada etkileri ve sonuçları itibarıyla bütün ülkeleri ilgilendiren doğa kaynaklı afetlerin başında gelmektedir. Her yıl dünyanın çeşitli flora bölgelerinde ve ormanlık alanları üzerinde etkili olmakta ve katrilyonlara ulaşan yangınla mücadele harcamalarına, can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.

Ülkemiz Akdeniz coğrafyası ve iklim kuşağında yer alması nedeniyle yaz aylarında yoğun bir yangın tehdidi

altında bulunmakta, buna bağlı olarak her yıl çıkan çeşitli sayıdaki orman yangınları sonucu önemli miktarda orman alanı zarar görmektedir ^[14].

Ülkemizde 2010-2021 OGM orman yangın kayıtları incelendiğinde çıkan 30965 orman yangınında 233774 hektarlık alan zarar görmüştür ^[15]. Bu dönem içerisinde meydana gelen orman yangınlarında; yangın sayısı bakımından %12 ila 2013 yılının ve yanan alan bakımından ise %60 ile 2021 yılının en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir (Şekil 29).



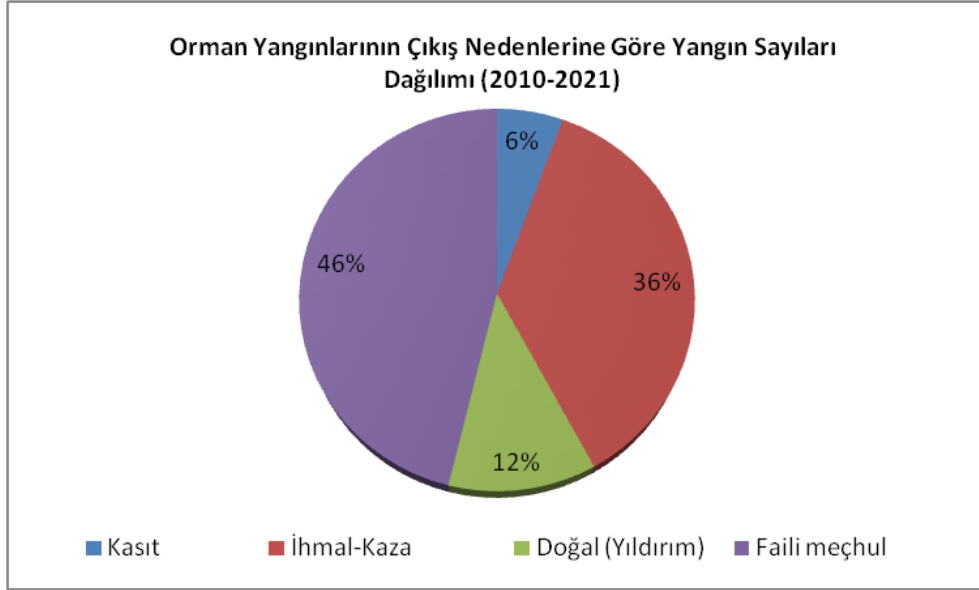
Şekil 29. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Orman Yangın Sayılarının ve Yanan Alan Miktarlarının Yıllık Dağılımı

Türkiye yağışsız kurak geçen bir yılın ardından Temmuz-Ağustos 2021'de son yıllarda yaşanan en kötü orman yangınlarından bazılarıyla karşı karşıya

kalmıştır. 28 Temmuz - 12 Ağustos 2021 tarihleri arasında 54 ilde yaşanan 299 orman yangınında yüz binlerce hektar ormanlık alan zarar görmüştür.

Ayrıca ülkemizde 2010-2021 döneminde orman yangınlarının çıkış nedenlerine göre yangın sayıları dağılımları

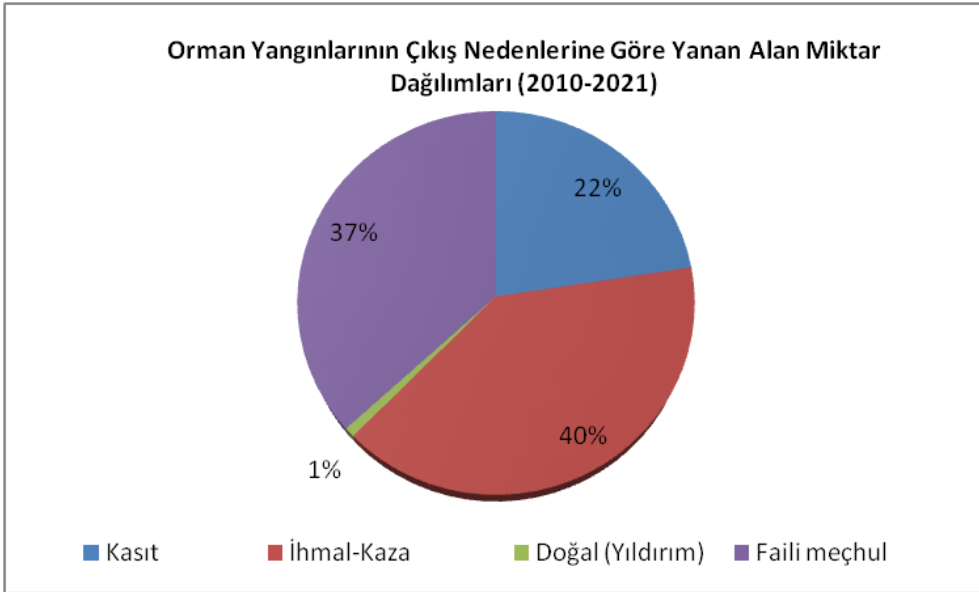
incelendiğinde; %46'sı faili meçhul, %36'sı ihmâl-kaza, %12'si doğal(yıldırım), %6'sı kasit olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 30).



Şekil 30. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Orman Yangınlarının Çıkış Nedenlerine Göre Yangın Sayılarının Dağılımı

Ülkemizde 2010-2021 döneminde orman yangınlarının çıkış nedenlerine göre yanan alan miktarı dağılımları incelendiğinde; %40'ı ihmâl-kaza, %37'si

faili meçhul, %22'si kasit, %1'i doğal (yıldırım) olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 31).



Şekil 31. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Orman Yangınlarının Çıkış Nedenlerine Göre Yanan Alan Miktarlarının Dağılımı

ÇİĞ

ÇIĞ

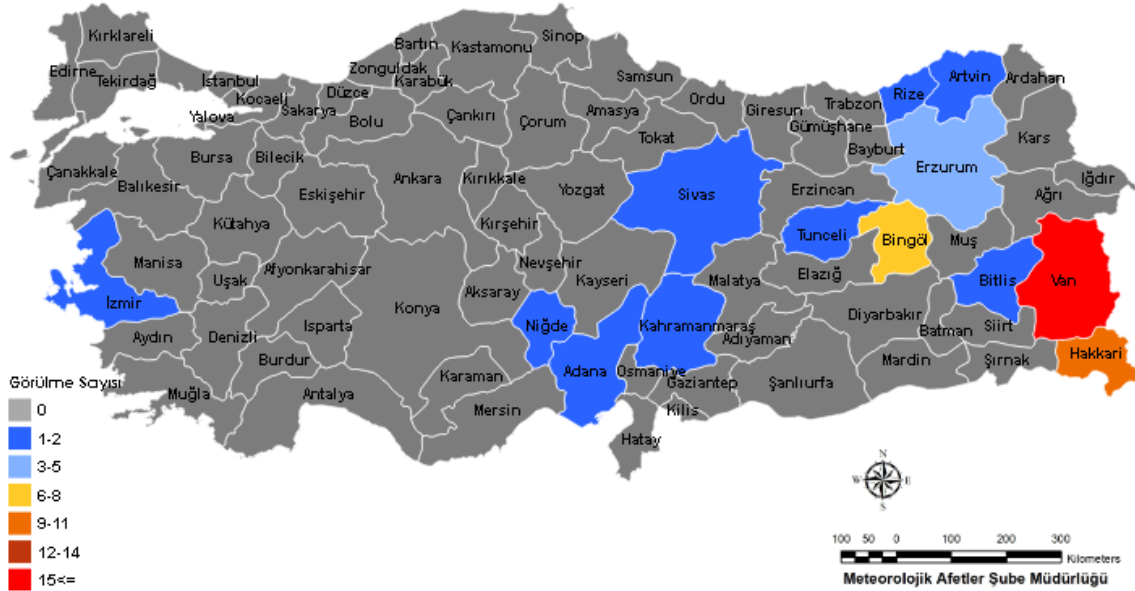
Çiğ, özellikle dağlık, karlı ve eğimli bölgelerde, kar örtüsünün iç ve/veya dış kuvvetlerin etkisiyle hızlıca düşmesi olarak adlandırılır. Çiğnin oluşumu ve etkisi, o bölgenin topografik yapısına, meteorolojik parametrelerine ve kar örtüsünün durumuna göre değişir. Türkiye'nin dağlık ve karlı araziler üzerinde, yeni yağan karın miktarı, kar örtüsünün yapısı, rüzgâr ve sıcaklık gibi çabuk değişen hava şartları çiğ tehlikesini ortaya çıkartmaktadır. Kar fırtınası sebebiyle

oluşan çığlarda vardır. Özellikle Doğu, Güneydoğu ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde sıkça çığ olayı meydana gelmektedir. Çiğ düşmesi, can ve mal kayıplarının yanı sıra, çok sayıda hayvanın telef olması, evlerin zarar görmesi, elektrik ve haberleşme hatlarının tahribi, ulaşım yollarının kapanması, sanayi, turistik ve köprülerin yıkılması, ormanlardaki bir kısım ağaçların yok olması sebebiyle ekonomik kayıplara sebep olmaktadır [2].



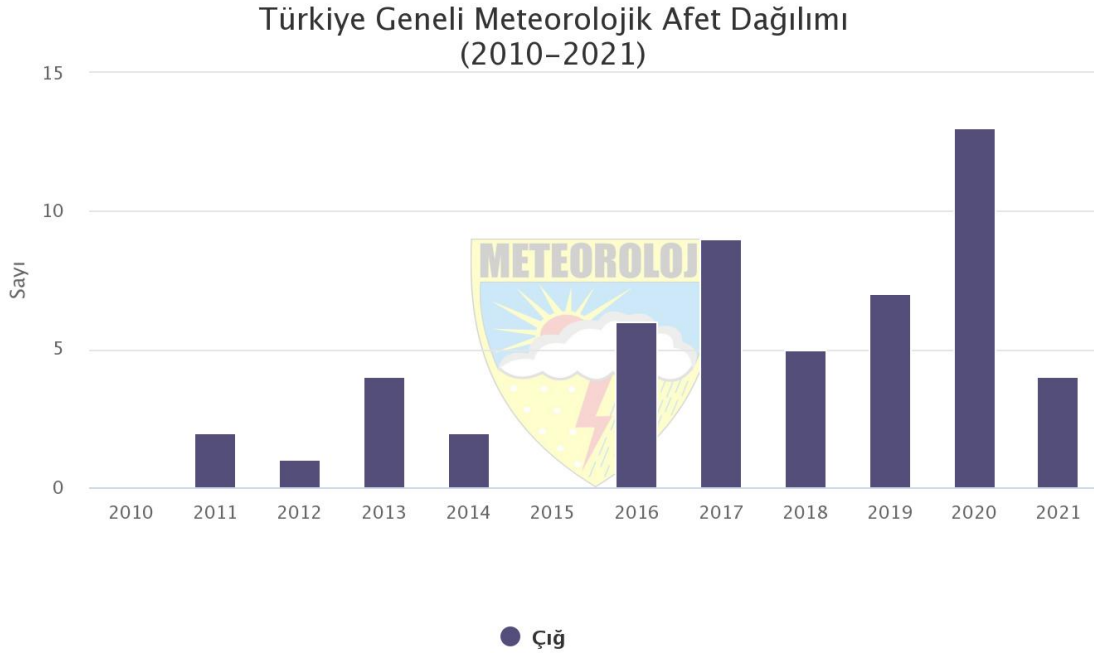
Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)

Çiğ



Şekil 32. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Çiğ Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

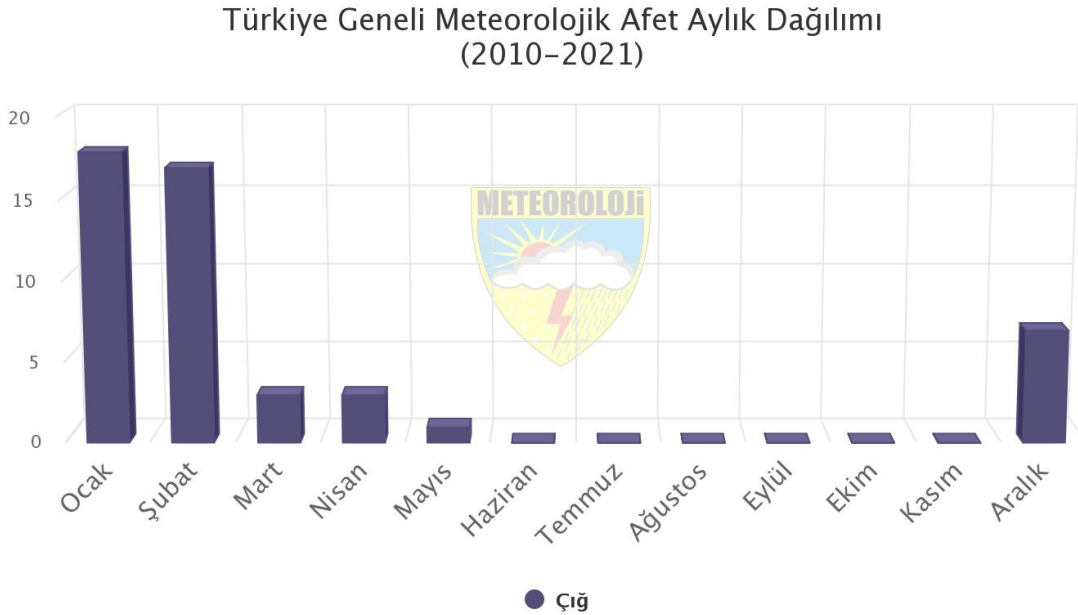
Ülkemizde 2010-2021 yılları arasında çığ afeti en fazla Van, Hakkâri, Bingöl, Erzurum illerinde meydana gelmiştir (Şekil 32).



Şekil 33. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Çiğ Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2020 yılı bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu sırasıyla 2017 ve 2019 yılları takip etmiştir (Şekil 33). 2010-2021

periyodunda en fazla sayıda çığ afeti Ocak ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Şubat ve Aralık ayları takip etmektedir (Şekil 34).



Şekil 34. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Çiğ Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

KAR

KAR

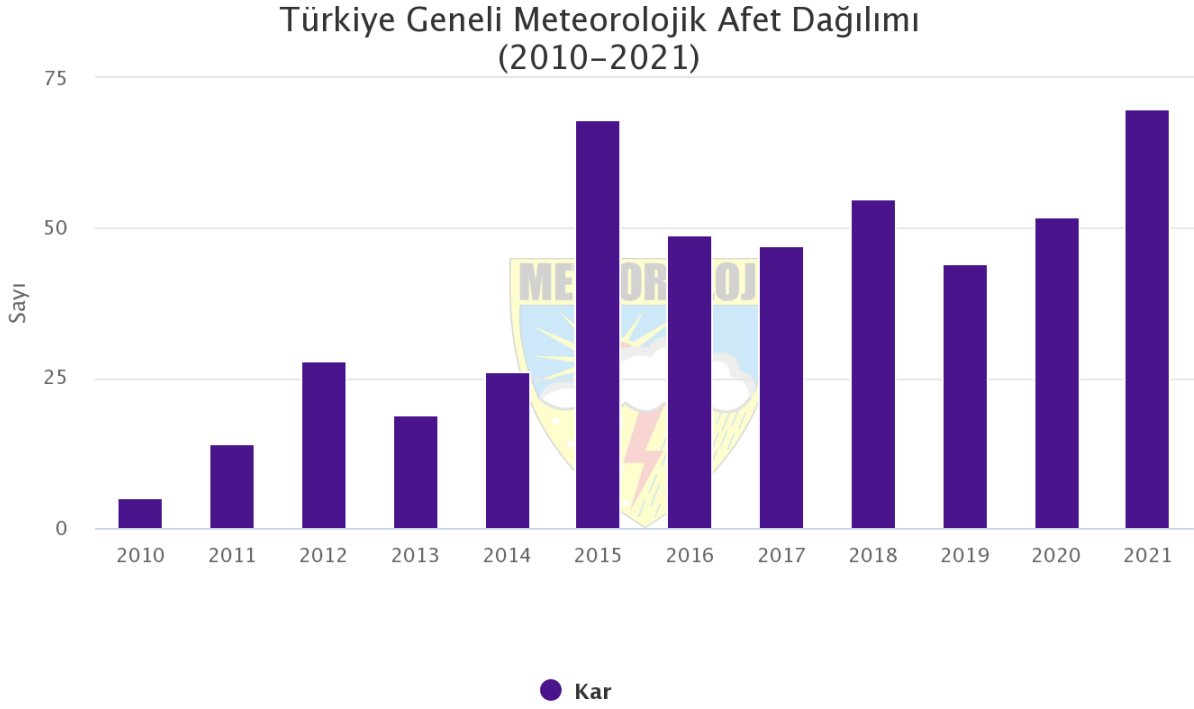
Kar yağışı genelde stratiform tipi bulutlarından, eğer sağanak şeklindeyse cümüliform tipi bulutlarından oluşur. Kar yağışının meydana gelmesinde sıcaklık önemlidir. Yer seviyesindeki sıcaklığın 0 °C' ye yakın, sıfır derecede ya da altında olması gerekir. Kar yağışı, özellikle kış aylarında Balkanlar, Karadeniz ve Orta Akdeniz'den gelen sistemlerden meydana gelmektedir [12]. Ülkemizde özellikle karasal ve yüksek rakımlı bölgelerimizde kar yağışının uzun süreli ve etkili şekilde yağması, birçok ulaşım yollarının aksamalarına ya da

durmasına, kentsel ve kırsal yaşamda sosyo- ekonomik zararlara, tarım alanlarına, enerji nakil hatlarına, hayvancılığa zarar vermektedir. Kar afeti, özellikle kış şartlarının ağır geçtiği bölgelerde yaşayan insanların ve diğer canlıların sağlığını ve güvenliğini tehdit etmektedir [2].

Ülkemizde 2010-2021 yılları arasında kar afeti en fazla Van, Bitlis, İstanbul, Aksaray, Ardahan, Sinop, Çorum, Konya, Muş ve Hakkâri illerinde meydana gelmiştir (Şekil 35).



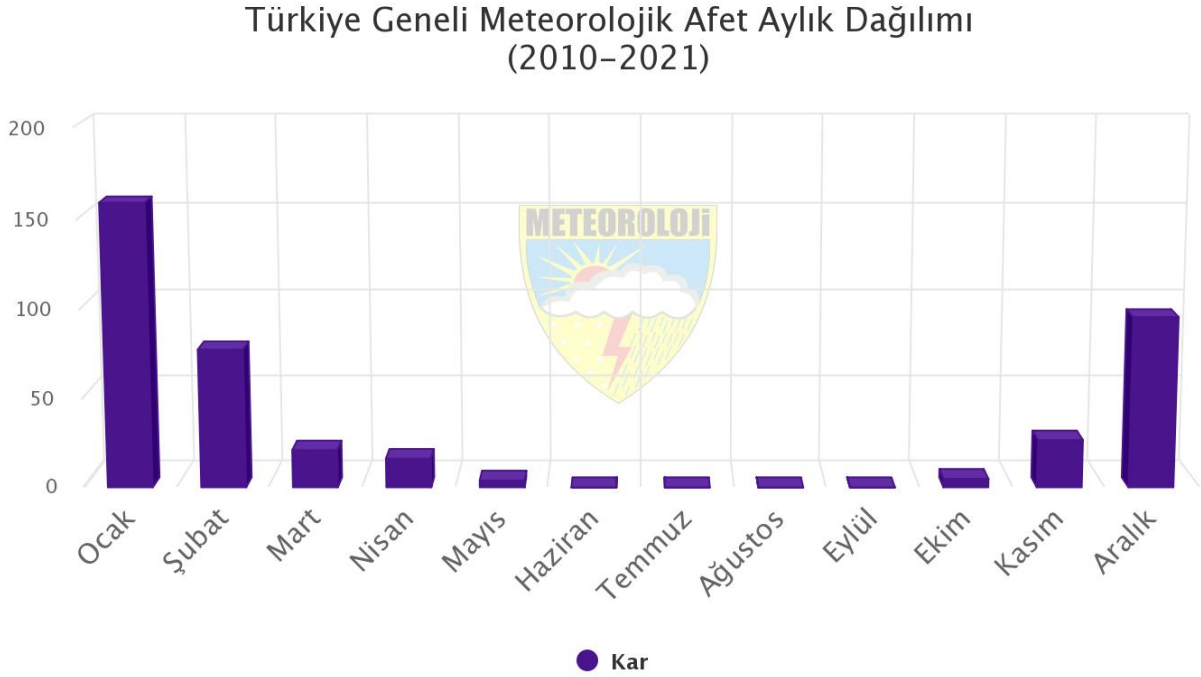
Şekil 35. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kar Afetlerinin İllere Göre Dağılımı



Şekil 36. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kar Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2021 yılı bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu 2015 ve 2018 yılları takip

etmiştir (Şekil 36). 2010-2021 periyodunda en fazla sayıda kar afeti Ocak ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Aralık ve Şubat ayları takip etmektedir (Şekil 37).



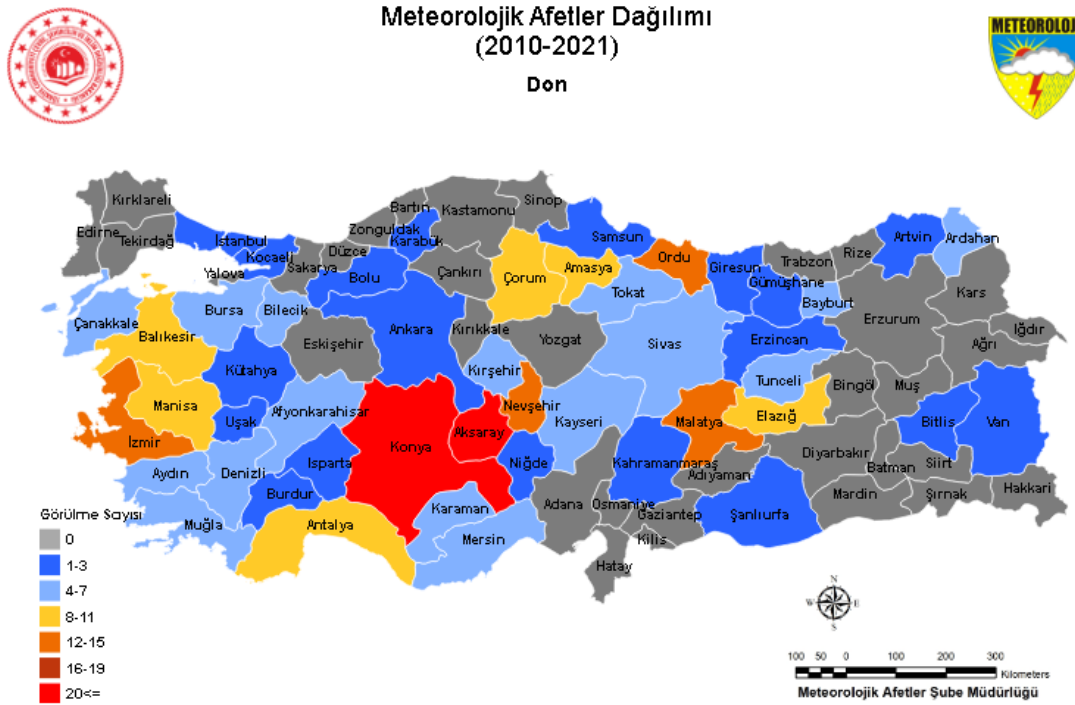
Şekil 37. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Kar Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

DON

DON

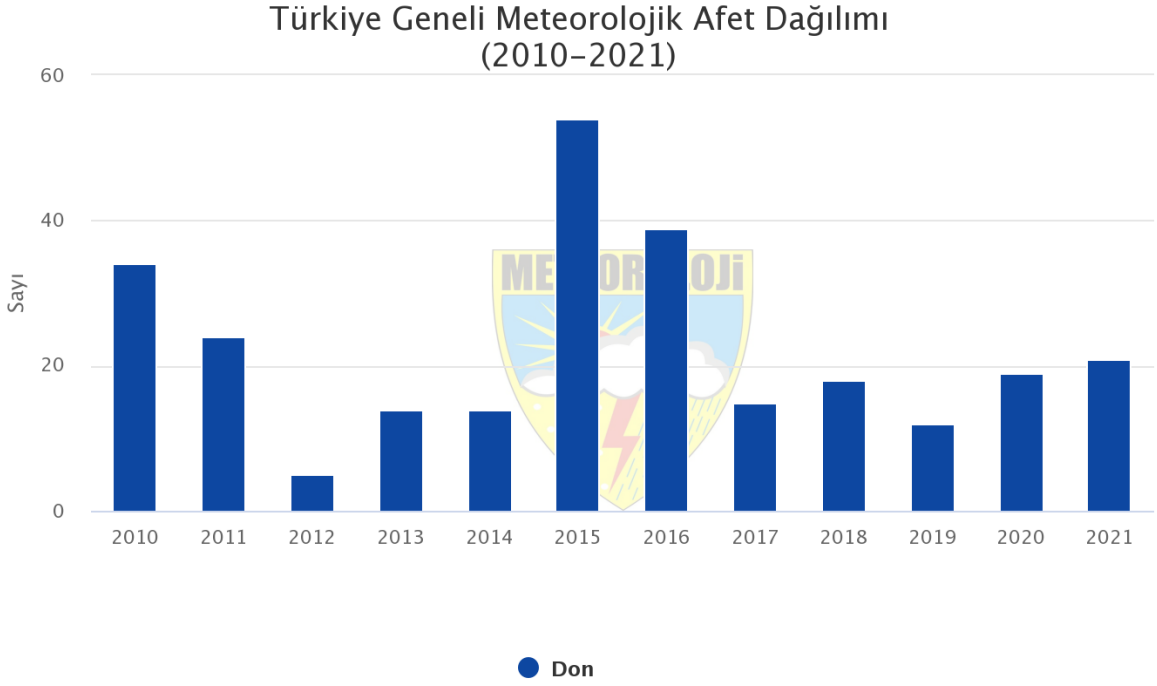
Ülkemiz orta enlemlerde yer alması ve coğrafi yapısı etkisiyle sıkça don afetinin yaşandığı bir ülkedir. Hava sıcaklığının 0 °C veya daha altına düşmesi meteorolojide don hadisesi olarak tanımlanmaktadır. Hava sıcaklığının uzun süre 0 °C 'den düşük olması, açık sakin ve kuru hava, geceleri açık gökyüzü sebebiyle oluşan ısı kaybı don afetinin verdiği tahribatı yani olumsuz etkilerini artıracaktır. Bu afetin sıklığı, süresi, etkileri; topografya, kıyı kesimi, karasallık, yükselti ve soğuk hava kütlelerinin etkisiyle değişebilir. Don afeti hemen hemen tüm

bölgelerimizde özellikle ilkbahar ve kış aylarında daha sık yaşanır. Özellikle meyve ve bitkilerin en hassas dönemlerinden olan tomurcuklanma ve çiçeklenme dönemi ilkbahar donlarından olumsuz etkilenmektedir. Seralar, meyve-sebze ve narenciye bahçeleri, bağlarda görülen don afeti hem üreticilerimize hem de devletimize ciddi ekonomik kayıplar vermektedir. Don afeti sadece tarım alanlarına değil özellikle ulaşım, hayvancılık, sanayi, enerji, turizm, inşaat, sağlık sektörüne de ciddi zararlar vermektedir [16].



Şekil 38. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Don Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

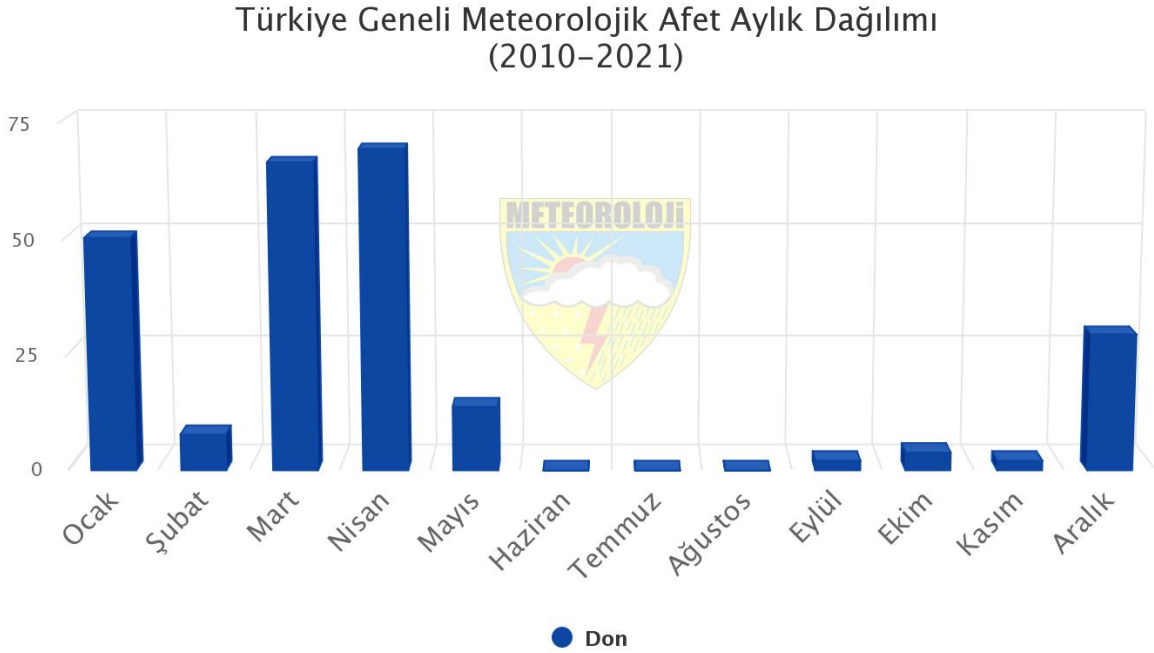
2010-2021 yılları arasında don afeti en fazla Konya, Aksaray, Nevşehir, İzmir, Malatya, Ordu, Çorum, Antalya, Elazığ, Amasya, Balıkesir, Manisa illerinde meydana gelmiştir (Şekil 38).



Şekil 39. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Don Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2015 yılı bu dönemde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bunu sırasıyla 2016 ve 2010 yılları takip etmiştir (Şekil 39). 2010-2021

periyodunda en fazla sayıda don afeti Nisan ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Mart, Ocak ve Aralık ayları takip etmektedir (Şekil 40).



Şekil 40. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Don Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

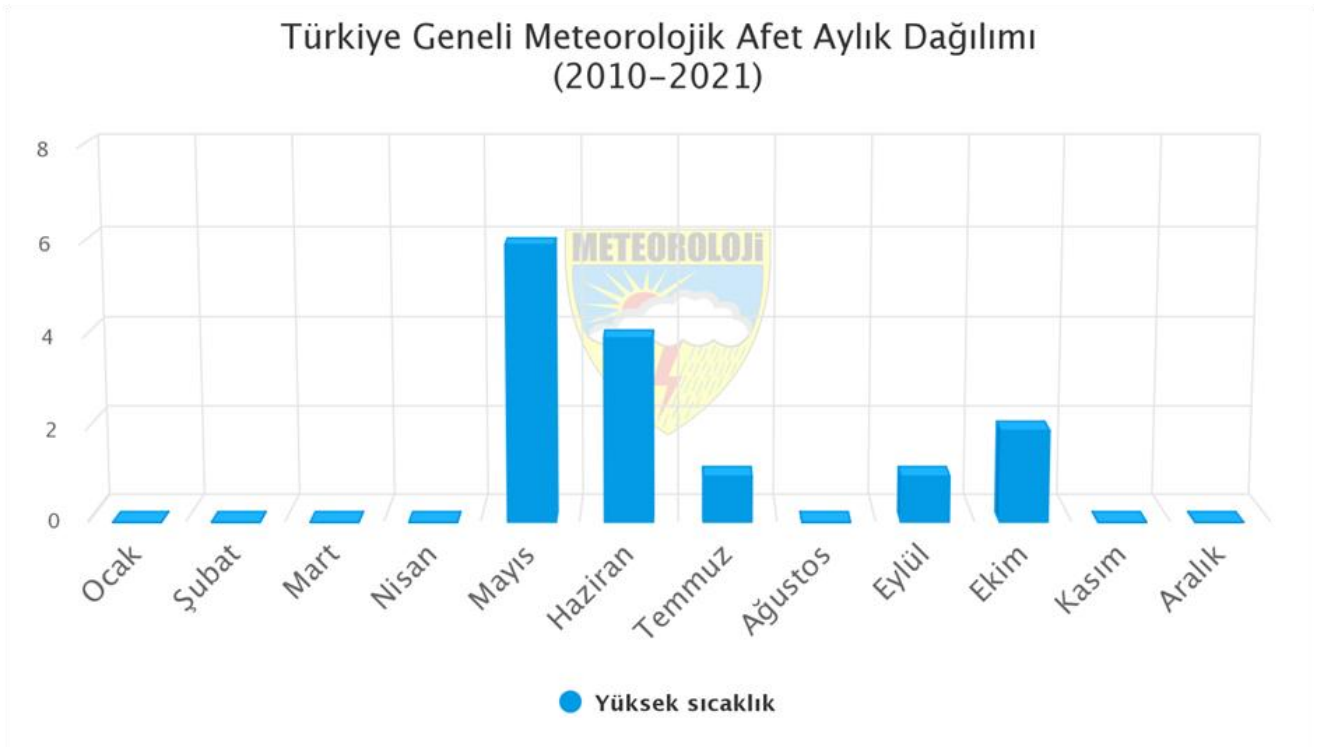
SICAK/SOĞUK HAVA DALGASI

SICAK HAVA DALGASI

Günlük maksimum sıcaklığın, ardı ardına 5 gün boyunca uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklığın 5°C üzerinde gerçekleşmesi Sıcak Hava Dalgası olarak adlandırılmaktadır [17]. Her yıl binlerce insan sıcak hava dalgasına maruz kalarak yaşamlarını yitirmektedir. Sıcak hava dalgası özellikle nem ile birleştiğinde ölümcül sonuçlar doğurmaktadır. Havadaki yüksek nemin insan vücudundaki terin buharlaşmasını engellemesi ile ölümcül sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle, kıyılarımıza yazın

hâkim olan nemli ve sıcak havalarda, havanın bunaltıcılığı ve dolayısıyla psikolojik hastalıklar, astım, beyin kanamaları ve kalp krizleri başta olmak üzere, özellikle, çocuk, yaşlı, hasta ve kilolu insanların birçok sağlık problemlerinde ciddi artışlar olmaktadır. Küresel ısınma ile birlikte ülkemizde sıcak hava dalgaları daha sık, daha uzun süreli ve şiddetli olabilecektir [2].

2010-2021 yılları arasında en fazla sayıda yüksek sıcaklık afeti Mayıs ayında meydana gelmiştir. Bunu sırasıyla Haziran ve Ekim ayları takip etmektedir (Şekil 41).



Şekil 41. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sıcak Hava Dalgası Aylara Göre Dağılımı

SOĞUK HAVA DALGASI

Günlük minimum sıcaklığın, ardı ardına 5 gün boyunca uzun yıllar ortalama minimum sıcaklığın 5°C altında gerçekleşmesi Soğuk Hava Dalgası olarak adlandırılmaktadır [17].

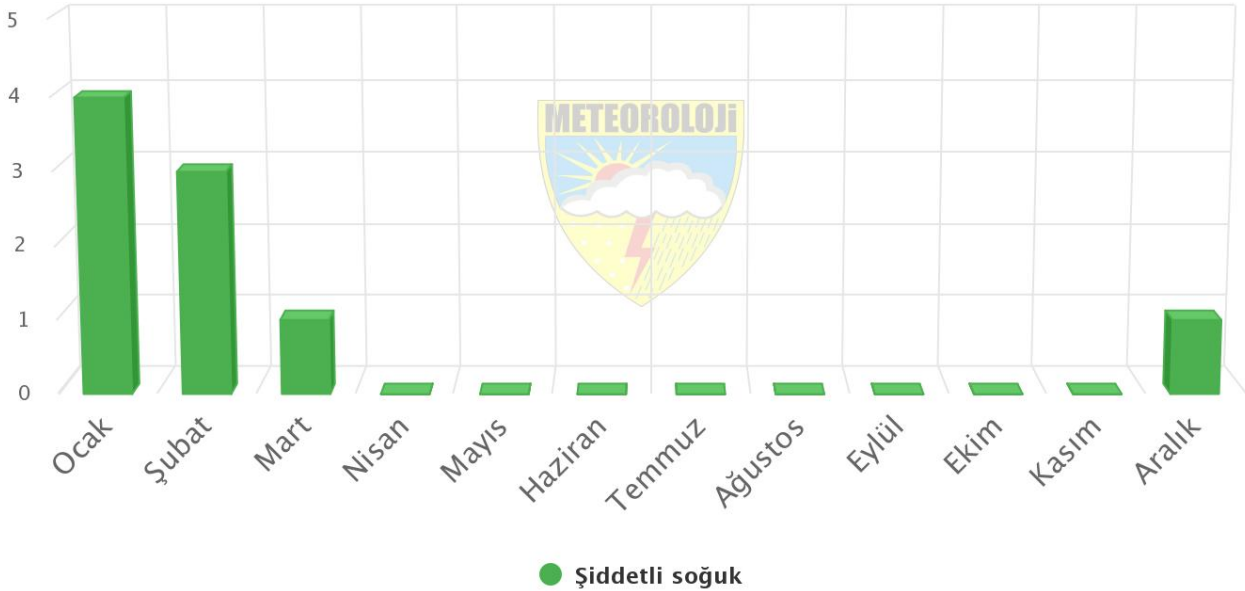
Soğuk hava dalgası, genellikle yeryüzünde hava sıcaklığının son derece düşük değerlere keskin bir şekilde düşmesi, basıncın yükselmesi ve rüzgâr hızının güçlenmesi veya don ve buzlanma gibi tehlikeli havalarla birlikte ortaya çıkabilecek bir meteorolojik olaydır. Genellikle insan sağlığı, tarım ve yüksek

ısınma talebi gibi durumlar üzerinde ciddi etkilere neden olur hatta insanlar ve hayvanların ölümü ile sonuçlanabilir [18].

Soğuk hava dalgaları, kar fırtınası, buz fırtınaları ve diğer kış tehlikelerinden çok daha geniş alanları etkileyerek yaşam üzerinde olumsuz koşulların oluşmasına neden olur. Soğuk hava dalgası özellikle havacılık ulaşımının güvenliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

2010-2021 döneminde en fazla sayıda şiddetli soğuk afeti Ocak ayında meydana gelmiştir. Bunu Şubat ayı takip etmektedir (Şekil 42).

Türkiye Geneli Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 42. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Soğuk Hava Dalgası Aylara Göre Dağılımı

sis

Sis

Sis, görüşü azaltan veya engelleyen bir hava olayıdır. Bu olay, bir stratüs bulutunun yere inmiş hali olarak tanımlanmaktadır. Yer yüzeyinde, görüş mesafesini 1 kilometrenin altına düşüren ve su damlacıklarından oluşan sistemler sis olarak kabul edilir.

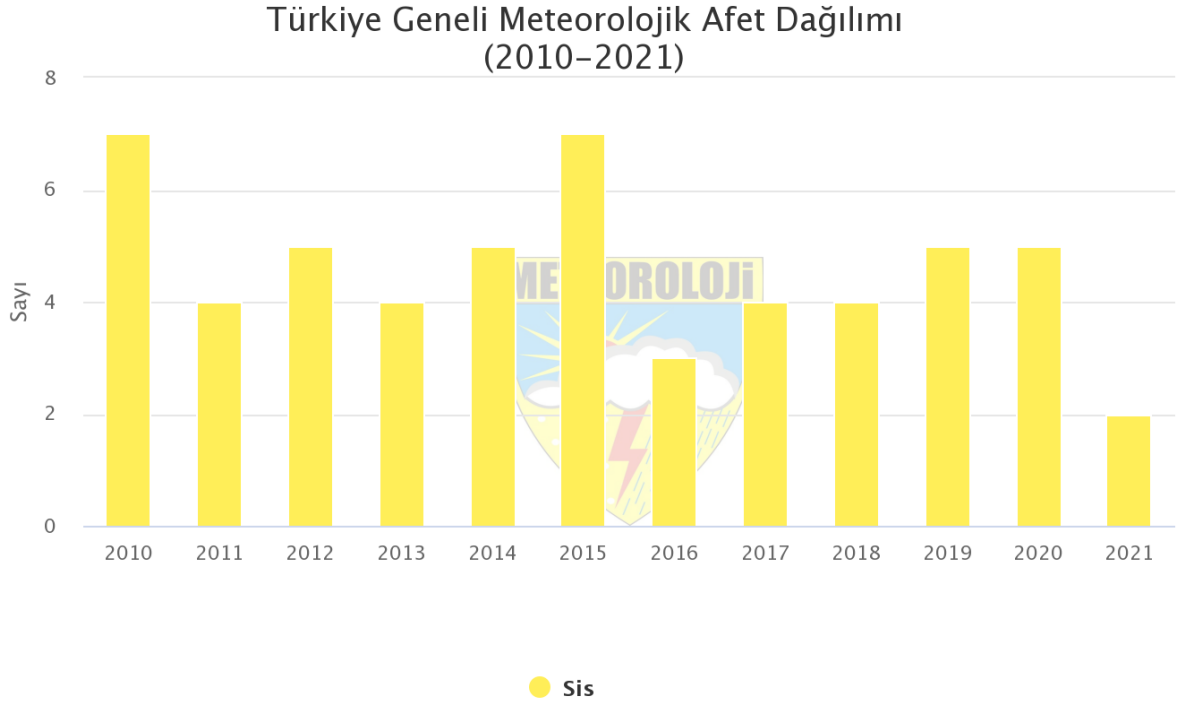
Sisin oluşabilmesi için havadaki su buharının doymuş hale gelmesi gerekir. Çok soğuk havalarda genellikle -20°C 'nin altındaki sıcaklıklarda küçük buz kristalleri halindedir.

Sis, içinde çisenti biçiminde çok hafif yağış olabilir. Tarımsal açıdan faydalı olmasına rağmen, görüşe engel olduğu için deniz, kara ve hava ulaşımında büyük ölçüde olumsuz etkileri de görülmektedir. Bu nedenle ekonomik yatırımlarda gerek ulaşımında gerekse şehirleşmede insan aktivitesi bakımından bir bölgenin sis analizinin yapılması oldukça önemlidir. Özellikle uzun süre etkili olan sisin önemli bir zararı da neden olduğu hava kirliliğidir.



Şekil 43. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sis Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

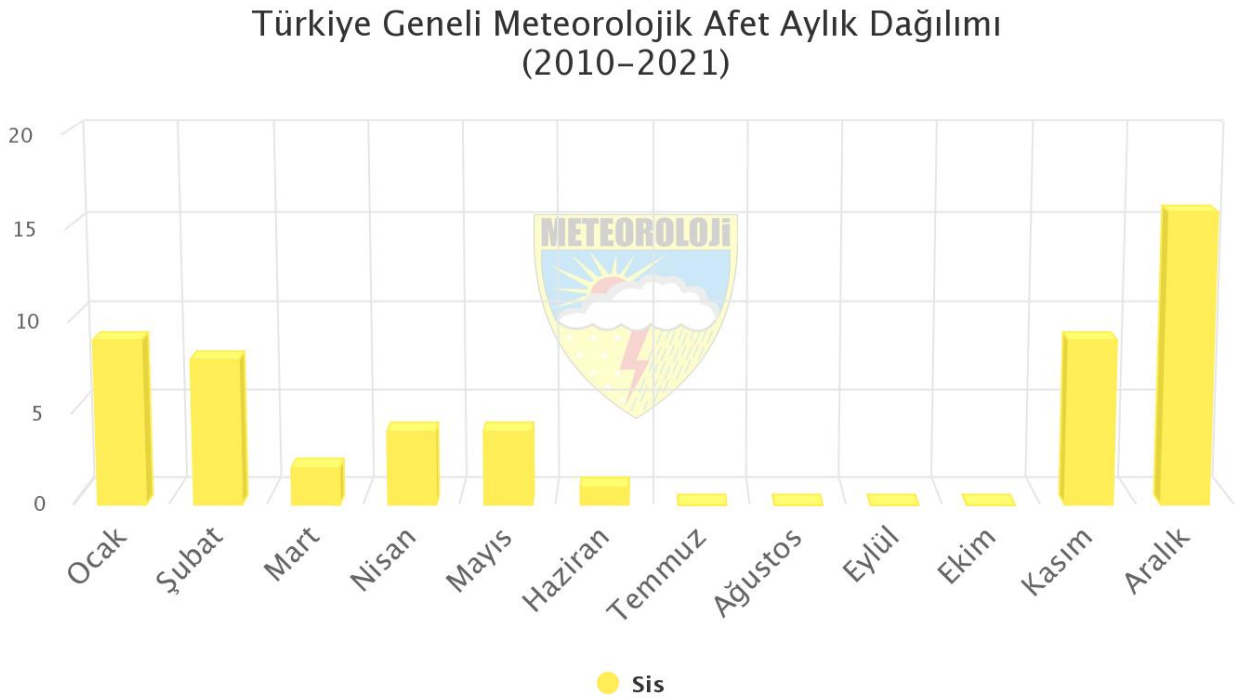
Ülkemizde 2010-2021 yılları arasında sis afeti en fazla sırasıyla Aksaray ve İstanbul illerinde meydana gelmiştir (Şekil43).



Şekil 44. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sis Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Uzun yıllar dağılımına bakıldığında 2010 ve 2015 yılları, bu dönem içerisinde meydana gelen en yüksek afet sayısı olarak kayıtlara geçmiştir (Şekil 44). 2010-

2021 periyodu aylık dağılımda ise Aralık ayının en fazla sis afeti kaydına sahip olduğu görülmektedir (Şekil 45).



Şekil 45. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Sis Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

HEYELAN

HEYELAN

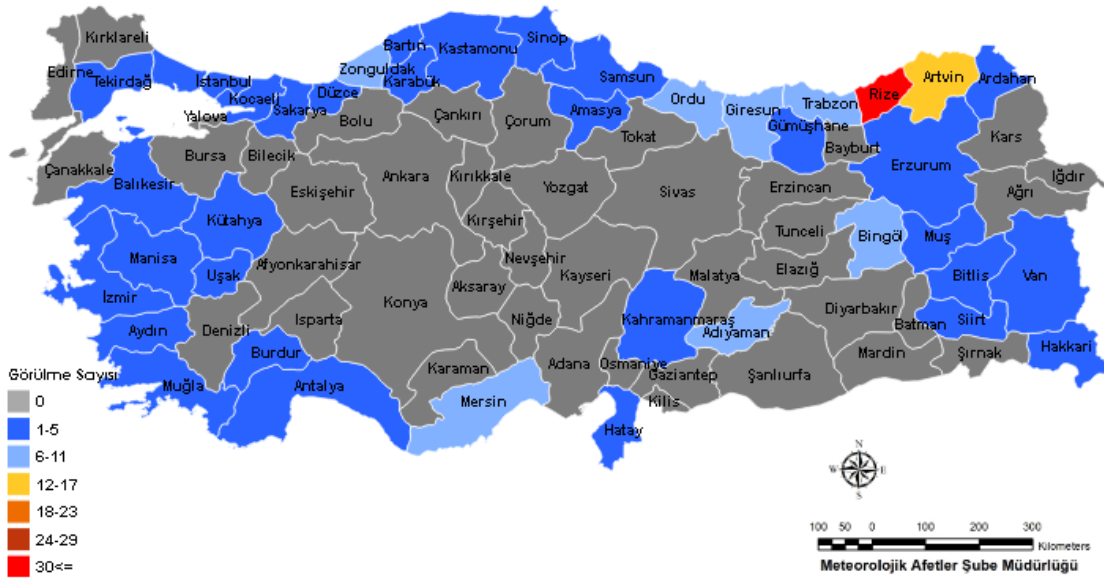
Heyelan, yamaç aşağı toprak, kaya, enkaz akışı veya yeryüzünün hareketi olarak tanımlanır. Toprak kaymaları, yerçekiminin doğrudan etkisi altında toprak ve kayaların herhangi bir yamaç aşağı hareketini ifade eden bir tür "kütlesel atık" tır. Toprak kaymalarının birçok nedenleri vardır. Yamaç hareketi, yamaç aşağı hareket eden kuvvetler (çoğunlukla yerçekimi nedeniyle) yamacı oluşturan toprak malzemelerinin dayanımını aştığında meydana

gelir. Toprak kaymaları, yağmur, kar erimesi, su seviyesindeki değişiklikler, akarsu erozyonu, yeraltı sularındaki değişiklikler, depremler, volkanik aktivite, insan faaliyetlerinden kaynaklanan yanlış uygulamalar veya bu faktörlerin herhangi bir kombinasyonu ile hareketin eşiğine gelmiş yamaçlarda meydana gelebilir. Heyelanlar hızları ve oluştukları yere göre büyük can ve mal kaybına yol açan bir doğa kaynaklı afet haline dönüşebilmektedir [19].



Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)

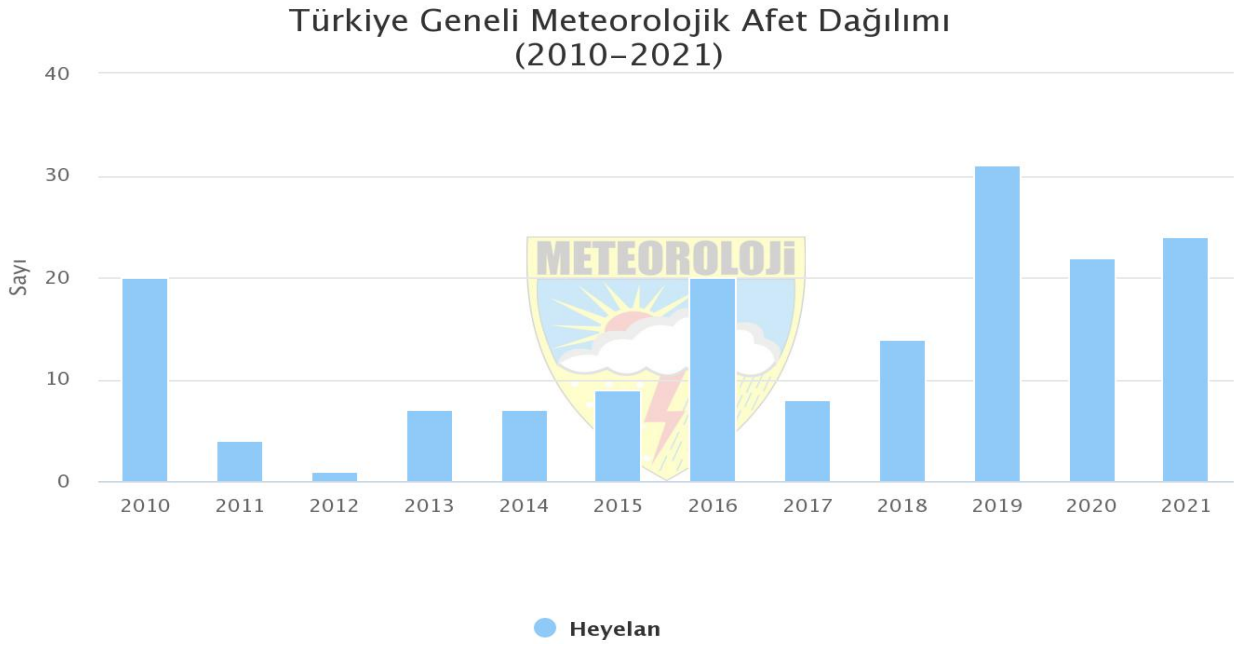
Heyelan



Şekil 46. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Heyelan Afetlerinin İllere Göre Dağılımı

2010-2021 tarihleri arasında ülkemizde heyelan afeti en fazla Rize'de meydana gelmiştir. Bu dönem içerisinde yine doğu Karadeniz'deki Artvin ilimizde de heyelan afeti çok fazla yaşanmıştır. Ülkemizde yine

2010-2021 tarihleri arasında Akdeniz'de Mersin, Karadeniz'de Zonguldak, Ordu, Giresun, Trabzon'da, doğuda Bingöl ve Adıyaman'da daha fazla heyelan afeti meydana gelmiştir (Şekil 46).

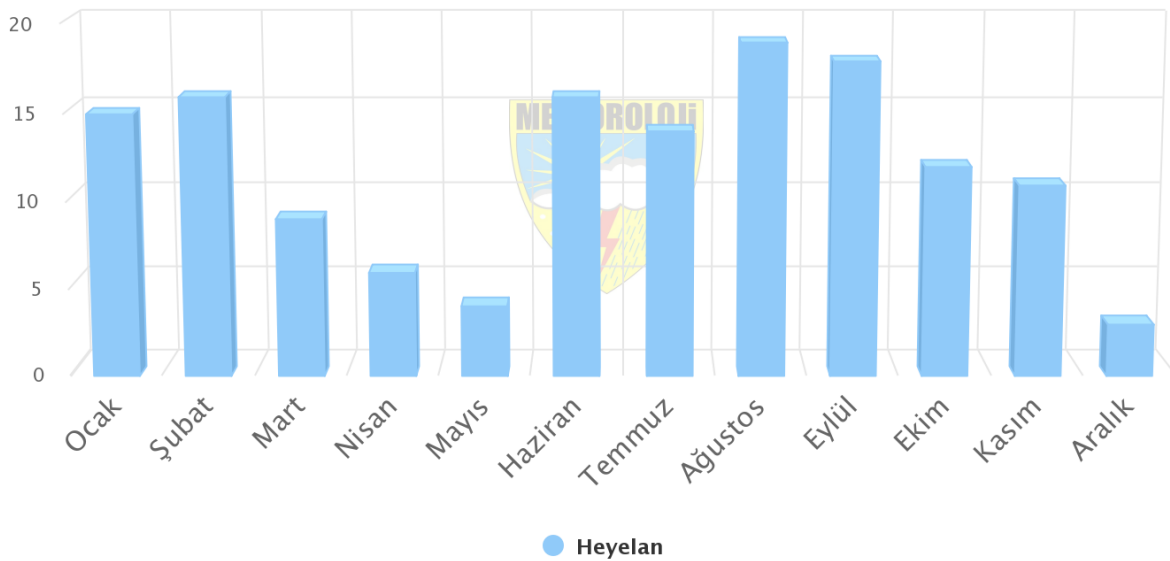


Şekil 47. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Heyelan Afetlerinin Yıllara Göre Dağılımı

2010-2021 yılları arasında heyelan afeti en fazla 2019 yılında meydana gelmiştir. 2019-2021 son 3 yılda heyelan afeti her yıl 20'den fazla meydana gelmiştir (Şekil 47). 2010-2021 yılları arasında ülkemizde heyelan afeti en fazla Ağustos ayında

meydana gelirken, son 12 yılda yine Eylül, Şubat, Haziran ve Temmuz ayında heyelan afeti 15 ve üzerinde meydana gelmiştir. Aylık dağılıma bakıldığında en az heyelan afeti Aralık ve Mayıs aylarında meydana gelmiştir (Şekil 48).

**Türkiye Geneli Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı
(2010-2021)**



Şekil 48. Türkiye'de 2010-2021 Yılları Arasındaki Heyelan Afetlerinin Aylara Göre Dağılımı

**COĞRAFI
BÖLGELER
METEOROLOJİK AFET
DEĞERLENDİRMESİ**



AKDENİZ BÖLGESİ

AKDENİZ BÖLGESİ

Akdeniz Bölgesi yaklaşık 120.000 km²'lik yüz ölçümüyle Türkiye'nin toplam yüz ölçümünün %15'ini oluşturmaktadır^[20]. Kıyı kesimlerde yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı geçtiği Akdeniz iklimi görülür. Teke yarımadasının iç kesimleri, Göller yöresi ve Taşeli Platosu'nun iç kesimlerinde iklim karasallaşır, yağışlar azalır sıcaklık farkları artar ^[20]. Fırtına, şiddetli yağış-sel, dolu, hortum, orman yangınları, yüksek sıcaklık başta olmak üzere meteorolojik karakterli doğal afetler bölge üzerinde sıklıkla meydana gelmektedir. Ülke ekonomisi açısından Akdeniz bölgesinin önemi çok büyüktür. Bölgede yaşayan insanların ana geçim kaynağını tarımsal faaliyetler, sanayi ve özellikle kıyı kesimlerde turizm faaliyetleri oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesinde yaz ve kış mevsimlerinde görülen ekstrem sıcaklıklar insan konforu, tarımsal üretim ve canlı yaşamı için olumsuz koşullar oluşturmaktadır.

Akdeniz Bölgesinde son 12 yılda (2010-2021) meydana gelen meteorolojik afetler can kayıplarına ve ekonomik zararlara yol açmıştır. Bu dönem içerisinde bölgede en fazla afet Antalya ilinde meydana gelmiş olup, bunu sırasıyla Mersin, Kahramanmaraş, Adana, Burdur, Hatay, Isparta ve Osmaniye illeri izlemektedir. Şekil 49'da Akdeniz

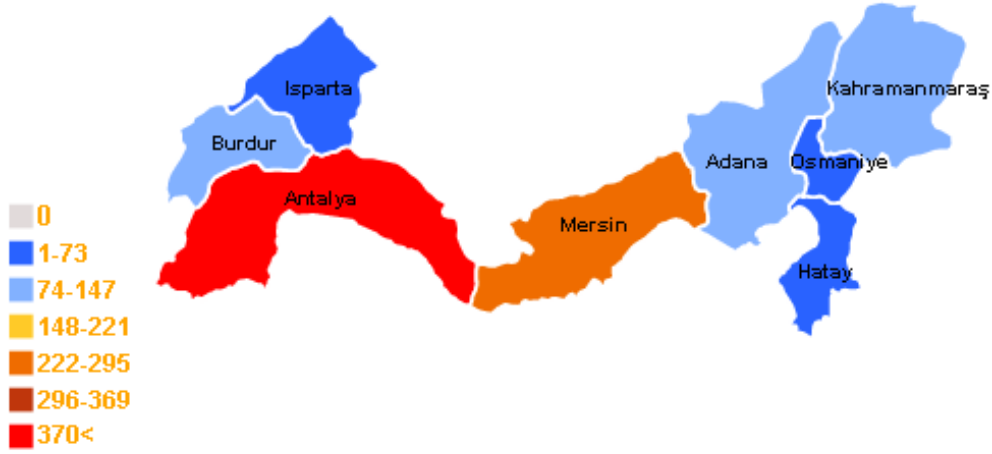
Bölgesinde meydana gelen meteorolojik afetlerin iller düzeyinde dağılımları görülmektedir.

Akdeniz Bölgesinde 2010-2021 periyodunda meydana gelen afetler Türkiye genelinde rapor edilen meteorolojik afetlerin %13,5'ini oluşturmuştur. Bölgede etkili olan 11 meteorolojik karakterli doğal afet içerisinde fırtınaların en yaygın afet türü olduğu görülmektedir.

Akdeniz Bölgesi meteorolojik afetler dağılımı grafiğine (2010-2021) bakıldığında en fazla afetin 2018 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 50). Bunu sırasıyla 2019, 2021, 2017 ve 2020 yılları izlemektedir. Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet fırtına (%30,8), şiddetli yağış-sel (%27,0), dolu (%21,0) ve hortum (%8,9) afetleridir (Şekil 51). Bu afetler bölgede son 12 yıllık dönem içinde her yıl etkili olmuştur. Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)'na bakıldığında ise en fazla afetin sırasıyla Ocak, Aralık, Haziran, Mayıs ve Nisan aylarında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 52). 2010-2021 döneminde şiddetli yağış-sel, fırtına ve dolu afetleri sayıları değişmekle beraber her ay meydana gelmiştir.

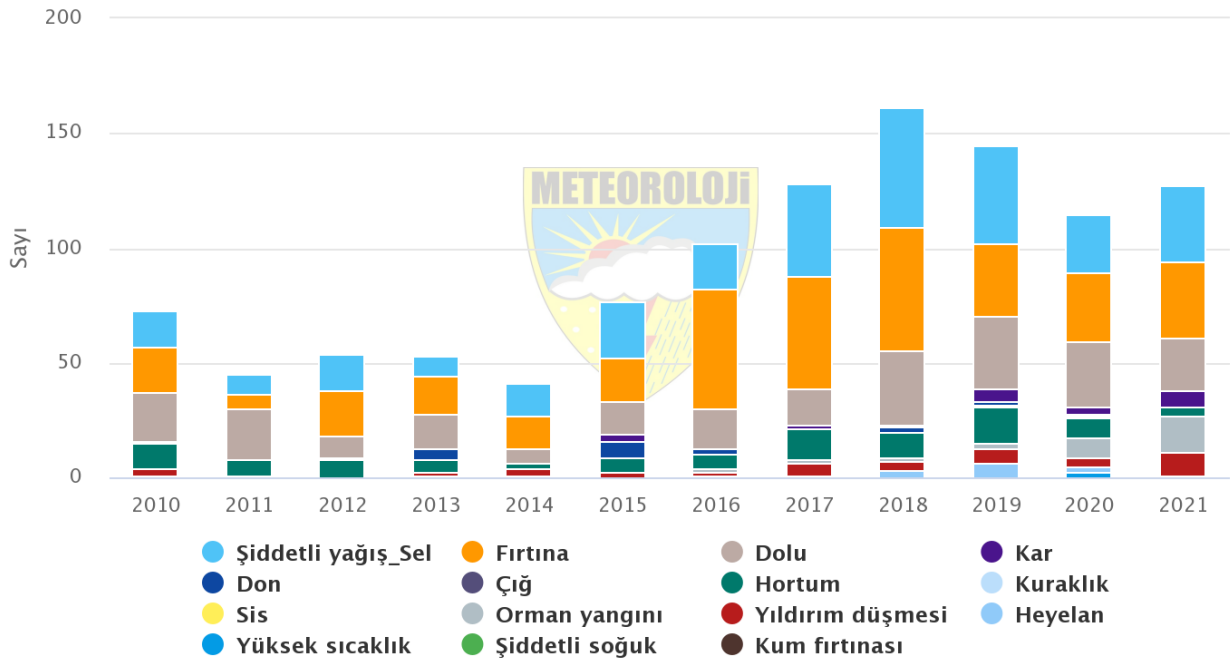


Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



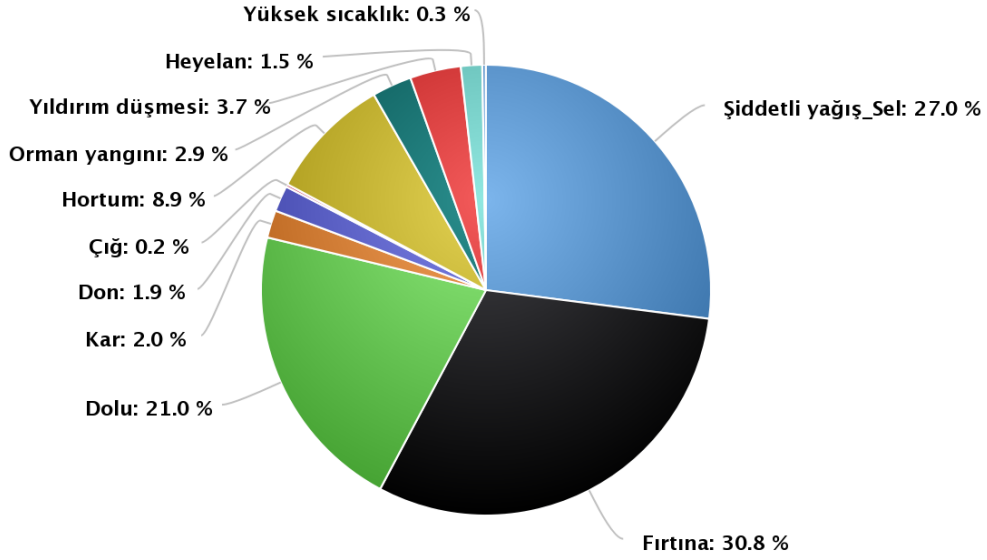
Şekil 49. Akdeniz Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



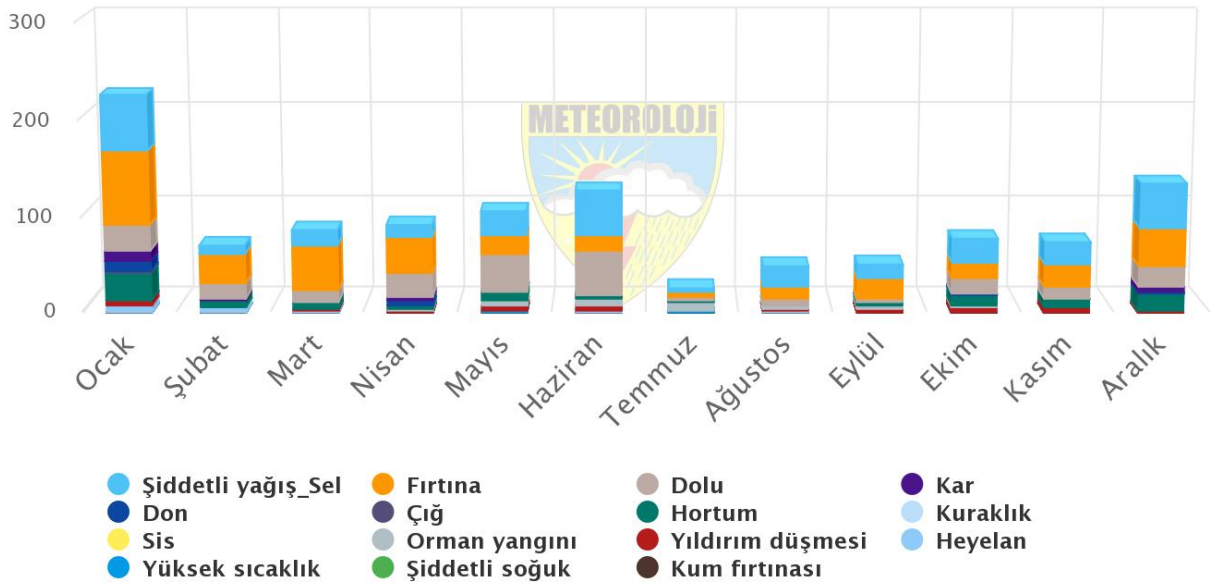
Şekil 50. Akdeniz Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 51. Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

Akdeniz Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 52. Akdeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)



DOĞU ANADOLU BÖLGEĐİ

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Doğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin yüzölçümü bakımından en büyük coğrafi bölgesidir. Karasal iklimin etkisi altındadır. Denize olan uzaklık ve yükselti etkisiyle kış mevsimi oldukça soğuk ve uzun, yaz mevsimi kısa ve kurak geçer. Ülkemizin dağlık ve en yüksek rakıma sahip bölgesidir. Türkiye'nin su kaynağı bakımından en zengin bölgesi olup, yıllık su potansiyelinin önemli kısmı bu bölgededir. Özellikle ilkbahar aylarında kar erimeleri sebebiyle nehirlerin akımı yüksektir. Ülkemizin yıllık sıcaklık ortalamasının düşük olduğu, kışların uzun ve sert geçtiği, karlı ve donlu gün sayısının fazla olduğu bölgedir. Doğu Anadolu Bölgesi ülkemizde en çok çığ afetinin görüldüğü yerdir. Bölgenin Malatya, Elazığ, Erzincan, Iğdır gibi kapalı, dar ve derin vadiler ile alçak ovalarda iklim biraz daha ılıktır. Bölgede iklim ve coğrafik şartların elverdiği ölçüde özellikle hayvancılık, tarım ve su ürünleri üretimi önemlidir. Bölgede iklimsel ve topoğrafik özellikler ulaşım hizmetlerini zorlaştırmaktadır. Karasal iklimin etkisi ile doğal bitki örtüsü step yani bozkırdır^[20,21]. Fırtına, şiddetli yağış-sel, dolu, kar, don ve çığ afetleri başta olmak üzere meteorolojik karakterli doğal afetler bölge üzerinde sıklıkla meydana gelmektedir. Bölgede son 12 yılda (2010-2021) şiddetli hava koşulları, iklim ve su kaynaklı şiddetli hava olaylarının neden olduğu meteorolojik afetler can

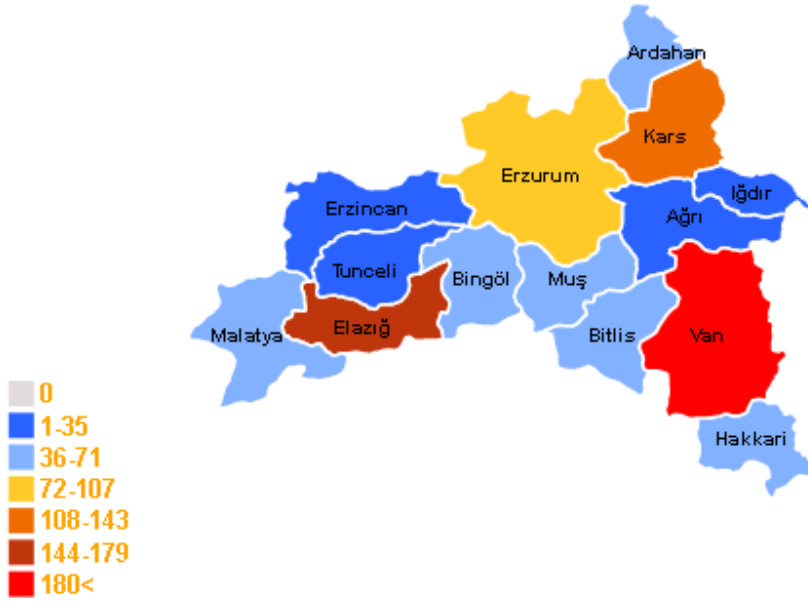
kayıplarına ve ekonomik zararlara yol açmıştır. Bu dönem içerisinde bölgede en fazla afet Van ilinde meydana gelmiş olup, bunu sırasıyla Elazığ, Kars, Erzurum illeri izlemektedir. Şekil 53'te Doğu Anadolu Bölgesinde meydana gelen doğal afetlerin iller düzeyinde dağılımları görülmektedir.

Bölgede 2010-2021 periyodunda meydana gelen afetler Türkiye genelinde rapor edilen hava, iklim ve su kaynaklı afetlerin %12,5'ini oluşturmuştur. Bölgede etkili olan meteorolojik karakterli doğal afet içerisinde fırtınaların en yaygın afet türü olduğu görülmektedir.

Bölgede meteorolojik afet grafiği (2010-2021)'ne bakıldığında en fazla afetin 2021 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 54). Bunu sırasıyla 2020, 2018 ve 2016 yılları izlemektedir. Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet fırtına (%36,9), şiddetli yağış-sel (%18,2), kar (% 14,5) ve dolu (%12,2) afetleridir (Şekil 55). Fırtına, şiddetli yağış-sel, kar, dolu ve yıldırım düşmesi afeti 12 yıllık dönem içinde her yıl etkili olmuştur. Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)'na bakıldığında ise en fazla afetin sırasıyla Mayıs, Mart, Nisan ve Temmuz aylarında olduğu görülmektedir (Şekil 56). Fırtına ve şiddetli yağış-sel afetleri sayıları değişmekle beraber hemen hemen her ay görülmüştür.

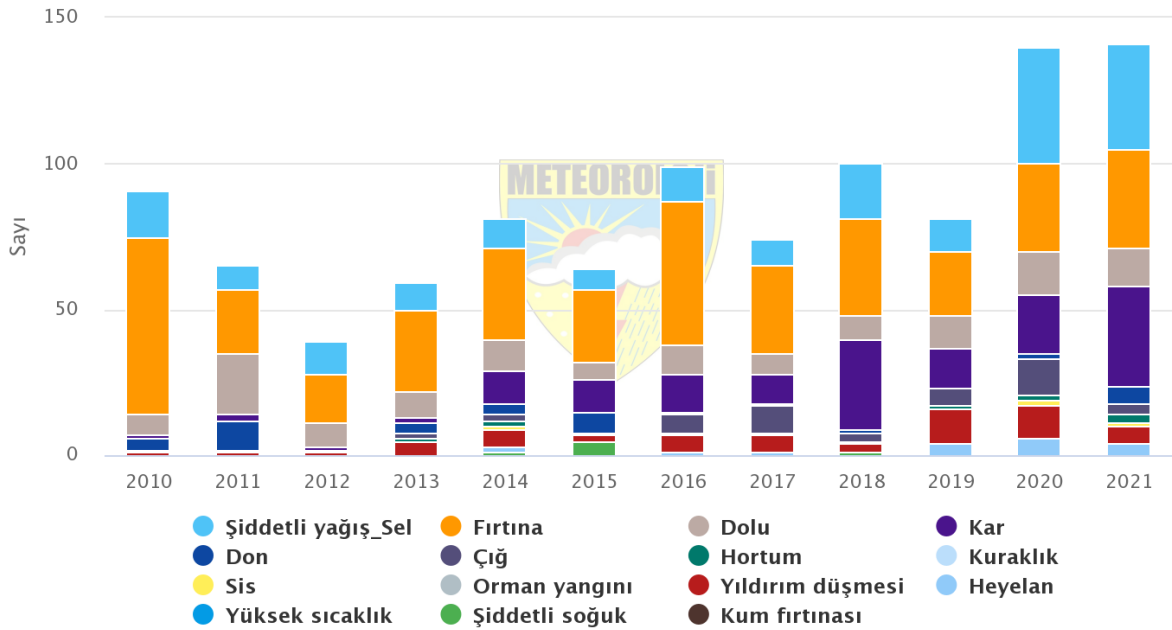


Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



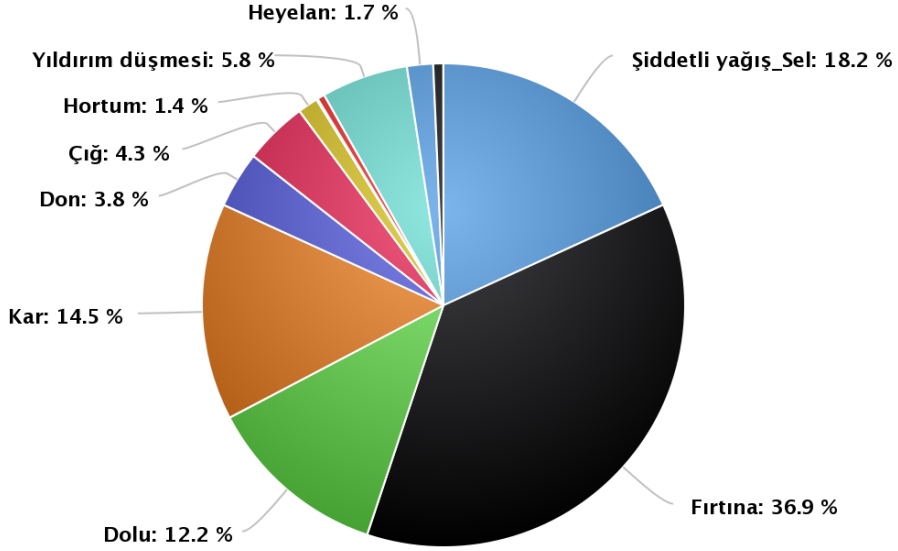
Şekil 53. Doğu Anadolu Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



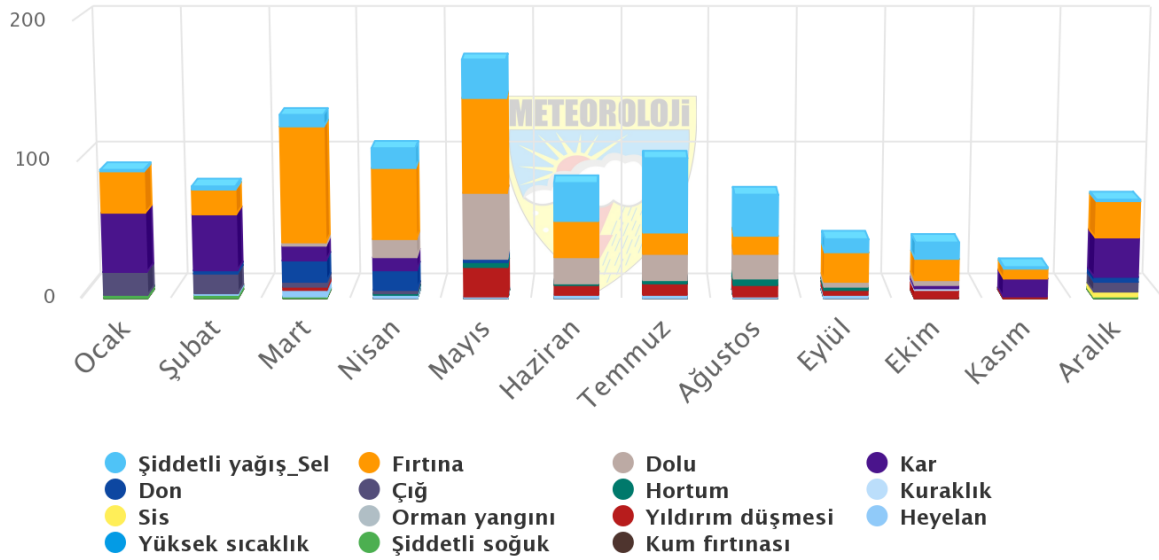
Şekil 54. Doğu Anadolu Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 55. Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

Doğu Anadolu Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 56. Doğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)



EGE BÖLGESİ

Ege Bölgesi, Türkiye topraklarının yaklaşık % 11' ini kaplamaktadır [20]. Bölgenin, Asıl Ege olarak tanımlanan kıyı kesimlerinde Akdeniz iklimi görülmesine rağmen iç kısımlarında karasal iklim özellikleri görülmektedir. Bölgenin kuzey batı kısımlarında ise Marmara geçiş iklimi baskındır[17]. Bölgede yer alan Büyük Menderes havzası, bölge nüfusunun %65' ini barındırmaktadır. Havza içinde Aydın, Burdur, Denizli, Isparta, İzmir, Kütahya ve Afyonkarahisar yer almaktadır. Bunun yanı sıra havza sahip olduğu ekolojik özellikler nedeniyle, Ege Bölgesi ve Türkiye tarımına önemli katkılarda bulunmaktadır. Tarımsal ürün çeşitliliği, iklimsel geçiş bölgelerinin etkinliği nedeniyle kıyı ve iç kesimlerde farklılık göstermektedir [20]. Ege denizi kıyıları boyunca tam bir Akdeniz yağış rejimi görülür. Yaz mevsimi kurak geçer. Yağışlar kış mevsiminde toplanmıştır. Son yıllarda Ege Bölgesinde de iklim değişikliğinin etkisiyle aşırı hava olayları hem sayı olarak artmakta, hem de etki alanları genişlemektedir. Ege Bölgesinde son 12 yılda (2010-2021) şiddetli hava koşulları, iklim ve su kaynaklı şiddetli hava olaylarının neden olduğu meteorolojik afetler can ve ekonomik kayıplara yol açmıştır. Bu dönem içerisinde bölgede en fazla afet İzmir ilinde meydana gelmiş

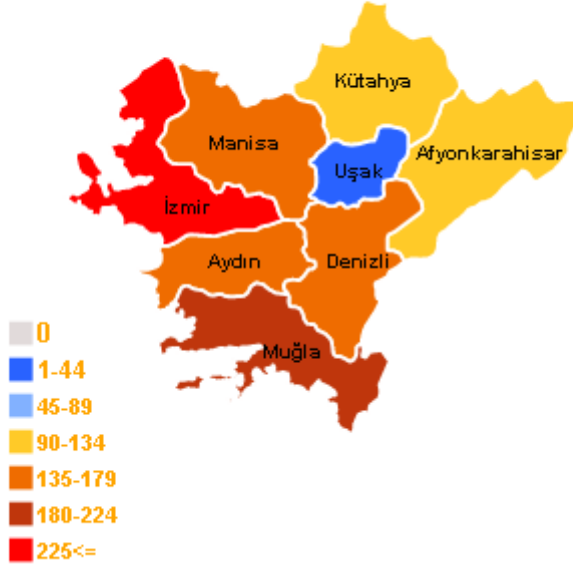
olup, bunu sırasıyla Muğla, Manisa, Denizli, Aydın, Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illeri izlemektedir. Şekil 57'de Ege Bölgesinde meydana gelen meteorolojik afetlerin iller düzeyinde dağılımları görülmektedir.

Ege Bölgesinde 2010-2021 periyodunda meydana gelen afetler Türkiye genelinde rapor edilen hava, iklim ve su kaynaklı afetlerin %14'ünü oluşturmuştur. Bölgede etkili olan meteorolojik karakterli doğal afetler içerisinde şiddetli yağış ve selin en yaygın afet türü olduğu görülmektedir.

Ege Bölgesi meteorolojik afet grafiği (2010-2021)'ne bakıldığında en fazla afetin 2021 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 58). Bunu sırasıyla 2019, 2015 ve 2010 yılları izlemektedir. Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet sel ve su baskını (%40,3), fırtına (%26,3), dolu (%15,5) ve yıldırım düşmesi (%6,3) afetleridir (Şekil 59). Bu afetler bölgede son 12 yıllık dönem içinde her yıl etkili olmuştur. Ege Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)'na bakıldığında ise en fazla afetin sırasıyla Haziran, Ocak, Mayıs ve Şubat aylarında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 60). Ay bazında şiddetli yağış-sel, fırtına ve dolu afetleri yoğunlukları değişmekle beraber hemen hemen her ay meydana gelmiştir.

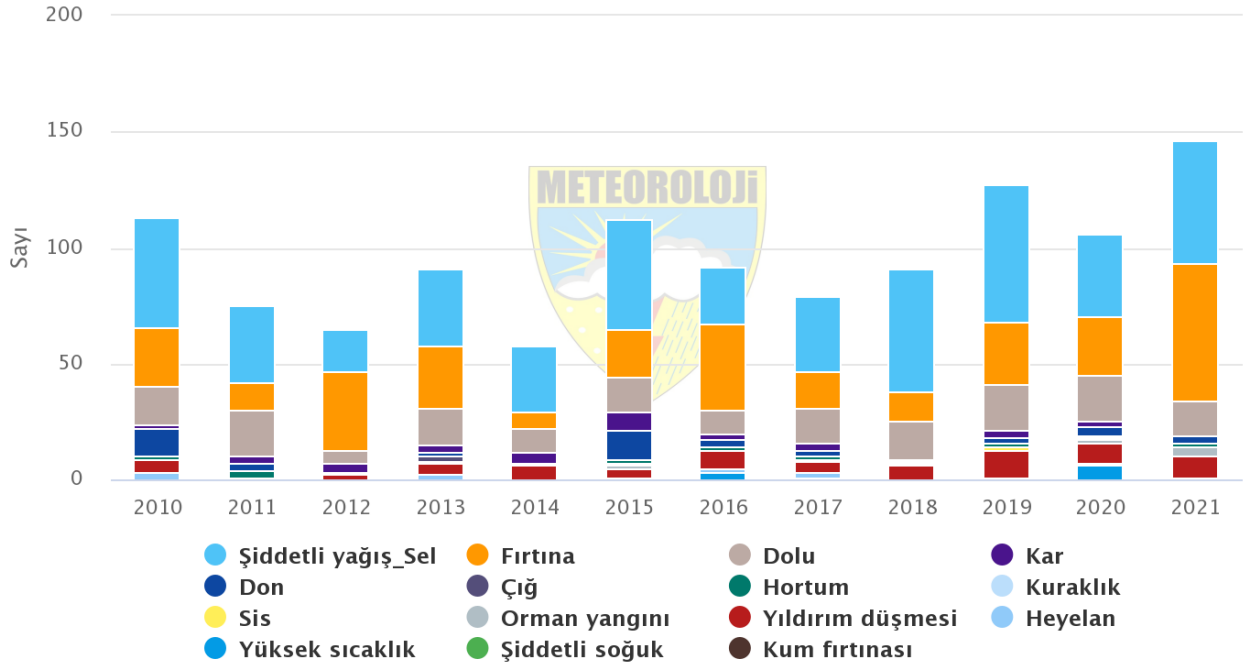


Ege Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



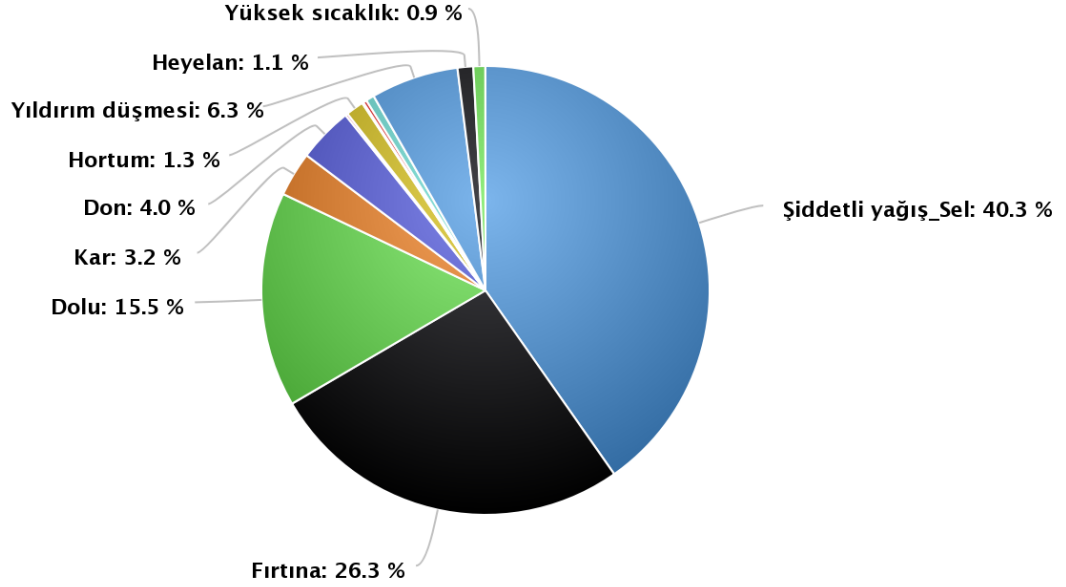
Şekil 57. Ege Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

Ege Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



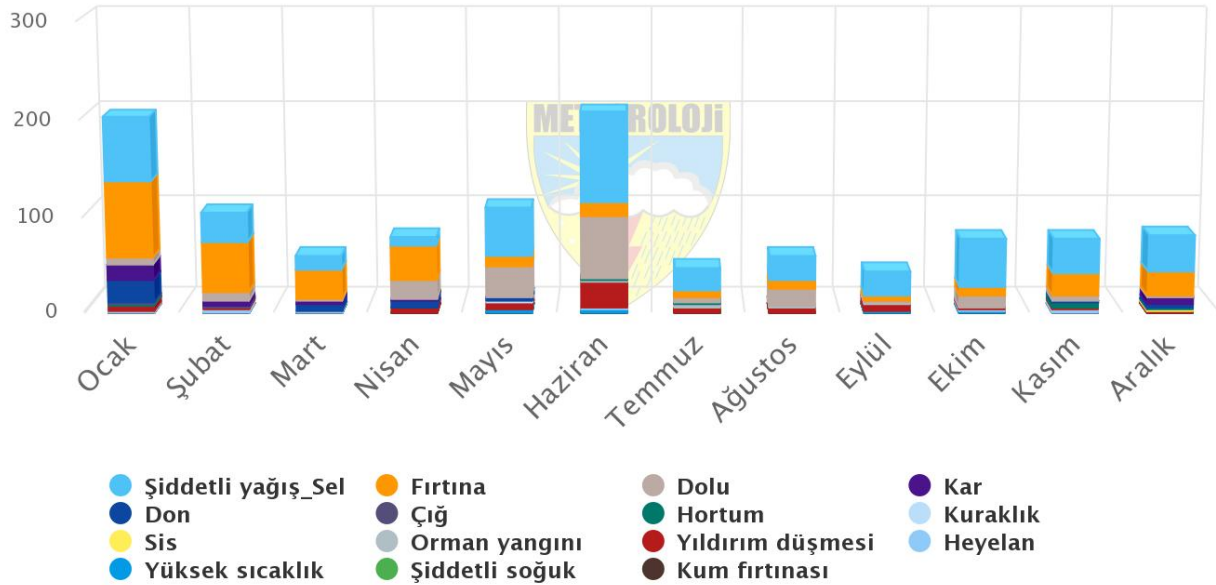
Şekil 58. Ege Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

Ege Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 59. Ege Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

Ege Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 60. Ege Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)



GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin yüzölçümü en küçük coğrafi bölgesidir.

Kuzeyinde bir yay biçiminde uzanan Güneydoğu Toroslardan, güneyde Suriye ve Irak sınırına kadar uzanır. Bölge genellikle ova ve platolarla kaplıdır. Batıdan doğuya gidildikçe yükseklik artar^[20]. Türkiye'nin en büyük barajı olan Atatürk barajı bu bölgededir. Bölgede, yarı kurak sıcak iklim koşulları hâkimdir. Yazları sıcak ve çok kurak geçen iklim koşulları etkilidir. Türkiye'nin en sıcak ve kurak bölgesidir. Özellikle bağıl nemin düştüğü ve güneyden çok sıcak ve kuru havanın geldiği günlerde kuraklığın etkisi iyice artar^[22]. Yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsiminde düşer^[23]. Yağışlar kuzeyden güneye doğru gidildikçe azalır^[1]. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, yıllık ve mevsimlik yağışlarda yıldan yıla değişkenliğin en yüksek olduğu bölgeler arasındadır^[24].

Şiddetli yağış-sel, fırtına, yıldırım düşmesi, dolu, hortum, heyelan, kum fırtınası ve kar afetleri bölgede en çok görülen meteorolojik afetlerdir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde son 12 yılda (2010-2021) şiddetli hava koşullarının neden olduğu meteorolojik afetler can kayıplarına ve ekonomik zararlara yol açmıştır. Bu dönem içerisinde bölgede en

fazla afet, Adıyaman ilinde meydana gelmiş olup, bunu sırasıyla Şanlıurfa, Gaziantep, Kilis, Mardin, Diyarbakır, Batman, Şırnak ve Siirt illeri izlemektedir. Şekil 61'de bölgede meydana gelen doğal afetlerin iller düzeyinde dağılımları görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 2010-2021 periyodunda meydana gelen afetler Türkiye genelinde rapor edilen hava, iklim ve su kaynaklı afetlerin %3,5'ini oluşturmuştur. Bölgede etkili olan 10 meteorolojik karakterli doğal afet içerisinde şiddetli yağış ve sellerin en yaygın afet türü olduğu görülmektedir.

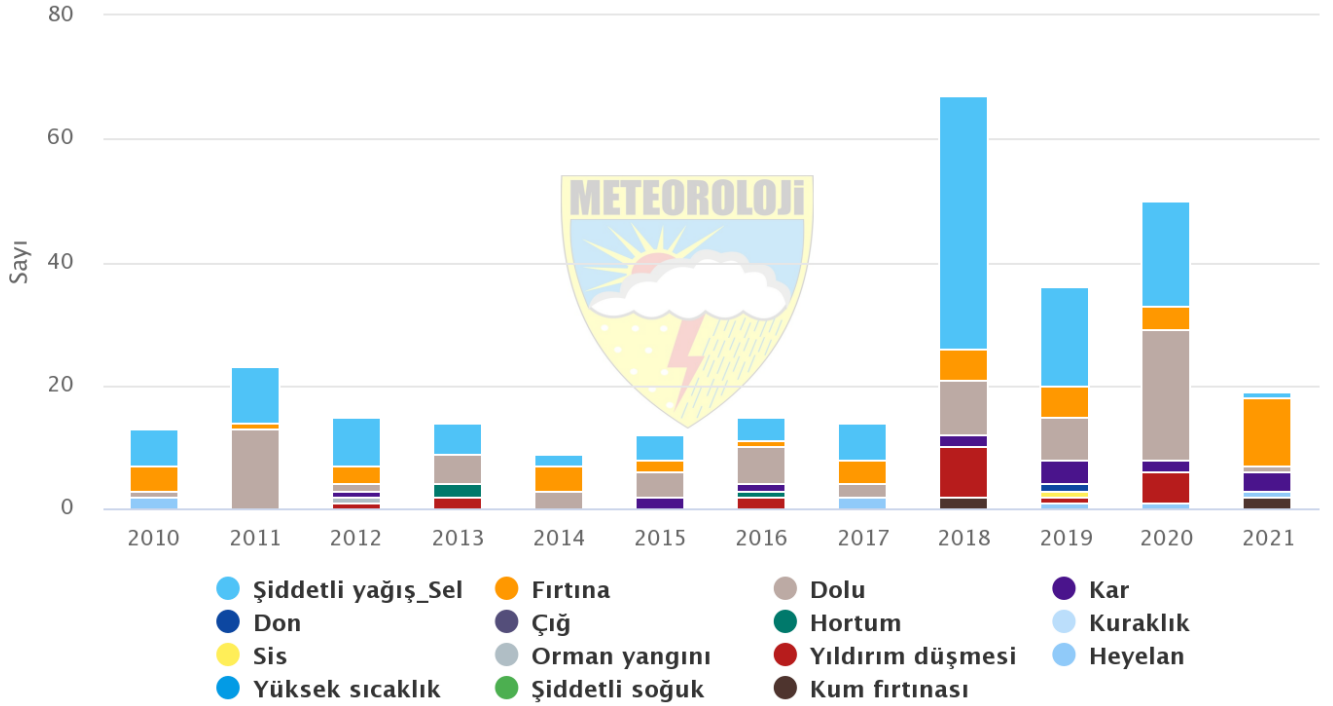
Güneydoğu Anadolu Bölgesi meteorolojik afet grafiği (2010-2021)'ne bakıldığında en fazla afetin 2018 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 62). Bunu sırasıyla 2020, 2019 ve 2011 yılları izlemektedir. Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet şiddetli yağış-sel (%41,5), dolu (%25,4), fırtına (%15,3), yıldırım düşmesi (6,6) ve kar (%5,2) afetleridir (Şekil 63). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)'na bakıldığında ise en fazla afetin sırasıyla Mayıs, Nisan, Mart, Ocak, Haziran ve Aralık aylarında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 64). Şiddetli yağış-sel, fırtına ve dolu afetleri sayıları değişmekle beraber hemen hemen her ay meydana gelmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



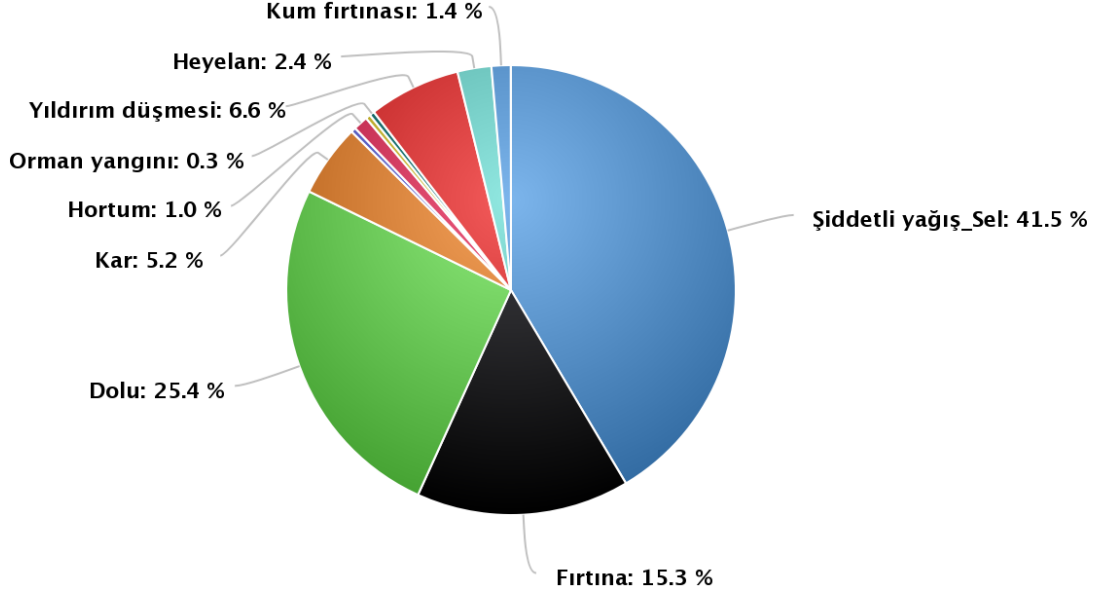
Şekil 61. Güneydoğu Anadolu Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



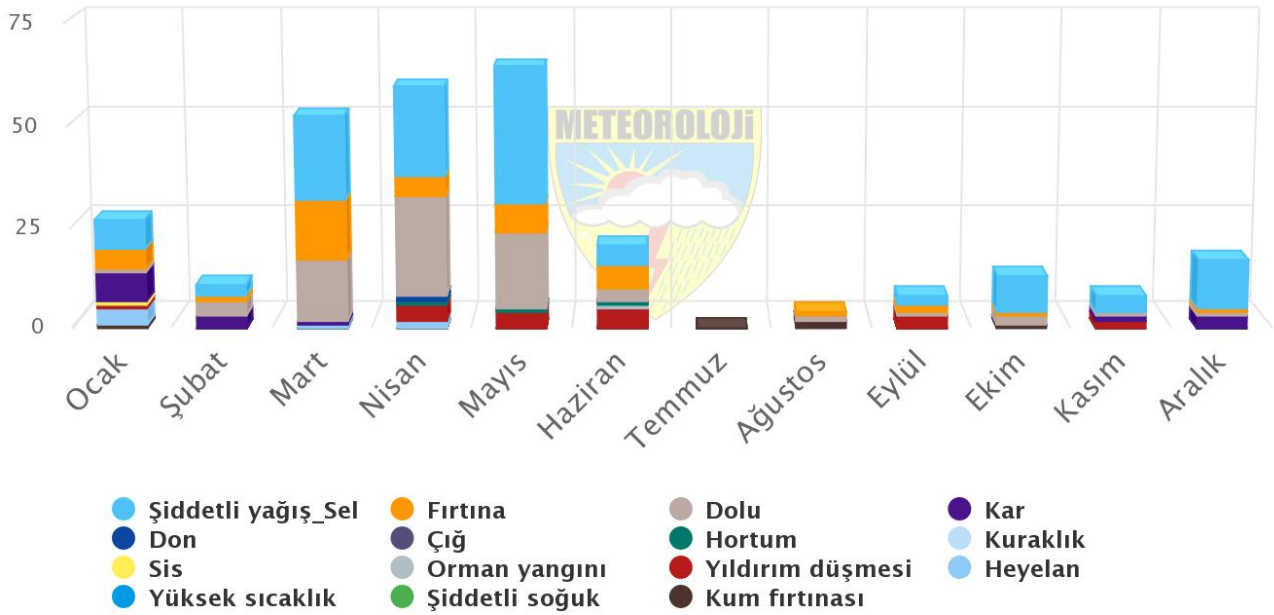
Şekil 62. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 63. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 64. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)



İÇ ANADOLU BÖLGESİ

İÇ ANADOLU BÖLGESİ

Türkiye topraklarının % 21'ini (151.000 km²) kaplayan ve Doğu Anadolu'dan sonra ikinci büyük coğrafi Bölgemiz olan İç Anadolu Bölgesi, çevresindeki yüksek dağların etkisiyle deniz özelliklerine kapalı, karasal iklim koşullarının hâkim olduğu bir bölgemizdir. Bölge dağlarla çevrili olduğu için yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Toplam 13 ili kapsayan İç Anadolu Bölgesi sahip olduğu iklim özelliklerinden dolayı meteorolojik karakterli doğal afetler olan kuraklık, dolu, kar afetleri, don, çığ, fırtına, sel ve taşkınlar ile heyelan afetlerinin yaşandığı bir konumda yer almaktadır [20].

Gelişmiş Bölgeler arasında yer alan olan İç Anadolu Bölgesinin ekonomisi büyük ölçüde tarım ve sanayi faaliyetlerine dayalıdır [20].

İç Anadolu Bölgesinde 2010-2021 döneminde meydana gelen afetler Türkiye genelinde meteorolojik afetlerin %16,9'unu oluşturmuştur. Bölgede etkili olan 12 meteorolojik karakterli doğal afet içerisinde fırtınaların en yaygın afet türü olduğu görülmektedir.

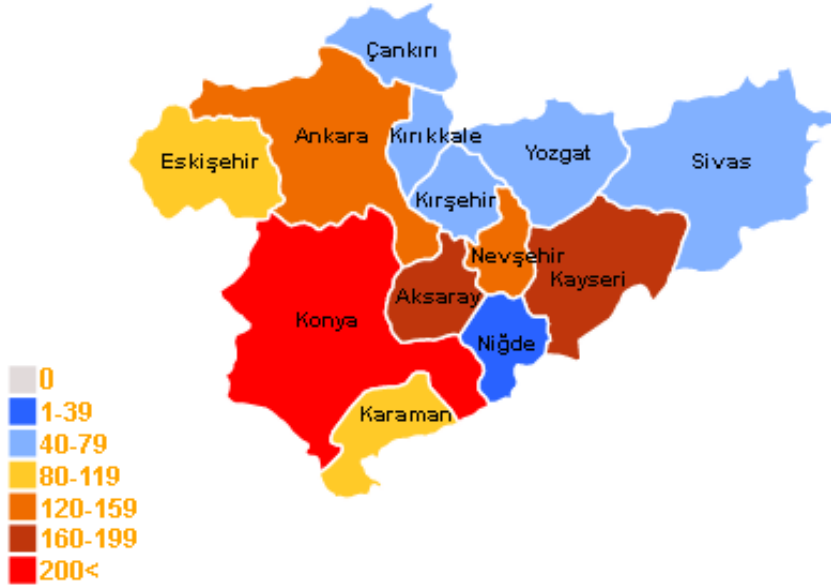
İç Anadolu Bölgesinde son 12 yılda (2010-2021) meydana gelen 1398 meteorolojik afet can kayıplarına ve ekonomik

zararlara yol açmıştır. Bu dönem içerisinde bölgede en fazla afet Konya ilinde meydana gelmiş olup, bunu sırasıyla Aksaray, Kayseri, Nevşehir, Ankara, Karaman, Eskişehir, Kırıkkale, Kırşehir, Çankırı, Sivas, Yozgat ve Niğde illeri izlemektedir. Şekil 65'te İç Anadolu Bölgesinde meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afetlerin (2010-2021) iller düzeyinde dağılımları görülmektedir. İç Anadolu Bölgesi meteorolojik afet grafiği (2010-2021)'ne bakıldığında en fazla afetin 2019 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 66). Bunu sırasıyla 2021, 2020, 2015, 2016 ve 2010 yılları izlemektedir. Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet fırtına (%38,7), şiddetli yağış-sel (%23,6), dolu (%19,5), don (%5,9) ve kar afeti (%5,9) olaylardır (Şekil 67).

Bölgedeki Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)'na bakıldığında ise en fazla afet sırasıyla Haziran, Mayıs, Ocak, Mart ve Nisan aylarında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 68). Sayıları değişmekle beraber fırtına afeti her ay, şiddetli yağış-sel afeti ise Ocak ayı haricinde her ay meydana gelmiştir.

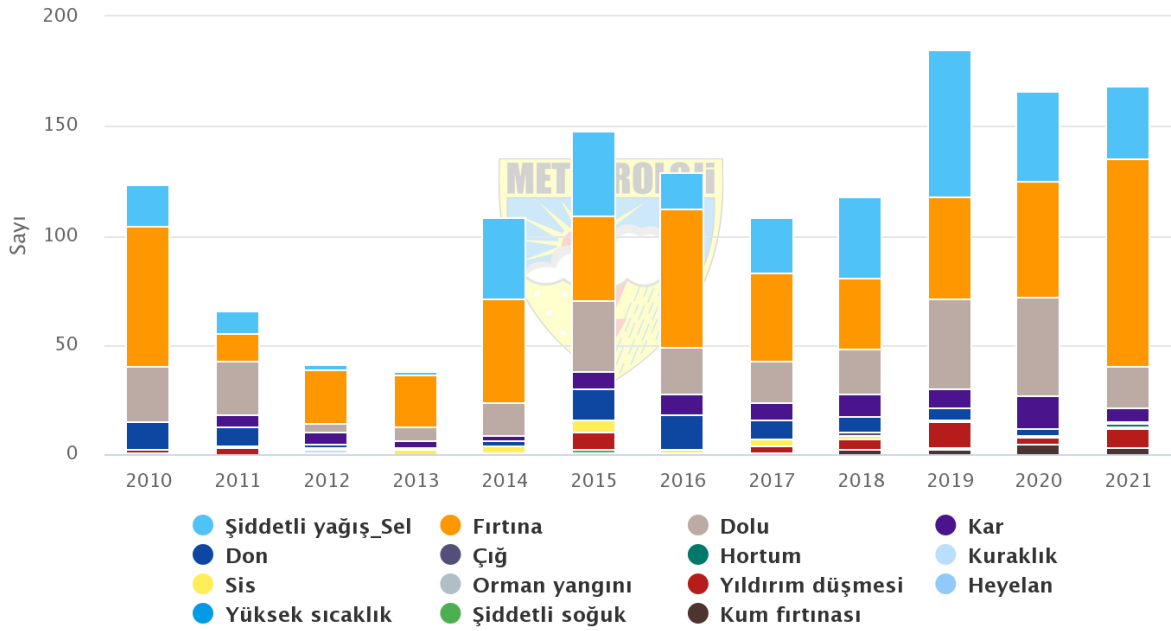


İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



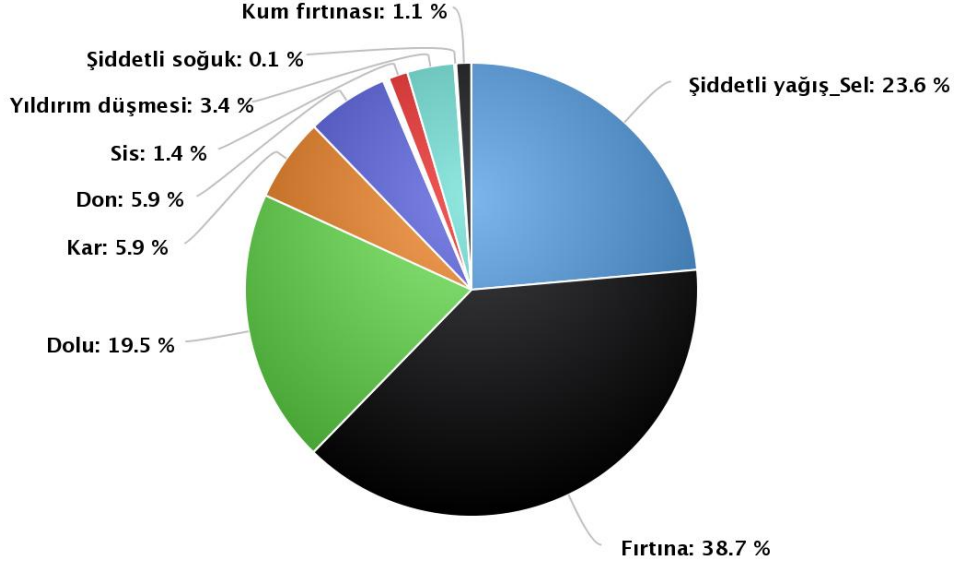
Şekil 65. İç Anadolu Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



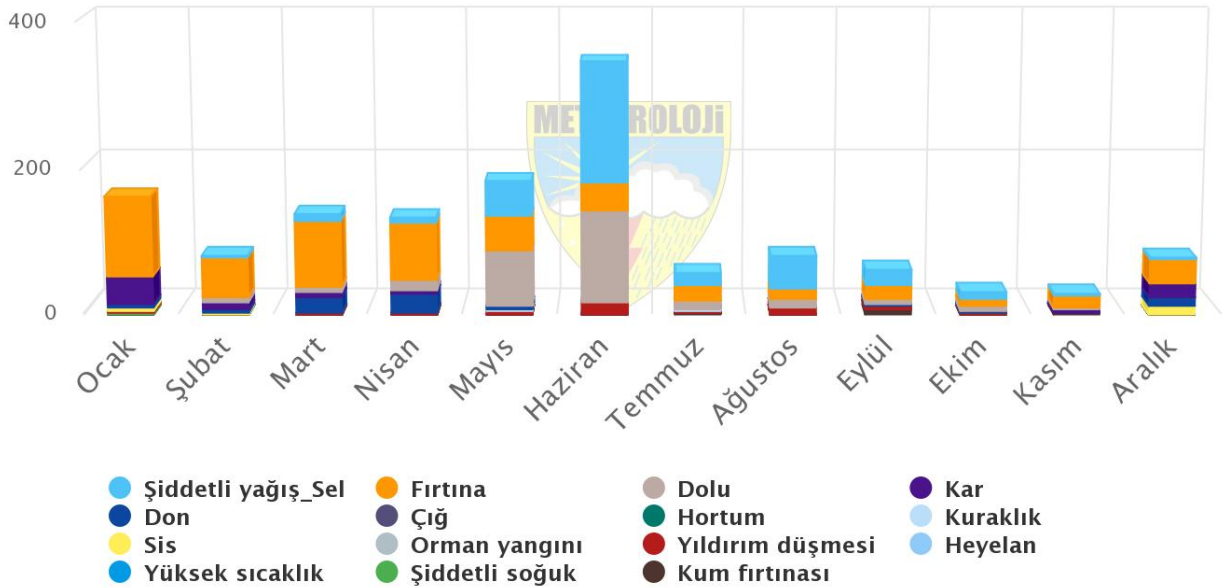
Şekil 66. İç Anadolu Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 67. İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

İç Anadolu Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 68. İç Anadolu Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)



KARADENİZ BÖLGESİ

KARADENİZ BÖLGESİ

Karadeniz bölgesi Türkiye' de toprak büyüklüğü bakımından üçüncü sırada yer almaktadır (%15). Bölge Batı, Orta ve Doğu Karadeniz olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Orta Karadeniz Bölgesinde bulunan Çarşamba ve Bafra en geniş kıyı ovalarıdır. Bölge engebeli bir yapıya sahiptir [20].

Bölgenin kıyı şeridinde ve Orta Karadeniz'in iç kesimlerine kadar her mevsim yağışlı Karadeniz iklimi etkisini gösterirken, Batı ve Doğu Karadeniz'in iç kesimlerinde karasal iklim etkisini gösterir. Bölgenin 1981-2010 dönemi alansal yıllık ortalama yağış miktarı 696,5 mm, yıllık ortalama sıcaklık 12,4°C dir [11,25]. Uzun yıllar ortalamalarına (1981-2010) göre ülkemizde en fazla yağışlar Doğu Karadeniz Bölgesi Rize ve Artvin kıyılarında (1600 mm üzerinde) gerçekleşmiştir. Bol yağış alması sebebiyle Karadeniz Bölgesi kıyılarında orman alanları özellikle deniz seviyesinden başlayıp 2000 m. yüksekliklere kadar devam eder [20].

2010-2021 döneminde bölgede en fazla afet Ordu ve Çorum illerinde meydana gelmiş olup, bunu sırasıyla Kastamonu, Rize, Giresun, Samsun, Sinop, Tokat,

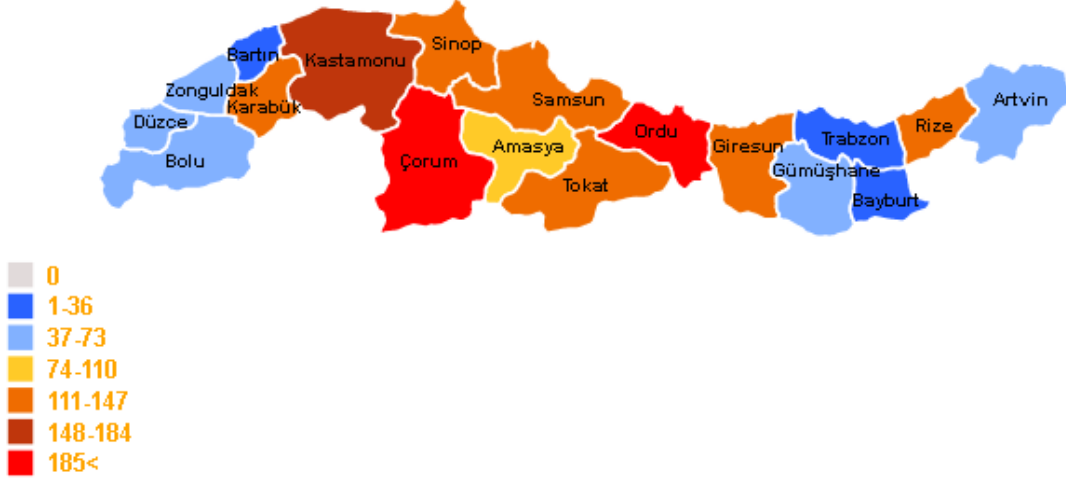
Karabük, Amasya, Artvin, Gümüşhane, Zonguldak, Düzce, Bolu, Trabzon, Bartın ve Bayburt illeri izlemiştir (Şekil 69).

Yıllık meteorolojik afet grafiği incelendiğinde son dört yılda afet sayılarında bir artış olduğu ve en fazla afetin 2021 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 70). Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet şiddetli yağış sel (%31,7), fırtına (%29,7) ve dolu (%17,5) afetleridir (Şekil 71). Bu afetler bölgede 2010-2021 dönemi içinde her yıl etkili olmuştur.

Bölgenin aylık meteorolojik afet dağılımına bakıldığında ise en fazla afetin Haziran ve Mayıs aylarında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 72). Karadeniz Bölgesi'nde Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında Kuzeydoğu Avrupa üzerinde oluşan polar kökenli alçak basınç sistemlerinin (siklonların) ve kuzeyli rüzgârların etkisiyle söz konusu aylar bölgenin topografik yapısı gereği yağışlı geçmektedir. Bu durum zaman zaman şiddetli yağışlara ve bunun sonucu olarak taşkın ve heyelanlara neden olmaktadır.

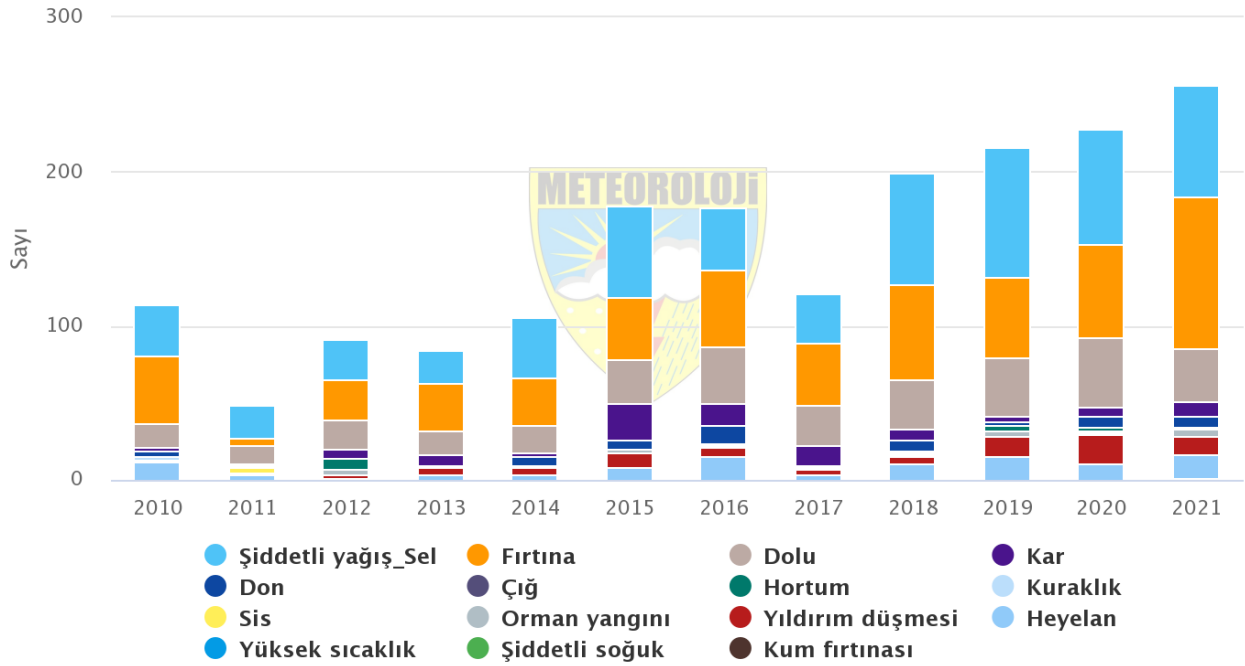


Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



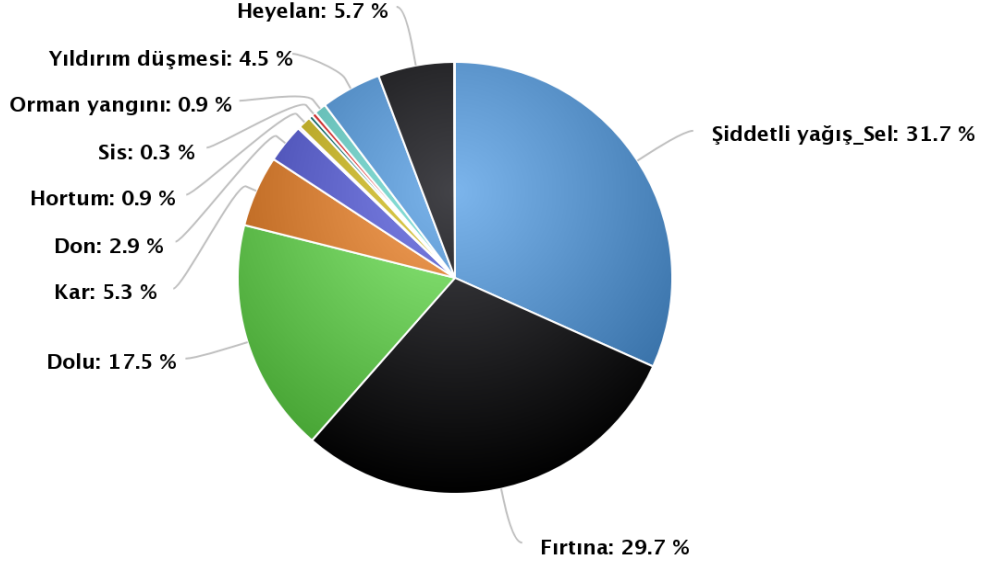
Şekil 69. Karadeniz Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



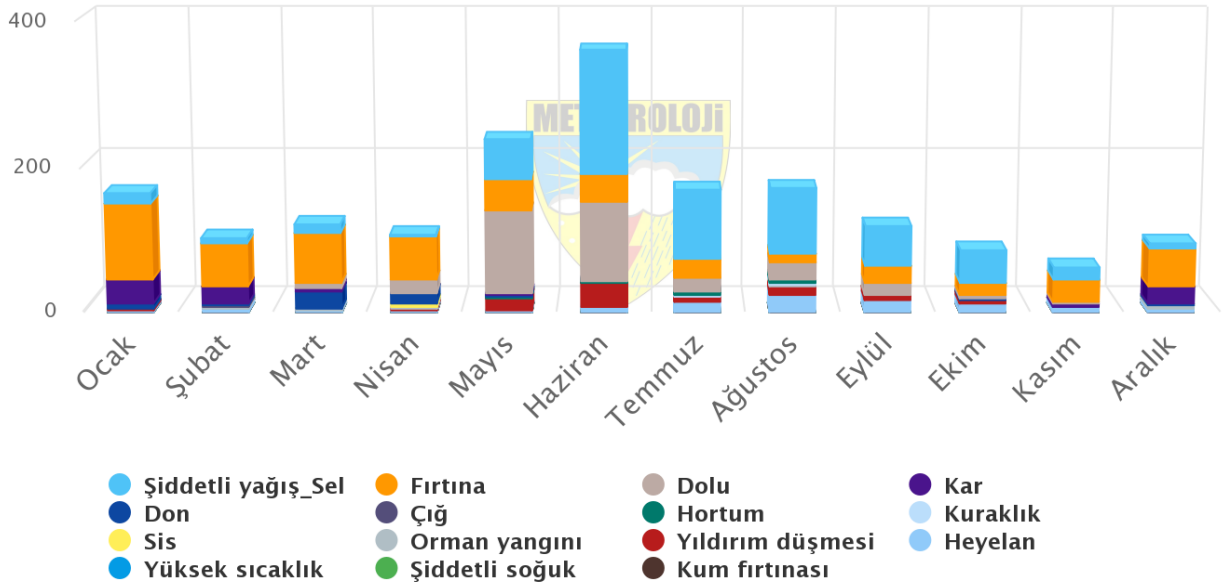
Şekil 70. Karadeniz Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 71. Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

Karadeniz Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 72. Karadeniz Bölgesi Aylık Meteorolojik Afet Dağılımı (2010-2021)



MARMARA BÖLGESİ

MARMARA BÖLGESİ

Marmara Bölgesi, hem Avrupa, hem Asya kıtalarında yer almaktadır. Ülkemizin yüz ölçümünün %8,5'i ile altıncı büyük bölgemizdir. Yaklaşık olarak 67.000 km² alan kaplar^[20]. Türkiye'nin başlıca sanayi bölgesidir.

Marmara Bölgesi'nin en önemli yükseltisini, güneyde Samanlı Dağları, Trakya kesiminde Karadeniz boyunca uzanan Yıldız Dağları ve güneydeki Uludağ oluşturur. Bu dağlar orta yükseltidedir. Bölgenin en yüksek dağı ise 2543 metre ile Uludağ'dır ^[20].

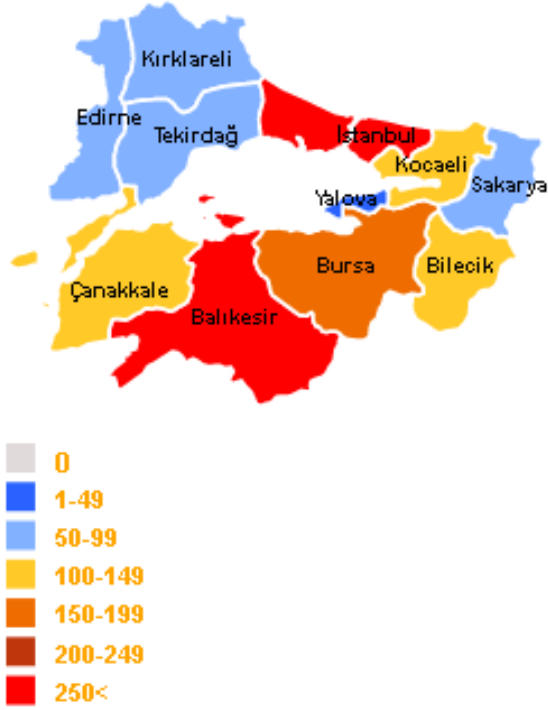
Marmara iklimi, Marmara Bölgesi'nin kuzey Ege'yi de içine alacak şekilde güney kesiminde görülür. Kışları Akdeniz iklimi kadar ılık, yazları Karadeniz iklimi kadar yağışlı değildir. Karasal iklim kadar kışı soğuk, yazı da kurak geçmemektedir. Bu özelliklerden dolayı Marmara iklimi, karasal Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Buna bağlı olarak doğal bitki örtüsünü alçak kesimlerde Akdeniz kökenli bitkiler, yüksek kesimlerde kuzeye bakan yamaçlarda Karadeniz bitki topluluğu özelliğindeki nemli ormanlar oluşturmaktadır ^[23].

Marmara Bölgesinde son 12 yılda (2010-2021) şiddetli hava koşulları nedeniyle meydana gelen meteorolojik afetler can

ve ekonomik kayıplara yol açmıştır. Bu dönem içerisinde bölgede en fazla afet Balıkesir ve İstanbul illerinde meydana gelmiş olup, bu illeri sırasıyla Bursa, Bilecik, Çanakkale ve Kocaeli illeri izlemektedir. Şekil 73'te Marmara Bölgesinde meydana gelen doğal afetlerin iller düzeyinde dağılımları görülmektedir. 2010-2021 periyodunda bölgede etkili olan meteorolojik afetler içerisinde şiddetli yağış sel ve fırtına en yaygın afet türü olduğu görülmektedir.

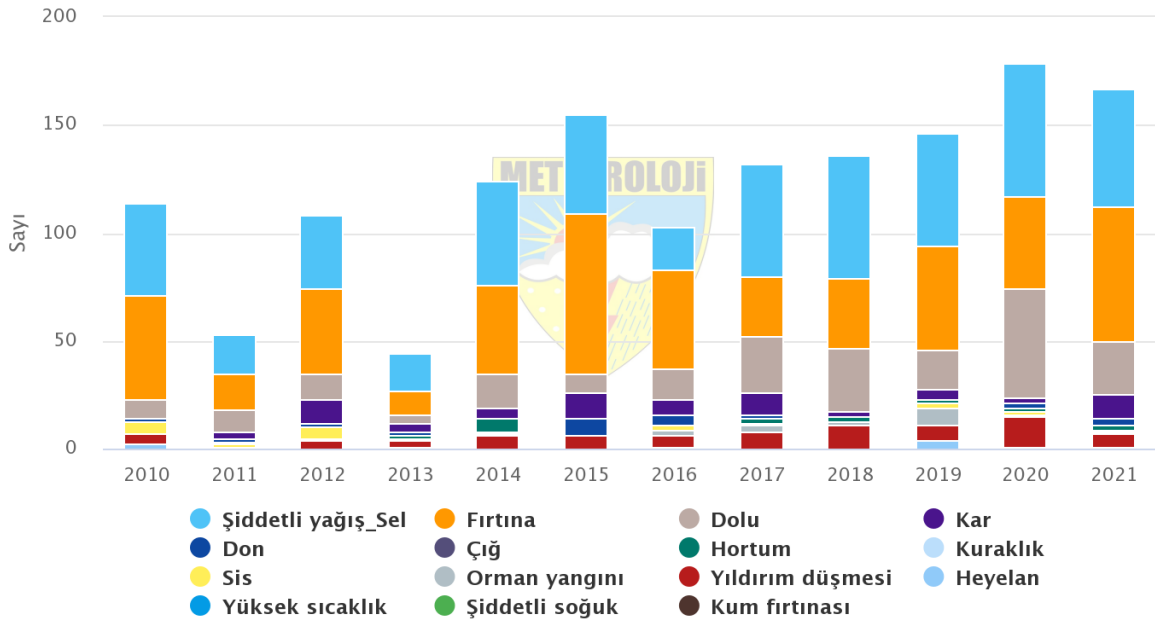
Marmara Bölgesi meteorolojik afet grafiği (2010-2021)'ne bakıldığında en fazla afetin 2020 yılında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 74). Bunu sırasıyla 2021, 2015 ve 2019 yılları izlemektedir^[4]. Bölgede en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afet sel ve su baskını (%34,5), fırtına (%33,5), dolu (%15,3), kar (%5,0) ve yıldırım düşmesi (%5,2) afetleridir (Şekil 75) ^[1]. Bu afetler bölgede son 12 yıllık dönem içinde her yıl etkili olmuştur. Marmara Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)'na bakıldığında ise en fazla afetin sırasıyla Haziran, Ocak, Şubat ve Aralık aylarında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 76). Ay bazında şiddetli yağış-sel ve fırtına afetleri yoğunlukları değişmekle beraber hemen hemen her ay meydana gelmiştir.

Marmara Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



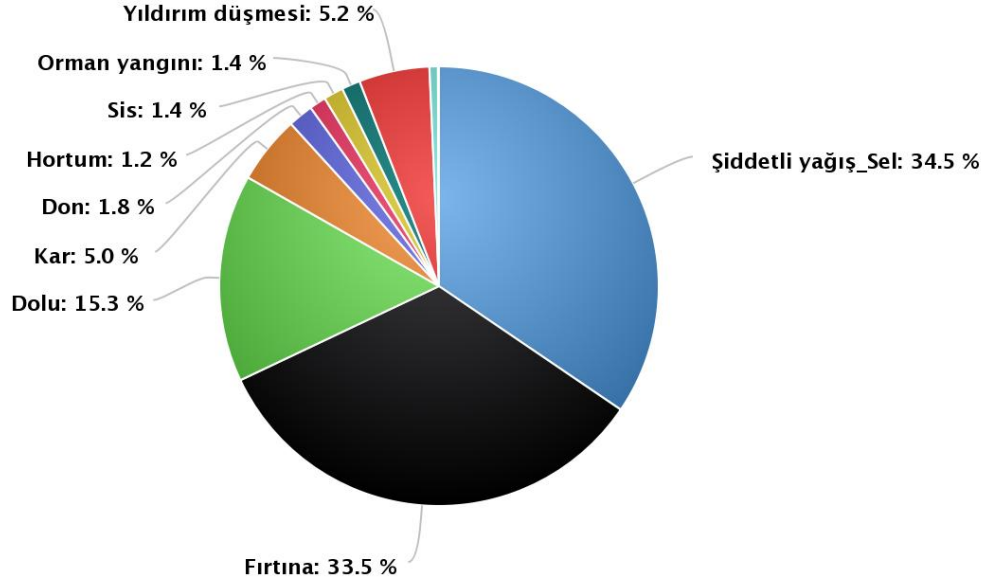
Şekil 73. Marmara Bölgesi İllere Göre Meteorolojik Afet Haritası (2010-2021)

Marmara Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı (2010-2021)



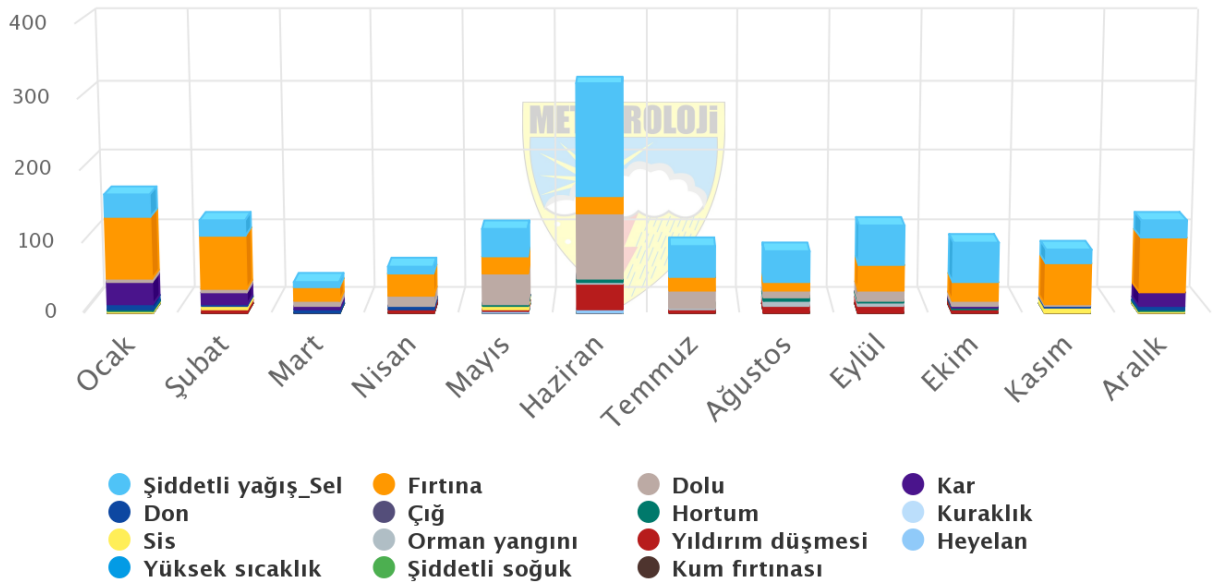
Şekil 74. Marmara Bölgesi Yıllara Göre Meteorolojik Afet Grafiği (2010-2021)

Marmara Bölgesi Meteorolojik Afetler Dağılımı(%)
(2010-2021)



Şekil 75. Marmara Bölgesi Meteorolojik Afet Dağılımı % (2010-2021)

Marmara Bölgesi Aylık Meteorolojik Afetler Dağılımı
(2010-2021)



Şekil 76. Marmara Bölgesi Meteorolojik Afet Aylık Dağılımı (2010-2021)

KAYNAKLAR

- [1] Şahin, Prof.Dr. Cemalettin; Sipahioğlu Şengün, 2002. Doğal Afetler ve Türkiye
- [2] Kadioğlu, Prof.Dr.M. (2012). Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, Ankara
- [3] WMO Atlas Of Mortality And Economic Losses From Weather, Climate And Water Extremes (1970–2019). WMO-No. 1267.
- [4] CRED&UNDRR. 2020. Human Cost Of Disasters; An Overview Of The Last 20 Years (2000-2019)
- [5] Kadioğlu, Prof.Dr.M. (2007). TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Sel-Heyelan-Çığ Sempozyumu Bildiriler Kitabı, sayfa 186-197, Samsun
- [6] Kadioğlu, M., (2008) Sel, Heyelan ve Çığ için Risk Yönetimi.
- [7] Ceylan, A., KÖMÜŞCÜ, A.Ü., Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Uzun Yıllar ve Mevsimsel Dağılımları, TİKDEK 2007.
- [8] *World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP), 2016: Handbook of Drought Indicators and Indices (M. Svoboda and B.A. Fuchs). Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. WMO-No. 1173 Geneva.*
- [9] United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2021). GAR Special Report on Drought 2021. Geneva.
- [10] MGM Kuraklık Değerlendirmesi, Ankara
- [11] MGM Yağış Değerlendirmesi, Ankara
- [12] Hava Analiz ve Tahmin Tekniği. D.M.İ. yayınları yayın No:2006-1. Ankara
- [13] İSMAİLOĞLU H.i, YEĞİN M. "Yıldırımın Etkileri ve Yıldırıma Karşı Koruma " –EMO
Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik Mühendisliği Bölümü
- [14] Anonim 2001. DPT Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormanlık Özel İhtisas Komisyon Raporu., DPT Yayın No: 2531- ÖİK:547, 2001, Ankara
- [15] OGM 2021 Yılı Faaliyet Raporu, 2022, Ankara
- [16] Don Hadisesi ve Türkiye Don Takvimi, Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü, 2017
- [17] MGM 2017 İklim Raporu, Ankara

- [18] Guidelines On The Defintion And Monitoring Of Extreme Weather And Climate Events, WMO, TT-DEWCE, 2016
- [19] United States Geological Survey (USGS) Science For A Changing World, What Is a Landslide and What Causes One
- [20] Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yayınları. ISBN: 978-625-7076-13-5. 2020-Ankara
- [21] T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Doğu Anadolu Projesi Ana Planı Mevcut Durum Ve Analizi, Tarım,2000
- [22] Prof. Dr. h.c. İbrahim Atalay, *Uygulamalı Klimatoloji* (İzmir, Meta Basım Matbaacılık, 2010), 526.
- [23] EKEN M. vd., *Klimatoloji II*, (Ankara, DMİ Genel Müdürlüğü Matbaası, 2008),147.
- [24] Türkeş M., *Klimatoloji ve Meteoroloji* (İstanbul, Kriter Yayınevi, 2010), 388.
- [25] MGM Sıcaklık Değerlendirmesi, Ankara

*Raporda kullanılan fotoğraflar Anadolu Ajansı(AA)'dan alınmıştır.

