



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



TÜRKİYE 2004 -2025 DÖNEMİ ASİT YAĞMURLARI DEĞERLENDİRMESİ



Mart 2026
Ankara

TÜRKİYE 2004-2025 DÖNEMİ ASİT YAĞMURLARI DEĞERLENDİRMESİ

Hikmet EROĞLU
Araştırma Dairesi Başkanı

Ersin ŞİMŞEK
Çevre Şube Müdürü

HAZIRLAYANLAR

Ali İhsan İLHAN Ziraat Yüksek Mühendisi
Dr. Ayşe Gökçen IŞIK Kimya Mühendisi
Abdullah Fatih HARPUT Kimyager

Araştırma Dairesi Başkanlığı
MART 2026

ÖNSÖZ

Dünya’da hava, kara ve su kütleleri arasındaki etkileşim, canlı ve cansız varlıklar için önem taşımaktadır. Özellikle hava olayları ve bunların etkileri, yaşamsal faaliyetler üzerinde yapıcı olduğu kadar yıkıcı sonuçlar da doğurabilmektedir. Küresel ısınma, sıcaklık artışları yoluyla canlıların yaşamsal süreçlerini doğrudan etkilerken; yağış rejimindeki anomaliler, çevresel dengeyi ve ekolojik sistemleri temelden etkilemektedir. Atmosferik hareketlilik, iklim ve ekosistemin oluşmasında ana faktör olup; insanlar tarafından gözlenerek, bu hareketliliğin etkileri ile sonuçlarına göre yaşamı planlama zorunluluğu meteoroloji biliminin doğmasına neden olmuştur.

Meteorolojik gözlemlerin taşıdığı önem doğrultusunda, Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından gözlemlerin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin standartlar belirlenmiştir. Bu standartlara uygun biçimde yapılan atmosferik gözlem ve ölçümlerin paylaşılması doğru tahminlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır.

19. yüzyıldan itibaren insanların evsel, endüstriyel ve diğer üretim faaliyetleri için duyduğu enerji gereksinimi, fosil kökenli karbon kaynakları olan kömür ve petrolden karşılanmıştır. Bu durum, atmosfere yoğun miktarda sera gazı, partikül madde ve çeşitli kirletici emisyonların salınmasına yol açmıştır. Atmosfere salınan bu bileşenler, atmosferde birikerek atmosferin fizikokimyasal yapısını bozarak veya başka maddelere dönüşerek etkilerini göstermektedir. Atmosferde gerçekleşen bu değişimler, Dünya’da sera etkisi nedeniyle yeryüzünün daha fazla ısınması sonucu buzulların erimesine, karasal alanlarda kuraklık ve çölleşmenin yaygınlaşmasına, ozon tabakasının incilmesi ve delinmesine ayrıca nitrik ve sülfürik asit ile diğer metal atıkların etkisiyle hava kirliliği ve asit yağmurlarına neden olmaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, WMO’nun bir üyesi olarak meteorolojik ölçümlerde WMO standartlarına uygun ölçümler yapmak yanında atmosferik gözlem ve araştırma çalışmalarında da WMO standartlarına uygun çalışmalar yapmaktadır. Hidrometeorolojik çalışmalar, ozon çalışmaları, rüzgâr ve güneş enerjisi çalışmaları, iklim değişikliği çalışmalarının yanı sıra hava kirliliği ve asit yağmurları konusunda da araştırma ve izleme çalışmaları yürütülmektedir.

Bu kitapta, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı bünyesinde yer alan Hava Kirliliği ve Asit Yağmurları Laboratuvarında Türkiye’de sınır ötesi atmosferik kirlilik taşınımı ve asit yağmurları çalışmaları değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar, WMO’nun standartlarında yapılan analizler ışığında gerçekleşmiştir. Meteoroloji araştırma çalışmaları kapsamında hava sistemlerinin geliş yönünde yağış örneği toplama cihazları kurulmuştur. Yağış örneği toplama cihazlarından 2004-2025 yılları arasında toplanan günlük 9350 adet yağmur suyu örneklerinin laboratuvar analizleri değerlendirilmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünce sürdürülen bu çalışmaların kullanıcılara faydalı olmasını dilerim.

Volkan Mutlu COŞKUN
Genel Müdür

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	ii
ŞEKİLLER.....	iii
1. GİRİŞ.....	1
2. METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	2
2.1. Yer Seçimi ve Yağış Örneklerinin Toplanması.....	3
2.1.1. Asit yağmurları örneklem merkezinin yer seçim kriterleri.....	4
2.1.2. Yağış Örneklerinin Toplanması.....	6
2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	7
3. TÜRKİYE’DE ASİT YAĞMURLARININ İRDELENMESİ.....	11
3.1. Artvin.....	11
3.2. Trabzon - Akçaabat.....	17
3.3. Samsun.....	23
3.4. Bartın - Amasra.....	29
3.5. İstanbul - Çatalca.....	35
3.6. Balıkesir - Balya.....	42
3.7. İzmir.....	48
3.8. Muğla - Yatağan.....	55
3.9. Denizli.....	61
3.10. Muğla - Marmaris.....	66
3.11. Antalya – Kumluca (Bük).....	72
3.12. Hatay – İskenderun.....	78
3.13. Diyarbakır.....	84
3.14. Ankara - Çamkoru.....	90
3.15. Karaman.....	96
4. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	96
5. EKLER.....	98

TABLULAR

Tablo 1. Temel yer seçimi kriterleri.....	5
Tablo 2 Asit yağmurları laboratuvarında yapılan analizler.....	8
Tablo 3. Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	12
Tablo 4. Artvin yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	12
Tablo 5. Trabzon yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	17
Tablo 6. Trabzon yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	18
Tablo 7. Samsun yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	24
Tablo 8. Samsun yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	24
Tablo 9. Amasra yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	30
Tablo 10. Amasra yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	30
Tablo 11. Çatalca yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	36
Tablo 12. Çatalca yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	37
Tablo 13. Balıkesir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	43
Tablo 14. Balıkesir yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	43
Tablo 15. İzmir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	49
Tablo 16. İzmir yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	50
Tablo 17. Yatağan yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	55
Tablo 18. Yatağan yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	56
Tablo 19. Denizli yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	61
Tablo 20. Denizli yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	62
Tablo 21. Marmaris yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	67
Tablo 22. Marmaris yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	67
Tablo 23. Antalya yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	73
Tablo 24. Antalya yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	73
Tablo 25. Hatay yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	79
Tablo 26. Hatay yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	79
Tablo 27. Diyarbakır yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	85
Tablo 28. Diyarbakır yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	85
Tablo 29. Çamkoru yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler.....	91
Tablo 30. Çamkoru yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler.....	91
Tablo 31. Asit yağmuru oranları.....	97

ŞEKİLLER

Şekil 1. Yağış örneği toplama merkezleri	3
Şekil 2. Otomatik yağış toplama örnekleyicisi.....	3
Şekil 3. Basit örnekleme tekniği	4
Şekil 4. Yerleşim kriterleri	6
Şekil 5. Perkin Elmer AA-800 AAS	8
Şekil 6. Thermo Scientific marka ICAP RQ Plus model ICP-MS.....	9
Şekil 7. Selecta 2005 pH metre ve Selecta CD 2005	9
Şekil 8. Thermo Scientific Dionex Aqouion	10
Şekil 9. Telstar AV-100 Laminar Flow Bench	10
Şekil 10. Artvin yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	12
Şekil 11. Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	13
Şekil 12. Artvin yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	13
Şekil 13. Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları	14
Şekil 14. Artvin yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	14
Şekil 15. Artvin yağış örneklerinin pH histogramı	15
Şekil 16. Artvin asit yağmurları aylık dağılımı.....	15
Şekil 17. Artvin aylık asit yağmuru oranı	16
Şekil 18. Artvin geri yörünge analizi	16
Şekil 19. Trabzon yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	18
Şekil 20. Trabzon yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	19
Şekil 21. Trabzon yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	19
Şekil 22. Trabzon Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları.....	20
Şekil 23. Trabzon yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları.....	20
Şekil 24. Trabzon yağış örneklerinin pH histogramı	21
Şekil 25. Trabzon asit yağmurları aylık dağılımı	21
Şekil 26. Trabzon aylık asit yağmuru oranı	22
Şekil 27. Trabzon geri yörünge analizi	22
Şekil 28. Samsun yağış örneklerinde aylık pH ortalaması.....	24

Şekil 29. Samsun yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	25
Şekil 30. Samsun yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	25
Şekil 31. Samsun yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları ...	26
Şekil 32. Samsun yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	26
Şekil 33. Samsun yağış örneklerinin pH histogramı	27
Şekil 34. Samsun asit yağmurları aylık dağılımı.....	27
Şekil 35. Samsun aylık asit yağmuru oranı	28
Şekil 36. Samsun geri yörünge analizi	28
Şekil 37. Amasra yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	31
Şekil 38. Amasra yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	31
Şekil 39. Amasra yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	32
Şekil 40. Amasra yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları ...	32
Şekil 41. Amasra yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	33
Şekil 42. Amasra yağış örneklerinin pH histogramı	33
Şekil 43. Amasra asit yağmurları aylık dağılımı.....	34
Şekil 44. Amasra aylık asit yağmuru oranı	34
Şekil 45. Amasra geri yörünge analizi	35
Şekil 46. Çatalca yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	37
Şekil 47. Çatalca yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	38
Şekil 48. Çatalca yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	38
Şekil 49. Çatalca yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları....	39
Şekil 50. Çatalca yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	39
Şekil 51. Çatalca yağış örneklerinin pH histogramı.....	40
Şekil 52. Çatalca asit yağmurları aylık dağılımı	40
Şekil 53. Çatalca aylık asit yağmuru oranı.....	41
Şekil 54. Çatalca geri yörünge analizi.....	41
Şekil 55. Balıkesir yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	44

Şekil 56. Balıkesir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	44
Şekil 57. Balıkesir yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	45
Şekil 58. Balıkesir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları .	45
Şekil 59. Balıkesir yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	46
Şekil 60. Balıkesir yağış örneklerinin pH histogramı	46
Şekil 61. Balıkesir asit yağmurları aylık dağılımı.....	47
Şekil 62. Balıkesir aylık asit yağmuru oranı	47
Şekil 63. Balıkesir geri yörünge analizi	48
Şekil 64. İzmir yağış örneklerinde aylık pH ortalaması.....	50
Şekil 65. İzmir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	51
Şekil 66. İzmir yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	51
Şekil 67. İzmir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları	52
Şekil 68. İzmir yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	52
Şekil 69. İzmir yağış örneklerinin pH histogramı	53
Şekil 70. İzmir asit yağmurları aylık dağılımı.....	53
Şekil 71. İzmir aylık asit yağmuru oranı	54
Şekil 72. İzmir geri yörünge analizi	54
Şekil 73. Yatağan yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	56
Şekil 74. Yatağan yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	57
Şekil 75. Yatağan yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	57
Şekil 76. Yatağan yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları...	58
Şekil 77. Yatağan yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları.....	58
Şekil 78. Yatağan yağış örneklerinin pH histogramı	59
Şekil 79. Yatağan asit yağmurları aylık dağılımı	59
Şekil 80. Yatağan aylık asit yağmuru oranı	60
Şekil 81. Yatağan geri yörünge analizi	60
Şekil 82. Denizli yağış örneklerinde aylık pH ortalaması.....	62

Şekil 83. Denizli yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	62
Şekil 84. Denizli yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	63
Şekil 85. Denizli yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları	63
Şekil 86. Denizli yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	64
Şekil 87. Denizli yağış örneklerinin pH histogramı	64
Şekil 88. Denizli asit yağmurları aylık dağılımı	65
Şekil 89. Denizli aylık asit yağmuru oranı	65
Şekil 90. Denizli geri yörünge analizi	66
Şekil 91. Marmaris yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	68
Şekil 92. Marmaris yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	68
Şekil 93. Marmaris yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	69
Şekil 94. Marmaris yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları	69
Şekil 95. Marmaris yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	70
Şekil 96. Marmaris yağış örneklerinin pH histogramı	70
Şekil 97. Marmaris asit yağmurları aylık dağılımı.....	71
Şekil 98. Marmaris aylık asit yağmuru oranı	71
Şekil 99. Marmaris geri yörünge analizi	72
Şekil 100. Antalya yağış örneklerinde aylık pH ortalaması.....	74
Şekil 101. Antalya yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	74
Şekil 102. Antalya yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	75
Şekil 103. Antalya yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları .	75
Şekil 104. Antalya yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	76
Şekil 105. Antalya yağış örneklerinin pH histogramı	76
Şekil 106. Antalya asit yağmurları aylık dağılımı.....	77
Şekil 107. Antalya aylık asit yağmuru oranı	77
Şekil 108. Antalya geri yörünge analizi	78
Şekil 109. Hatay yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	80

Şekil 110. Hatay yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	80
Şekil 111. Hatay yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	81
Şekil 112. Hatay yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları	81
Şekil 113. Hatay yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	82
Şekil 114. Hatay yağış örneklerinin pH histogramı	82
Şekil 115. Hatay asit yağmurları aylık dağılımı.....	83
Şekil 116. Hatay aylık asit yağmuru oranı	83
Şekil 117. Hatay geri yörünge analizi	84
Şekil 118. Diyarbakır yağış örneklerinde aylık pH ortalaması	86
Şekil 119. Diyarbakır yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	86
Şekil 120. Diyarbakır yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	87
Şekil 121. Diyarbakır yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları	87
Şekil 122. Diyarbakır yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları.....	88
Şekil 123. Diyarbakır yağış örneklerinin pH histogramı	88
Şekil 124. Diyarbakır asit yağmurları aylık dağılımı.....	89
Şekil 125. Diyarbakır aylık asit yağmuru oranı	89
Şekil 126. Diyarbakır geri yörünge analizi	90
Şekil 127. Çamkoru yağış örneklerinde aylık pH ortalaması.....	92
Şekil 128. Çamkoru yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu.....	92
Şekil 129. Çamkoru yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları.....	93
Şekil 130. Çamkoru yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları.....	93
Şekil 131. Çamkoru yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları	94
Şekil 132. Çamkoru yağış örneklerinin pH histogramı	94
Şekil 133. Çamkoru asit yağmurları aylık dağılımı	95
Şekil 134. Çamkoru aylık asit yağmuru oranı.....	95
Şekil 135. Çamkoru geri yörünge analizi.....	96

1. GİRİŞ

Dünya’da endüstri devriminden sonra sanayileşme ve hızlı nüfus artışına koşut olarak özellikle fosil kökenli enerji kaynaklarına yönelim artmış ve hızlı bir tüketim dönemi başlamıştır. Sanayileşme süreci hızla tamamlanan ülkelerin evsel ve endüstriyel enerji gereksinimi için tüketilen fosil kaynaklı yakıtların emisyonlarının atmosfere salımı ile şehirlerde toplu insan ölümleri ile birlikte Dünya’nın dengesi hızla bozulmaya başlamıştır. İnsanlığın sınır tanımaksızın tüketme ve buna bağlı olarak üretme isteği, enerji gereksinimini artırmış; buna bağlı olarak daha fazla emisyon atmosfere salınmıştır. Ayrıca, Dünya üzerindeki orman ve bitki örtüsünün de tahrip edilmesiyle hava – su – kara kütlelerinin karşılıklı simbiyotik ve yapıcı etkisi üzerinde olumsuz değişmelere neden olmuştur.

Atmosfere salınan azot oksit ve kükürt oksitler, kloroflorokarbonlar ile karbon kökenli gaz ve emisyonlar, atmosferin fiziko-kimyasal yapısında bozulmalara neden olmakta; oluşturdukları ikincil bileşikler etkisiyle günümüzde istenmeyen ve daha ciddi zararlara yol açan sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Atmosfere salınan kloroflorokarbonlar, ozon tabakasında yarattığı tahribat nedeniyle kutuplarda daha yoğun görülen atmosfer tabakasının incelmesine neden olmakta; bu durum canlıların Güneş’ten gelen ve kanserojen etkisi olan ışınlarla daha fazla maruz kalmasına yol açmaktadır.

Atmosfere salınan karbon kökenli emisyonlar ise atmosferde sera etkisi oluşturarak Dünya’nın giderek ısınmasına buzulların erimesine, deniz seviyesinin yükselerek karaların sular altında kalmasına, kuraklaşmaya ve çölleşmeye neden olmakta; ekolojik dengeyi bozacak yönde iklim değişikliğine neden olmaktadır. Ayrıca evsel, endüstriyel ve taşıt egzozundan atmosfere salınan azot oksit ve kükürt oksit gazlarının; atmosferde 2 – 7 günlük süreçte bir dizi kimyasal reaksiyonlar sonucu nitrat ve sülfat köklü asit oluşturmaları nedeniyle asit yağmurları oluşturdukları bilinmektedir. Asit yağmurları, canlı ve cansız varlıklar üzerinde olumsuz ve yıkıcı etkiler yaratmasının yanı sıra, su kaynaklarında çözücü etki göstererek ağır metallerin çözünürlüğünü artırmakta ve sucul ekosistemlerde toplu canlı ölümlerine neden olmaktadır. Karasal ekosistemlerde ise orman ağaçlarında tepe kurumasına neden olurken basit otsu bitkileri yok ederek vejetasyon ve bitki örtüsü üzerine doğrudan olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Atmosfer kirliliği konusunda yapılan araştırma çalışmalarında görüleceği gibi, sanayileşmiş büyük şehirlerin atık sularını da içeren akarsulardaki metal ve ağır metallere, bazı dönemlerde atmosfer kirliliği nedeniyle yağmur sularındaki ağır metal içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

XX. yüzyıl sonrasında küresel ölçekte karşılaşılan en önemli çevresel sorunlardan biri atmosfer kirliliğidir. Sınırsız tüketme ve önlem almadan kontrolsüz kirletme sonucu soluduğumuz hava, yaşadığımız kara ve pek çok canlının yaşam kaynağı su kütlesi tehdit altındadır. Dünya’da ülkeler ve toplumlarda bireyler olarak çevre duyarlılığına öncelik verilmeli; acil önlemler alınarak kısa, orta ve uzun vadeli planlanmış önlemler ivedilikle uygulamaya konulmalıdır.

2. METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

İnsanların enerji gereksinimlerini karşıladıkları fosil kökenli kaynakların emisyonlarını atmosfere salmaları sonucu atmosfer kirliliği ve asit yağmurları sorunu ile karşı karşıya kalınmıştır. Serbest atmosfer kirliliğine yönelik araştırma ve gözlemler, Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Küresel Atmosfer Gözlemleri (GAW) programı başlığında üye ülkelere yapılmaktadır.

Asit yağmurları; atmosferdeki kirleticilerin özellikle azot oksitler ve kükürt oksitlerin atmosferde meteorolojik faktörlerin etkisiyle asit bileşenlere dönüşmesi sonucu kendi ağırlıklarıyla yeryüzüne çökmesi sonucu ya da su buharı ile birleşerek yeryüzüne yağış olarak düşmesiyle oluşmaktadır. Yağmur sularındaki pH 5.0 altındaki yağışların tümü asit yağmurları olarak tanımlanmaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Çevre Şube Müdürlüğü hava kirliliği ve asit yağmurları çalışmalarına 13 Nisan 1999 tarihinde Çamkoru'dan basit örnekleme yöntemiyle toplanan yağmur suyu örneklerinin analizleriyle başlanmıştır. Toplanan yağış örnekleri önceleri ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında analiz edilmiş olup, 2003 yılında asit yağmurları laboratuvarının açılmasıyla Genel Müdürlük laboratuvarında analizlerin yapılmasıyla devam edilmiştir.

Asit yağmurları çalışmaları Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Atmosferik kirlilik ve uzun mesafeli sınır ötesi taşınımı izlemeyi hedefleyen çalışmada, ülkemizi etkileyen hava kütlelerinin getirdiği kirleticileri saptamak amacıyla hava sistemlerinin geliş yönünde konumlandırılmış 15 adet yağış örneği toplama merkezi kurulmuştur. Bu merkezler aşağı verilmiştir.

- İstanbul Çatalca Radar (Mart 2005),
- Amasra (Şubat 2004),
- Balıkesir Radar (Aralık 2004),
- Ankara Çamkoru Orman Araştırma Şefliği (Nisan 1999 – basit örnekleme),
- Ankara Çamkoru Orman Araştırma Şefliği (Aralık 2014),
- Trabzon – Akçaabat Radar (Aralık 2014),
- Antalya Kumluca Radar (Bük, Ekim 2005),
- Marmaris Radar (Haziran 2011),
- İzmir Radar (Temmuz 2011),
- Yatağan (Ağustos 2012),
- Hatay – İskenderun Radar (Nisan 2013),
- Diyarbakır Radar (Temmuz 2017),
- Samsun Radar (Ekim 2021),
- Artvin (Ekim 2021),
- Karaman Radar (Mayıs 2022),
- Denizli – Güzelpınar OMGİ, (Temmuz 2022).



Şekil 1.Yağış örneği toplama merkezleri

2.1. Yer Seçimi ve Yağış Örneklerinin Toplanması

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) Küresel Atmosfer Gözlemleri kriterlerine göre seçilmiş ve kurulmuş yağış toplama merkezlerinden yağış örneklerinin toplanması, oldukça önemli ve hassasiyet gerektirmektedir. Yağmur örneklerinin toplanmasında iki farklı yöntem vardır. Birincisi basit örnekleme tekniği olup plastik, şeffaf bir şişe ve aynı malzemeden elde edilmiş huni ile oluşturulmuş toplama sistemine dayanmaktadır. Bu yöntem, kuru çökeltme ve yağmur suyunun birlikte toplanmasını sağlamakta ve toplam kirletici yükünün belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bir diğer yöntem ise yağmur suyu ve kuru çökeltme örneklerinin ayrı olarak toplanmasını sağlayan otomatik yağış toplama sistemidir. Otomatik yağış toplama örnekleyicisinde yağışın başlayıp durmasını ölçen hassas sensör, yağış ve kuru çökeltme örneklerini ayrı toplayan iki adet kova ve bu kovaların birini tam kapatabilecek hareketli kapaktan oluşur. Hareketli kapak yağış sırasında kuru çökeltme kovalarını tam kapatır, yağış kesilmesi ile yağmur toplama kovalarını tam kapatarak yağışın buharlaşmasını önleyerek kuru çökeltme ile karışmamasını sağlamaktadır.



Şekil 2. Otomatik yağış toplama örnekleyicisi



Şekil 3. Basit örnekleme tekniği

2.1.1. Asit yağmurları örnekleme merkezinin yer seçim kriterleri

Meteoroloji Genel Müdürlüğünde yapılan hava kirliliği ve asit yağmurları çalışmalarında, Dünya Meteoroloji Örgütü Küresel Atmosfer Gözlemleri el kitabındaki talimatlara uyularak yağış örneği toplama merkezleri kurulmuştur. Yer seçim kurallarının ana temeli, örnekleme noktasının yerel kirlenici kaynaklarından uzak mesafelerde olması zorunluluğudur. Otomatik Yağış Toplama Sistemlerinin yer seçimi büyük önem arz etmektedir. Bu sistemlerin, kentsel hava kirliliği ve yerel kirlilikten mümkün olduğunca uzak alanlarda ve temiz atmosferde kurulması gerekmektedir.

Yer seçimine ilişkin Dünya Meteoroloji Teşkilatı tarafından bölgesel istasyonlar için belirlenen kriterlerden bazıları şunlardır:

- Cihaz için elektrik (220 Volt), ulaşım ve güvenlik problemi olmaması,
- Yer ve yüksek atmosfer gözlemlerinin yapıldığı meteoroloji istasyonlarına yakın olması,
- Kentsel alanlardan ve endüstriyel tesislerin bulunduğu bölgelerden mümkün olduğunca uzakta bulunması,
- Yerel hava kirliliği kaynaklarından mümkün olduğunca etkilenmemesi ya da az etkilenmesi.

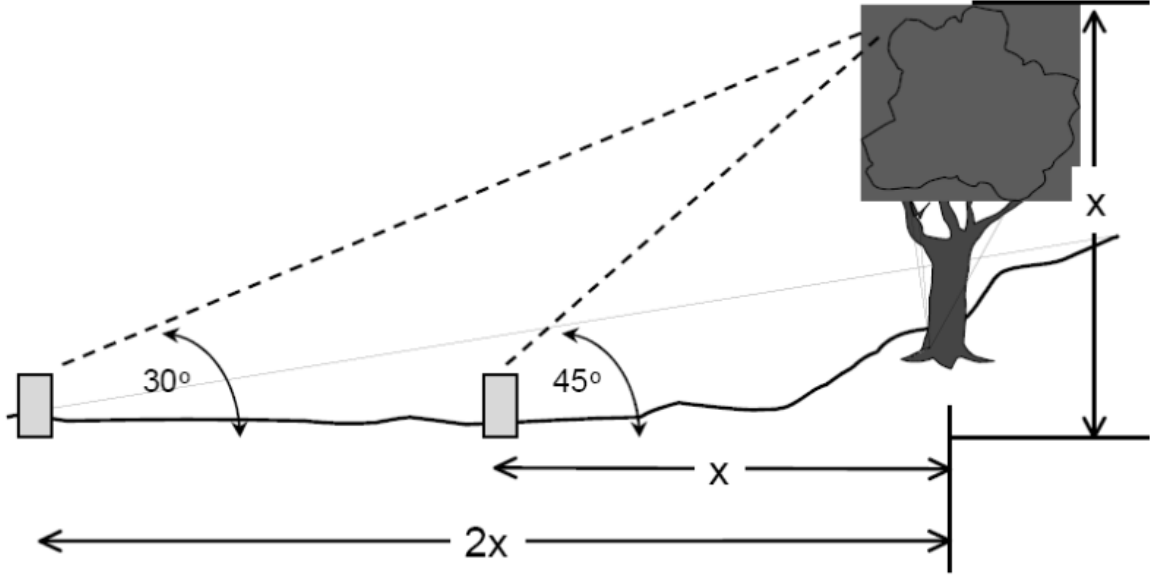
Temel yer seçimi kriterleri, uzaklık olarak Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Temel yer seçimi kriterleri

Potansiyel Kirletici Kaynağı	En az uzaklık (km)
SO ₂ veya NO _x noktasal kaynağı	
➤ 100 ton/yıl	20
➤ 1.000 ton/yıl	50
➤ Önemli endüstriyel merkezler	50
Yerleşim biriminin nüfusu	
➤ 1.000 – 10.000	10
➤ 10.000 – 25.000	20
➤ 25.000 – 100.000	50
➤ > 100.000	100
Havaalanı, Otoyol ve limanlar	5
Yoğun trafiğin olduğu karayolları	1
Az trafiğin olduğu karayolları	0.5
Yoğun tarımsal faaliyetler	2
Aktif volkanlar	20

Yerleşim kriterleri:

1. Otomatik Yağış Toplama Sistemi mümkün olduğunca düz araziye (eğim en fazla % 15) kurulmalıdır. 30 metrelik mesafede ani eğim değişikliği olmamalıdır.
2. Yüzeydeki bitki örtüsünün yüksekliği 50 cm'yi geçmemelidir (en fazla cihaz yüksekliğinin yarısı).
3. Cihaz ile etrafındaki engeller arasındaki mesafe, engel yüksekliğinin 2 katından az olmamalıdır (Kabul edilebilir en kısa mesafe engel yüksekliği kadardır).
4. Cihaza 5 metre mesafede, türbülansa neden olabilecek 1 metreden daha yüksek engel olmamalıdır.
5. Cihaza 5 ile 30 metre mesafede Ulusal Meteoroloji Standartlarına uygun yağış ölçer kurulmalıdır.
6. Yıllık yağışın % 20'sinden fazlasının kar yağışı şeklinde olduğu bölgelerde, bir meteoroloji uzmanının görüşü doğrultusunda kar perdesi (siperi) cihaza monte edilmelidir.
7. 50 cm'den fazla kar yüksekliğinin olduğu bölgelerde, cihaz bir platform üzerine kurularak yükseltilmelidir.



Şekil 4. Yerleşim kriterleri

2.1.2. Yağış Örneklerinin Toplanması

Örnek Toplama işinin mümkün olduğunca temiz bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu nedenle örneklerin alınması esnasında mutlaka eldiven kullanılmalıdır. Kullanılacak eldivenler temiz bir naylon içinde saklanmalıdır.

Yağış toplama sistemi iki adet polietilen kovaya sahiptir. Bu kovalardan birisi yağış örneklerinin, diğeri ise kuru çökeltmenin toplanması amacıyla kullanılmaktadır. Sistem üzerinde bir adet yağış sensörü ve kapak bulunmaktadır. Sensör üzerine yağış düştüğü anda, kapak kuru çökeltme kovasını kapatmakta, yağışın olmadığı durumda ise sensör kuruyunca yağış toplama kovasını kapatmaktadır. Sensörün kirlenmemesi için sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir.

Dikkat edilmesi gereken ayrıntılar:

- 1) Temiz eldiven kullanılmalıdır.
- 2) Örnek poşetleri, her yağıştan sonraki gün saat 09⁰⁰ – 10⁰⁰ arasında günlük olarak mutlaka değiştirilmelidir.
- 3) Kuru çökeltme kovası içindeki polietilen naylon poşet dikkatlice çıkartılarak 15 günde bir (ayda 2 defa) pazartesi gününü saat 09⁰⁰ – 10⁰⁰ arasında yenisi değiştirilmelidir. (Çıkarılan poşete çıkarılma tarihi etiketinin üzerine yazılır, yeni poşete takılma tarihi yazılı etiket yapıştırıldıktan sonra cihaz kovasına takılmalıdır.)
- 4) Cihaz üzerindeki ıslak kova, kapak tarafından kapatılmış olması halinde cihazın sensörü ıslatılmalı veya kontrol tablosundaki anahtar kullanılarak kapağın yağış toplama kovasını açması sağlanmalıdır.
- 5) Yağış kovası içinde yer alan polietilen naylon poşet dikkatlice çıkarılarak poşetin ağzı sıkıca bağlanmalıdır.

- 6) Poşet değişiminde; ilgili personelin yanında götürmesi gerektiği ikinci naylon poşeti, alacağı poşeti ikinci poşetin içine dikkatlice yerleştirilmelidir (birinci poşet yırtılırsa, ikinci poşet yağış suyunun dağılmasını engel olması amacıyla).
- 7) Kuru veya yaş örneğini içeren yağış kovası içerisindeki poşetlerin takılma ve/veya çıkarılma tarihleri mutlaka poşet üzerindeki etiket üzerine yazılmasına dikkat edilmeli ve kesinlikle unutulmamalıdır.
- 8) Tüm yağış örnekleri Hava Kirliliği ve Asit Yağmurları birimine gönderimine kadar, strafor kutularının içinde serin ve temiz bir yerde muhafaza edilmelidir.
- 9) Toplanan örnekler, 15 günde bir ilgili Bölge Müdürlüğünce kargo ve/veya posta şirketi aracılığı ile Genel Müdürlük Araştırma Dairesi Başkanlığı Çevre Şube Müdürlüğü Hava Kirliliği ve Asit Yağmurları birimine gönderilecektir (yağışların seyrek olduğu aylarda, ayda bir gönderilebilir).
- 10) Mevsim bitişlerini takip eden Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarının birinci haftası içerisinde bir önceki aylara ait tüm kuru ve yağış örnekleri; Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Çevre Şube Müdürlüğüne bağlı Hava Kirliliği ve Asit Yağmurları birimi laboratuvarına ivedilikle gönderilmelidir.
- 11) Cihazın çalışması ile ilgili bir sorunla karşılaşıldığında öncelikle ilgili Bölge Müdürlüğü teknik ekibince sorun giderilmeye çalışılmalı, eğer çözüm sağlanamamışsa cihazların bakım ve onarımı için Gözlem Sistemleri Dairesi Başkanlığı Elektronik Gözlem Sistemleri Şube Müdürlüğüne talepte bulunulması gerekmektedir.
- 12) Cihazda herhangi bir sorunla karşılaşıldığında ve/veya sarf malzeme ihtiyacında; yağış örneklerinin laboratuvar analizlerine bağlı planlanan iş ve işlemlerinde aksaklığa meydan vermemek amacıyla Araştırma Dairesi Başkanlığı Çevre Şube Müdürlüğü bilgilendirilmelidir.

2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Yağış örneği toplama merkezlerinden toplanan örneklerin analize hazırlanması laboratuvar çalışmalarında oldukça önemlidir. Araştırma Dairesi Başkanlığı Çevre Şube Müdürlüğü laboratuvarına gönderilen kuru çökeltme ve günlük yağış örnekleri şişelenerek önce 30 dakika UV ışığının etkisi altında kalacağı dolapta bekletilir. Bu uygulama yağış örnekleri içerisindeki mikrobiyolojik aktivitenin durdurulması amaçlıdır. Analiz edilecek örneklerin asitlikleri Selecta marka pH - 2005 model pH metre ile elektriksel iletkenlikleri ise Selecta marka CD – 2005 model elektriksel iletkenlik cihazı ile ölçülmektedir. Örneklerin iyon analizleri ise Thermo Scientific marka Aquion iyon kromatografi cihazları ile analizleri yapılır. pH, Ec ve iyon analizleri tamamlanan örnekler, % 2 HNO₃ ile asitlenerek metal analizleri için soğutucu dolaplarda bekletilir.

Yağış örneklerinin metal analizleri Perkin Elmer marka Analyst-800 model atomik absorpsiyon spektrometre ile alev (flame) ve fırın (furnace) yöntemleri kullanılarak ppm (milyonda bir) veya ppb (milyarda bir) konsantrasyon duyarlılığında ölçümler yapılmaktadır. Son yıllarda laboratuvarın iyileştirilmesi kapsamında laboratuvarımıza kazandırılmış iyon kromatografi cihazlarının yanında, Thermo Scientific ICAP RQ plus marka ICP-MS cihazı ile milyarda bir konsantrasyondan daha fazla duyarlılıkta, çok daha kısa sürede metal analizleri gerçekleştirilebilmektedir.

Tablo 2 Asit yağmurları laboratuvarında yapılan analizler

Parametre	Cihaz
Cd, Mo, Mg, Fe, Co, Na, K, Pb, Cr, Ni, Ca, Mn, Al, Cu, Zn	Perkin Elmer AA-800 AAS ve Thermo Scientific marka ICAP RQ Plus model ICP-MS (İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometre) Sistemi
Asitlik	Selecta marka 2005 model pH metre
İletkenlik	Selecta marka CD 2005 model elektriksel kondaktivite metre
F, Cl, NO ₂ , NO ₃ , Br, PO ₄ ve SO ₄ (Anyonlar)	Thermo Scientific Dionex Aqouion iyon kromatografi cihazı
Li, Na, K, NH ₄ , Mg ve Ca (Katyonlar)	Thermo Scientific Dionex Aqouion iyon kromatografi cihazı



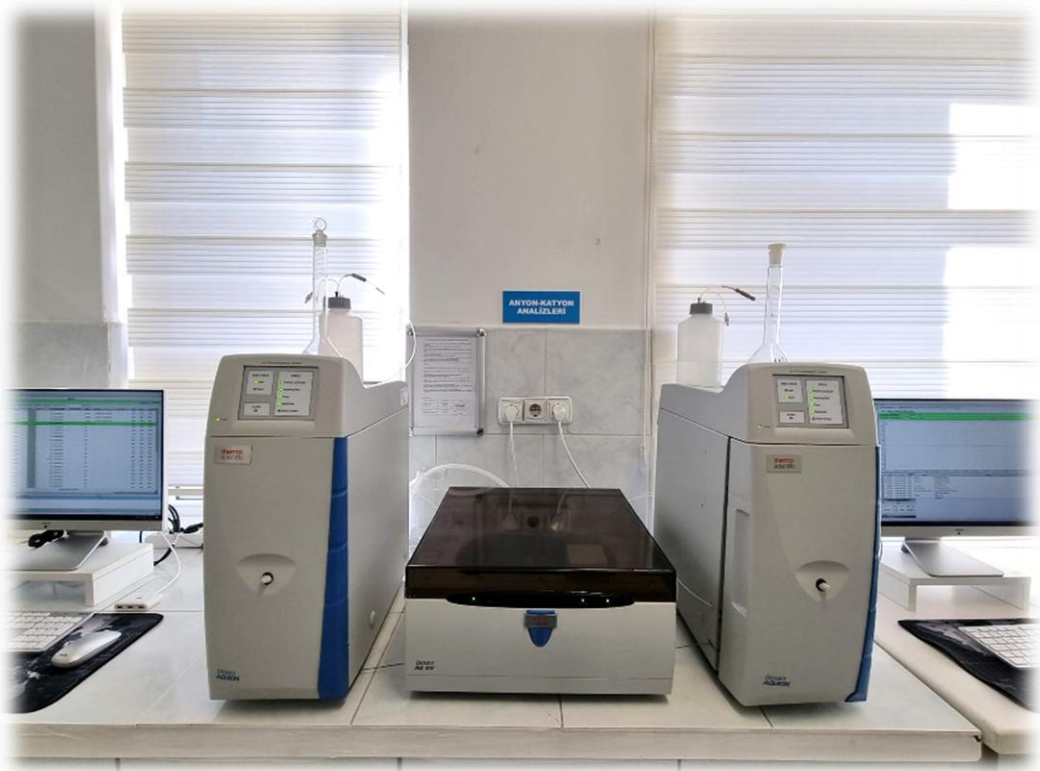
Şekil 5. Perkin Elmer AA-800 AAS



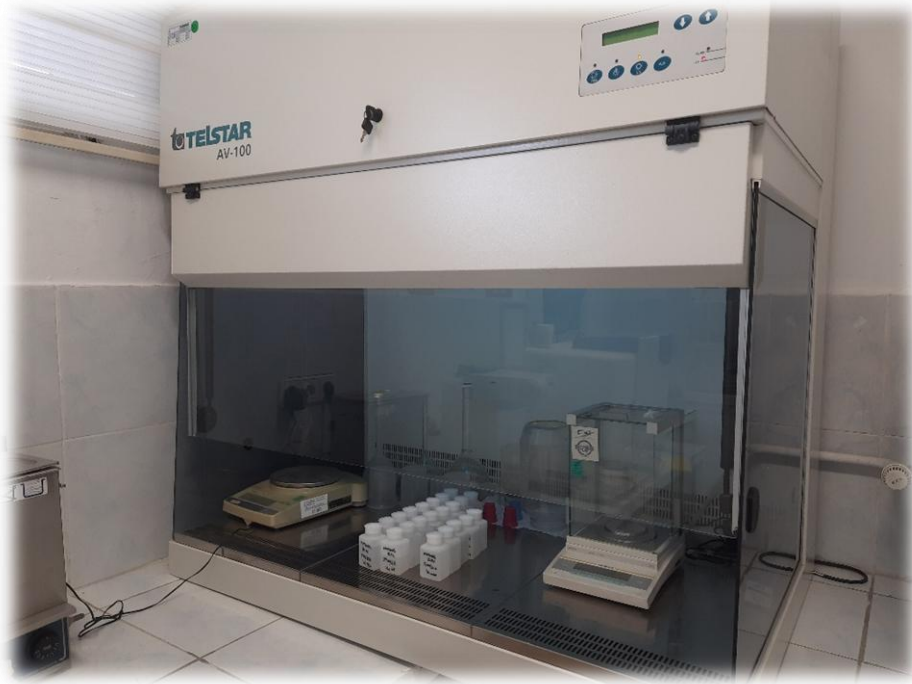
Şekil 6. Thermo Scientific marka ICAP RQ Plus model ICP-MS



Şekil 7. Selecta 2005 pH metre ve Selecta CD 2005



Şekil 8. Thermo Scientific Dionex Aqouion



Şekil 9. Telstar AV-100 Laminar Flow Bench

3. TÜRKİYE'DE ASİT YAĞMURLARININ İRDELENMESİ

3.1. Artvin

Artvin yağış örnekleri Artvin Meteoroloji Müdürlüğü bahçesine kurulan yağış örneği toplama cihazından sağlanmış olup 25.10.2021 ve 29.11.2024 tarihleri arasında 192 günlük yağış örneği toplanıp analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Artvin yağış örneği toplama merkezi denizden 615 metre yükseklikte olup özellikle Rusya ve Türkiye'nin doğusundan gelen sistemlerin ülkemize bırakacağı kirlilik etkisinin tespiti için önem taşımaktadır.

Artvin yağış örneklerinde en kuvvetli asit yağmur 22.02.2023 tarihinde oluşan yağışta 3,70 pH olarak ölçülmüş olup en yüksek sülfat konsantrasyonu 24.05.2022 tarihinde 77,96 ppm olarak belirlenmiştir. En yüksek nitrat konsantrasyonu ise 06.09.2022 tarihinde 16,51 ppm olarak saptanmıştır.

Artvin yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı asitliği 5,14 pH olarak hesaplanmış olup bu değer asit yağmuru sınır değerinin üstündedir. Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat konsantrasyonu 1,70 ppm, nitrat konsantrasyonu ise 0,86 ppm olarak hesaplanmıştır.

Artvin yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı aylık ortalamalarına göre Şubat ve Kasım ayları asit yağmurlar olarak tanımlanabilir. Nisan, Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarındaki sülfat konsantrasyonu diğer aylara göre yüksek olmakla birlikte nitrat konsantrasyonları yüksek değildir.

Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı mevsimlik pH ortalamalarına göre sonbahar mevsiminin asit yağmurları etkisi altında olduğu belirlenirken diğer mevsimler asit yağmurları sınırının üstündedir.

Artvin yağış örneklerinin %15,63'ü asit yağmurları olarak ölçülmüş olup asit yağmurlarının %37'si Kasım ayı, %23'ü Mayıs ve %20'si Şubat aylarında gerçekleşmektedir. Bununla birlikte Kasım ayı yağışlarının %48'i, Şubat ayının %47'si ve Mayıs ayı yağışlarının %33'ü asit yağmurlardır.

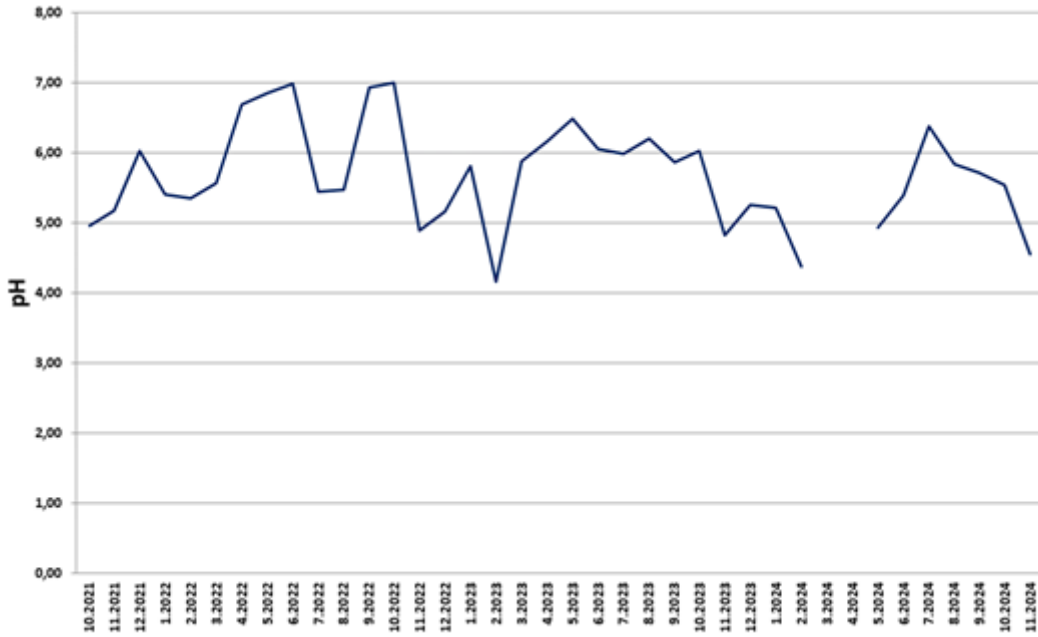
Artvin yağış örneklerindeki kirliliğin atmosferik dolaşım ile dikey ve yatay olarak hareketinin izlendiği geri yörünge analizlerine göre Artvin'e gelen hava sistemlerinin Akdeniz üzerinden Orta Avrupa, Kıbrıs, Suriye ve İran üzerinden geldiği belirlenmiştir. Başka bir ifade ile Artvin yağış örneği toplama merkezi güneşli akışların etkisi altında olduğu söylenebilir.

Tablo 3. Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

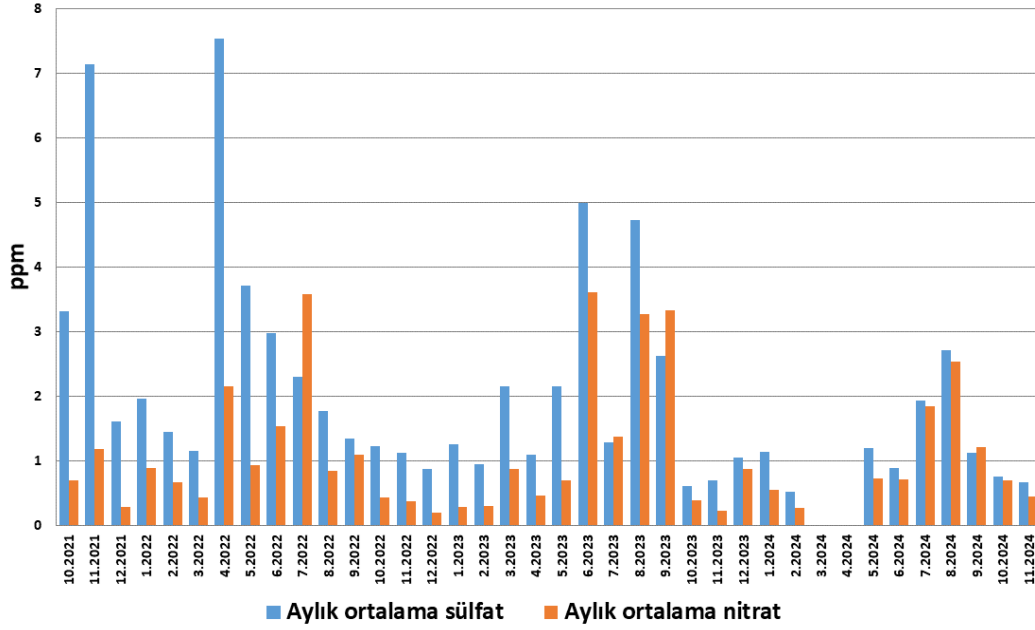
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,14	1,70	0,86
Ocak	5,32	1,60	0,73
Şubat	4,35	0,97	0,37
Mart	5,78	1,97	0,76
Nisan	6,24	2,28	0,77
Mayıs	5,24	2,06	0,76
Haziran	6,05	3,23	1,93
Temmuz	6,03	1,90	2,07
Ağustos	5,78	3,28	2,44
Eylül	5,90	1,51	1,63
Ekim	5,66	0,96	0,52
Kasım	4,79	1,25	0,39
Aralık	5,32	1,19	0,50

Tablo 4. Artvin yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

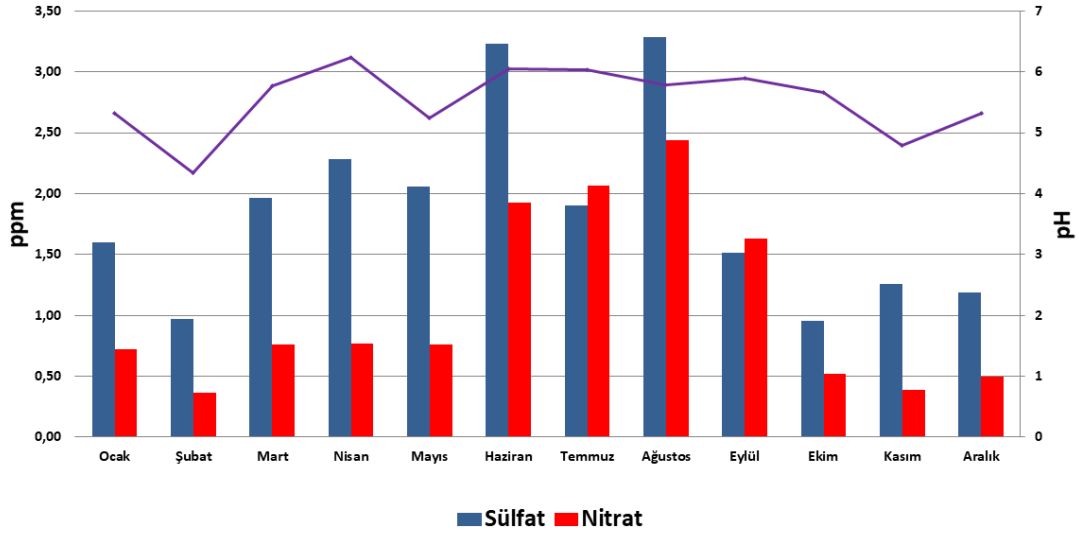
Yıl	pH	SO4	NO3
2021	5,29	2,32	0,42
2022	5,49	2,09	0,89
2023	4,98	1,61	0,87
2024	5,08	1,19	0,92



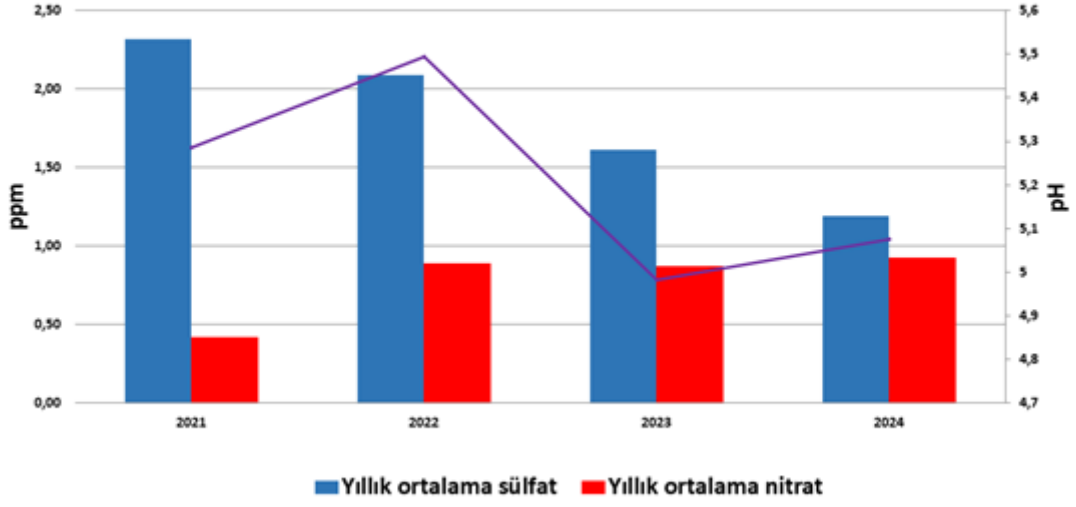
Şekil 10. Artvin yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



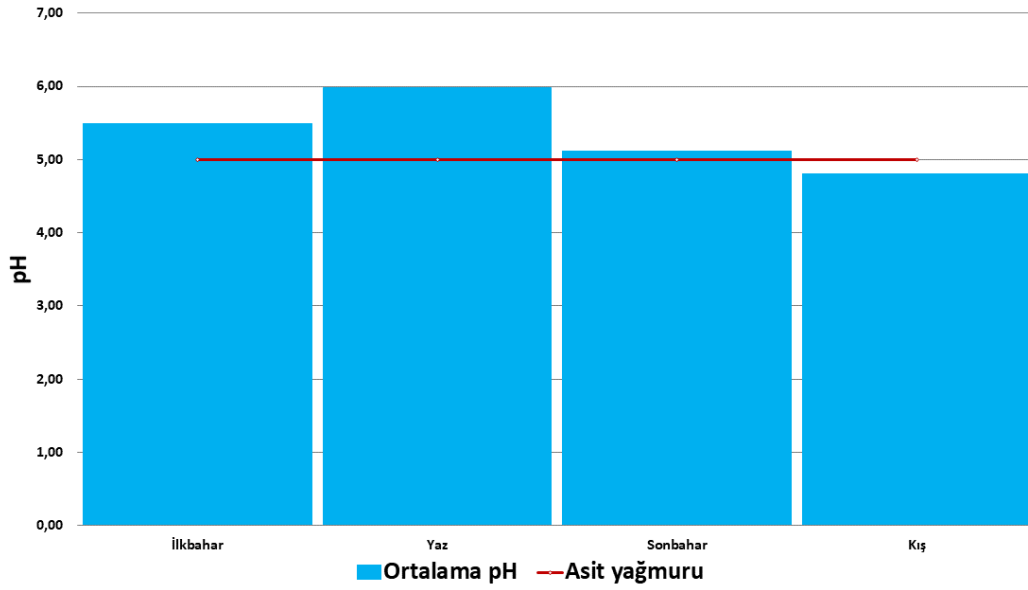
Şekil 11. Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



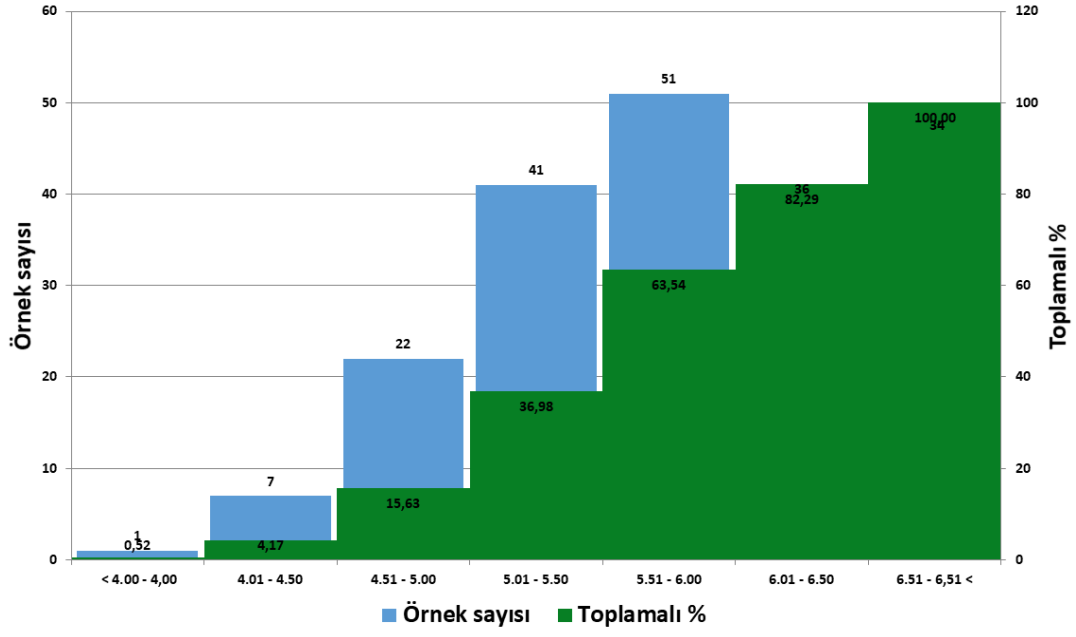
Şekil 12. Artvin yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



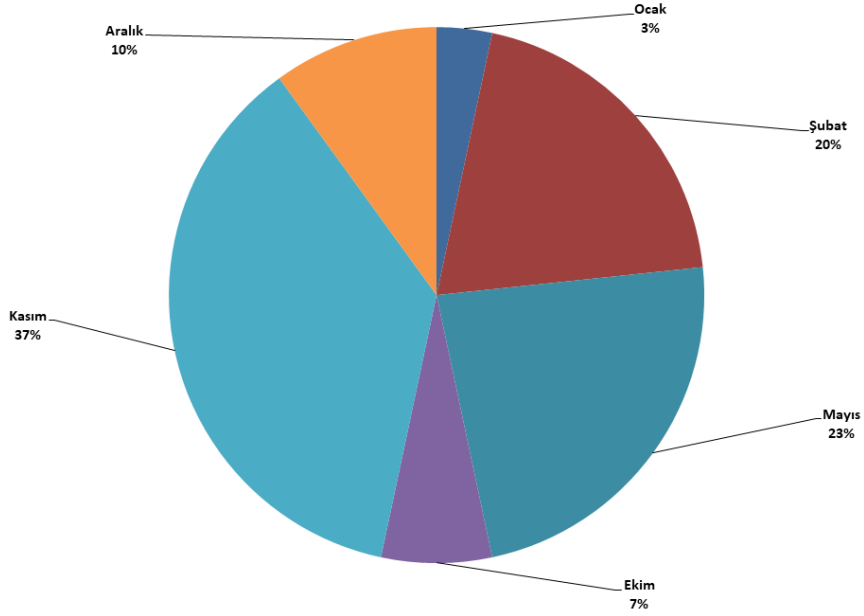
Şekil 13. Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



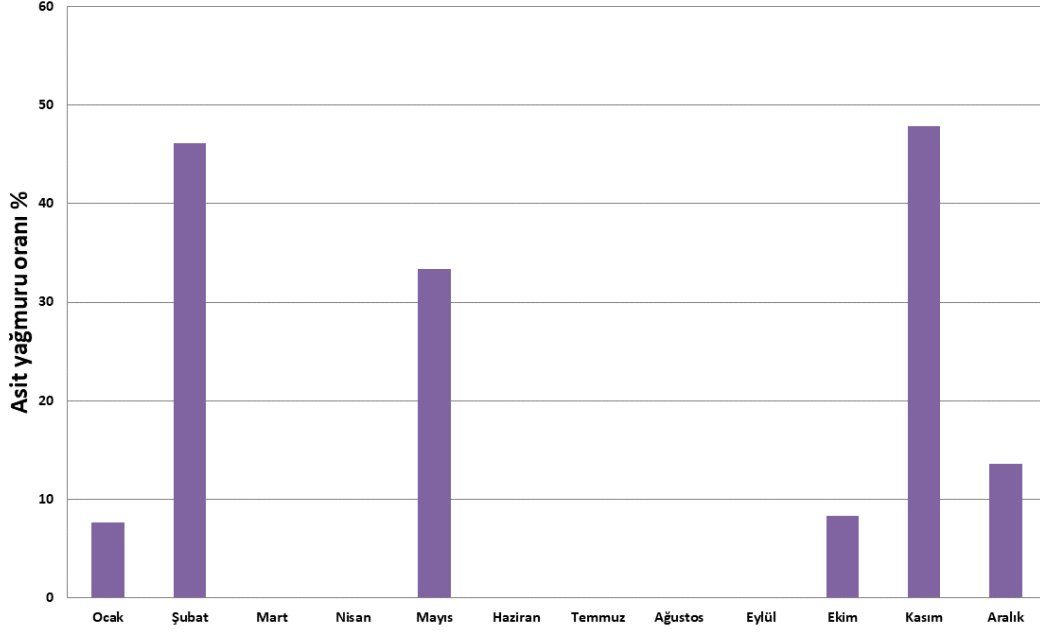
Şekil 14. Artvin yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



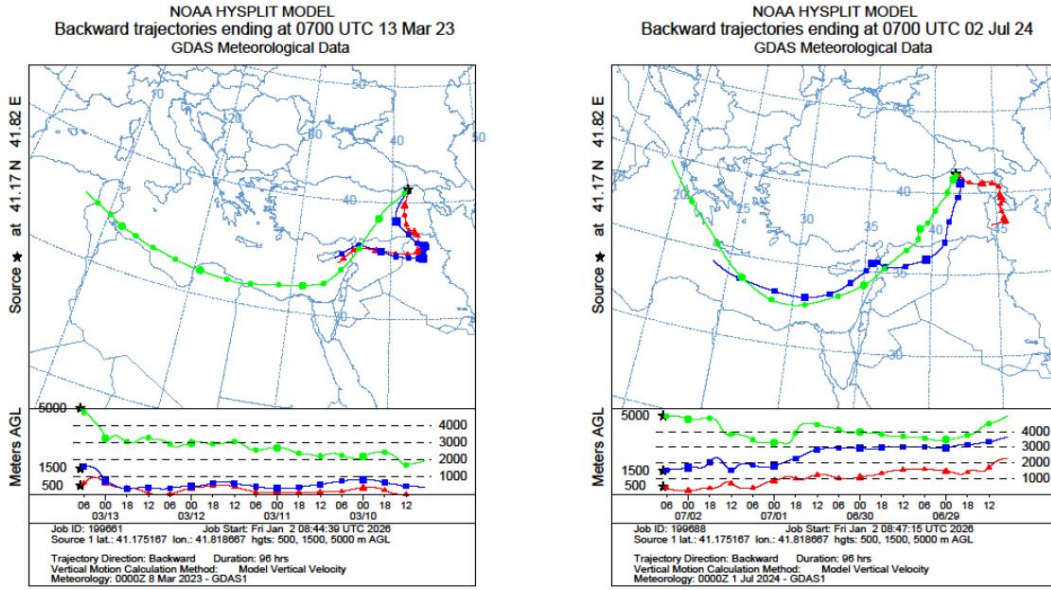
Şekil 15. Artvin yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 16. Artvin asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 17. Artvin aylık asit yağmuru oranı



Şekil 18. Artvin geri yörünge analizi

3.2. Trabzon - Akçaabat

Trabzon yağış örneği toplama merkezi 03.12.2014 tarihinde Akçaabat radar alanına kurulmuş olup denizden 578 metre yüksekliktedir. Kuruluşundan bugüne kadar 495 yağış örneği analiz edilerek değerlendirmeler yapılmıştır.

Trabzon yağış örneklerinde en asidik yağmur suyu 07.09.2023 tarihinde 3,90 pH olarak belirlenirken 30.11.2021 tarihli örnekte en yüksek sülfat konsantrasyonu 62,44 ppm, en yüksek nitrat konsantrasyonu ise 69,81 ppm olarak ölçülmüştür.

Yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı ortalamalarına göre asitliği 5,63 pH, ortalama sülfat 2,04 ppm ve ortalama nitrat konsantrasyonu 1,57 ppm olarak belirlenmiştir.

Trabzon yağmur suyu örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı aylık ortalamalarına göre en asidik Kasım ayı olup ortalaması 5,01 pH'dir. Bu değer asit yağmurları sınır değerinin üstünde kalmaktadır.

Trabzon yağış örneklerinin hacim ağırlıklı yıllık ortalamalarına göre 2020 ve 2021 yıllarında sülfat ve nitrat konsantrasyonları artışları görülmekle birlikte yağmur suyu asitliğinin yıllara göre arttığı görülmektedir. Mevsimlik asitlik değerleri karşılaştırıldığında Sonbahar mevsiminin diğer mevsimlere göre daha asidik olmasına karşılık mevsimsel olarak asit yağmurları sınırının dışında kaldığı belirlenmiştir.

Trabzon yağış örneklerinin yalnızca %3,70'i asit yağmuru olarak ölçülmüştür. Asit yağmurları en fazla Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında olup Kasım ayında düşen yağışların %20'si asit yağmurları olarak belirlenmiştir.

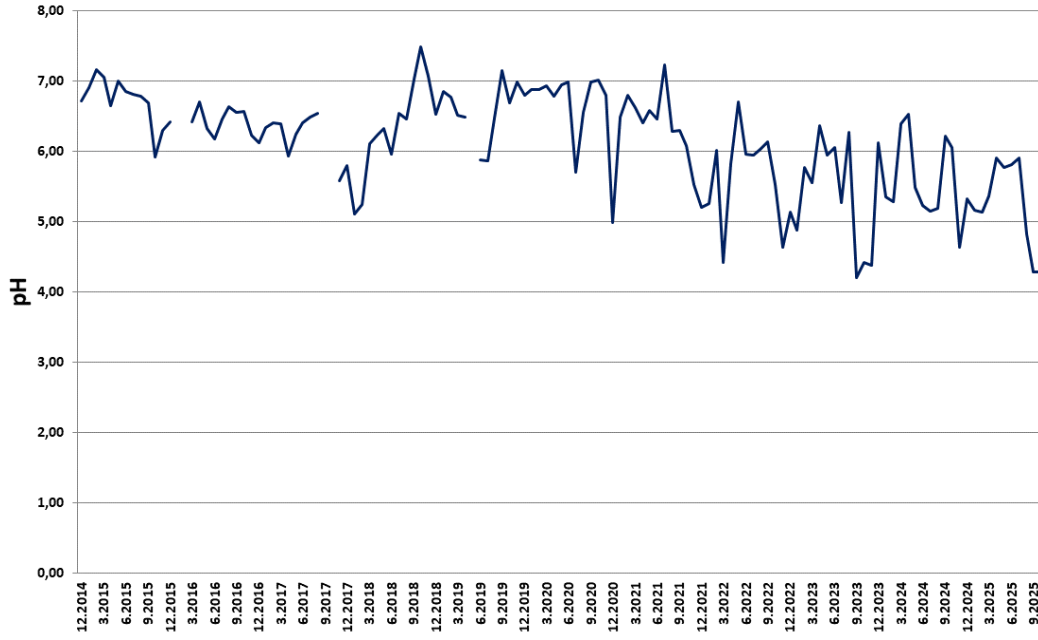
Trabzon Akçaabat radar alanında bulunan yağış örnekleme merkezine atmosferik dolaşım ile gelen hava kütlelerinin 500, 1500 ve 5000 metre dikey ve yatay olarak geri yörünge analizleri incelendiğinde kütlelerin Rusya, Kırım, Kafkaslar, Akdeniz ve Anadolu üzerinden gelen sistemler olduğu saptanmıştır.

Tablo 5. Trabzon yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

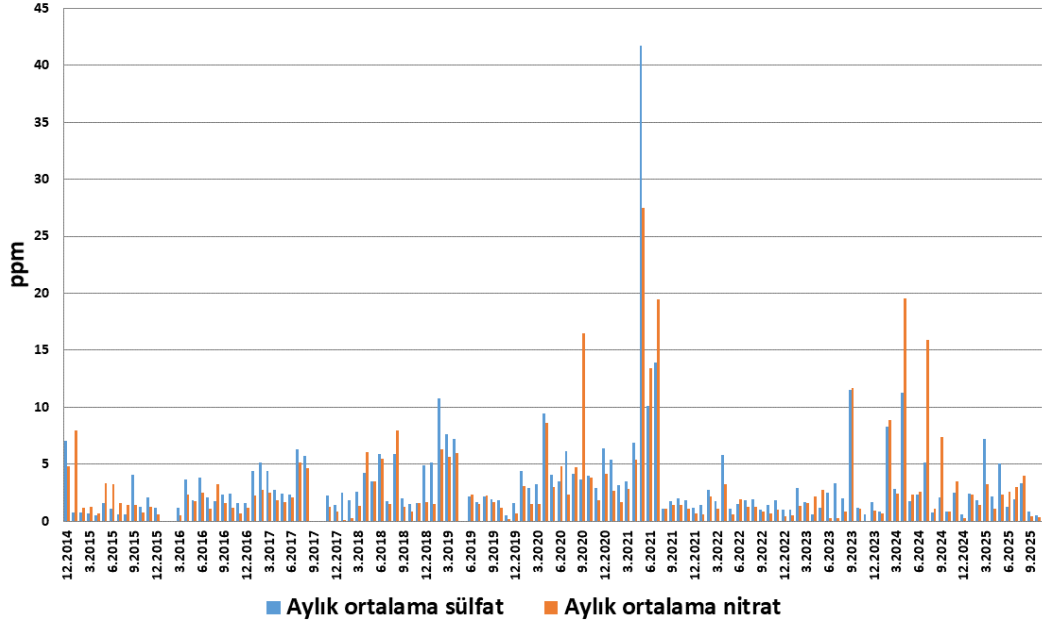
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,63	2,04	1,57
Ocak	5,59	2,44	1,29
Şubat	5,71	2,55	1,50
Mart	5,69	2,84	1,89
Nisan	6,29	3,32	2,50
Mayıs	6,18	2,67	2,13
Haziran	5,98	2,45	3,17
Temmuz	6,04	1,98	1,93
Ağustos	5,74	1,78	2,18
Eylül	5,19	1,83	1,42
Ekim	5,37	1,44	1,02
Kasım	5,01	1,35	0,66
Aralık	5,54	1,60	0,89

Tablo 6. Trabzon yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

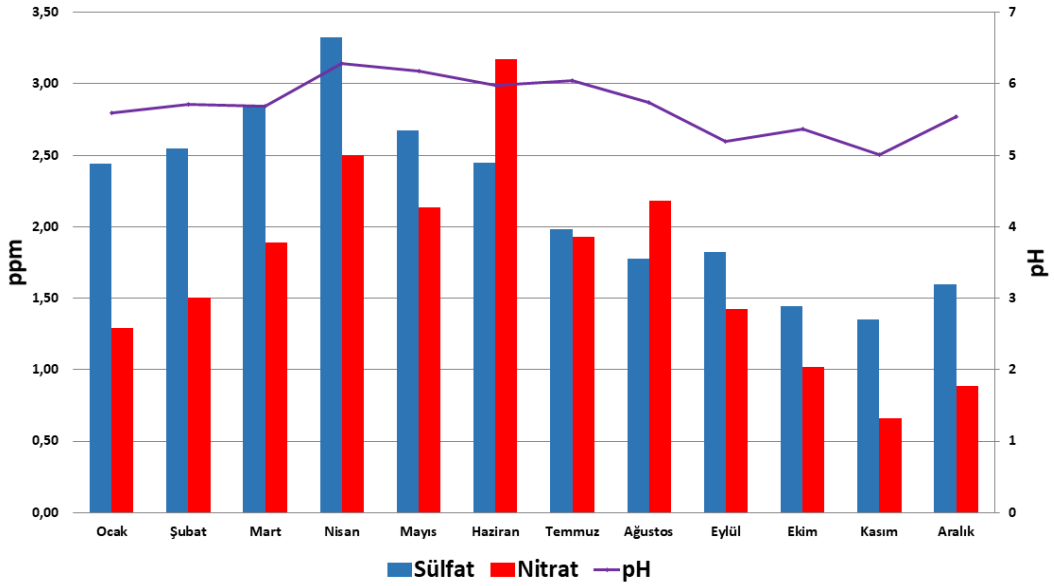
Yıl	pH	SO4	NO3
2014	6,72	7,01	4,81
2015	6,49	1,14	1,15
2016			
2017	6,21	2,50	1,68
2018	6,04	2,44	1,57
2019	6,29	2,56	2,01
2020	6,09	3,69	2,76
2021	5,98	3,50	3,18
2022	5,22	1,58	0,98
2023	4,79	0,99	0,65
2024	5,38	1,31	1,35



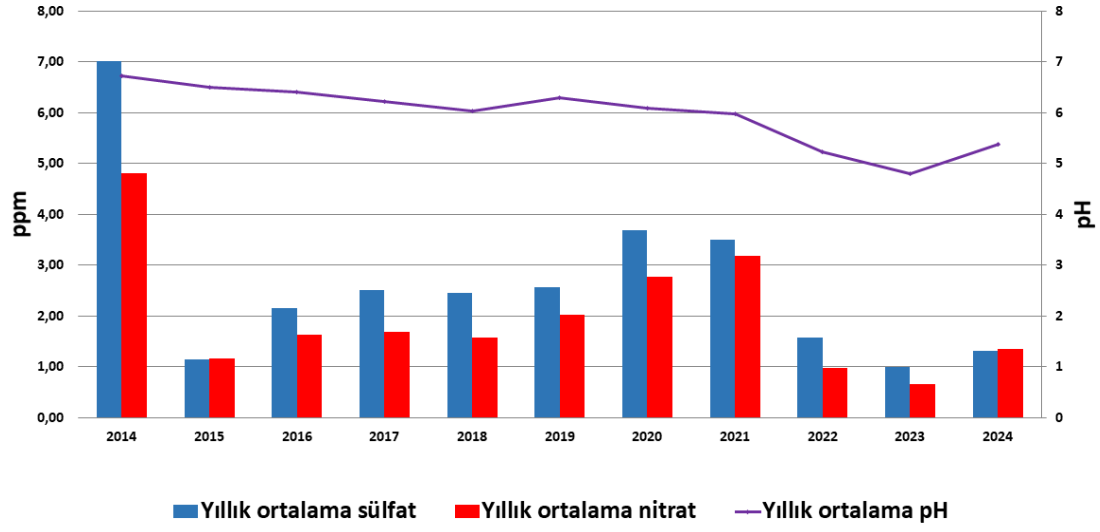
Şekil 19. Trabzon yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



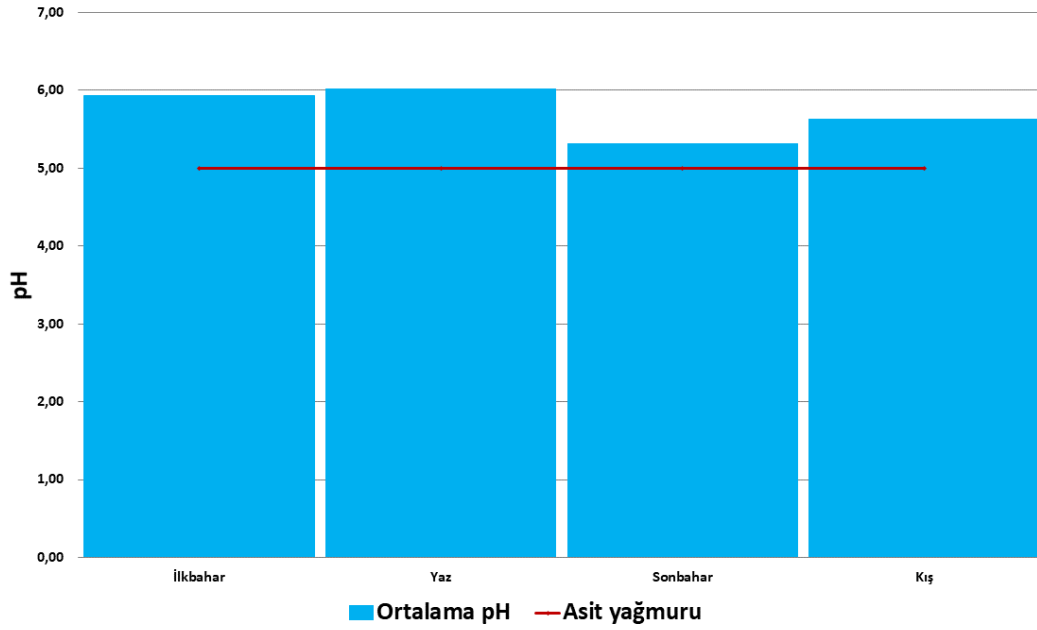
Şekil 20. Trabzon yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



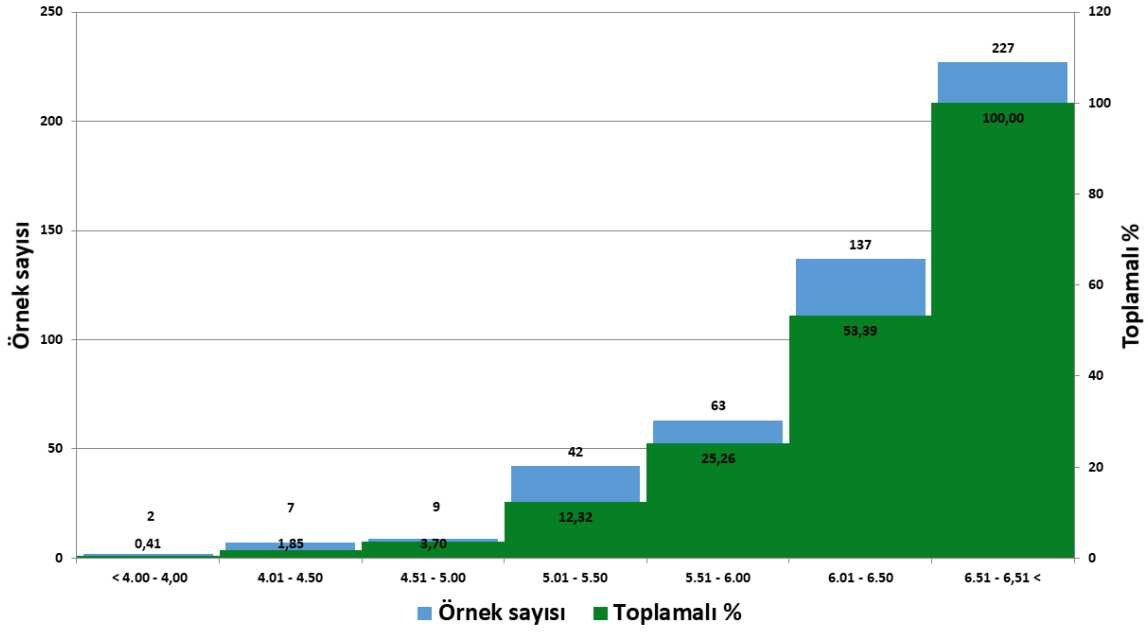
Şekil 21. Trabzon yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



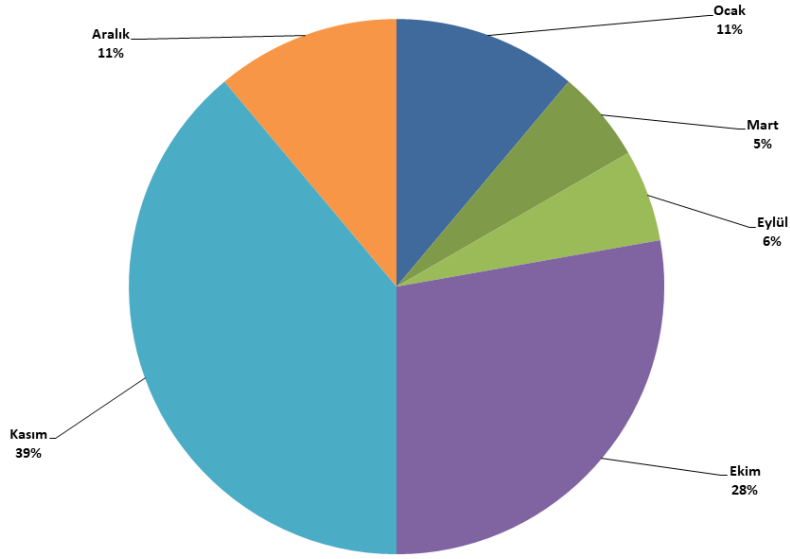
Şekil 22. Trabzon Artvin yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



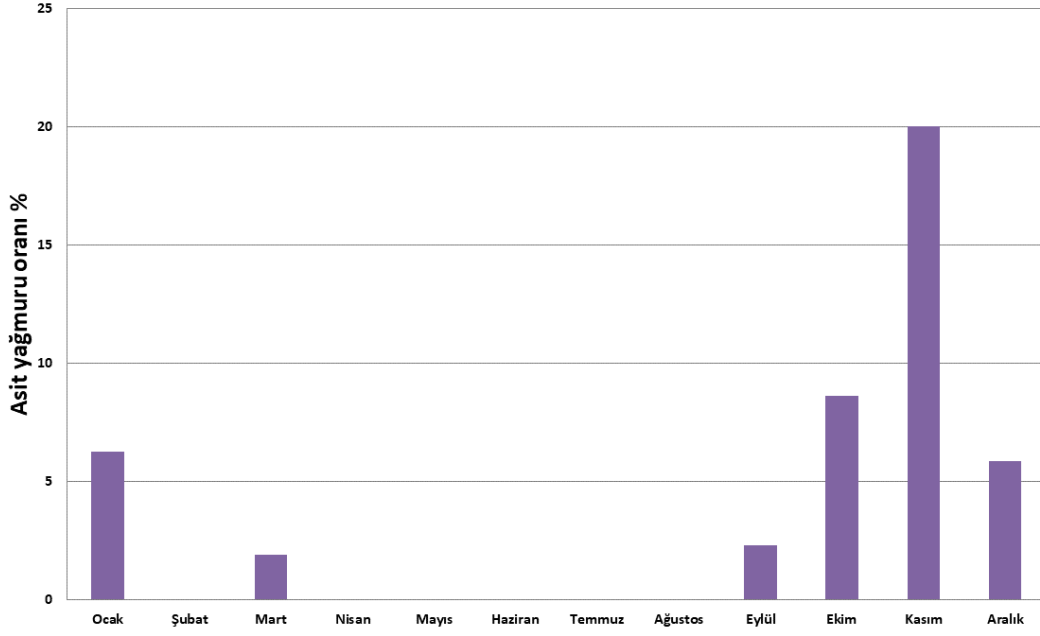
Şekil 23. Trabzon yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



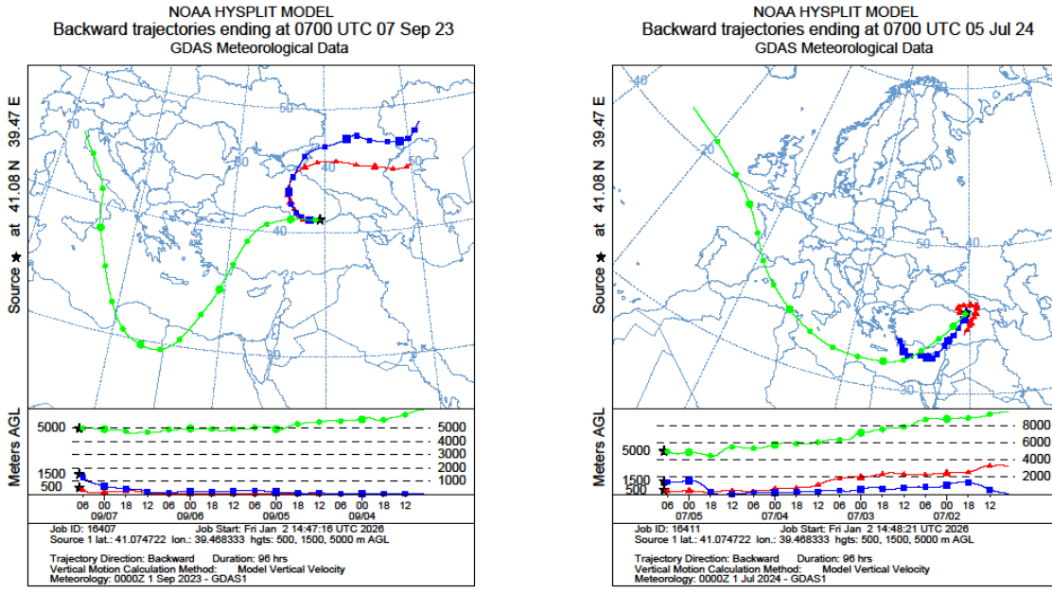
Şekil 24. Trabzon yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 25. Trabzon asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 26. Trabzon aylık asit yağmuru oranı



Şekil 27. Trabzon geri yörünge analizi

3.3. Samsun

Samsun yağış örneği toplama merkezi, 25.10.2021 tarihinde Şenyurt köyü Böğürtlen tepesinde bulunan ve denizden 1303 metre yükseklikteki Samsun radar alanına kurulmuştur.

Samsun yağış toplama merkezinden 207 günlük yağış örneği toplanıp analiz edilerek değerlendirilmiş olup 06.08.2024 tarihinden sonra yağış toplama cihazı arızası nedeniyle yağış örneği toplanmamaktadır.

Günlük toplam yağış örneklerine göre en asidik yağış örneği 13.12.2023 tarihinde 3,57 pH olarak ölçülmüştür. En yüksek sülfat konsantrasyonu 26.06.2024 tarihinde 16,71 ppm, en yüksek nitrat konsantrasyonu 16.06.2024 tarihinde 29,69 ppm olarak belirlenmiştir. Samsun yağış örneklerinin hacim ağırlıklı uzun yıllar ortalamasına göre asitliği 4,82 pH olarak ölçülmüş olup asit yağmurları olarak tanımlanmaktadır. Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat konsantrasyonu 1,11 ppm, nitrat konsantrasyonu ise 0,72 ppm olarak hesaplanmıştır. Samsun yağış örneklerinde sülfat ve nitrat konsantrasyonları çok yüksek olmamasına karşın nötralizasyon olayı yeterince gerçekleşmediğinden asit yağmurları görülmektedir. Ayrıca 2022 ve 2023 yılları ortalama pH değerleri de asit yağmurları sınıfına girmektedir.

Samsun yağış örneklerinin uzun yıllar aylık hacim ağırlıklı ortalamalarına göre Eylül, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayları asit yağmurları olarak belirlenmiştir. Mevsimsel pH ortalamaları incelendiğinde kış mevsimi en asidik mevsim olarak belirlenmiş olup Sonbahar mevsimi ise sınırda kalmaktadır.

Samsun yağış örneklerinin %26,60'ı asit yağmurları olarak ölçülmüştür. En fazla asit yağmurları %36 ile Aralık ayında olup Ocak ayında %19, Kasım ayında ise %17 dir. Bununla birlikte Şubat ayında düşen yağışların hepsinin pH 5,0 altında olduğu için asit yağmurları olduğu belirlenmiştir. Aralık ayı yağışlarının %70'i ve Ocak ayı yağışlarının %58'i asit yağmurlarıdır.

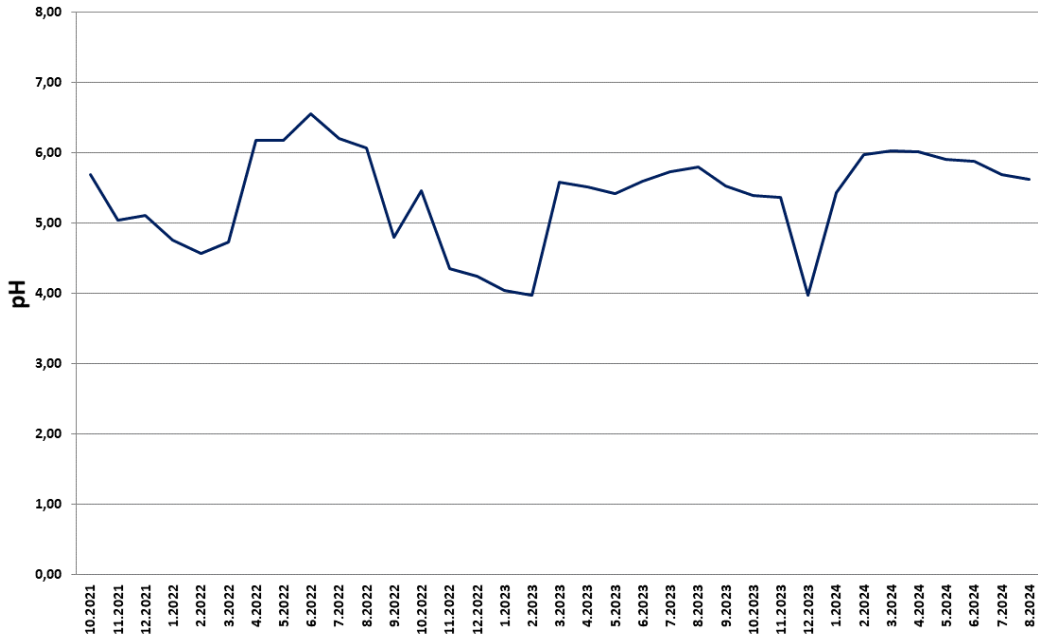
Samsun yağış örneği toplama merkezine gelen hava kütlelerinin atmosferin 500, 1500 ve 5000 metre dikey yükseklik ve yatay hareketlilik geri yörünge analizlerinde hava sistemlerinin Afrika, Orta ve Doğu Akdeniz ile Atlas Okyanusu, İngiltere, Avrupa ve Balkanlar üzerinden gelerek hareket ettikleri belirlenmiştir.

Tablo 7. Samsun yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

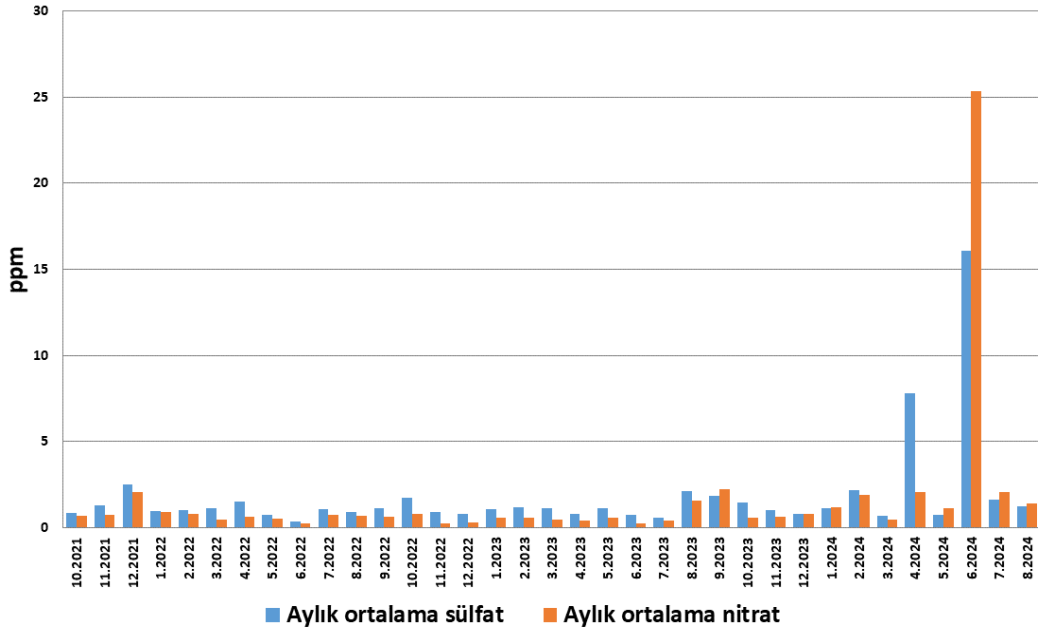
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	4,82	1,11	0,72
Ocak	4,67	0,99	0,86
Şubat	4,31	1,37	0,81
Mart	5,26	1,01	0,48
Nisan	5,71	1,21	0,50
Mayıs	5,62	0,99	0,60
Haziran	5,90	0,64	0,28
Temmuz	5,86	1,19	1,31
Ağustos	5,89	1,14	0,97
Eylül	4,94	1,51	1,42
Ekim	5,47	1,46	0,72
Kasım	4,80	1,07	0,53
Aralık	4,23	1,25	0,91

Tablo 8. Samsun yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

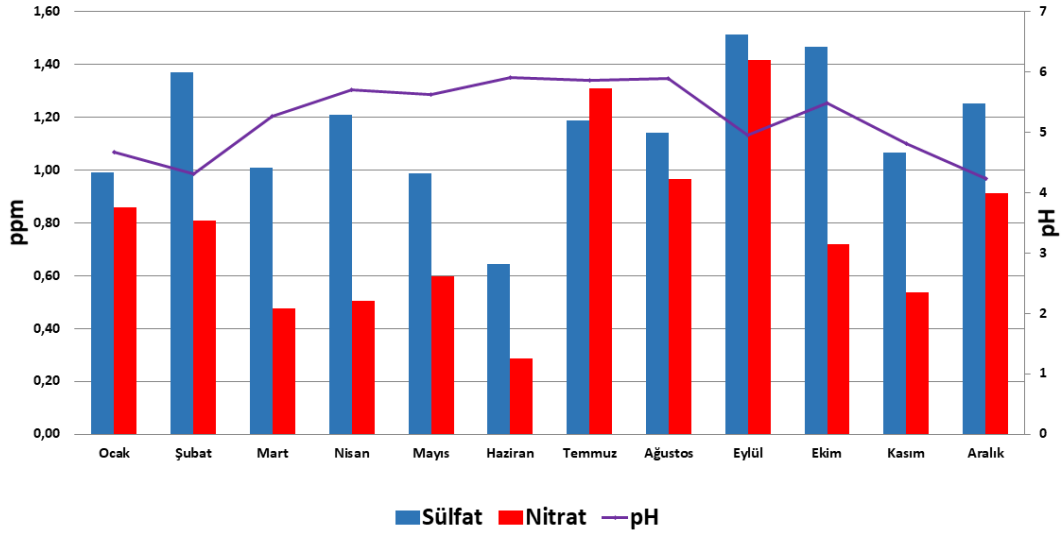
Yıl	pH	SO4	NO3
2021	5,13	1,60	1,19
2022	4,80	1,01	0,56
2023	4,73	1,01	0,61
2024	5,64	1,63	1,57



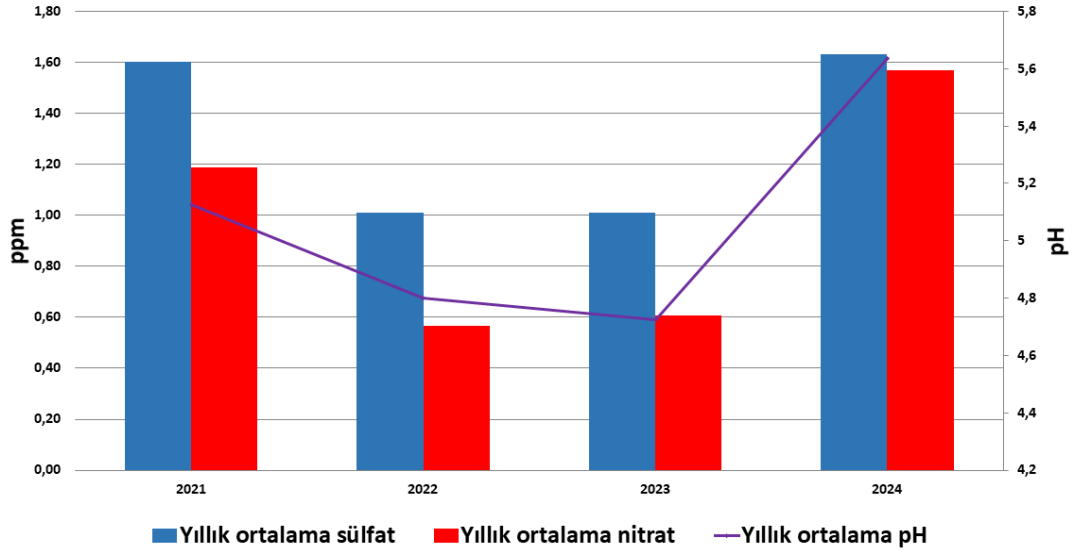
Şekil 28. Samsun yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



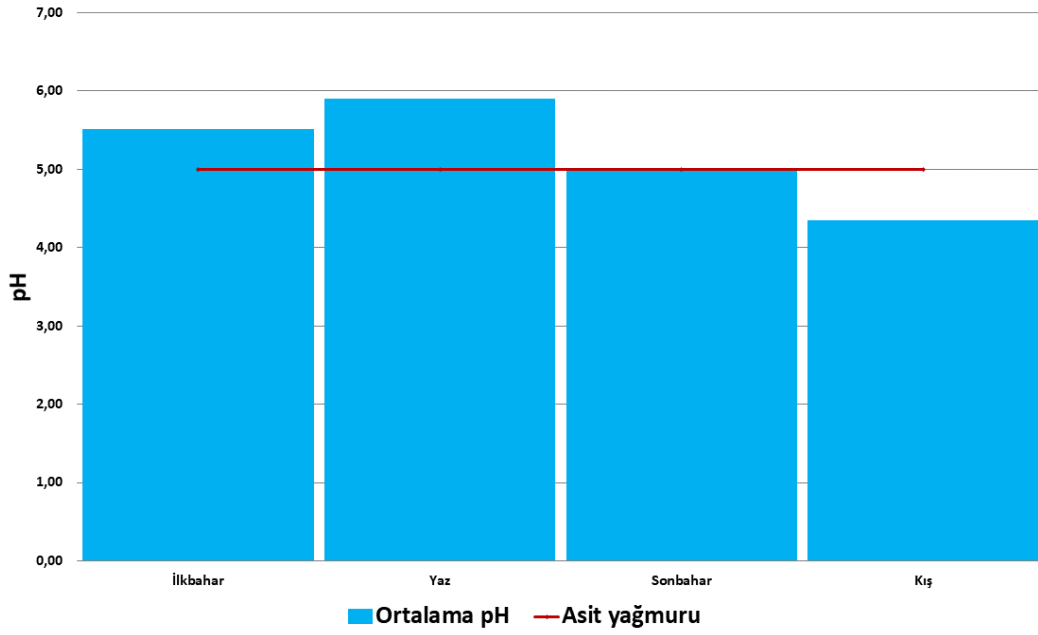
Şekil 29. Samsun yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



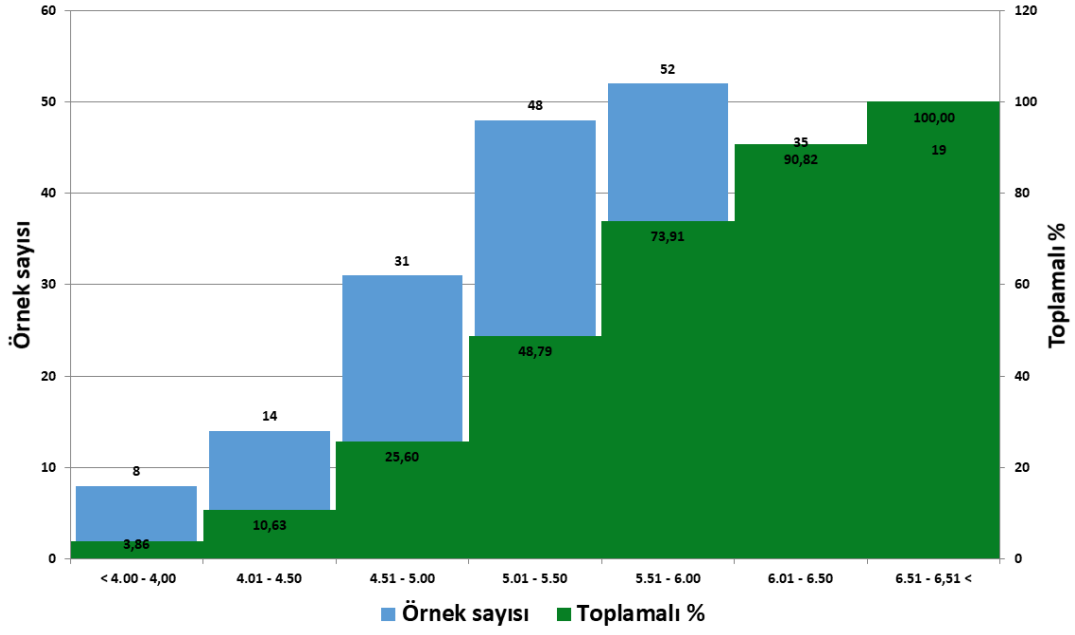
Şekil 30. Samsun yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



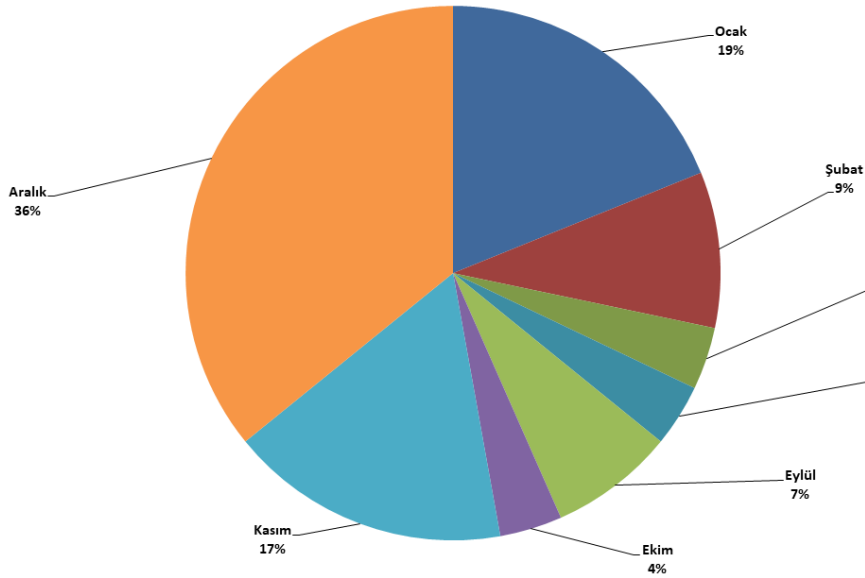
Şekil 31. Samsun yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



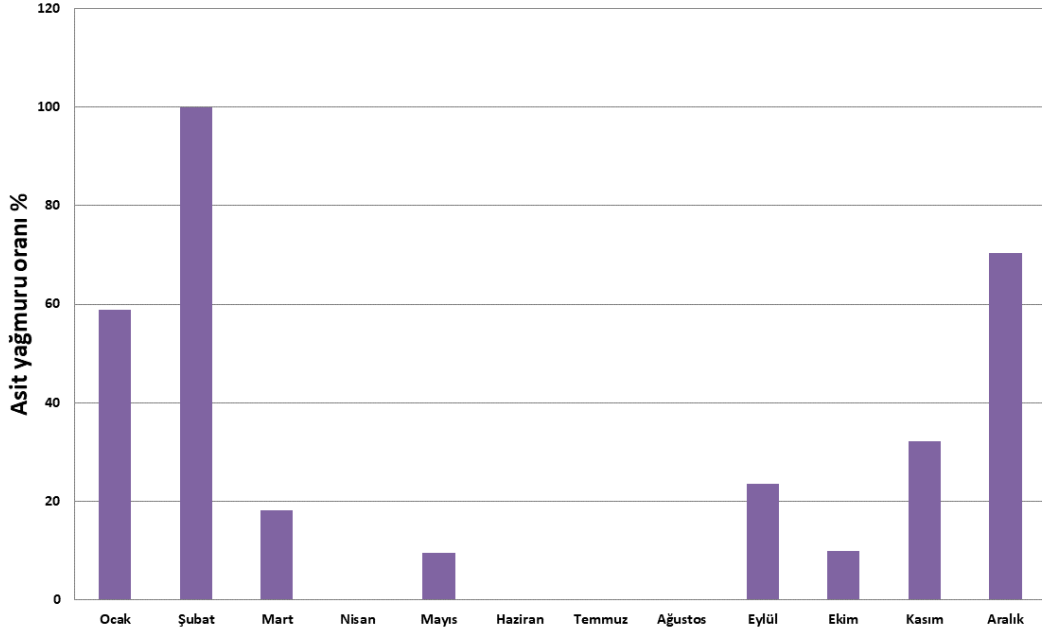
Şekil 32. Samsun yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



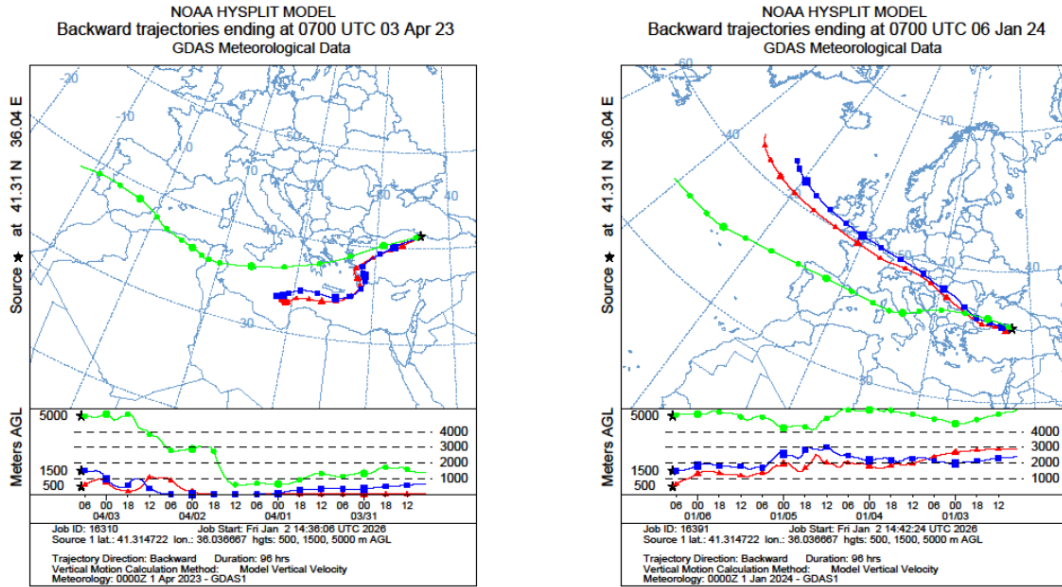
Şekil 33. Samsun yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 34. Samsun asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 35. Samsun aylık asit yağmuru oranı



Şekil 36. Samsun geri yörünge analizi

3.4. Bartın - Amasra

Bartın - Amasra yağış örneği toplama merkezi 09.02.2004 tarihinden günümüze kadar faaliyet göstermektedir. Mülga Meteoroloji Müdürlüğü bahçesine kurulan yağış örneklem cihazının denizden yüksekliği 50 metredir. Cihazın kurulumundan günümüze kadar 1150 yağış örneği toplanarak analizleri yapılmış ve değerlendirilmiştir. Amasra yağış örneklem merkezi, ülkemize kuzeyden ve batıdan gelen atmosferik sistemlerin taşıdığı kirletici yüklerinin belirlenmesi yönünden oldukça önemlidir.

Amasra yağış örneklerinde yapılan çalışmalarda 06.12.2024 tarihindeki örnekte en düşük 3,48 pH belirlenmiştir. Yağış örneklerinde en yüksek sülfat konsantrasyonu 77,85 ppm olarak 10.04.2019 tarihinde belirlenirken en yüksek nitrat konsantrasyonu ise 01.06.2013 tarihli yağış örneğinde 57,33 ppm olarak saptanmıştır.

Amasra yağış örneklerinin uzun yıllar pH ortalaması 4,67 pH'dir. Bu değer asit yağmurları sınır değerinin altında olup genel olarak asit yağmurlarının varlığından söz edilebilir. Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat ortalaması 2,45 ppm ve nitrat ortalaması 1,66 ppm dir.

Amasra yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı aylık ortalamaları incelendiğinde Ekim ayından Nisan ayına kadar asit yağmurlarının etkisi altında olduğu görülmektedir. Uzun yıllar Mayıs ayı ağırlıklı ortalamalarında ise sülfat ve nitrat iyon konsantrasyonlarının diğer aylara göre yüksek olmasına karşın pH'in asit yağmurları sınır değerinin üstünde olması dikkat çekicidir. Yağmur sularının Mayıs aylarında yüksek sülfat ve nitrat iyon konsantrasyonu içermesine rağmen asitliğin düşük olması nötralizasyon olayı ile açıklanabilir. Ancak sülfat ve nitrat iyon konsantrasyonlarının hacim ağırlıklı yıllık ortalamaları değişkenlik gösterse de pH değerlerinin giderek bir düşüş eğilimi içinde olması Amasra yağışlarının giderek asitleştiği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Amasra yağışlarının mevsimsel değerlendirilmesinde, İlkbahar yağışlarının asit yağmurları sınırında olsa bile Sonbahar ve Kış mevsimlerinde yağışların genel olarak asit yağmuru olduğu görülmektedir.

Amasra'ya düşen yağışların %38,18'i pH 5,0 sınır değerinin altında olması nedeniyle asit yağmurdur. Asit yağmurlarının %23'ü Ocak ayında gerçekleşiyor olup sırasıyla Şubat, Aralık, Kasım, Ekim ve Mart aylarında asit yağmurları etkilidir. Amasra'da Ocak ayında yağın yağışların %68'i, Şubat ayında yağın yağışların %60'ı asit yağmurlarıdır.

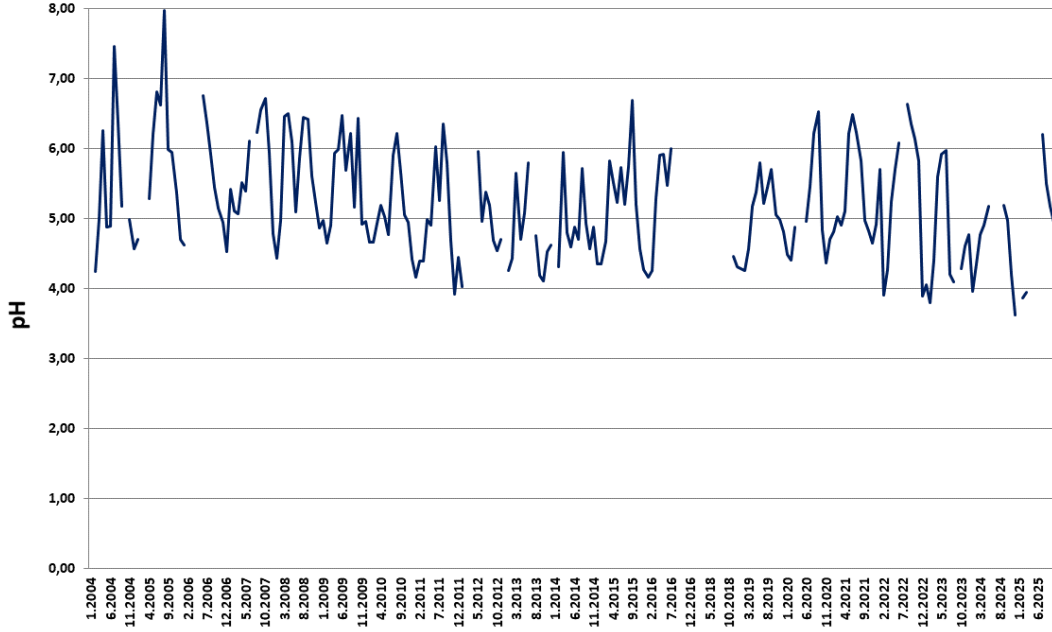
Amasra'ya gelen yağış sistemlerinin 500, 1500 ve 5000 metre yükseklikte dört günlük dikey ve yatay geri yörünge analizleri incelendiğinde sistemlerin ve taşınan kirliliğin Orta Avrupa, Akdeniz, Afrika ve Kırım üzerinden taşındığı belirlenmiştir.

Tablo 9. Amasra yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

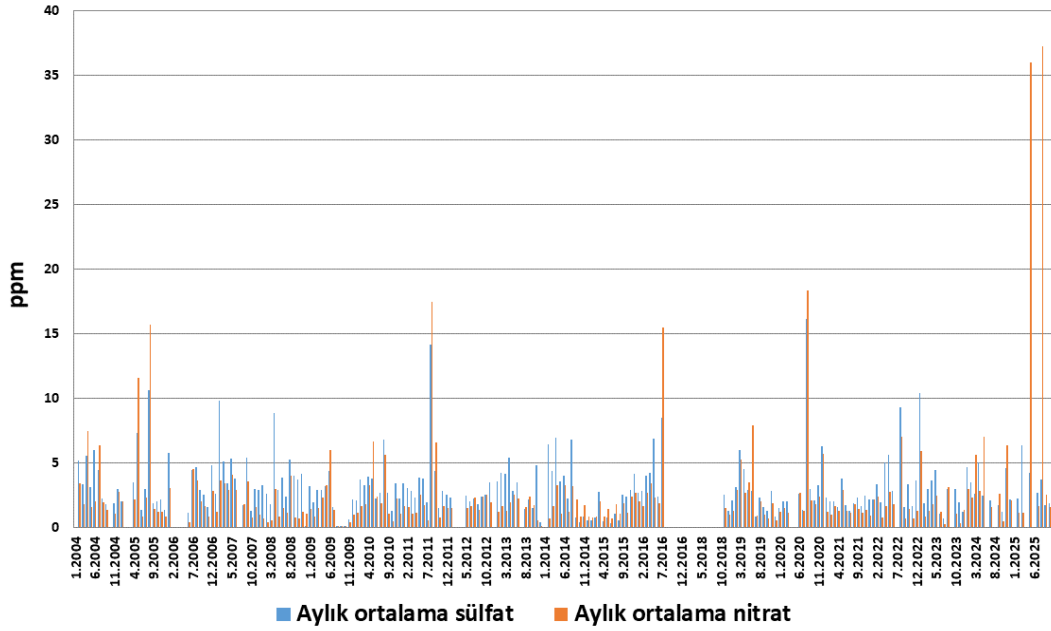
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	4,67	2,45	1,66
Ocak	4,37	2,42	1,38
Şubat	4,35	2,88	1,55
Mart	4,85	3,11	1,86
Nisan	4,85	3,16	1,85
Mayıs	5,20	3,69	2,73
Haziran	5,26	2,16	1,66
Temmuz	6,43	1,04	2,69
Ağustos	5,33	2,55	2,21
Eylül	5,00	2,26	1,40
Ekim	4,84	1,67	1,15
Kasım	4,62	2,44	1,32
Aralık	4,42	1,94	1,11

Tablo 10. Amasra yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

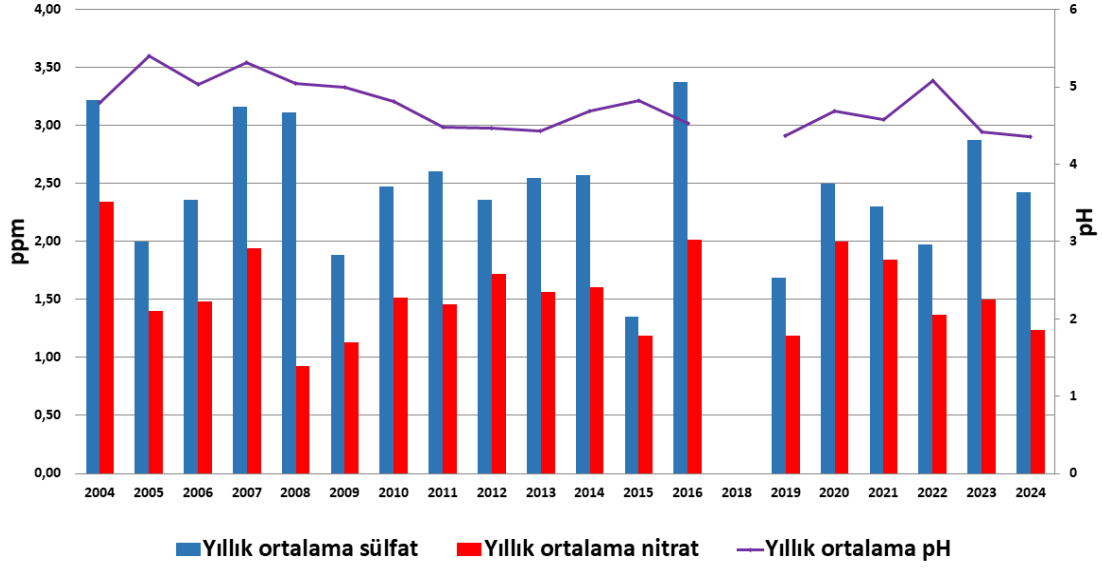
Yıl	pH	SO4	NO3
2004	4,80	3,22	2,35
2005	5,40	2,00	1,40
2006	5,03	2,36	1,49
2007	5,32	3,16	1,94
2008	5,04	3,11	0,93
2009	5,00	1,88	1,13
2010	4,82	2,48	1,51
2011	4,48	2,60	1,46
2012	4,46	2,36	1,72
2013	4,42	2,55	1,56
2014	4,68	2,57	1,61
2015	4,83	1,36	1,19
2016	4,52	3,37	2,02
2017			
2018	4,37	1,69	1,19
2019	4,69	2,49	2,00
2020	4,58	2,30	1,84
2021	5,08	1,98	1,37
2022	4,42	2,87	1,50
2023	4,35	2,43	1,23
2024	4,39	2,72	3,61



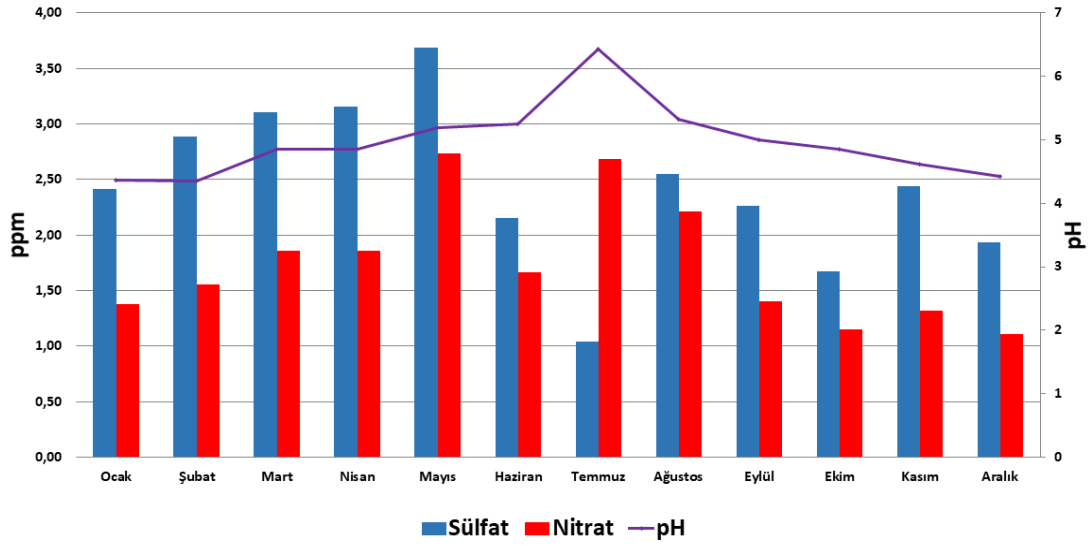
Şekil 37. Amasra yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



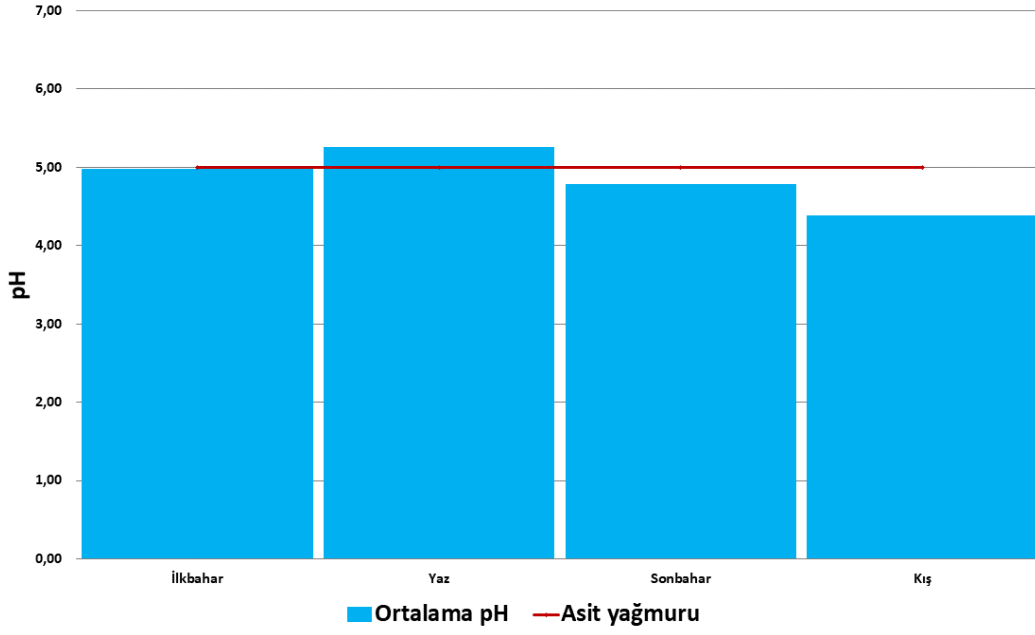
Şekil 38. Amasra yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



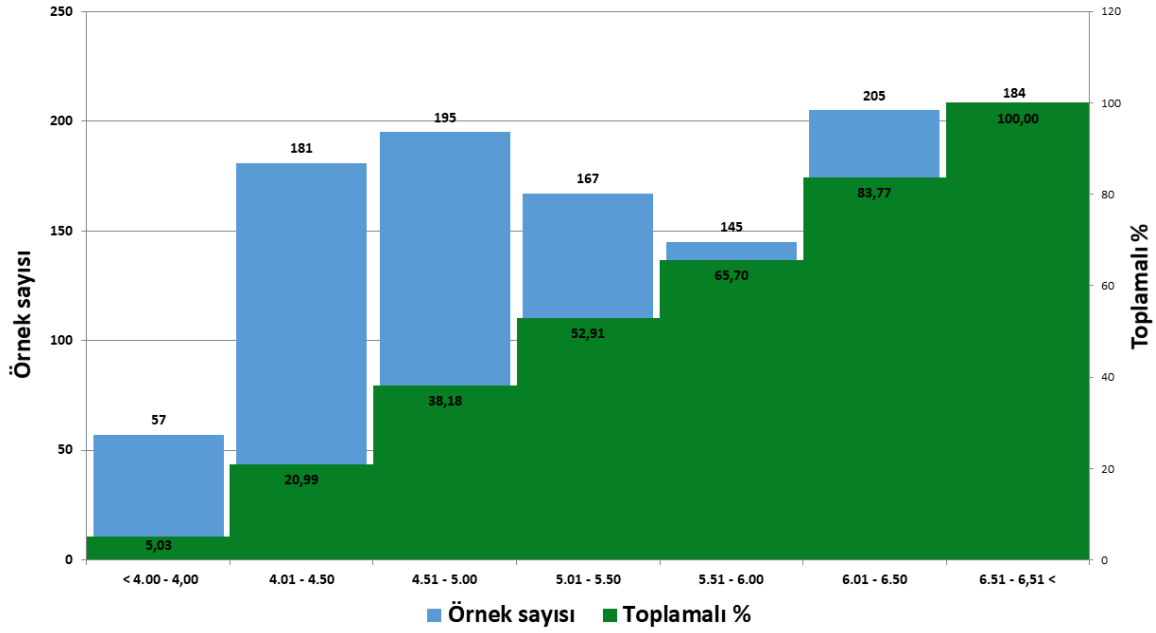
Şekil 39. Amasra yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



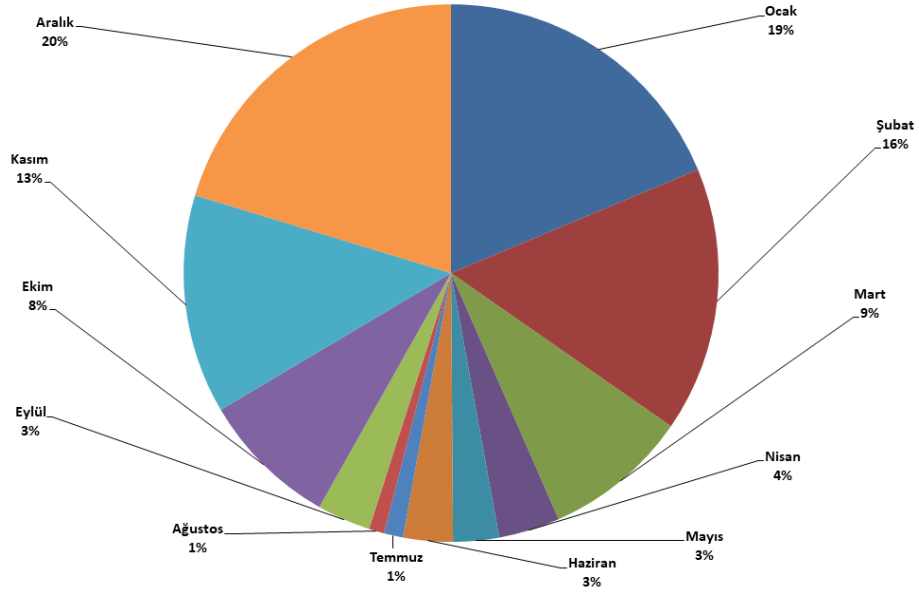
Şekil 40. Amasra yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



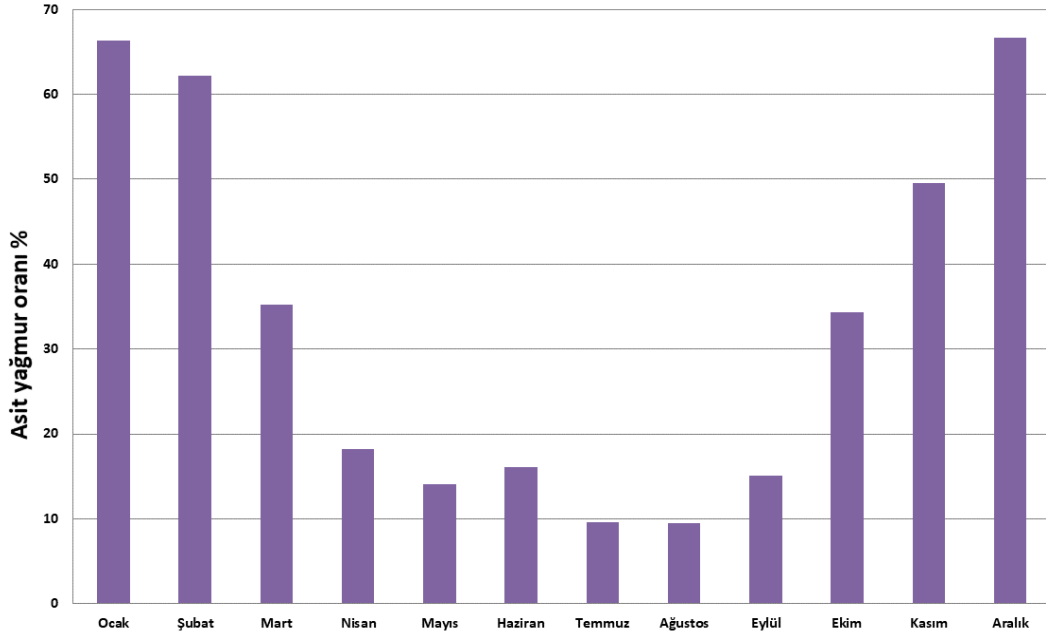
Şekil 41. Amasra yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



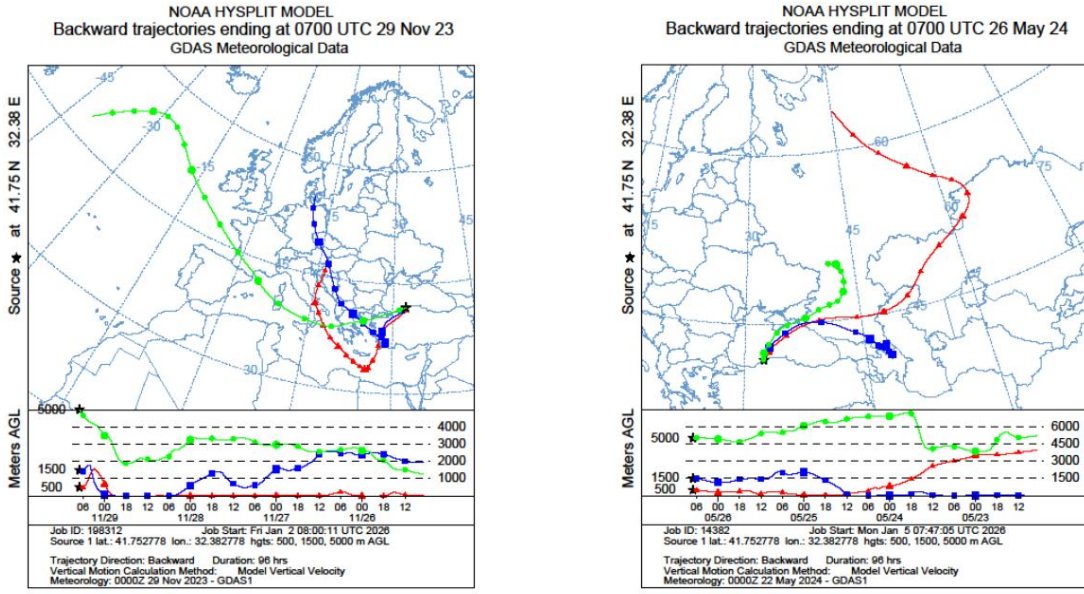
Şekil 42. Amasra yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 43. Amasra asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 44. Amasra aylık asit yağmuru oranı



Şekil 45. Amasra geri yörünge analizi

3.5. İstanbul - Çatalca

İstanbul – Çatalca yağış örneği toplama merkezi 01.04.2005 tarihinden günümüze kadar faaliyet göstermektedir. Meteoroloji Çatalca radarının bulunduğu Büyük Kuşkaya tepesinde denizden 378 metre yükseklikte yer alır. Otomatik yağış örneği toplama cihazının kurulmasından bugüne kadar 1765 adet günlük yağış örneği toplanarak analizleri yapılmış ve değerlendirilmiştir. Çatalca yağış örneği toplama merkezi, her ne kadar İstanbul yerel kirletici kaynağına yakın olmakla beraber batıdan gelen yağışlarla içeriğindeki kirleticilerin belirlenmesinde oldukça önemlidir.

Çatalca yağış örneklerinde yapılan çalışmalarda en kuvvetli asit özelliği gösteren 17.12.2013 tarihli yağış örneğinin pH'sı 3,34 olarak belirlenmiştir. Çatalca yağış örneklerinde 01.01.2014 tarihindeki yağışlarda 114,90 ppm en yüksek sülfat konsantrasyonu belirlenmiş olup 06.10.2010 tarihli yağış örneğinde 81,60 ppm en yüksek nitrat konsantrasyonu tespit edilmiştir.

Çatalca yağış örneklerinin uzun yıllar asitlik ortalaması 4,90 pH'dır. Bu değer Çatalca yağışlarının genel olarak asidik olduğunu göstermektedir. Uzun yıllar sülfat konsantrasyonu 3,21 ppm olup, nitrat iyonu hacim ağırlıklı ortalaması ise 2,11 ppm olarak hesaplanmıştır. Çatalca yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı aylık ortalamaları incelendiğinde Şubat ayının en asidik ay olduğu görülür. Ocak, Ekim, Kasım ve Aralık aylarındaki yağışlar asit yağmurları olarak tespit edilmiştir. Şubat ayında sülfat 4,53 ppm ve nitrat 3,26 ppm olarak en yüksek anyon değerine sahiptir. Ağustos aylarındaki yağışlarda sülfat ve nitrat iyonları konsantrasyonlarının yüksek olmasına karşın pH değerinin de yüksek (asitliğin düşük) olmasının nedeni atmosferde oluşan nötralizasyon sürecine bağlı olduğu söylenebilir. Ekim ayında sülfat ve nitrat iyon konsantrasyonlarının düşük olmasına karşın pH değerlerinin düşük

(asitliğin yüksek) olmasının nedeni atmosferde nötralizasyona neden olan katyonların olmaması olarak değerlendirilmektedir.

Çatalca yağış örneklerinde Ağustos ayı dışında Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında sülfat ve nitrat iyon konsantrasyonları diğer aylara göre daha yüksektir. Ağustos aylarında yağışların az olması aynı zamanda atmosferde yeterince katyonların bulunması nedeniyle yağışlardaki nötralizasyonun etkin olduğunun pH değerlerinin yüksekliğinden anlaşılmaktadır.

Çatalca yağış örneklerinin asitliğinin mevsimsel incelenmesinde İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde olmasa bile Sonbahar ve özellikle Kış mevsimindeki yağışların asit yağmurları olduğundan söz edilebilir.

Çatalca günlük toplam yağışları olarak ele alındığında, yağışların %19,66 oranında asit yağmurları olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu asit yağmurların %19'u Ocak, %18'i Aralık, %14 Kasım ve Şubat, %10 oranında ise Ekim ayında oluşmaktadır. Başka bir ifade ile Ocak ayı yağışlarının %32'si, Aralık %31, Şubat ve Mart %28, Ekim ayındaki yağışların %23'ü pH değerleri 5,00 altında olduğu için asit yağmurlarıdır.

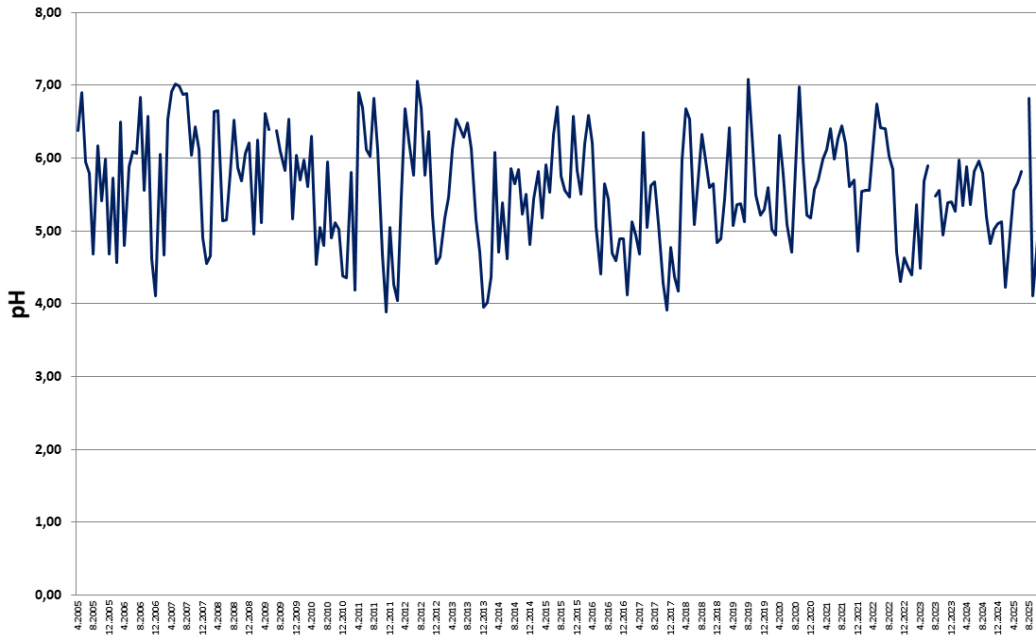
Çatalca yağış örneği toplama merkezine gelen sistemlerin atmosferik dolaşımında yatay ve dikey hareketliliğini incelemek üzere yapılan geri yörünge izleme çalışmalarında sistemlerin Kafkaslar, Kanada, Kırım, Orta Avrupa ve Balkanlar ile Akdeniz üzerinden geldikleri yapılan çalışmalarla belirlenmiştir.

Tablo 11. Çatalca yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

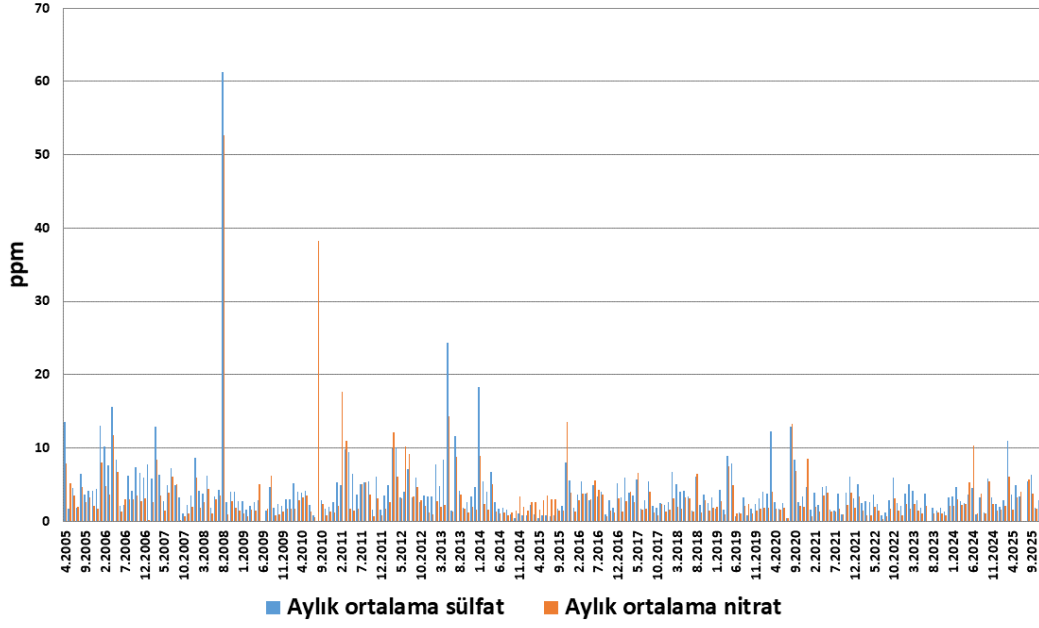
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	4,90	3,21	2,11
Ocak	4,62	4,07	2,20
Şubat	4,58	4,53	3,26
Mart	5,36	4,43	2,49
Nisan	5,16	4,55	2,84
Mayıs	5,33	3,54	3,12
Haziran	5,12	2,29	1,96
Temmuz	5,38	2,01	1,67
Ağustos	5,69	3,45	3,17
Eylül	5,17	2,43	1,62
Ekim	4,71	1,87	1,75
Kasım	4,74	2,97	1,83
Aralık	4,76	3,00	1,72

Tablo 12. Çatalca yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

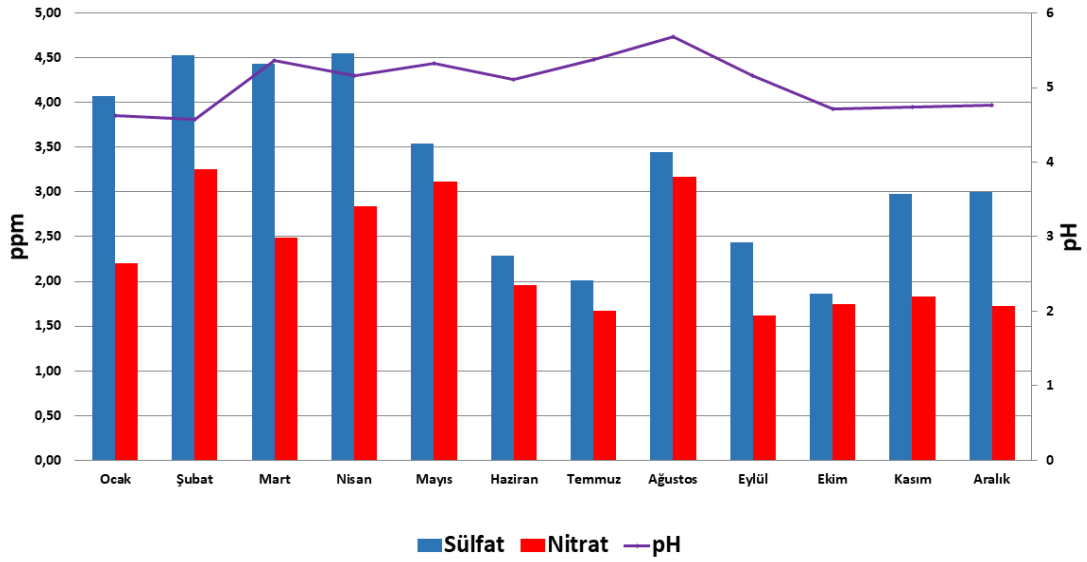
Yıl	pH	SO4	NO3
2005	5,28	3,86	2,92
2006	4,96	5,71	3,42
2007	5,38	3,53	2,13
2008	5,21	3,86	2,33
2009	5,42	2,28	1,35
2010	5,00	2,46	1,44
2011	4,51	3,91	4,12
2012	4,60	4,07	2,89
2013	4,79	4,10	1,80
2014	4,74	2,65	2,02
2015	5,55	1,55	2,28
2016	4,93	2,86	1,80
2017	4,53	2,76	1,82
2018	4,78	3,71	2,30
2019	5,21	2,89	2,10
2020	5,26	4,57	2,60
2021	5,59	2,40	1,71
2022	5,13	2,41	1,28
2023	4,68	3,36	1,72
2024	5,28	2,58	2,07



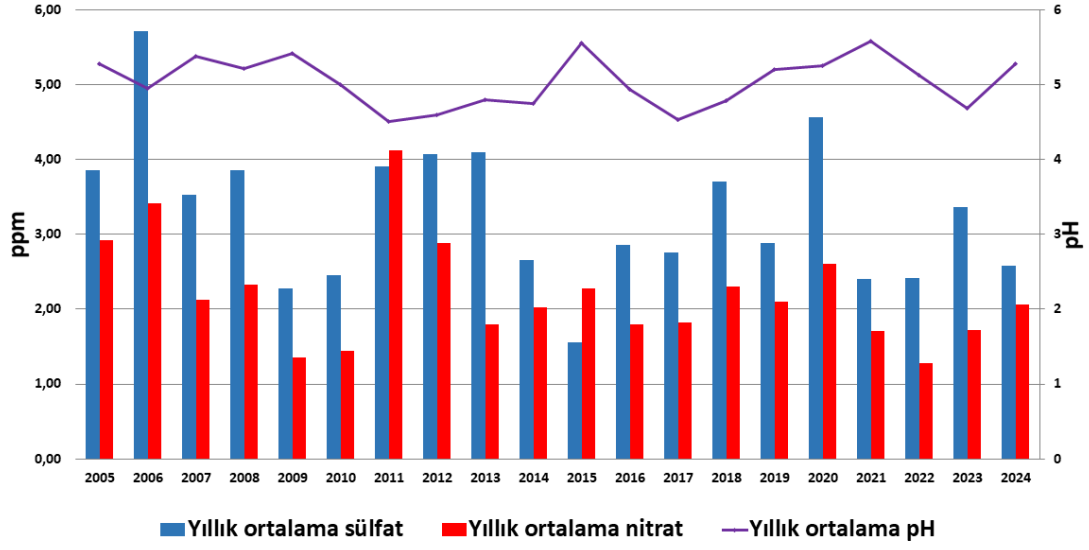
Şekil 46. Çatalca yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



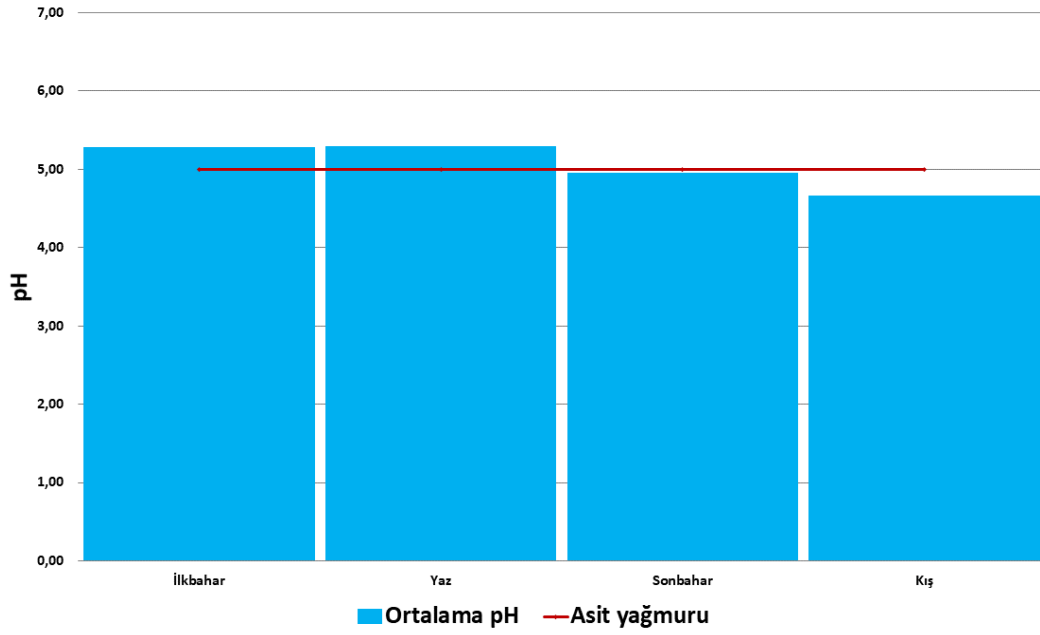
Şekil 47. Çatalca yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



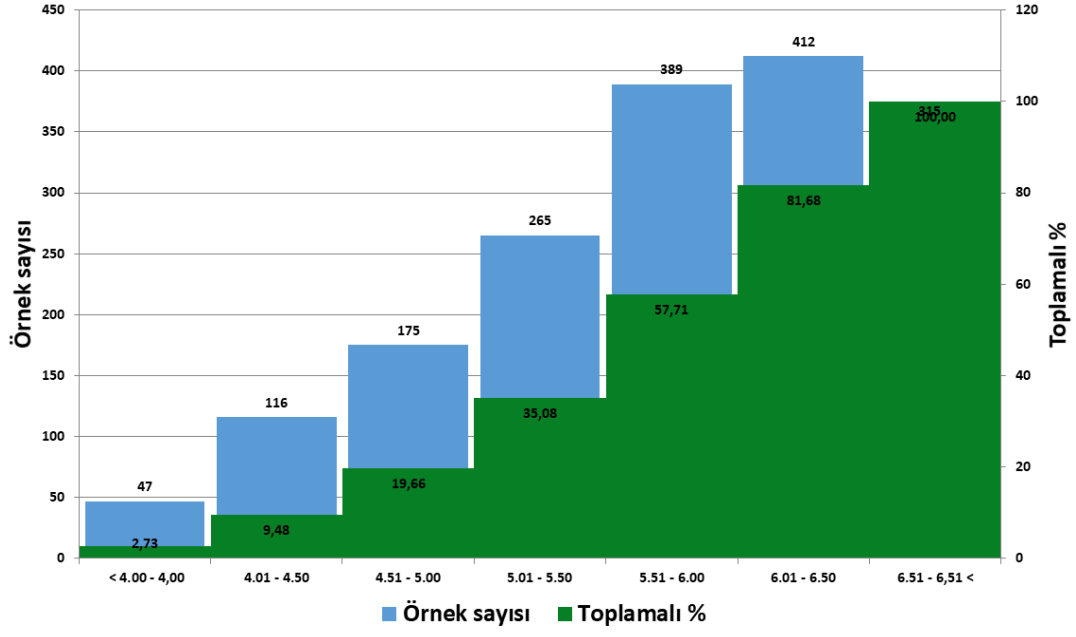
Şekil 48. Çatalca yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



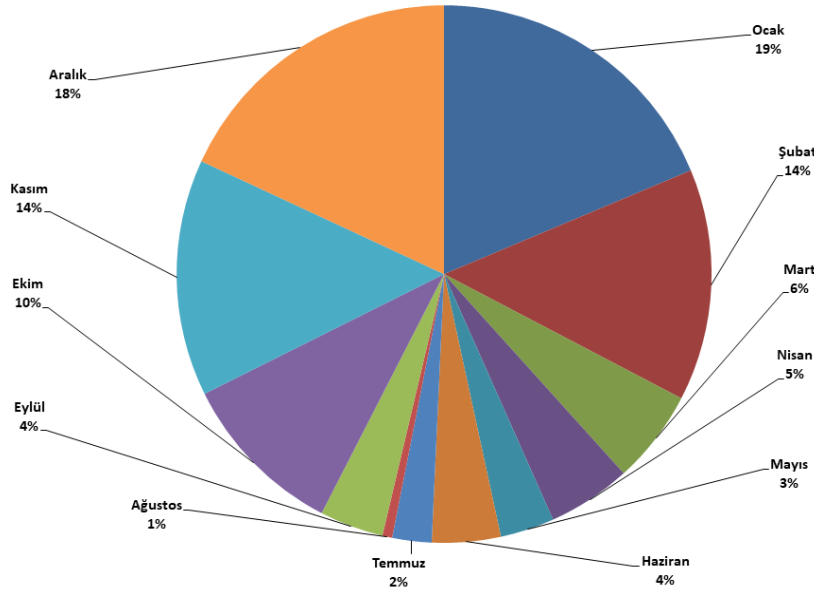
Şekil 49. Çatalca yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



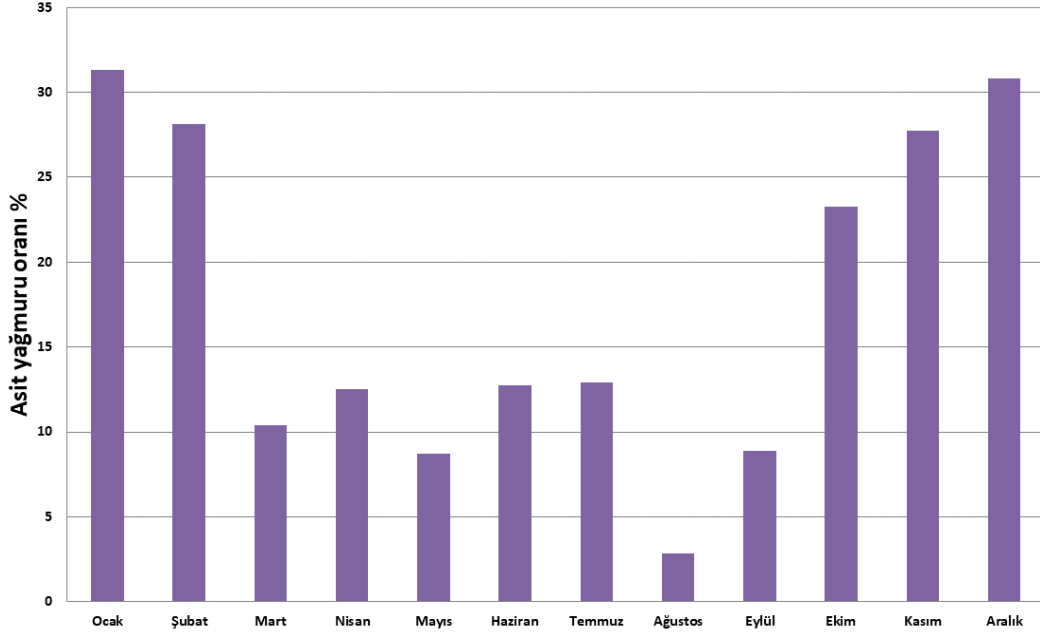
Şekil 50. Çatalca yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



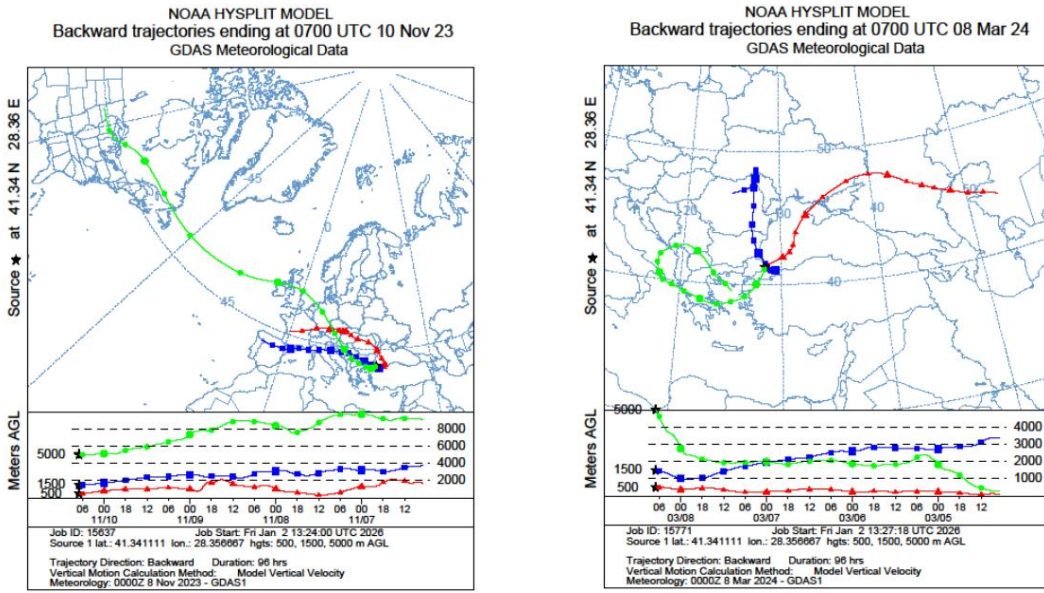
Şekil 51. Çatalca yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 52. Çatalca asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 53. Çatalca aylık asit yağmuru oranı



Şekil 54. Çatalca geri yörünge analizi

3.6. Balıkesir - Balya

Balıkesir – Balya yağış örneği toplama merkezi 29.12.2004 tarihinden itibaren faaliyet göstermektedir. Balıkesir Balya Akçaldede tepesinde denizden 642 metre yükseklikte bulunan Meteoroloji radar alanında yer almaktadır. Otomatik yağış toplama cihazının kurulumundan itibaren 1160 adet günlük yağış örneği toplanıp analizleri yapılarak değerlendirilmiştir.

Balıkesir – Balya yağış örneği toplama merkezinden elde edilen en asidik yağış 11.05.2014 tarihinde 3,47 pH olarak ölçülmüştür. Balıkesir – Balya yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı asitlik ortalaması 5,30 pH olup asit yağmurları sınır değerinin üstündedir. Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat konsantrasyonu 2,60 ppm, nitrat konsantrasyonu ise 1,73 ppm olarak belirlenmiştir.

Balıkesir Balya uzun yıllar ortalamalarına göre en düşük asitlik ölçümü Ocak ve Şubat aylarına aittir. Bu aylardaki sülfat ve nitrat konsantrasyonları beklenen değerlerin üstünde olmasına karşılık pH değerlerinin yüksek olmasının nedeni atmosferdeki katyon iyonlarınca yağış içindeki asit köklerinin nötralize edilmesiyle açıklanabilir. Ağustos aylarında sülfat ve nitrat taşınımı çok yüksek olmasına karşın yağışlardaki kuvvetli nötralizasyon pH değerlerinin düşmemesi nedeni olarak açıklanabilir. Yukarıda anlatılanların benzeri yıllık hacim ağırlıklı sülfat, nitrat ve pH ortalamalarında görülmektedir. 2004 – 2008 yıllarında sülfat ve nitrat ortalama değerleri yüksek olmasına karşın asitlik değeri 5 pH'in üzerindedir. 2009 -2019 yıllarında görece daha düşük sülfat ve nitrat konsantrasyonu görülürken yağışların ortalama pH değerleri daha düşük olup asitliği artmıştır. 2019 yılından sonra anyon konsantrasyonundaki yükselişe karşın pH değerlerindeki artış (asitlikte azalma) tespit edilmiştir.

Balıkesir – Balya yağış örneklerinin mevsimlik pH değerlendirmesinde en düşük pH değerleri kış mevsiminde olmasına karşın hiçbir mevsim için asit yağmurlarından söz edilemez.

Günlük toplam asit yağmurlarının %11,66'sı asit yağmurlarıdır. Söz konusu asit yağmurların %24'ü Ocak ayında olup Aralık ve Şubat aylarında bu oran %20 olarak belirlenmiştir. Söz konusu asitliğe neden olan asit yağmurları Ocak ayında düşen yağışların %24'ünü, Şubat ayındaki yağışların ise %21'i ve Aralık ayında ise %18'ini oluşturmaktadır.

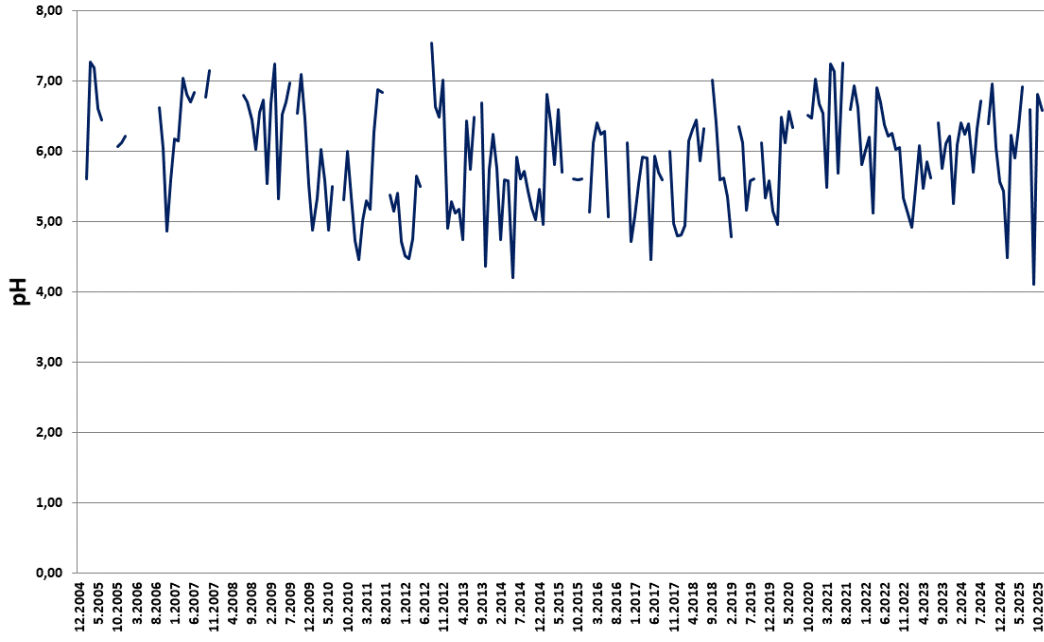
Balıkesir – Balya yağış örneği toplama merkezine gelen yağışların atmosferik dolaşımın yatay ve dikey hareketleri izlendiğinde söz konusu alana Akdeniz, Afrika, Balkanlar ve Kafkaslardan gelen sistemlerin etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Balıkesir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

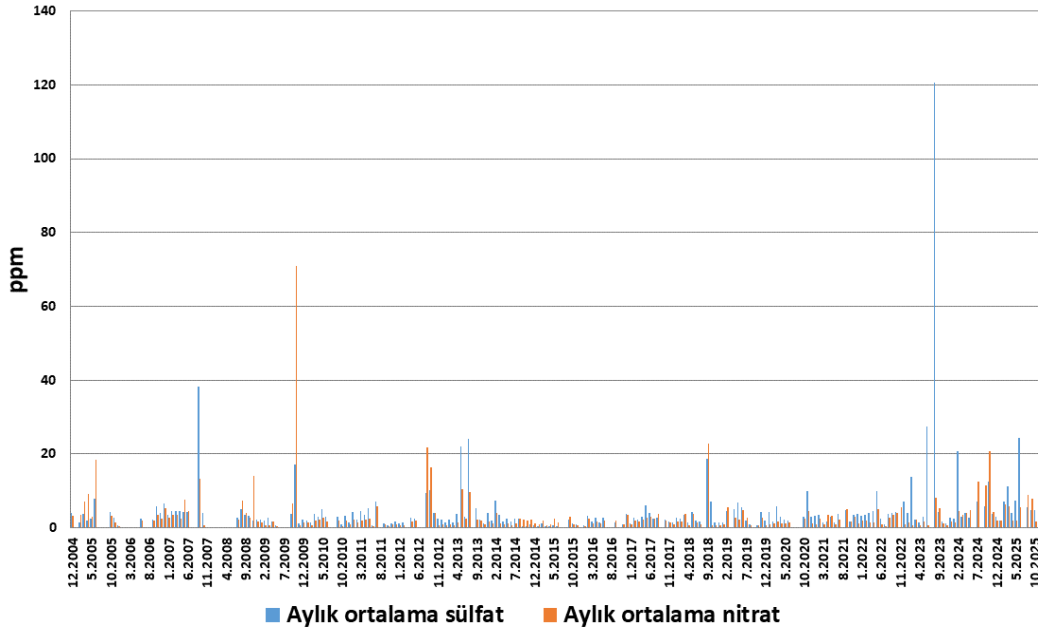
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,30	2,60	1,73
Ocak	5,06	1,91	1,10
Şubat	5,10	3,43	1,86
Mart	5,65	2,44	1,78
Nisan	5,52	2,72	1,80
Mayıs	5,11	3,60	2,37
Haziran	5,71	3,38	1,77
Temmuz	5,94	2,35	1,94
Ağustos	6,01	4,86	4,20
Eylül	5,34	2,75	3,23
Ekim	5,51	2,34	1,61
Kasım	5,50	1,84	1,56
Aralık	5,19	2,40	1,29

Tablo 14. Balıkesir yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

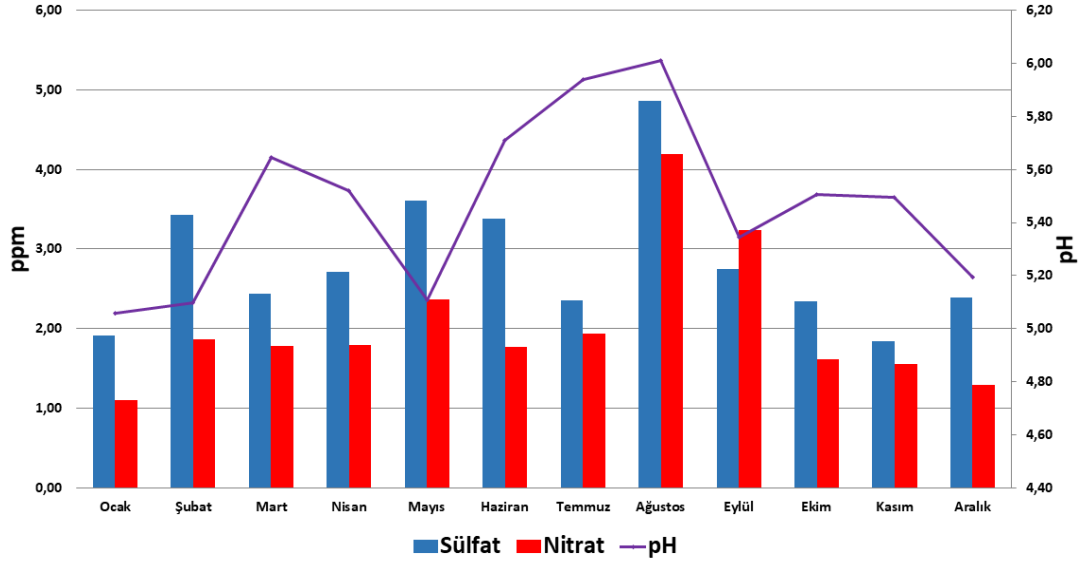
Yıl	pH	SO4	NO3
2004	6,14	3,96	3,14
2005	6,14	2,83	4,58
2006	5,45	3,97	2,86
2007	6,54	4,57	3,03
2008	6,31	3,30	3,59
2009	5,84	2,04	1,82
2010	5,16	1,96	1,08
2011	4,89	2,34	1,36
2012	4,90	2,31	1,66
2013	5,05	2,18	1,14
2014	5,01	1,70	1,42
2015	5,60	0,87	1,16
2016	5,45	1,65	1,26
2017	5,05	2,29	1,70
2018	5,40	2,25	1,37
2019	5,29	3,35	2,32
2020	5,60	3,71	1,86
2021	5,95	2,73	1,49
2022	5,58	3,24	2,04
2023	5,49	6,21	1,02
2024	5,89	4,15	3,16



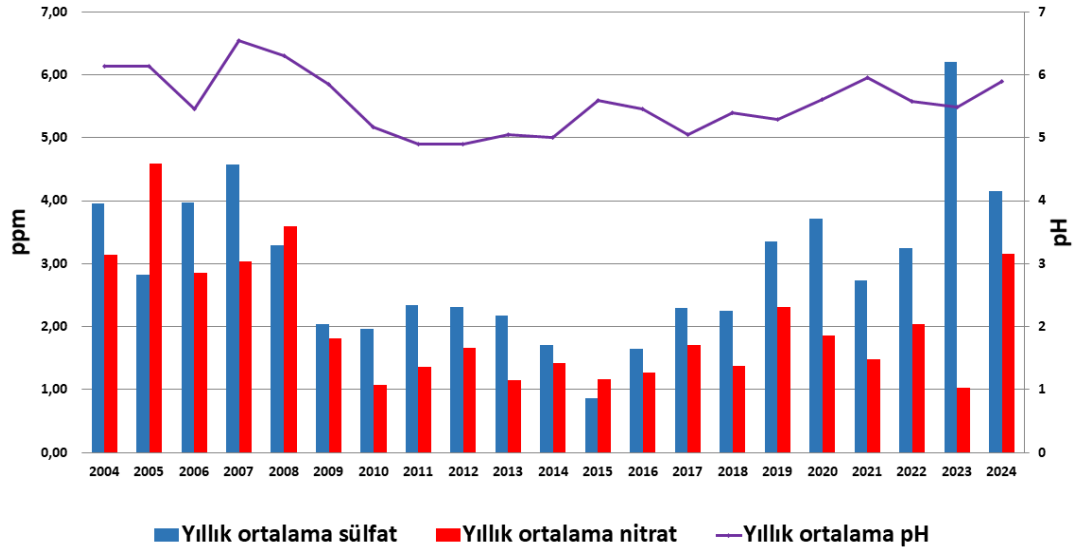
Şekil 55. Balıkesir yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



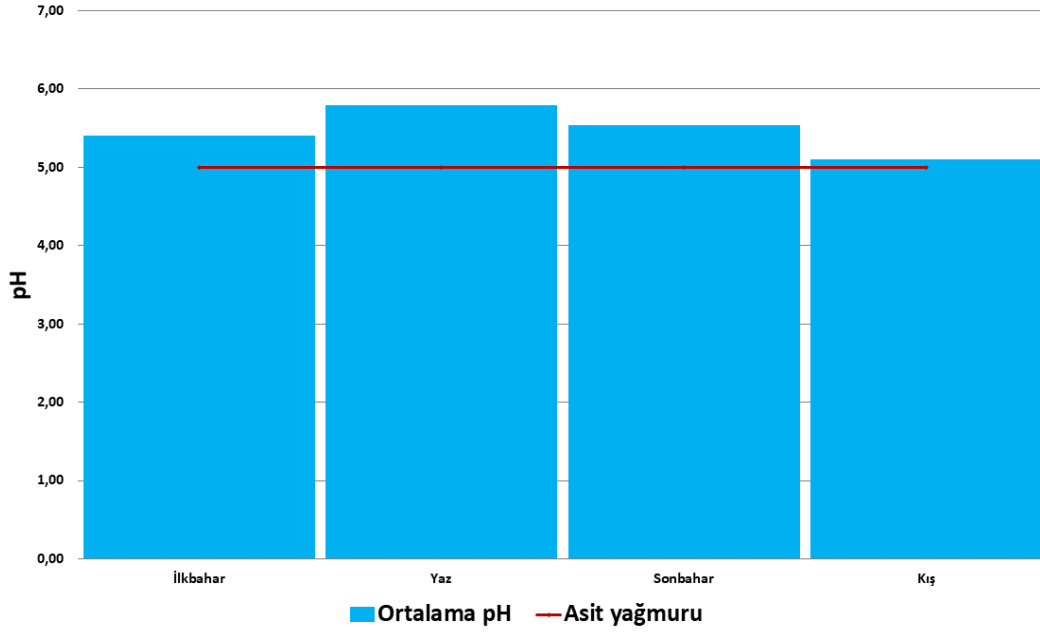
Şekil 56. Balıkesir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



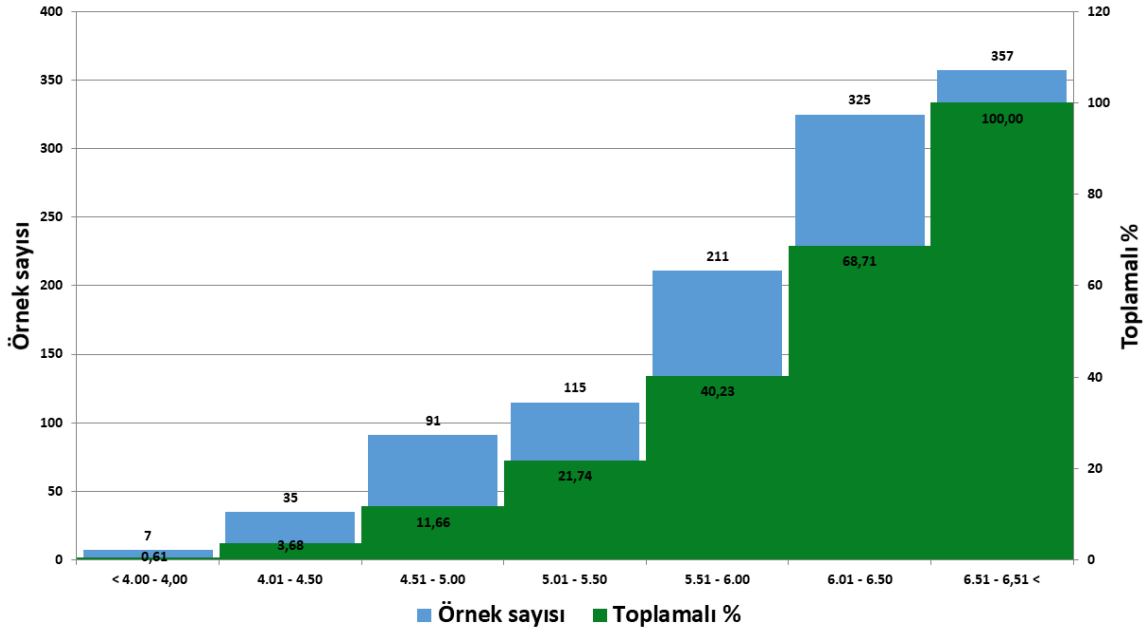
Şekil 57. Balıkesir yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



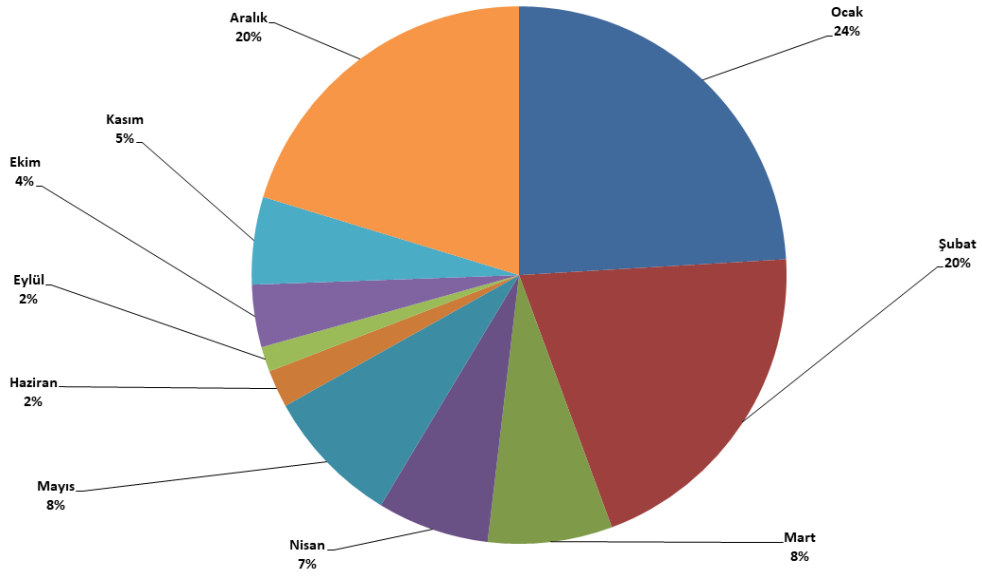
Şekil 58. Balıkesir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



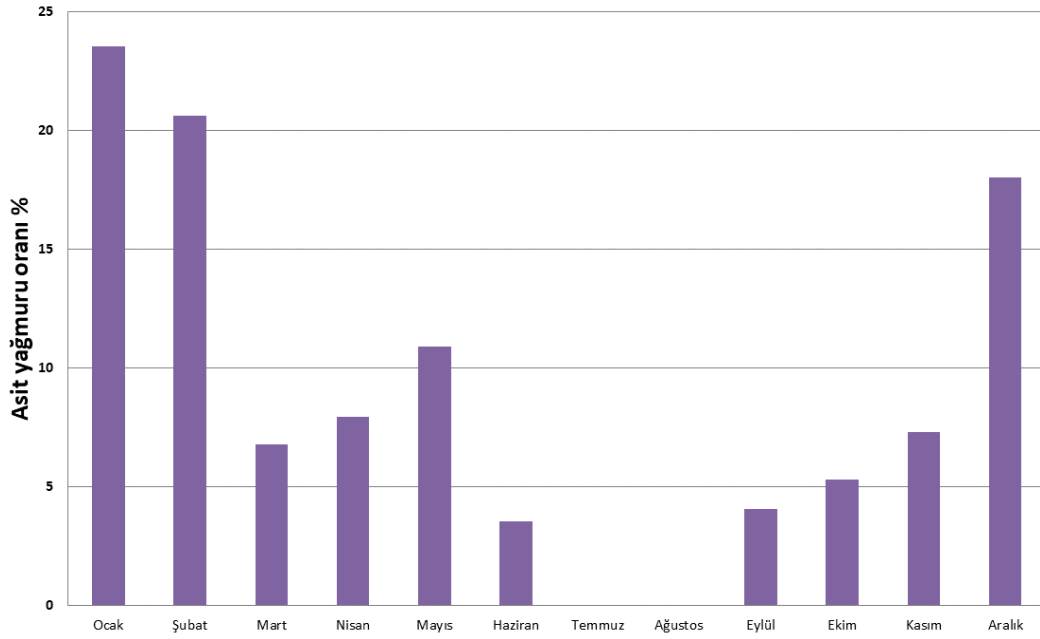
Şekil 59. Balıkesir yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



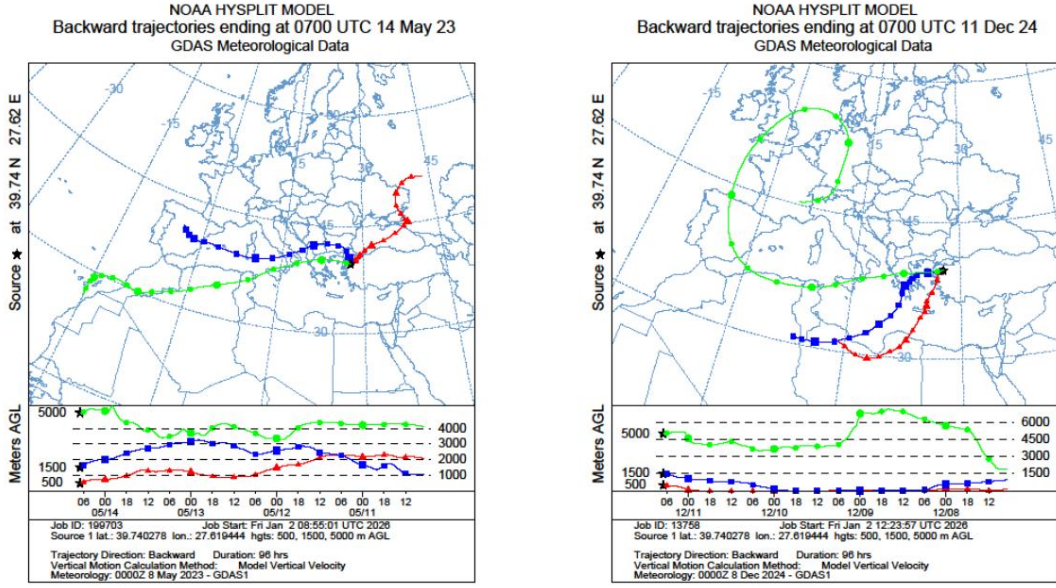
Şekil 60. Balıkesir yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 61. Balıkesir asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 62. Balıkesir aylık asit yağmuru oranı



Şekil 63. Balıkesir geri yörünge analizi

3.7. İzmir

İzmir yağış örneği toplama merkezi 30.07.2011 tarihinde İzmir Kavacık köyü Çatalkaya tepesinde bulunan Meteoroloji radar alanına kurulmuştur. Denizden yüksekliği 973 metre olup cihazın kurulumundan itibaren 1140 günlük yağış örneği toplanarak analizleri yapılmış ve değerlendirilmiştir. İzmir yağış örneği toplama merkezi, atmosferik dolaşım ile Balkanlar, Orta Akdeniz ve Afrika üzerinden gelen sistemlerin ülkemize taşıdığı kirleticiler ve etkilerinin belirlenmesi yönüyle önemli bir örnek toplama merkezidir.

İzmir yağış örneklerinde yapılan çalışmalarda 29.11.2017 tarihli örneğin 3,78 pH değeri ile en asidik yağmur suyu olduğu belirlenmiştir. Yağış örneklerindeki en yüksek sülfat konsantrasyonu 12.02.2020 tarihli örnekte 202,59 ppm olarak ölçülmüştür. En yüksek nitrat ise 31.08.2018 tarihinde 123,66 ppm olarak belirlenmiştir.

İzmir yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı asitlik ortalaması 5,53 pH olarak belirlenmiş olup bu değer asit yağmurları sınıflamasına girmemektedir. Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat konsantrasyonu 3,64 ppm ve nitrat konsantrasyonu 1,52 ppm olarak belirlenmiştir.

İzmir yağış örneklerinde uzun yıllar aylık ortalamalarına göre sülfat ve nitrat konsantrasyonları farklılıklar göstermesine karşın yağış örneklerinin asitlik ortalama değerleri asit yağmurları sınır değerinin üstündedir. Asit yağmurlarına neden olan sülfat ve nitrat konsantrasyonlarının yükseldiği dönemlerde dahi yağış pH ortalamalarının yüksek olmasının nedeni atmosferde bulunan özellikle taşınım ile gelen Afrika kaynaklı Sahra tozlarının neden olduğu nötralizasyondur.

İzmir yağış örneklerinin uzun yıllar aylık ortalama sülfat değerleri Ocak ve Temmuz ayları dışında yüksektir. Nitrat konsantrasyonu ise Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim tarihleri arasında yükseldiği görülmekle birlikte pH değerleri de yüksektir.

Yağış örneklerinin yıllık ortalamaları değerlendirildiğinde sülfat konsantrasyonunun 2016-2024 yılları arasında yüksek olduğu 2020- 2022 yılları arasında ise oldukça yükseldiği saptanmıştır.

İzmir yağış örnekleri bazı zamanlarda yüksek sülfat ve nitrat iyonu içerse de mevsimlik ortalamalarda da asit yağmurları saptanmamıştır. Günlük toplam yağışlara göre İzmir'e düşen yağışların ancak %5,50'si asit yağmurları olup söz konusu asit yağmurları ise Ocak, Kasım, Aralık, Şubat ve Mart aylarında gerçekleşmektedir.

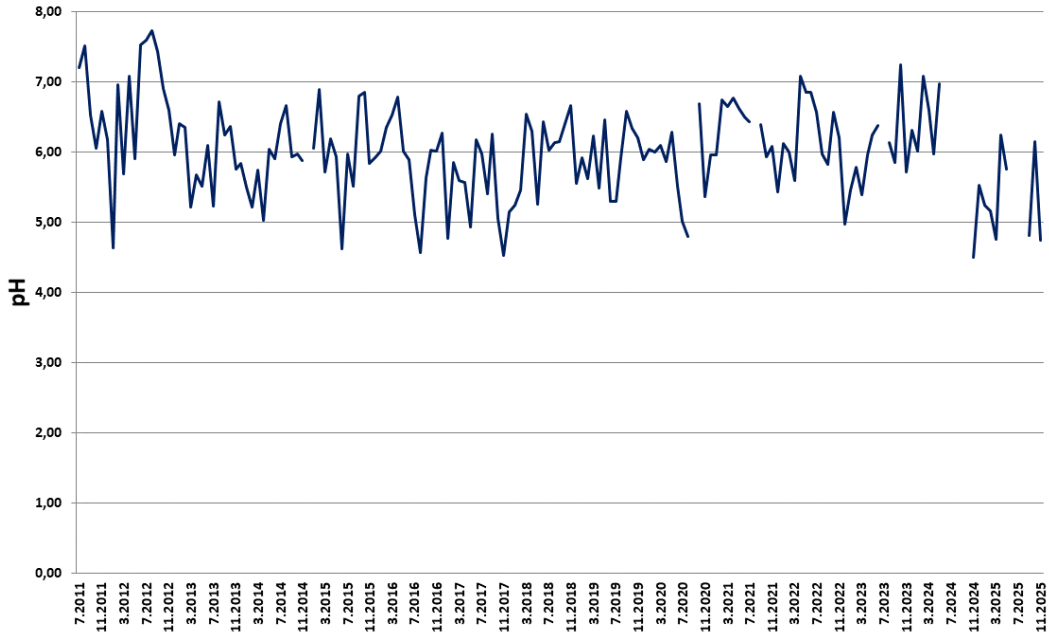
İzmir yağış toplama merkezi üzerine gelen atmosferik çevrimin 500, 1500 ve 5000 metre dikey ve yatay geri yörünge analizleri incelendiğinde taşınımların Akdeniz, Afrika, Balkanlar ve Orta Avrupa üzerinden geldikleri belirlenmiştir.

Tablo 15. İzmir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

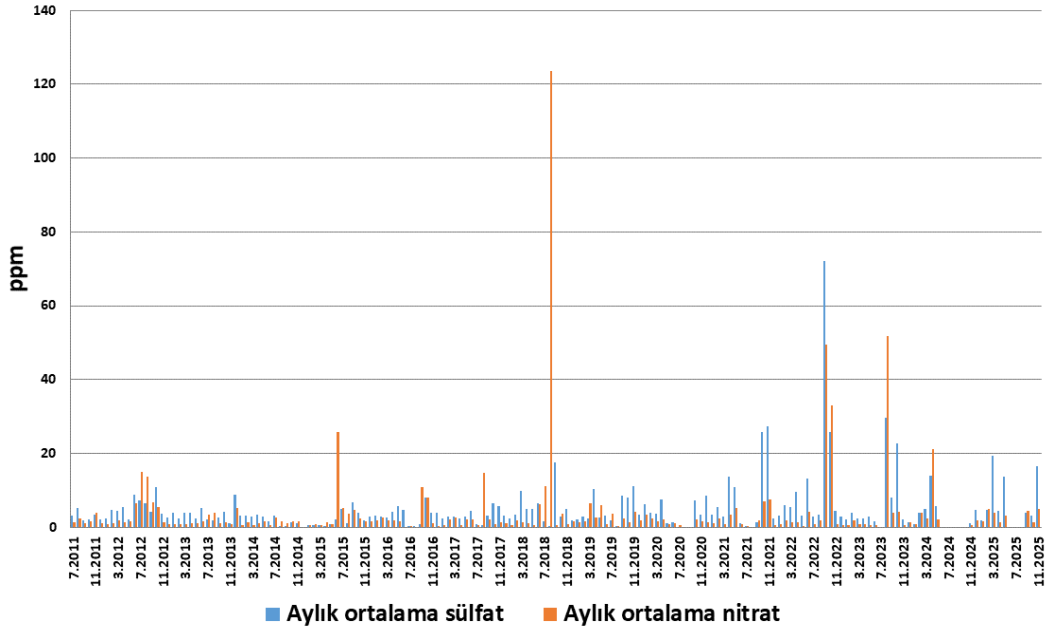
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,53	3,64	1,52
Ocak	5,28	2,23	1,04
Şubat	5,69	4,00	2,17
Mart	5,60	3,45	1,61
Nisan	5,67	5,81	1,58
Mayıs	5,63	3,45	1,23
Haziran	5,81	3,19	1,72
Temmuz	5,55	2,02	5,20
Ağustos	5,29	2,30	6,45
Eylül	5,95	4,85	3,54
Ekim	5,92	5,48	2,00
Kasım	5,33	4,83	1,55
Aralık	5,56	3,36	1,15

Tablo 16. İzmir yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

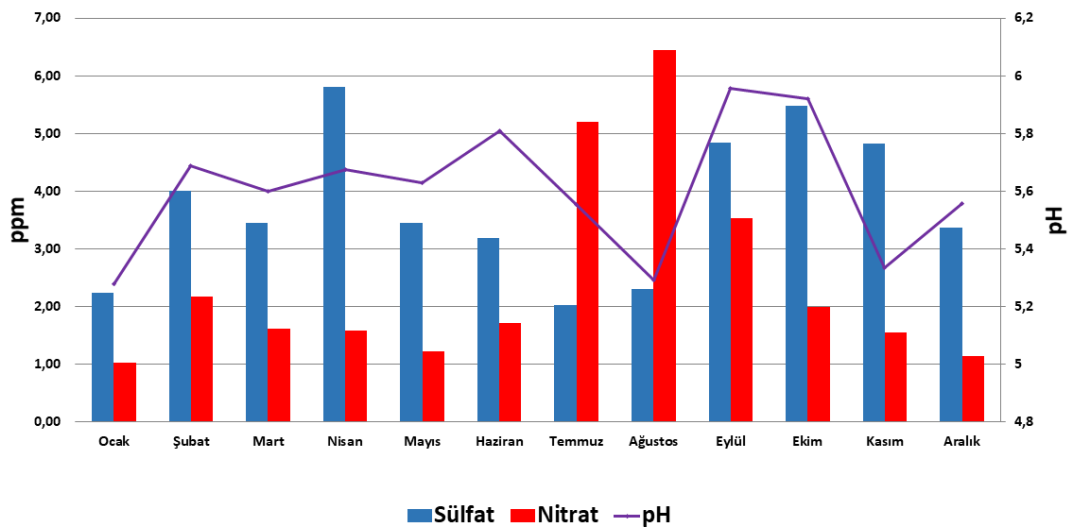
Yıl	pH	SO4	NO3
2011	6,25	2,57	1,64
2012	5,36	3,91	1,46
2013	5,73	2,65	1,00
2014	5,52	2,67	0,91
2015	5,88	1,17	1,16
2016	5,76	3,38	1,87
2017	5,02	3,45	1,28
2018	5,61	4,48	2,15
2019	5,79	3,96	2,21
2020	5,75	5,08	1,62
2021	5,97	5,16	1,48
2022	5,67	4,47	1,21
2023	5,75	2,66	0,87
2024	5,47	25,38	1,89



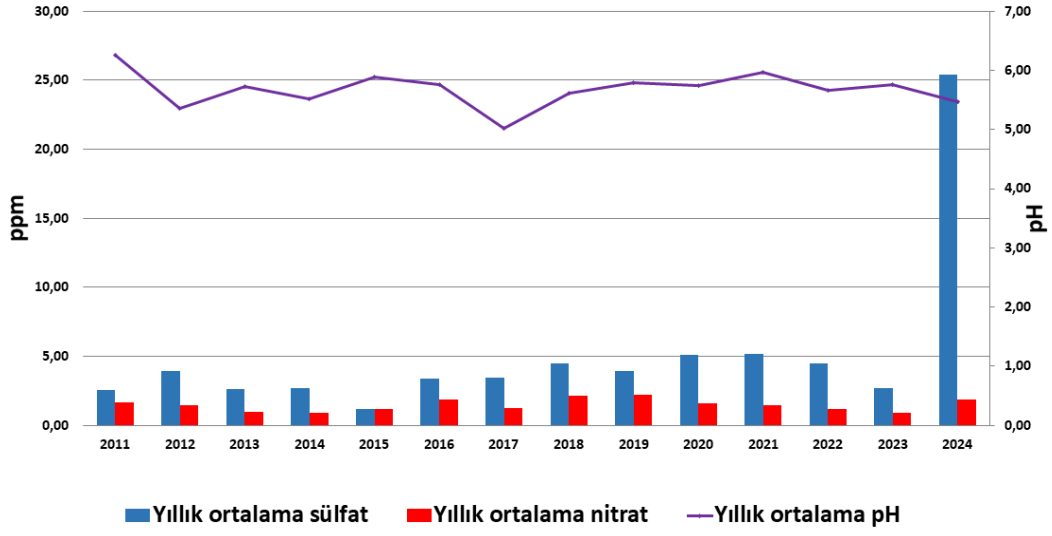
Şekil 64. İzmir yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



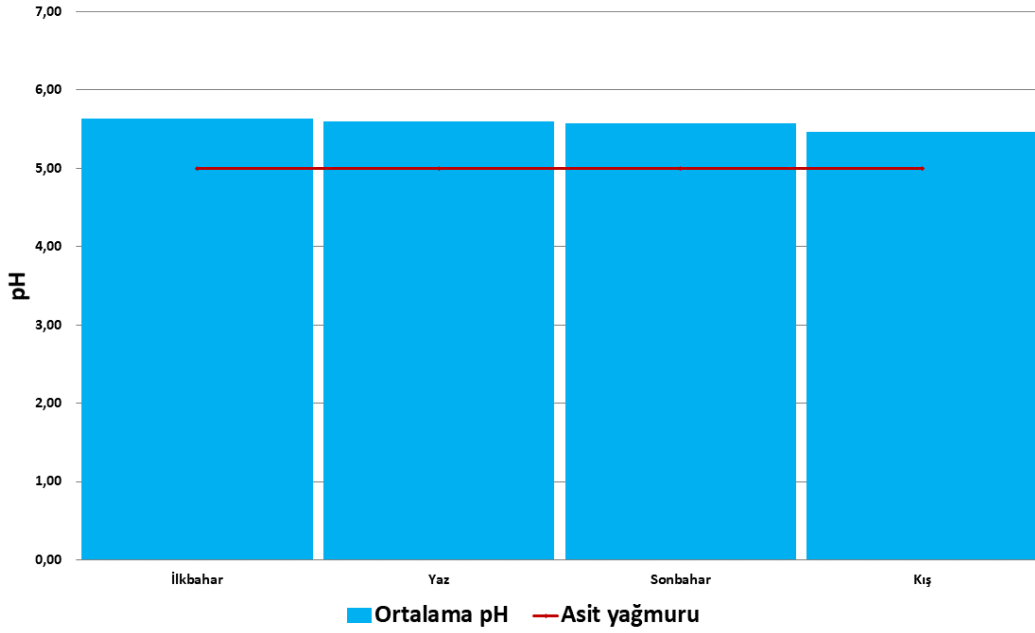
Şekil 65. İzmir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



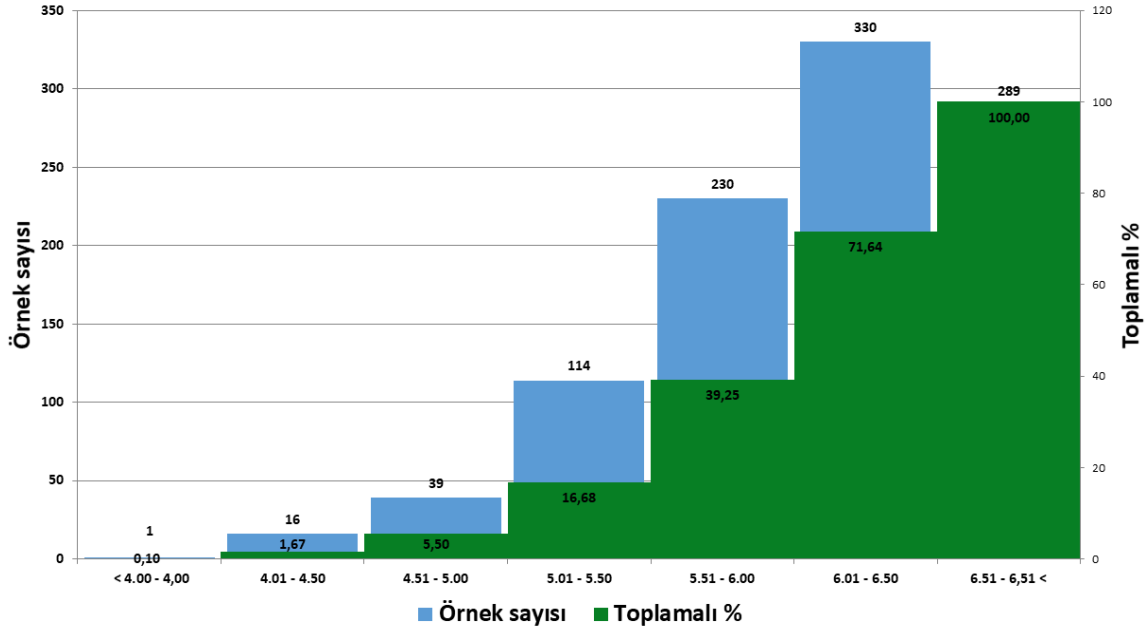
Şekil 66. İzmir yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



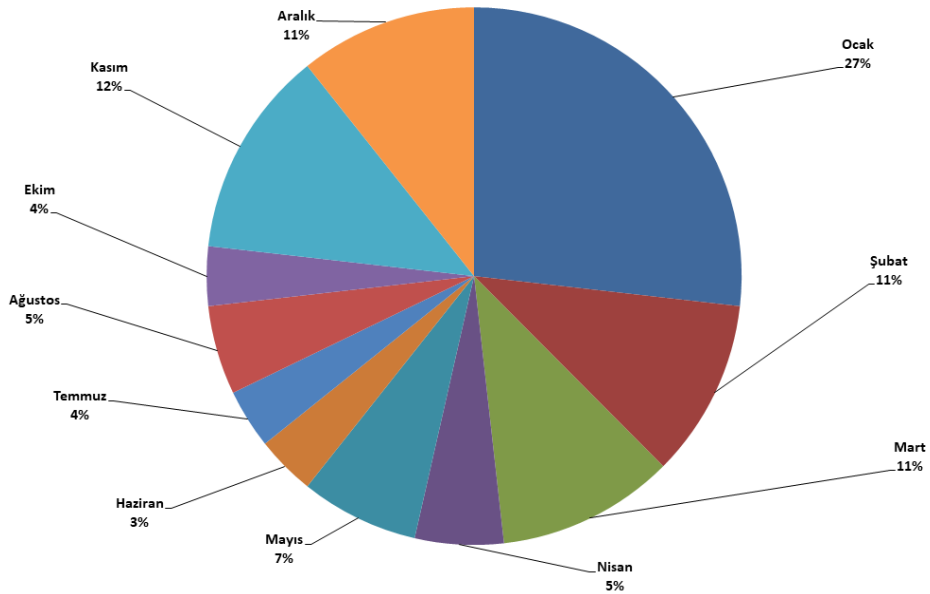
Şekil 67. İzmir yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



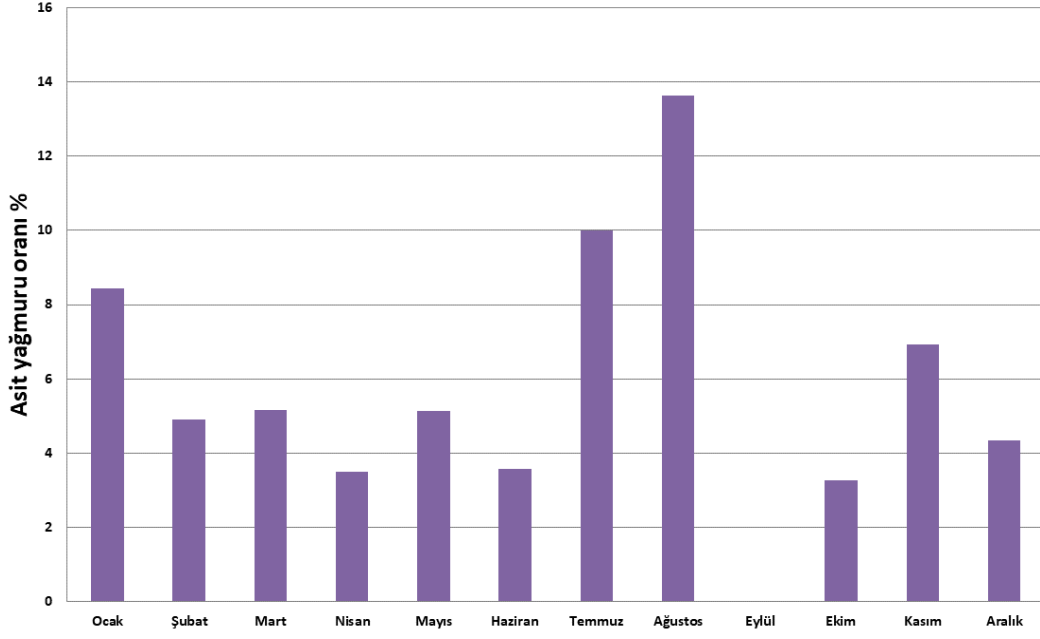
Şekil 68. İzmir yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



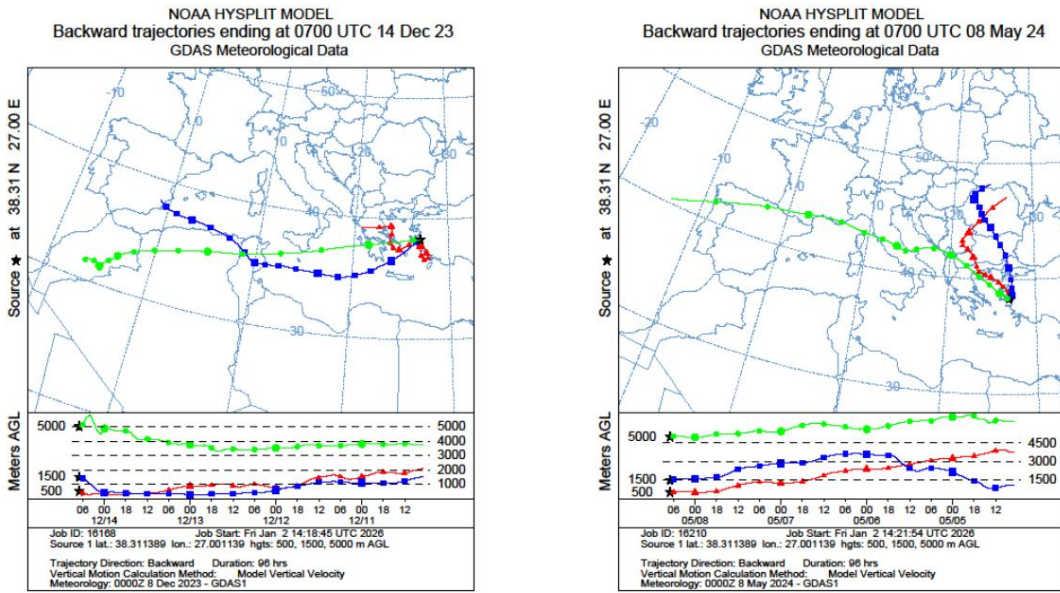
Şekil 69. İzmir yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 70. İzmir asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 71. İzmir aylık asit yağmuru oranı



Şekil 72. İzmir geri yörünge analizi

3.8. Muğla - Yatağan

Muğla – Yatağan yağış örneklem merkezi 01.08.2012 tarihinde mülga Yatağan Meteoroloji Müdürlüğü bahçesine kurulmuş olup 21.03.2024 tarihine kadar 218 yağış örneği analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Yatağan yağış örneklerinde 27.11.2013 tarihinde en asidik örnek 3,66 pH olarak ölçülmüştür. Yağış örneklerinde en yüksek sülfat konsantrasyonu 04.03.2013 tarihinde 218,85 ppm olarak belirlenirken en yüksek nitrat konsantrasyonu 15.10.2020 tarihinde 55,82 ppm olarak ölçülmüştür.

Yatağan yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı ortalamalarına göre asitliği 5,78 pH olarak ölçülürken, sülfat 7,04 ppm ve nitrat 1,78 ppm olarak belirlenmiştir. Yatağan termik santrali bulunduğu bölge için temel kirletici kaynağı olarak bilinmesi ve sülfat konsantrasyonunun yüksek olmasına karşın pH ortalamasının da yüksek olması aynı zamanda yüksek asit nötralizasyonunun varlığının göstergesidir.

Yatağan yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı incelendiğinde Nisan, Ocak ve Şubat aylarında çok yüksek sülfat konsantrasyonu hesaplanmasına karşın asitlik ortalamalarının da yüksek pH göstermesi asit yağmurların olmadığını göstergesidir. Yatağan yağış örneklerinin mevsimsel değerlendirmesinde de Sonbahar mevsiminin diğer mevsimlere göre düşük olmasına karşın mevsimlik olarak asit yağmuru belirlenmemiştir.

Yatağan yağış örneklerinin yalnızca %1,49'u asit yağmuru olarak belirlenmiş olup Kasım, Ocak ve Şubat aylarındaki yağışlarda asit yağmuru görülmüştür. Kasım ayındaki toplam yağışların %7,4'ü, Şubat ayında %3,8'i ve Ocak ayında ise %1,9'u asit yağmurlarıdır.

Yatağan yağış örneklerinin kirletici kaynakları bütünüyle bölgesel olup yoğun sülfat kirliliğinin etkisi kuvvetli nötralizasyon sonucu sönmelenmektedir.

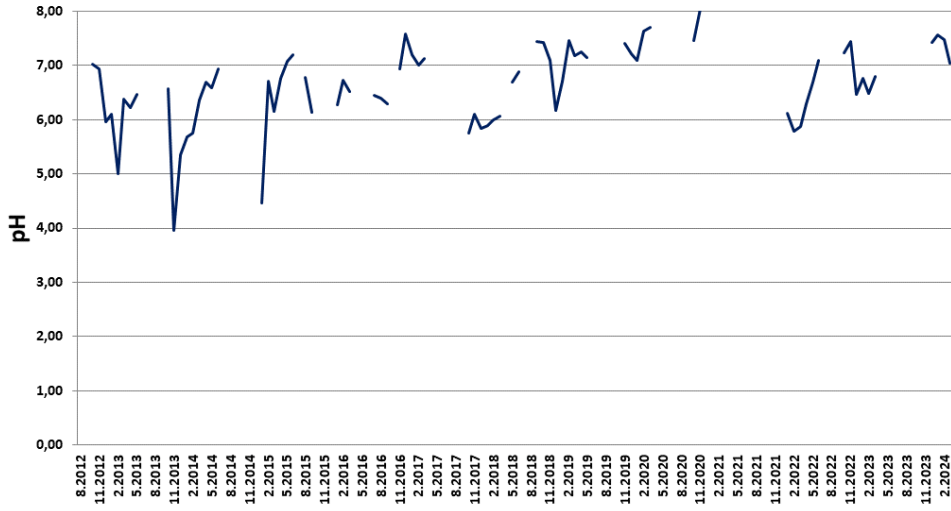
Yatağan yağış örneklem merkezine yatay ve dikey hareketlilikle gelen hava kütlelerinin geri yörünge analizleri izlendiğinde hava kütlelerinin İngiltere, Orta Avrupa, Kırım, Rusya ve Akdeniz üzerinden taşındığı belirlenmiştir.

Tablo 17. Yatağan yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

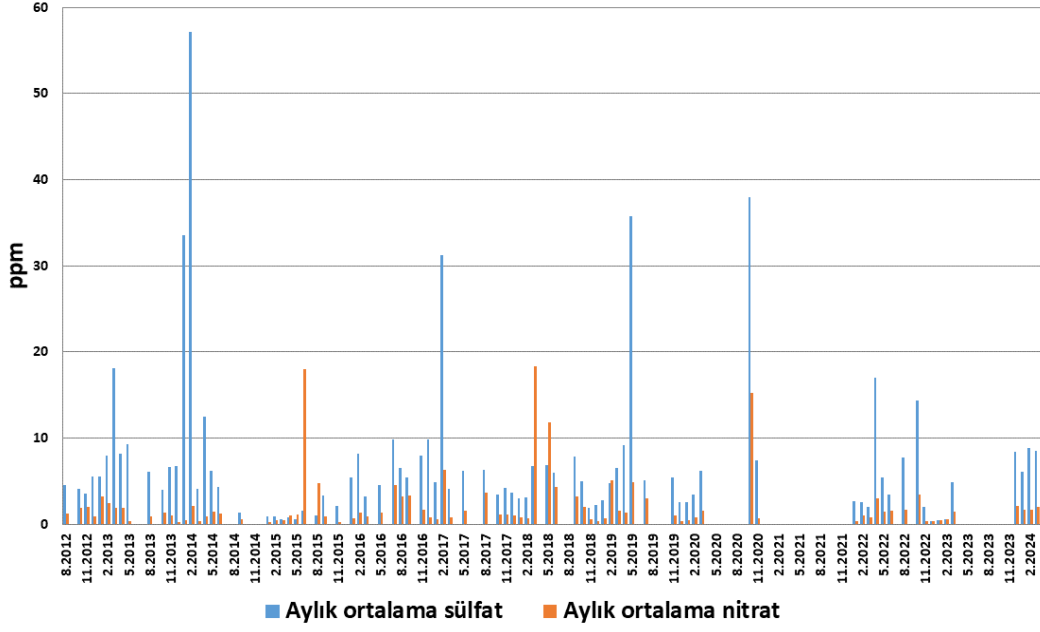
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,78	7,04	1,78
Ocak	5,89	10,79	1,14
Şubat	5,47	9,00	1,87
Mart	6,41	5,59	0,96
Nisan	6,51	8,31	1,44
Mayıs	6,80	5,76	4,17
Haziran	6,98	4,18	3,27
Temmuz	6,86	6,39	3,40
Ağustos	6,76	4,28	2,96
Eylül	6,56	4,04	1,67
Ekim	6,71	4,91	1,73
Kasım	5,07	5,17	1,03
Aralık	6,05	4,72	0,58

Tablo 18. Yatağan yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

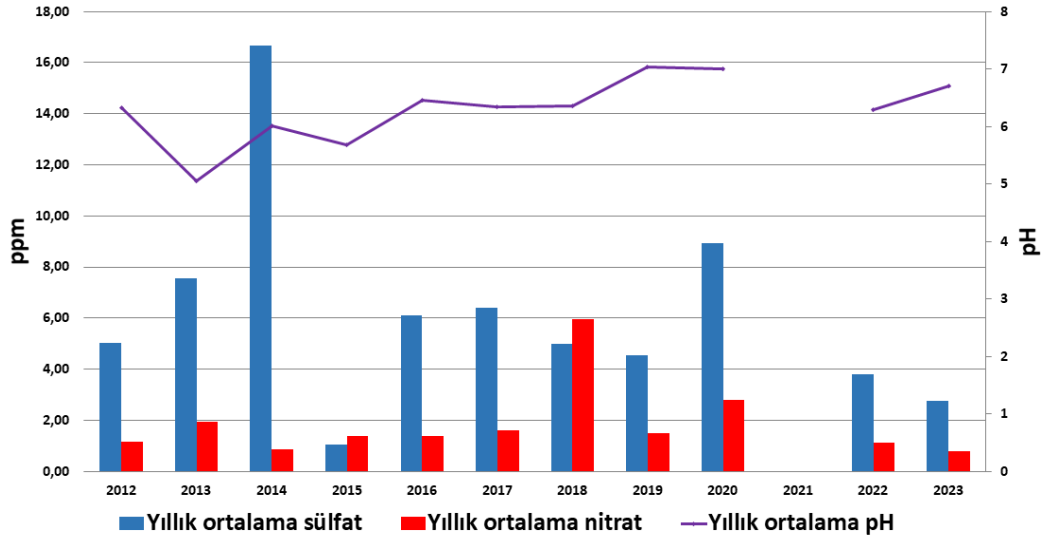
Yıl	pH	SO4	NO3
2012	6,33	5,03	1,14
2013	5,06	7,54	1,96
2014	6,02	16,68	0,85
2015	5,68	1,04	1,37
2016	6,45	6,11	1,39
2017	6,34	6,40	1,59
2018	6,35	4,99	5,96
2019	7,03	4,54	1,51
2020	7,01	8,94	2,81
2021			
2022	6,30	3,81	1,12
2023	6,71	2,75	0,78



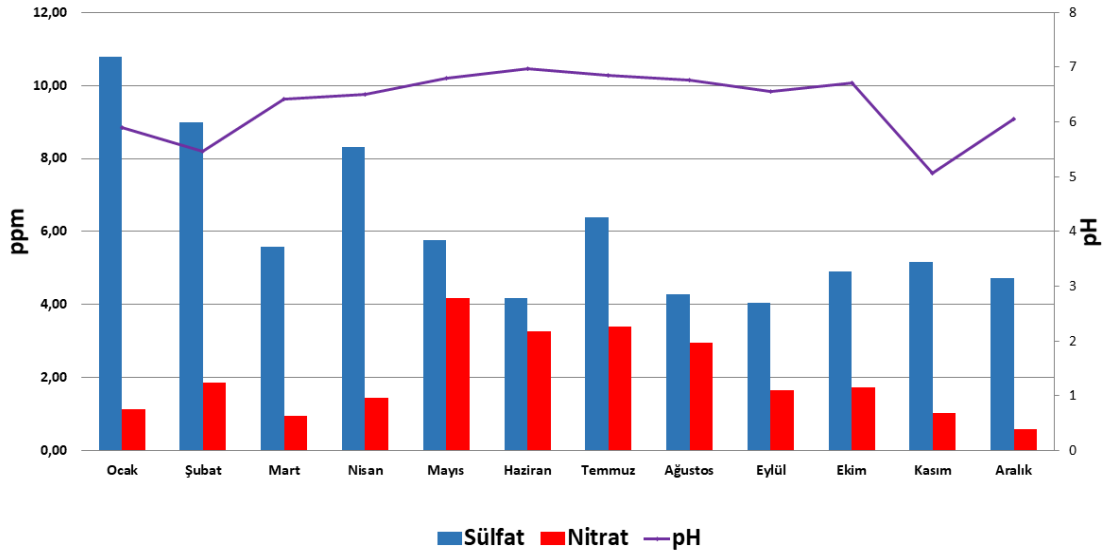
Şekil 73. Yatağan yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



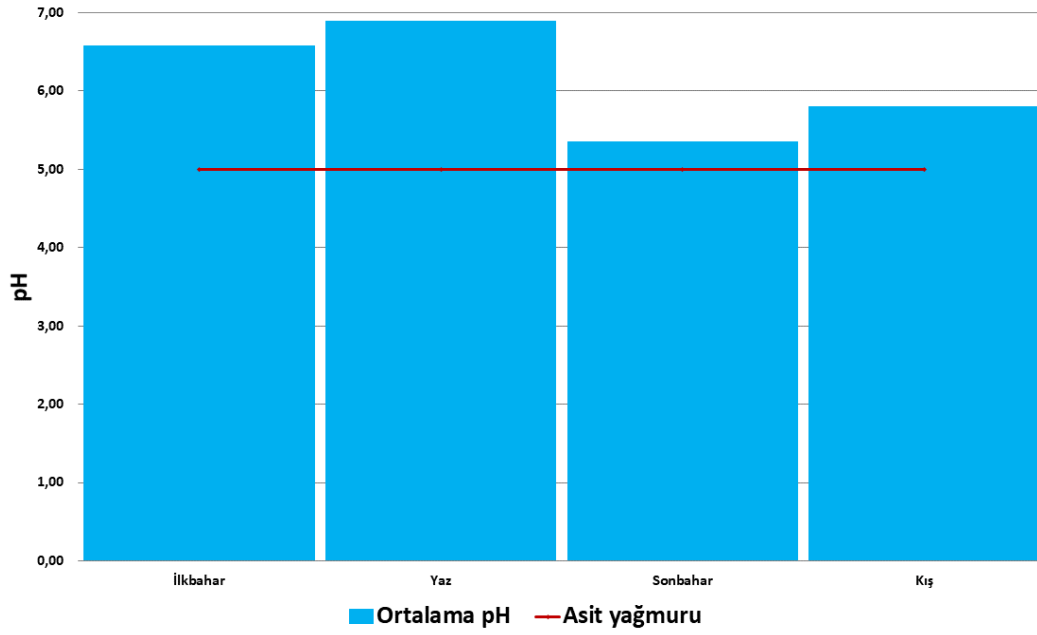
Şekil 74. Yatağan yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



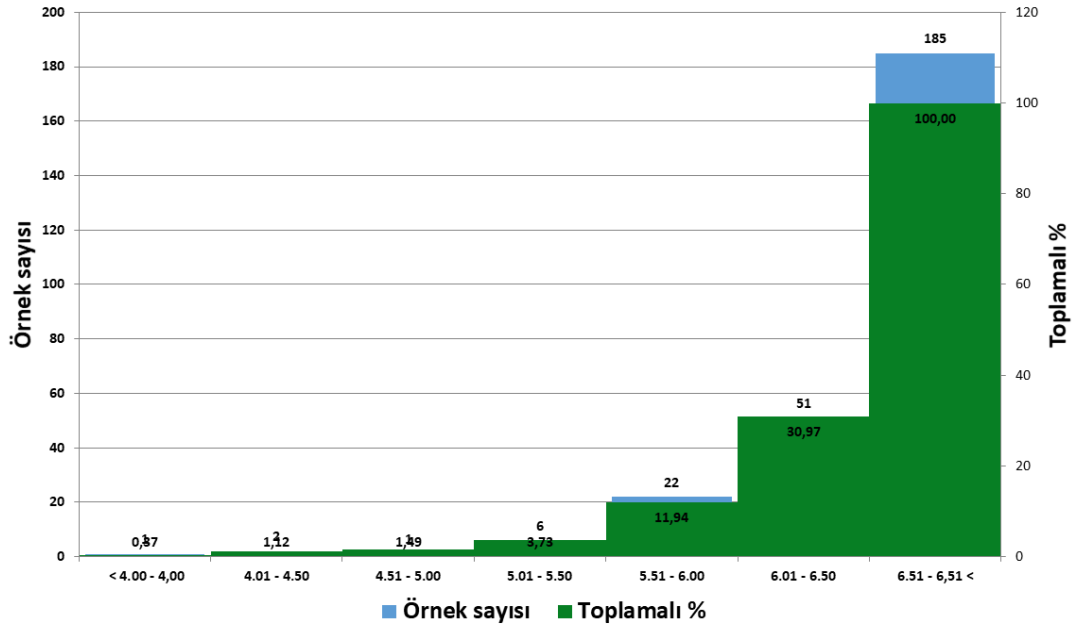
Şekil 75. Yatağan yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



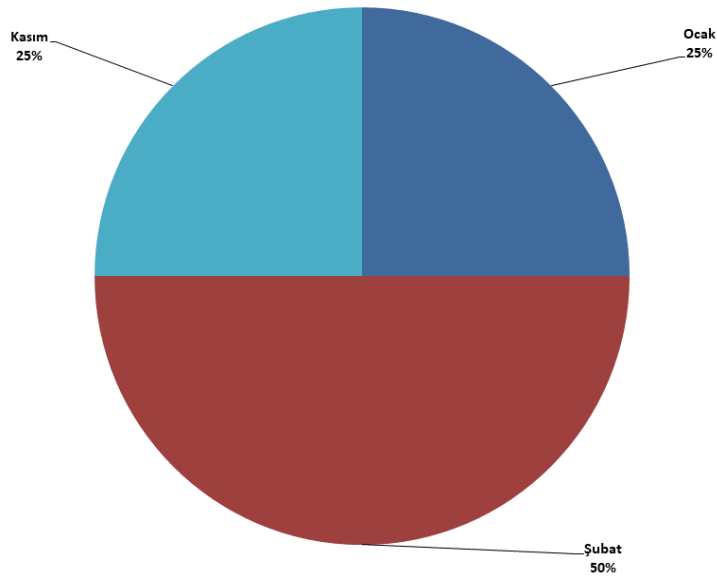
Şekil 76. Yatağan yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



Şekil 77. Yatağan yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



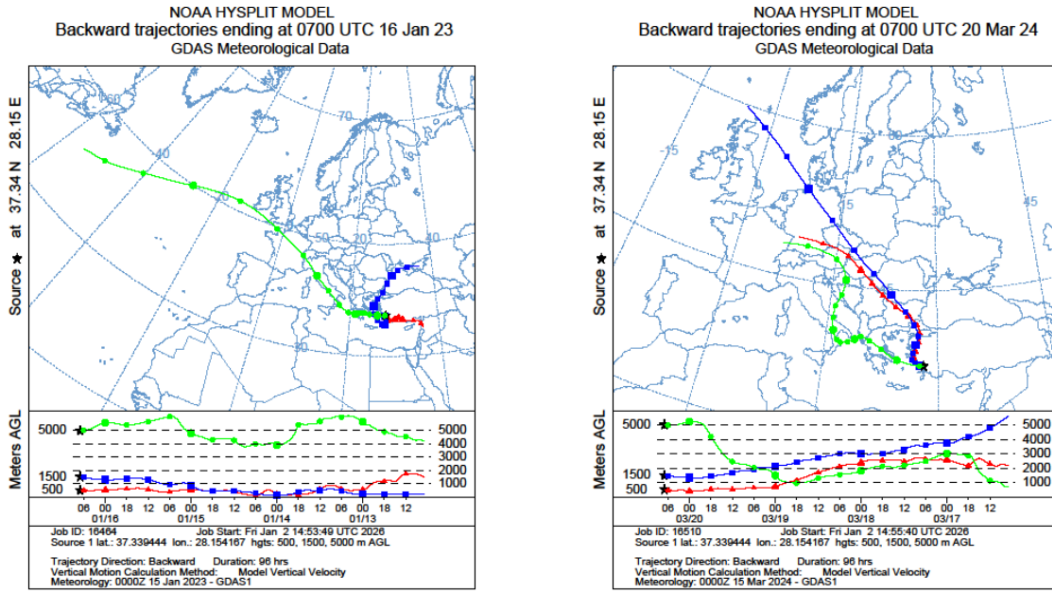
Şekil 78. Yatağan yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 79. Yatağan asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 80. Yatağan aylık asit yağmuru oranı



Şekil 81. Yatağan geri yörünge analizi

3.9. Denizli

Denizli yağış örneği toplama cihazı 15.07.2022 tarihinde Pamukkale Güzelpınar mevkiine taşınmıştır. Denizli yağış örneği toplama merkezi denizden 817 metre yükseklikte olup kurulumundan itibaren 115 adet günlük yağış örneği analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Denizli yağış örneklerinde en asidik yağmur örneği 21.10.2025 tarihinde 4,55 pH olarak belirlenmiştir. En yüksek sülfat konsantrasyonu 26.04.2024 tarihinde 44,68 ppm olarak belirlenirken en yüksek nitrat konsantrasyonu 31.05.2024 tarihinde 81,87 ppm olarak ölçülmüştür.

Denizli yağmur örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı ortalamalarına göre asitliği 5,57 pH olarak hesaplanmış olup bu değer asit yağmurları sınırının üstünde yer almaktadır. Hacim ağırlıklı sülfat ortalaması 2,14 ppm olarak belirlenirken nitrat ortalama ise 2,04 ppm olarak hesaplanmıştır. Denizli yağış örneklerinin uzun yıllar hacim ağırlıklı aylık ortalamalarının hiç birinde asit yağmurlar görülmemektedir. Temmuz ayında yüksek sülfat ve nitrat konsantrasyonu saptanmasına karşın yağışların pH ortalamasının yüksek olması bölgede kuvvetli nötralizasyon olduğunun göstergesidir.

Denizli yağış örneklerinin mevsimlik pH ortalamalarında da tüm mevsimlerin asit yağmurları sınırının üstünde olduğu görülmektedir.

Denizli günlük yağış örneklerinin %5.50'si asit yağmurları sınıfına girmektedir. Asit yağmurlarının %67'si Nisan ayında gerçekleşmekte olup bu oran nisan ayı yağışlarının %27'sini oluşturmaktadır.

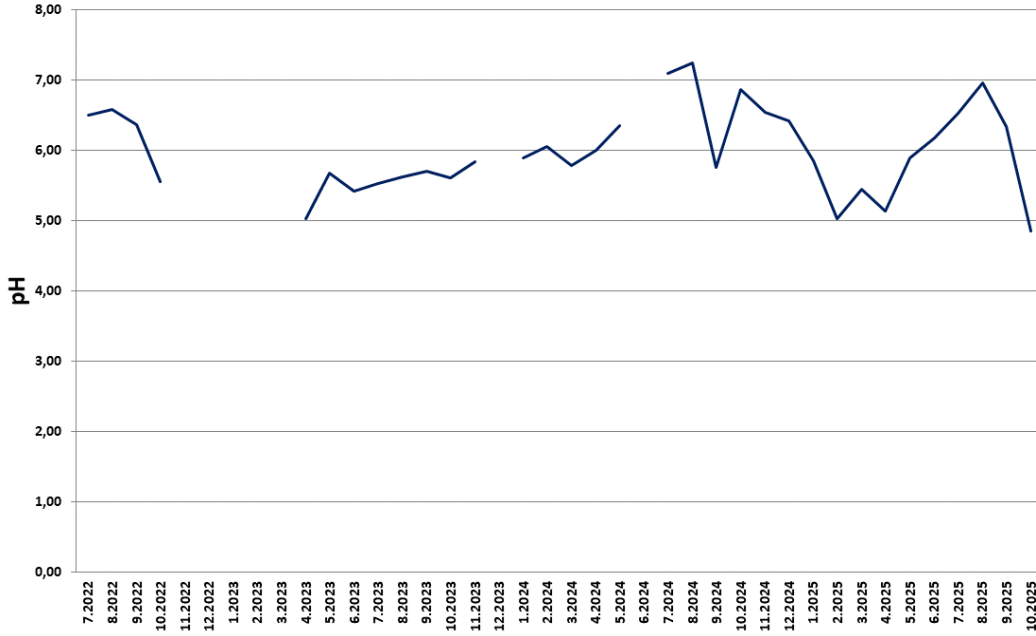
Denizli yağış toplama merkezine gelen hava kütlelerinin atmosferdeki 500, 1500 ve 5000 metre dikey ve yatay geri yörünge analizlerinde sistemlerin Orta Avrupa, Karadeniz, Kırım, Rusya, Kanada ve Avrupa üzerinden geldiği tespit edilmiştir.

Tablo 19. Denizli yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

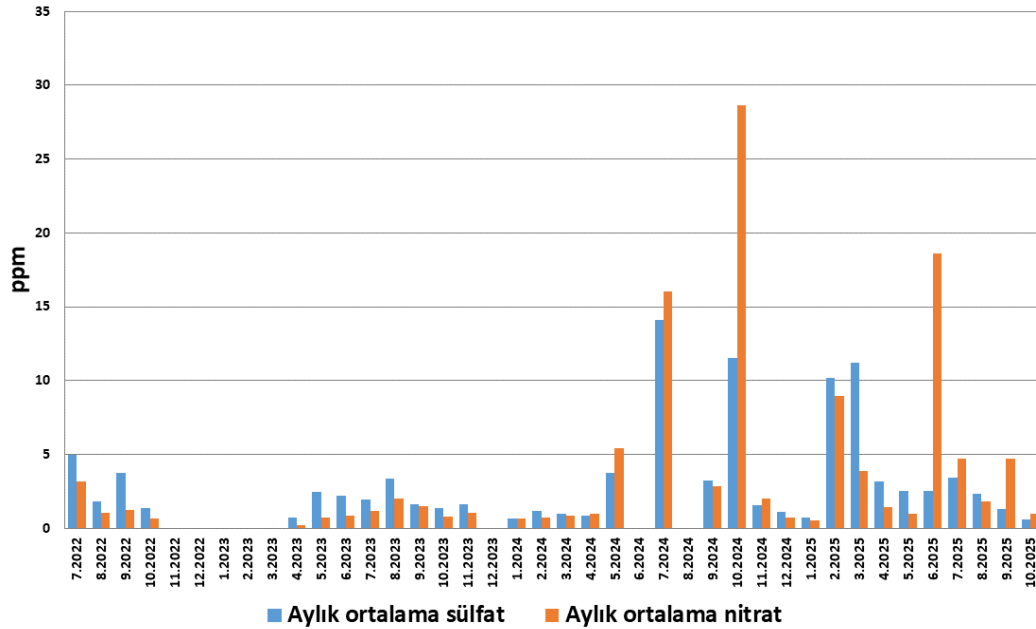
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,57	2,14	2,04
Ocak	5,84	0,72	0,55
Şubat	5,34	2,38	1,82
Mart	5,71	1,64	1,02
Nisan	5,20	2,10	1,00
Mayıs	5,80	2,69	1,61
Haziran	5,53	2,29	6,32
Temmuz	6,69	6,72	7,67
Ağustos	5,82	2,10	1,43
Eylül	5,82	2,12	2,52
Ekim	5,15	1,28	1,04
Kasım	5,15	1,28	1,04
Aralık	6,41	1,11	0,71

Tablo 20. Denizli yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

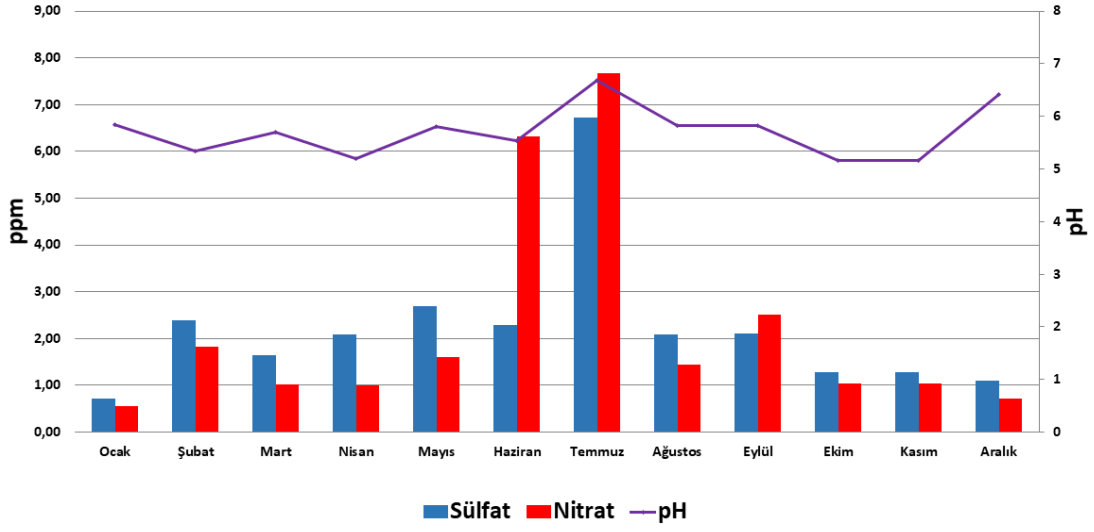
Yıl	pH	SO4	NO3
2022	6,49	1,89	0,86
2023	5,48	1,96	0,79
2024	6,18	2,48	2,79



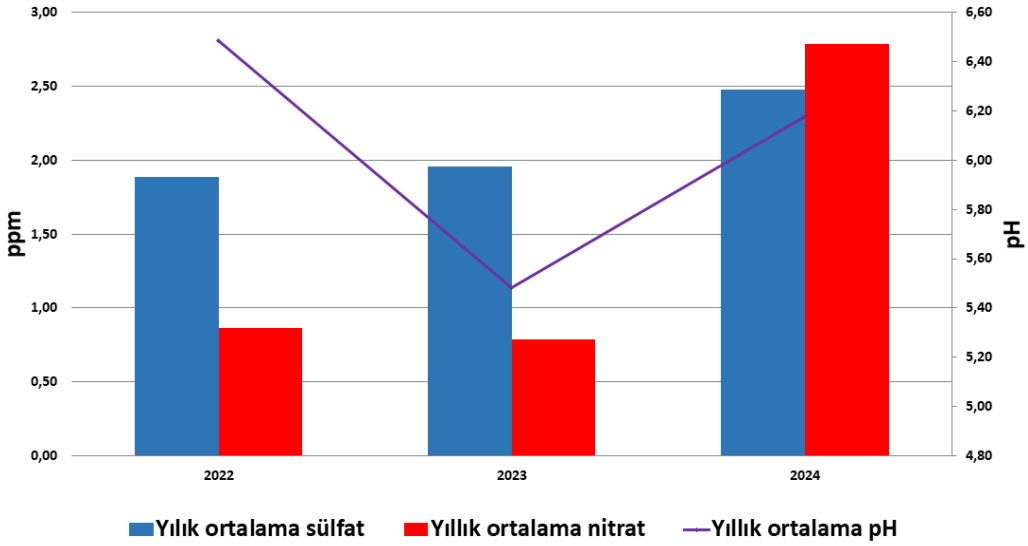
Şekil 82. Denizli yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



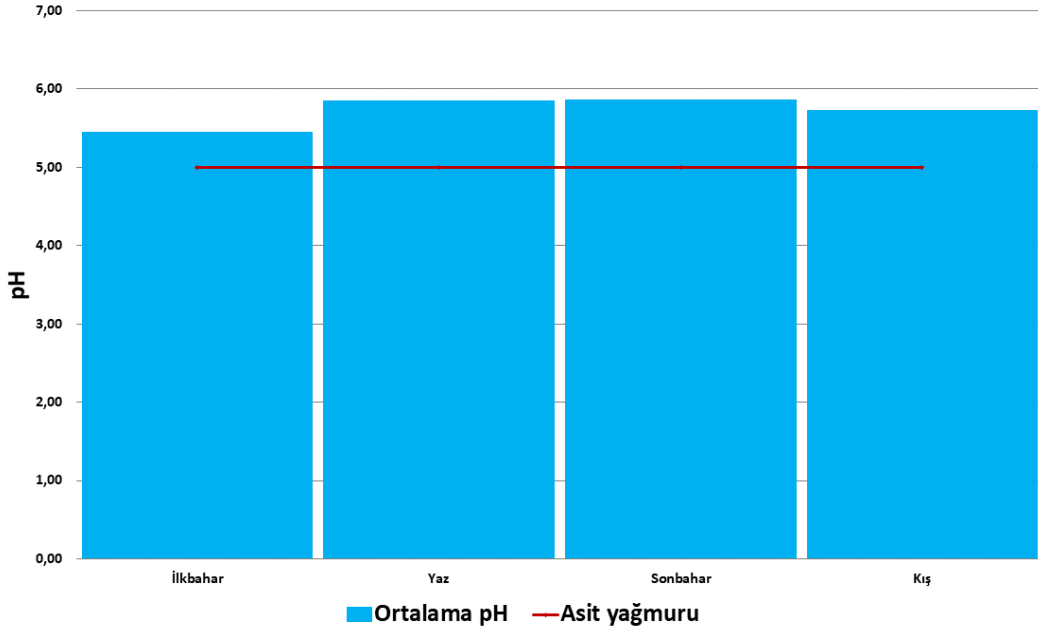
Şekil 83. Denizli yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



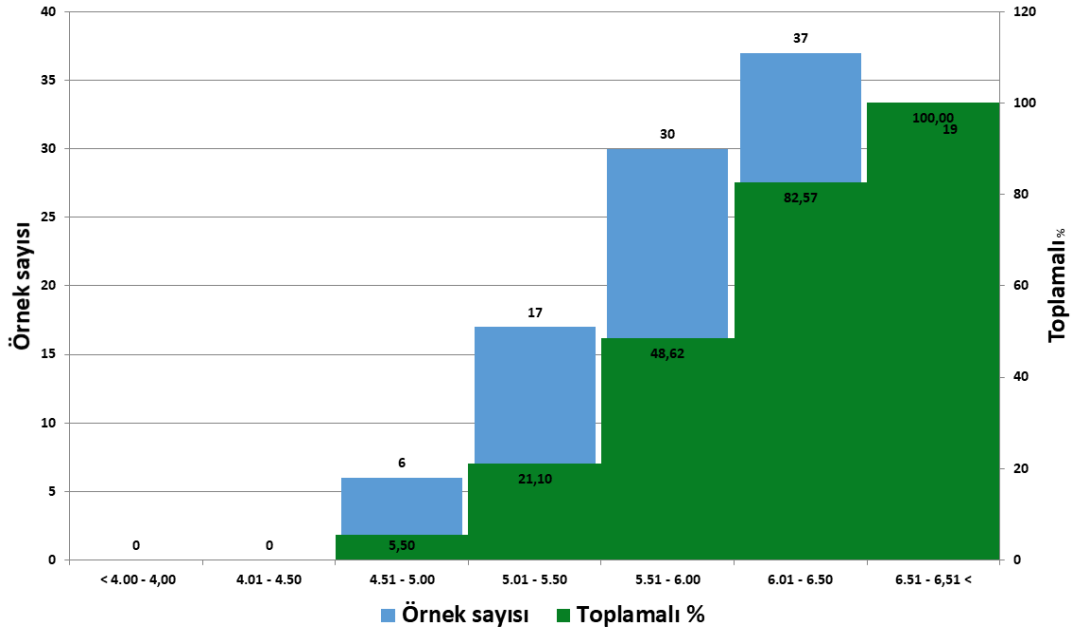
Şekil 84. Denizli yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



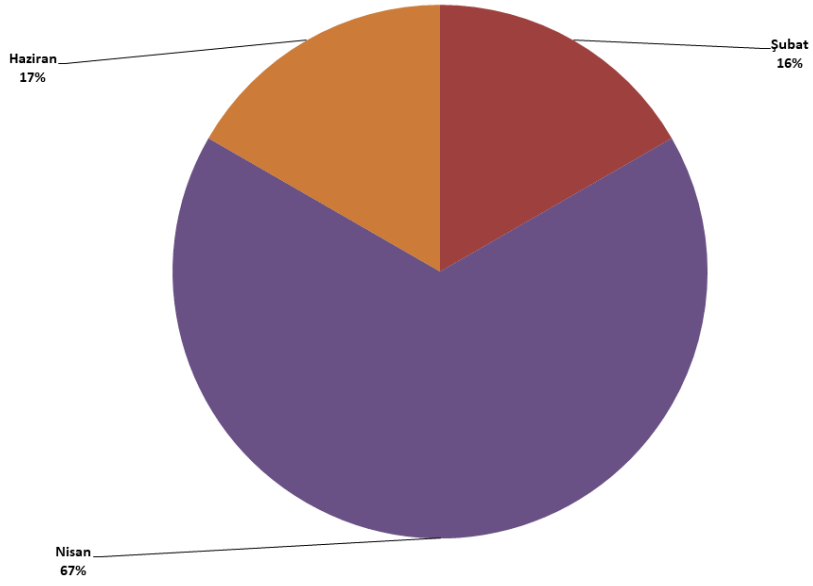
Şekil 85. Denizli yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



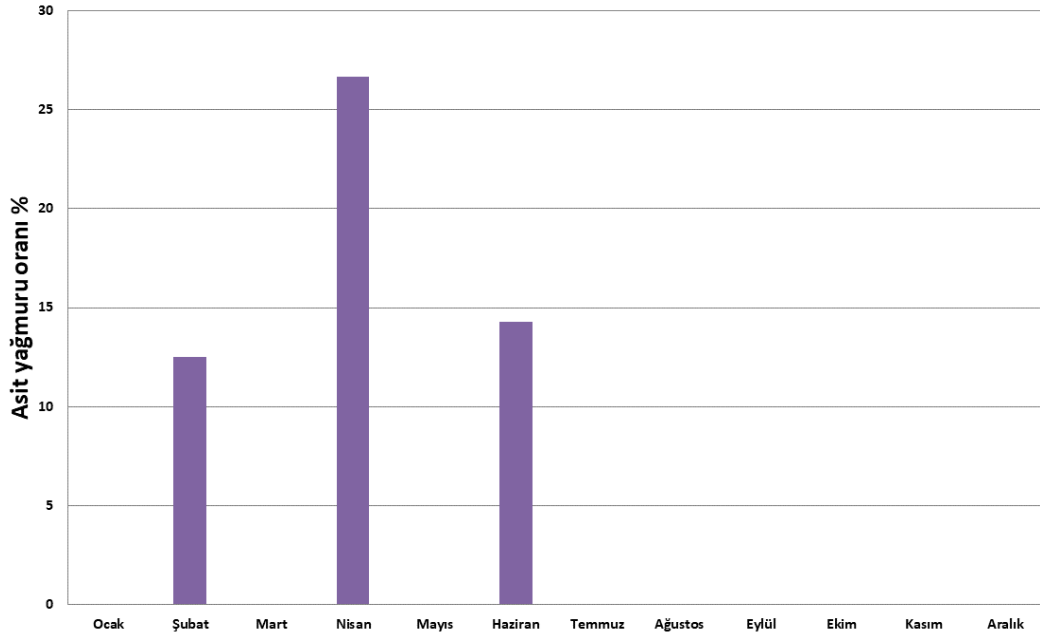
Şekil 86. Denizli yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



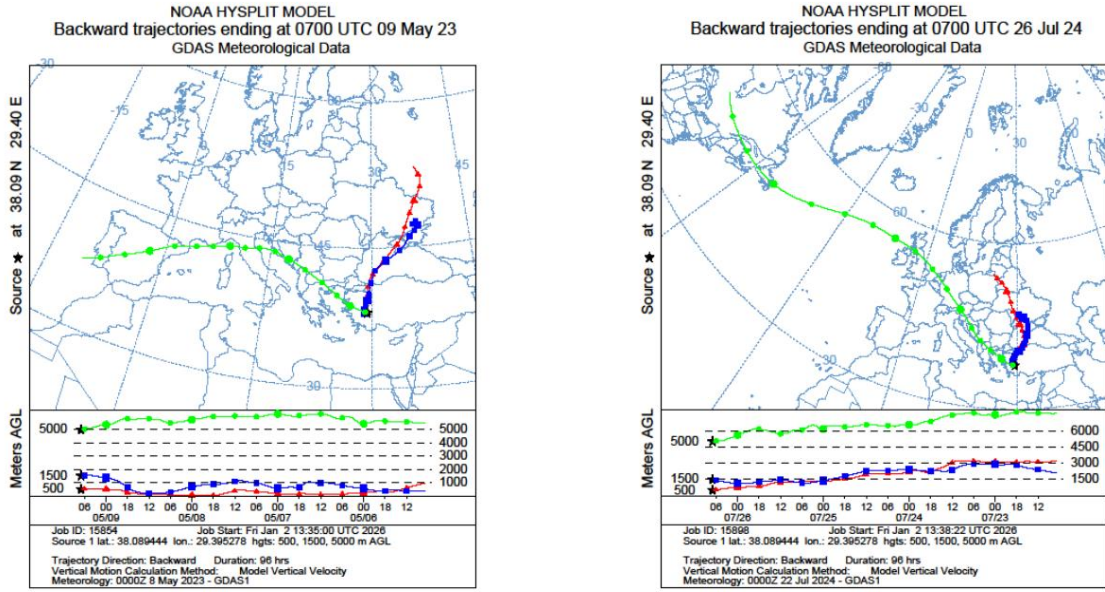
Şekil 87. Denizli yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 88. Denizli asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 89. Denizli aylık asit yağmuru oranı



Şekil 90. Denizli geri yörünge analizi

3.10. Muğla - Marmaris

Marmaris yağış örneği toplama merkezi 14.06.2011 tarihinde Marmaris Balandağ tepesinde ve denizden yüksekliği 950 metre olan Meteoroloji radar alanının kurulmuştur. Marmaris yağış örneği toplama merkezinden 760 adet günlük yağmur suyu örneği toplanarak analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Marmaris yağış örneklem merkezi Türkiye’de yapılan hava kirliliği ve asit yağmurları çalışmaları için çok önemlidir. Atmosferik dolaşımla ülkemiz üzerine gelebilecek sistemler ve içeriğindeki kirleticilerin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Marmaris yağış örneklerinde ölçülen en yüksek asitlik 29.05.2017 tarihinde 3,50 pH olarak ölçülen asit yağmurdur. Günlük toplam yağmur suyu örneğinde ölçülen en yüksek sülfat konsantrasyonu 15.11.2024 tarihinde 107,79 ppm olup en yüksek nitrat konsantrasyonu ise 28.11.2021 tarihindeki yağış örneğinde 196,04 ppm olarak ölçülmüştür.

Marmaris yağış örneklerinin uzun yıllar pH ortalaması 4,88 olup genel olarak asit yağmurları sınıfındadır. Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat konsantrasyonu 2,39 ppm ve nitrat konsantrasyonu ise 0,95 ppm olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar aylık ortalamalar değerlendirildiğinde Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında sülfat ve nitrat konsantrasyonları düşük olmasına karşın bu aylardaki yağışlar asit yağmurlarıdır. Mayıs aylarında yüksek sülfat konsantrasyonlarına koşut olarak asitliği pH 4,90 olarak belirlenirken Haziran ve Temmuz aylarında ise yüksek sülfat konsantrasyonu içermesine rağmen düşen yağışlar asit yağmurları değildir.

Marmaris günlük toplam yağış örneklerinin %24,34’ü asit yağmurları olarak tespit edilmiş olup mevsimsel olarak da Sonbahar ve Kış mevsimlerinde de asit yağmurlarından söz edilebilmektedir. Asit yağmurları Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında görülürken Kasım ayı yağışlarında %32, Aralık’ta %34 ve Ocak ayında ise düşen yağışların %38’i asit yağmurlarıdır.

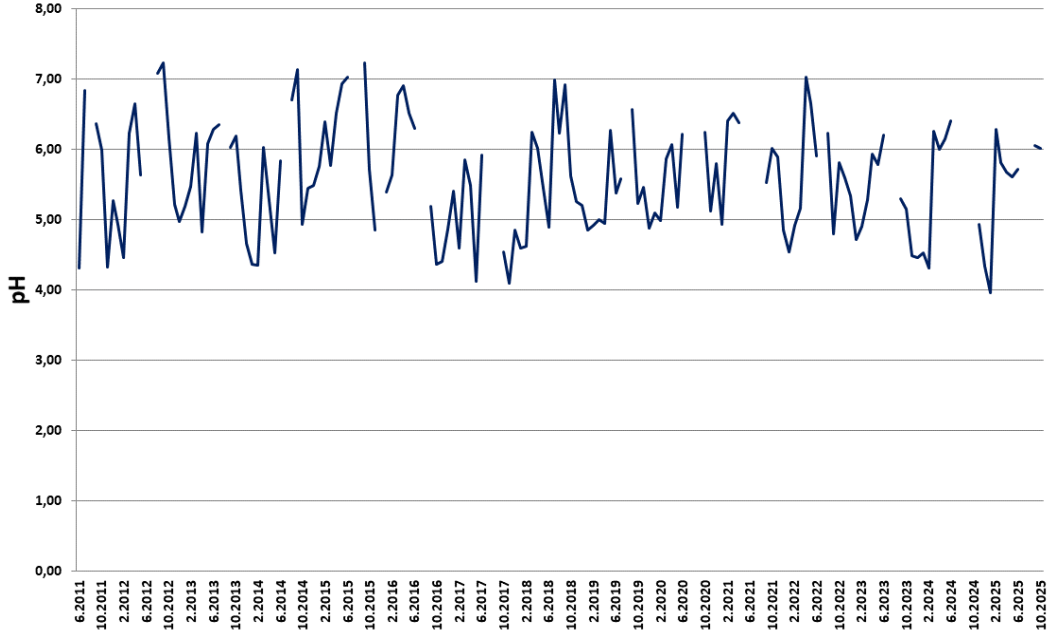
Marmaris yağış örneği toplama merkezine gelen sistemlerin dikey ve yatay geri yörünge analizleri incelendiğinde Kırım, Orta Avrupa, Afrika ve Kuzey Amerika üzerinden geçen hava kütlelerinin etkisi altında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 21. Marmaris yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

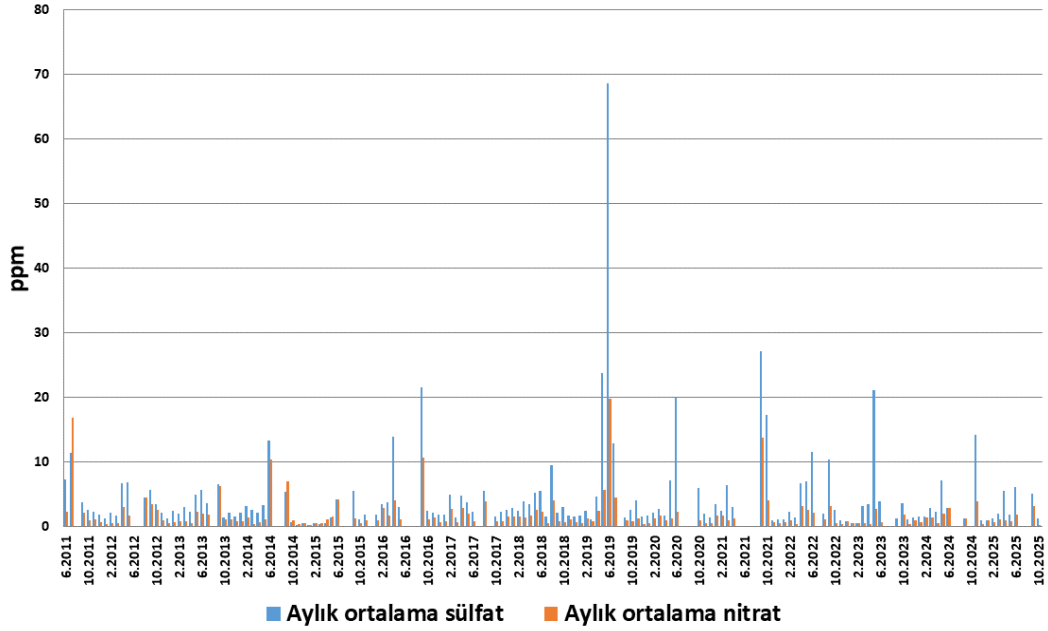
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	4,88	2,39	0,95
Ocak	4,66	1,63	0,69
Şubat	4,81	1,91	1,02
Mart	5,64	2,68	0,87
Nisan	5,43	3,82	1,41
Mayıs	4,90	7,51	1,94
Haziran	5,13	7,30	2,77
Temmuz	6,08	6,69	3,73
Ağustos	6,14	3,74	2,65
Eylül	5,50	4,39	2,36
Ekim	5,21	3,16	1,09
Kasım	4,71	2,20	0,91
Aralık	4,77	1,31	0,56

Tablo 22. Marmaris yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

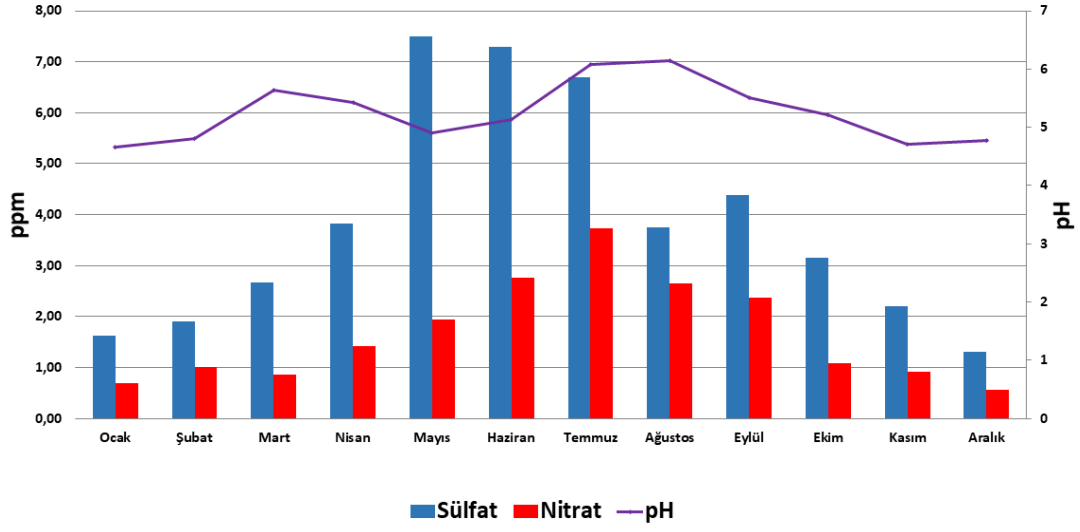
Yıl	pH	SO4	NO3
2011	4,66	1,92	0,72
2012	4,99	2,16	0,84
2013	5,18	2,14	0,86
2014	4,76	2,10	1,07
2015	5,74	0,91	0,65
2016	5,07	3,42	1,61
2017	4,62	2,49	1,29
2018	4,96	2,84	1,24
2019	4,99	2,84	1,05
2020	5,33	2,46	0,89
2021	5,19	4,10	1,40
2022	4,97	1,22	0,66
2023	4,84	3,17	0,69
2024	4,55	2,05	0,88



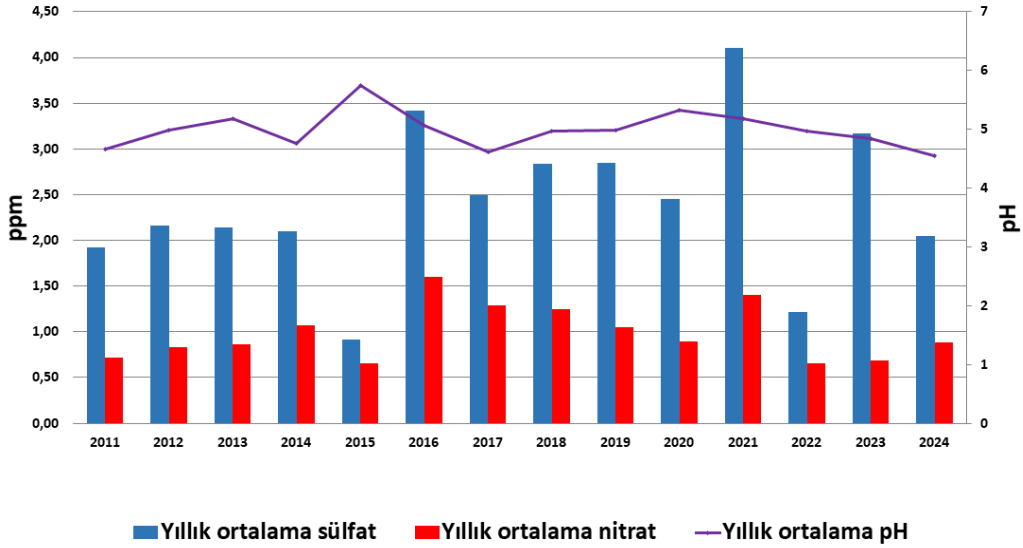
Şekil 91. Marmaris yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



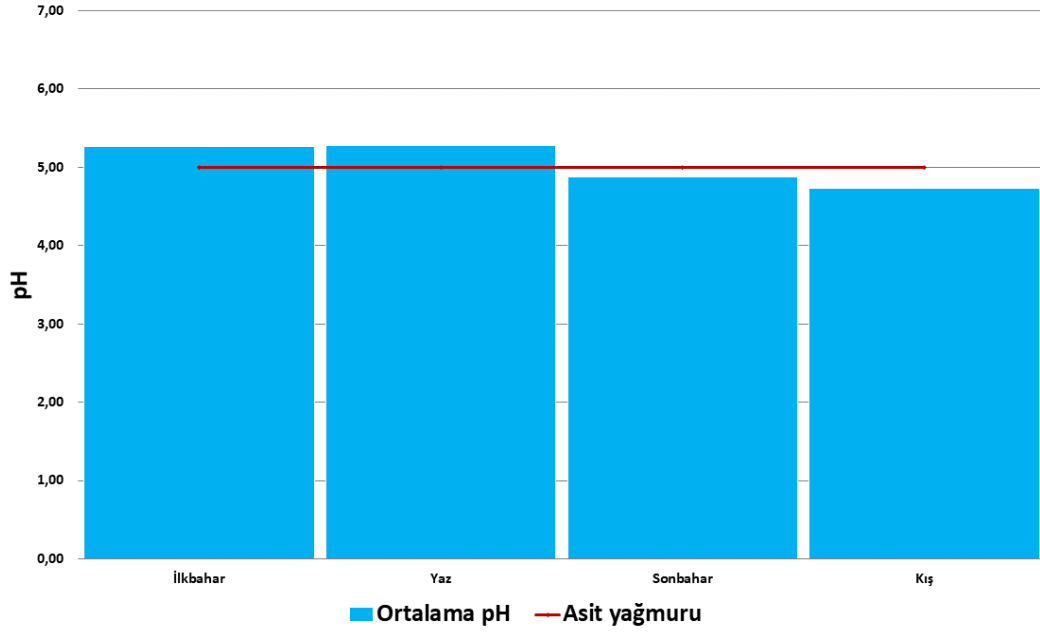
Şekil 92. Marmaris yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



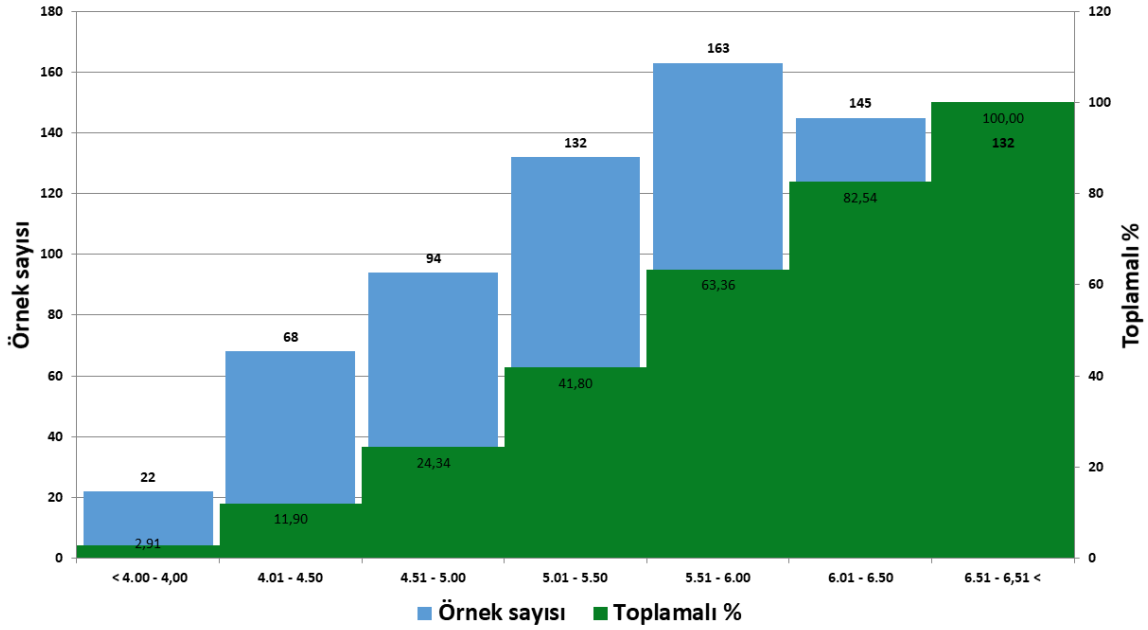
Şekil 93. Marmaris yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



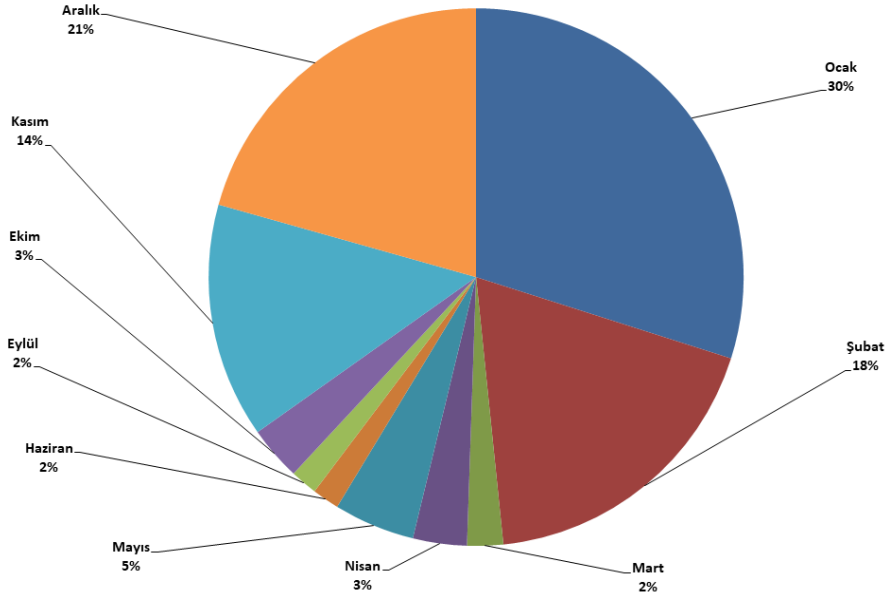
Şekil 94. Marmaris yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



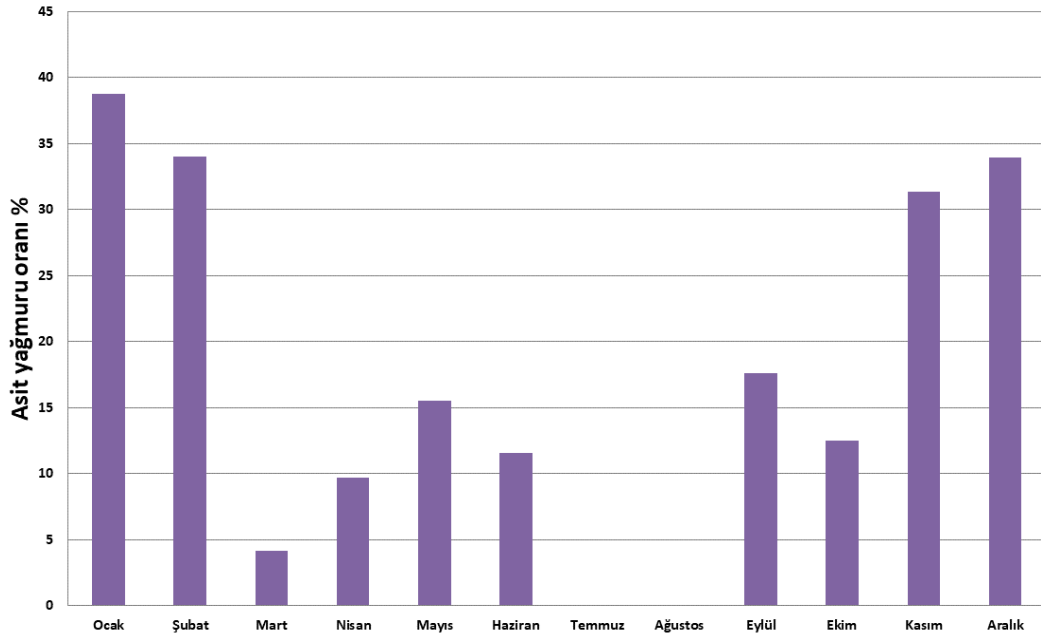
Şekil 95. Marmaris yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



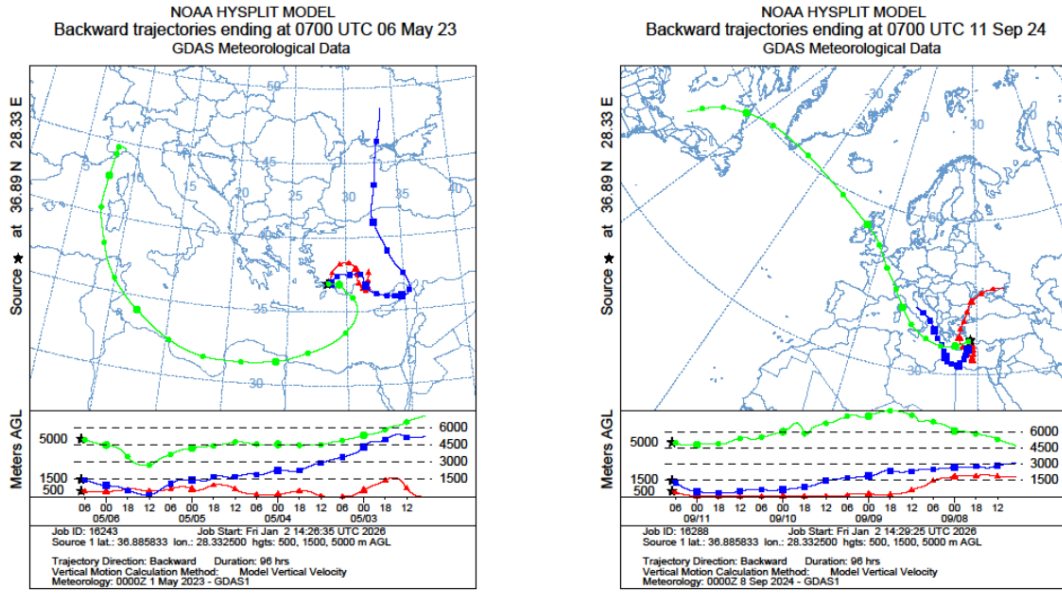
Şekil 96. Marmaris yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 97. Marmaris asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 98. Marmaris aylık asit yağmuru oranı



Şekil 99. Marmaris geri yörünge analizi

3.11. Antalya – Kumluca (Bük)

Antalya – Bük yağış örneği toplama merkezinden 17.10.2005 tarihinden itibaren yağış örneği toplanmıştır. 01.10.2025 tarihinde Bük Orman İşletme Şefliğinde ilgili personelin görevden ayrılması nedeniyle yağış örneği toplama cihazı, Meteoroloji Kumluca radar alanına taşınmış ve yağış örneklerinin toplanmasına karar verilmiştir.

Antalya Kumluca radar alanı denizden 962 metre yükseklikte olup Akdeniz üzerinden gelen sistemlerin bırakacağı kirleticilerin belirlenmesi açısından önemli bir yağış örneği toplama merkezidir. Antalya yağış toplama merkezinden 760 günlük yağış örneği toplanmıştır.

Antalya yağış örneklerinde en yüksek asitlik 02.01.2013 tarihinde 4,02 pH olarak belirlenmiştir. En yüksek sülfat konsantrasyonu 15.05.2023 tarihinde 127,56 ppm olarak belirlenirken, en yüksek nitrat konsantrasyonu ise 21.09.2006 tarihinde 62,43 ppm olarak ölçülmüştür.

Antalya yağış örneklerinin uzun yıllar asitlik ortalaması 5,57 pH olarak hesaplanmıştır. Bu değer asit yağmurları sınır değerinin üstünde olup genel olarak asit yağmurlardan söz edilemez. Hacim ağırlıklı uzun yıllar sülfat konsantrasyonu 1,38 ppm, uzun yıllar nitrat konsantrasyonu ise 1,06 ppm'dir. Antalya bölgesi genel olarak kalsiyumca zengin Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları bölgesinde yer alması nedeni ile asit nötralizasyonu oldukça yüksektir. Doğu Akdeniz bölgesi Avrupa'dan gelen kirleticilerin etkisinde kalmış olmasına karşın uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat ve nitrat konsantrasyonu değerleri de diğer örnek toplanan merkezlere göre düşüktür. Hacim ağırlıklı uzun yıllar aylık sülfat konsantrasyonları incelendiğinde Temmuz ve Şubat aylarında en yüksek olduğu görülür. En yüksek nitrat konsantrasyonu ise Şubat, Temmuz, Ağustos ve Nisan aylarındadır.

Antalya yağış örneklerinin mevsimsel ortalamalarına göre de asit yağmurları görülmez. Mevsimsel ortalamalara göre en düşük pH ortalaması Kış mevsiminde olduğu görülür. Antalya yağış örneklerinin ancak %5,52'si asit yağmurlarıdır. Beklenildiği gibi asit yağmurların en

yüksek olduğu ay %47 ile Ocak ayı olup Aralık ayı %15 ile onu takip eder. Ocak ayında Antalya'ya düşen yağışların %17'si asit yağmuru olarak düşmektedir.

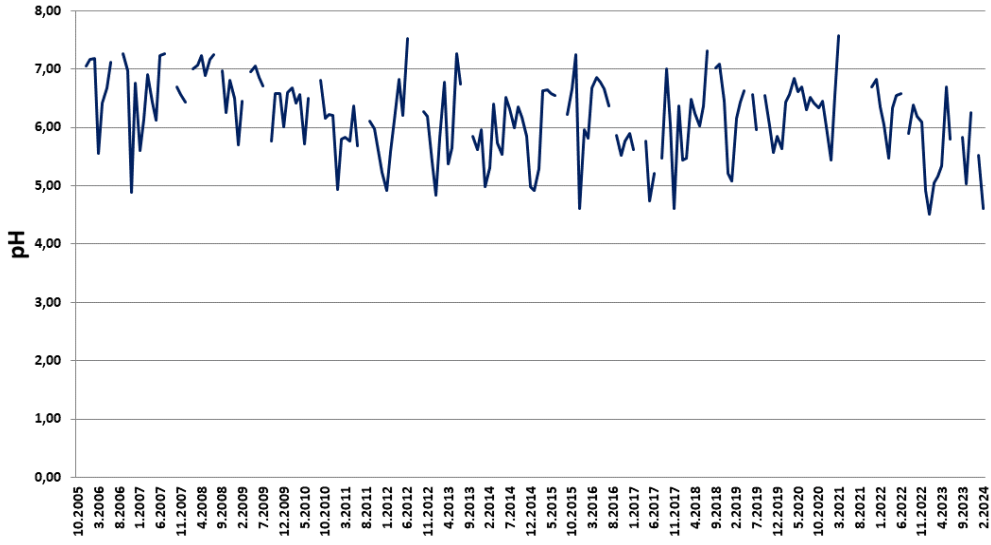
Antalya bölgesine atmosferik dolaşım ile gelen sistemlerin geri yörünge analizleri incelendiğinde gelen kirleticilerin Balkanlar ve Akdeniz üzerinden gelen Orta Avrupa kaynaklı kirleticiler olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Antalya yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

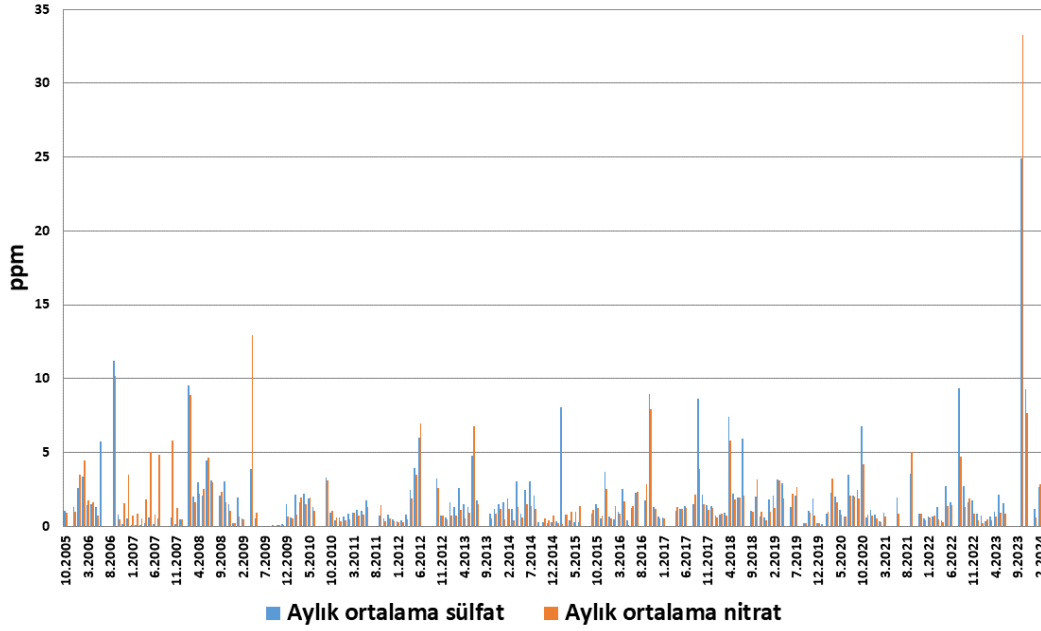
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,57	1,38	1,06
Ocak	5,11	0,93	0,52
Şubat	5,68	2,61	1,93
Mart	5,93	1,17	0,97
Nisan	5,94	1,91	1,55
Mayıs	5,72	1,50	1,17
Haziran	6,09	1,53	1,46
Temmuz	6,38	2,77	1,84
Ağustos	5,71	1,82	1,71
Eylül	6,15	1,62	1,37
Ekim	6,12	1,27	1,19
Kasım	5,51	1,14	0,99
Aralık	5,44	0,77	0,56

Tablo 24. Antalya yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

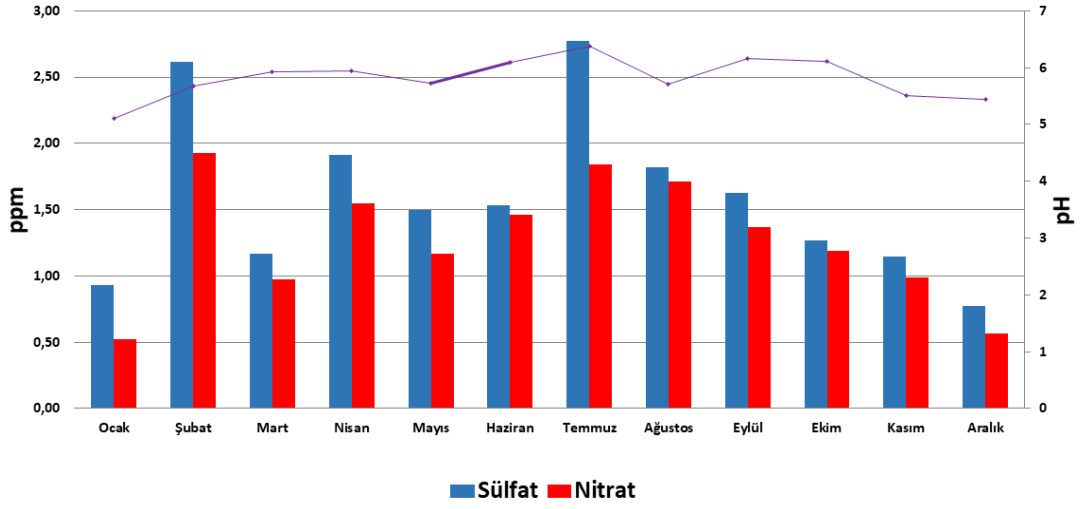
Yıl	pH	SO4	NO3
2005	7,17	1,11	0,93
2006	5,72	1,54	1,93
2007	6,17	0,22	1,37
2008	6,81	4,92	4,41
2009	6,13	1,06	0,73
2010	6,29	1,19	0,95
2011	5,50	0,87	0,64
2012	5,40	1,25	1,03
2013	5,33	1,58	0,93
2014	5,48	1,01	0,70
2015	5,37	1,39	0,51
2016	6,11	1,50	1,00
2017	5,23	1,50	0,96
2018	5,61	0,95	0,85
2019	5,47	1,74	1,04
2020	6,37	1,41	1,15
2021	6,22	0,74	0,54
2022	5,83	1,17	0,76
2023	5,16	1,36	0,85



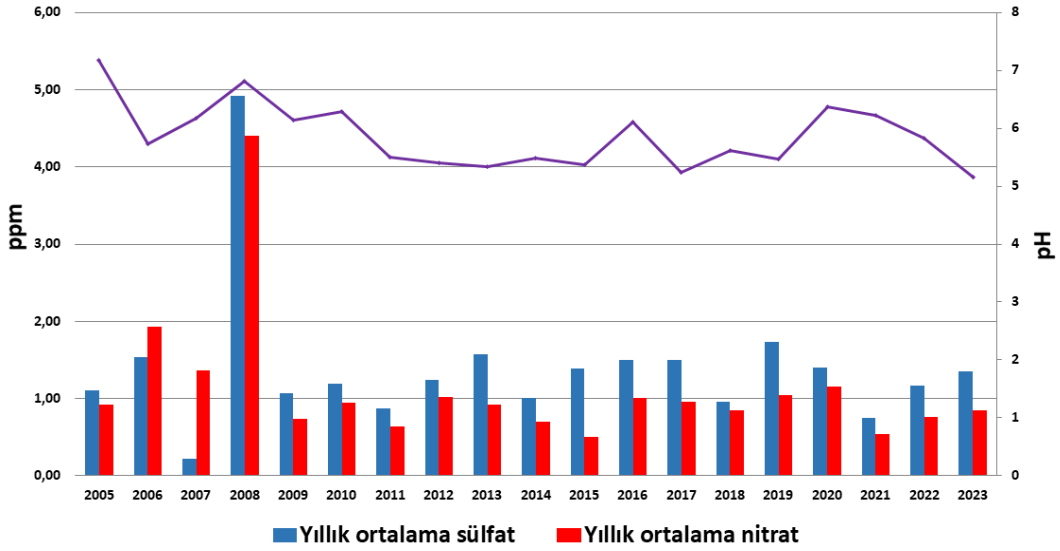
Şekil 100. Antalya yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



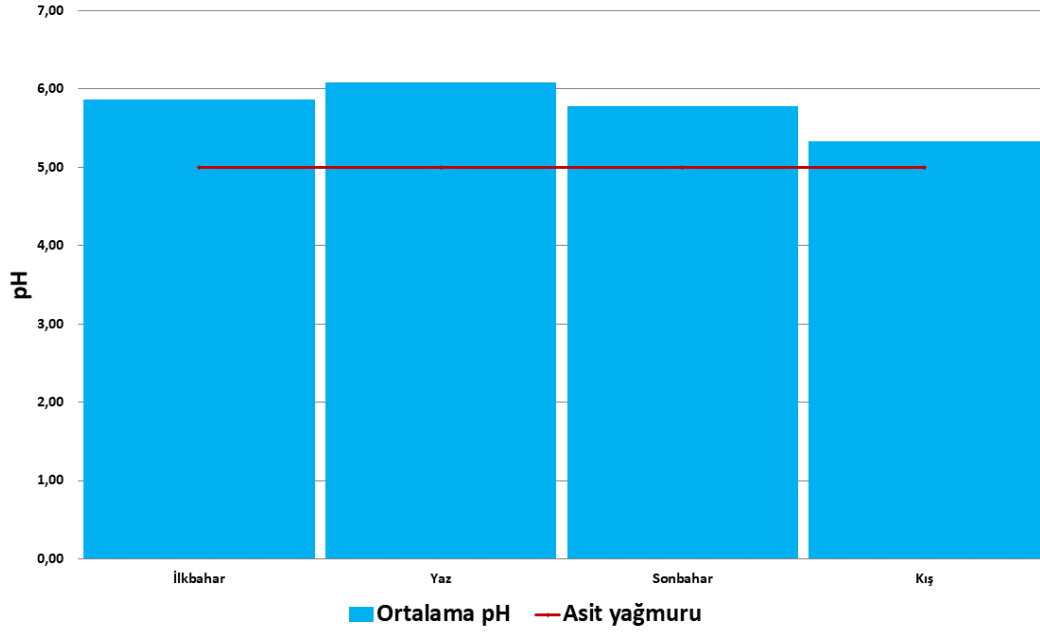
Şekil 101. Antalya yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



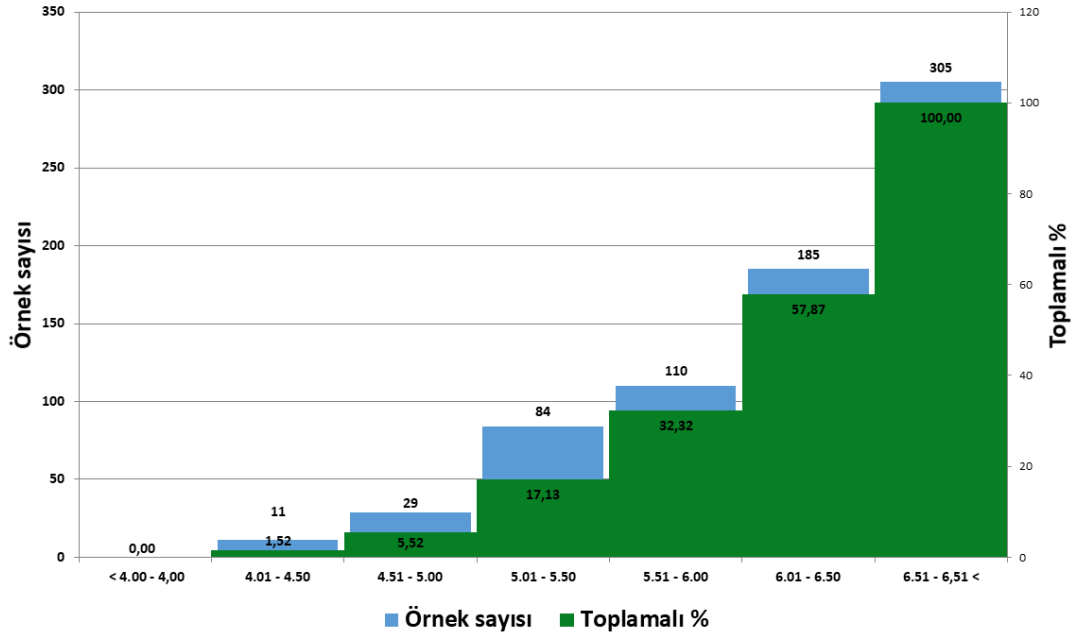
Şekil 102. Antalya yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



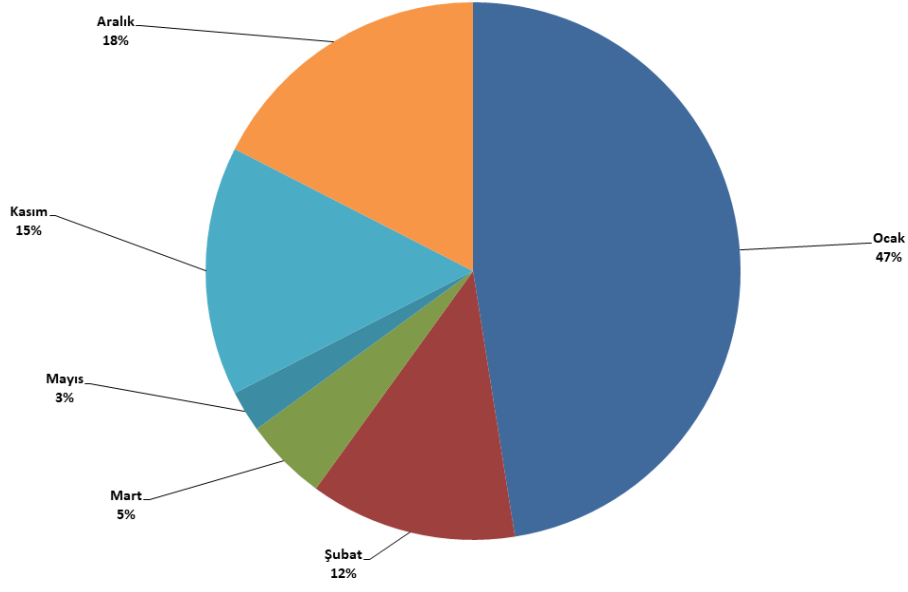
Şekil 103. Antalya yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



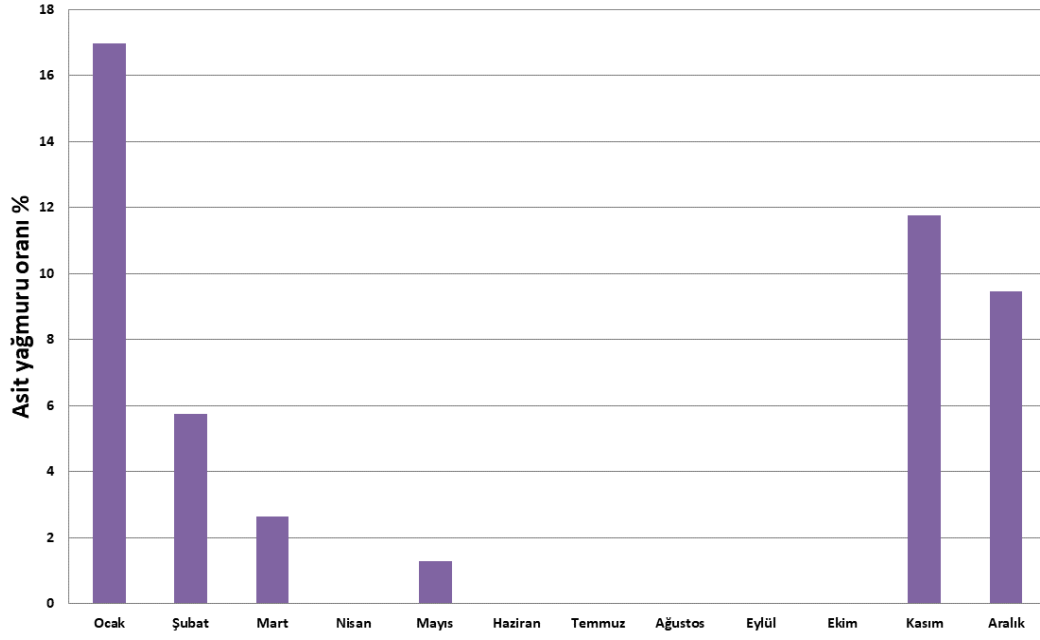
Şekil 104. Antalya yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



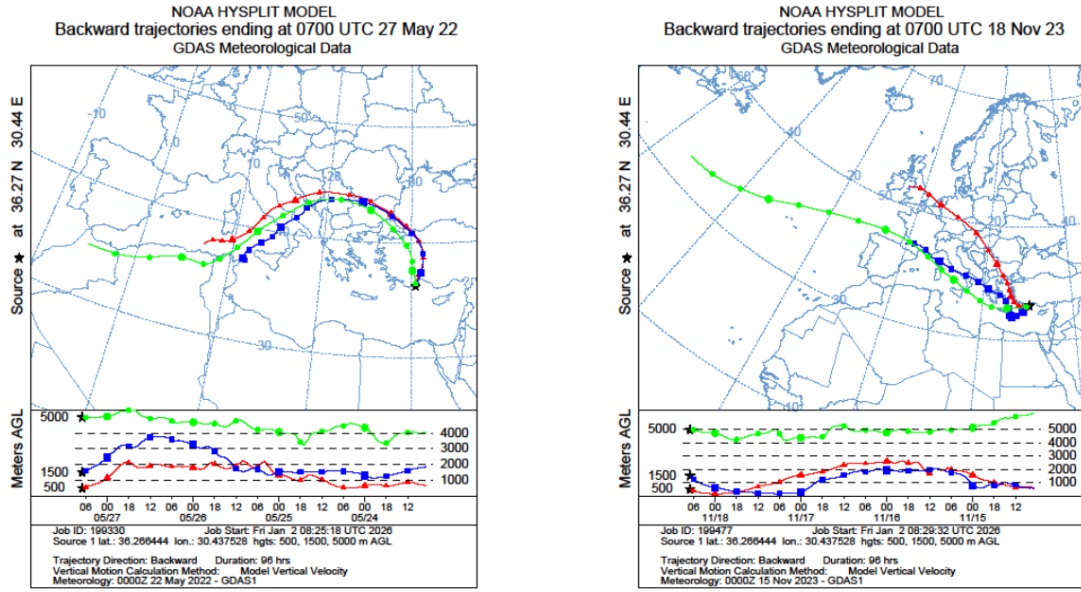
Şekil 105. Antalya yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 106. Antalya asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 107. Antalya aylık asit yağmuru oranı



Şekil 108. Antalya geri yörünge analizi

3.12. Hatay – İskenderun

Hatay yağış örneği toplama merkezi 05.04.2013 tarihinde Arsuz Işıklı köyü Hava Gediği tepesinde bulunan radar alanına kurulmuş olup denizden yüksekliği 312 metredir. Hatay yağış toplama merkezi atmosferik dolaşım ile Doğu Akdeniz bölgesine gelen sistemlerin kirletici etkisini araştırmak için kurulmuştur. İskenderun yağış örneği toplama merkezinden bugüne kadar 550 günlük toplam yağış örneği toplanarak analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Hatay yağış örneklerinde en yüksek asitlik 05.02.2024 tarihinde 3,91 pH olarak ölçülmüştür. Ölçülen en yüksek sülfat konsantrasyonu 02.06.2025 tarihinde 471,33 ppm olarak belirlenirken en yüksek nitrat konsantrasyonu ise aynı tarihte 665,94 ppm olarak ölçülmüştür.

Hatay yağış örneklerinin uzun yıllar ortalama asitliği 5,47 pH olarak saptanmış olup hacim ağırlıklı uzun yıllar ortalama sülfat 3,30 ppm, hacim ağırlıklı ortalama nitrat ise 2,39 ppm olarak hesaplanmıştır. Hatay yağış örneklerinin uzun yıllar aylık ortalamalarına göre Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki ortalama pH değerleri diğer aylara göre düşük olmasına karşın asit yağmurları sınırının üzerindedir. Aynı aylarda nitrat konsantrasyonlarının da diğer aylara oranla yüksek olduğu görülür.

Hatay yağış örneklerinin mevsimsel ortalamalarına göre de asit yağmurları sınırının üstündedir. Günlük toplam yağış örneklerinin %6,48'i asit yağmuru sınırının altında olup asit yağmurları çoğunlukla Aralık, Ocak ve Şubat aylarını içeren kış mevsiminde görülmektedir. Şubat ayı yağışlarının %17'si asit yağmurları olarak belirlenmiştir.

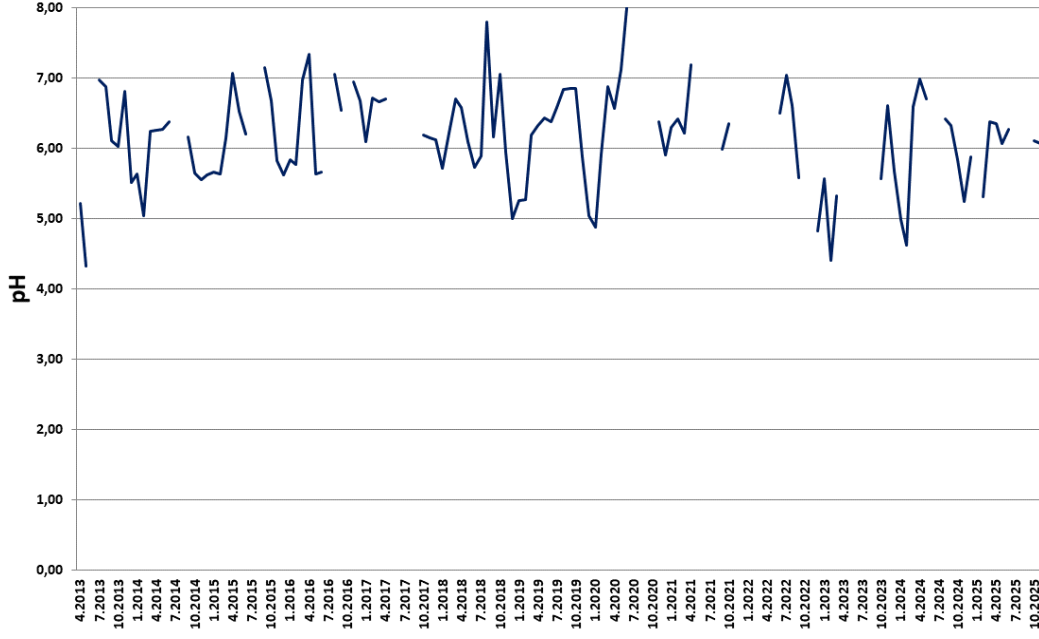
Hatay yağış toplama merkezine gelen yağışların geri yörünge analizleri incelendiğinde Akdeniz ve Afrika üzerinden gelen sistemlerin etkisi altında olduğu görülür.

Tablo 25. Hatay yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

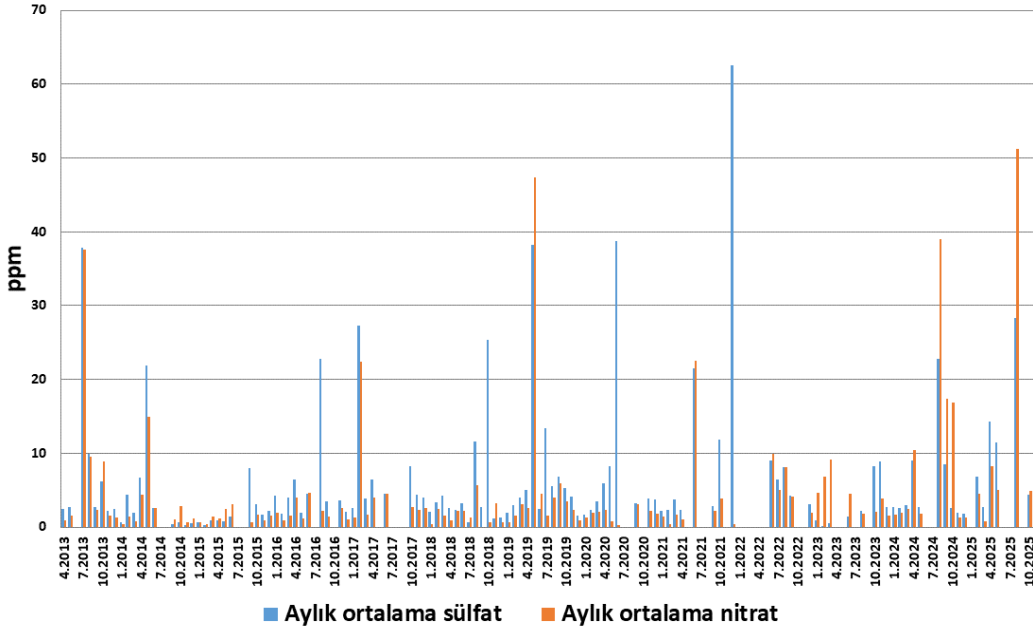
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,47	3,30	2,39
Ocak	5,33	2,19	1,19
Şubat	5,08	3,05	1,84
Mart	6,21	2,93	2,85
Nisan	5,85	4,17	2,46
Mayıs	5,20	3,42	2,14
Haziran	5,48	6,55	5,99
Temmuz	6,42	15,42	8,87
Ağustos	6,78	11,70	14,61
Eylül	6,10	2,58	2,77
Ekim	5,99	5,87	3,47
Kasım	5,82	2,95	1,94
Aralık	5,35	2,04	1,22

Tablo 26. Hatay yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

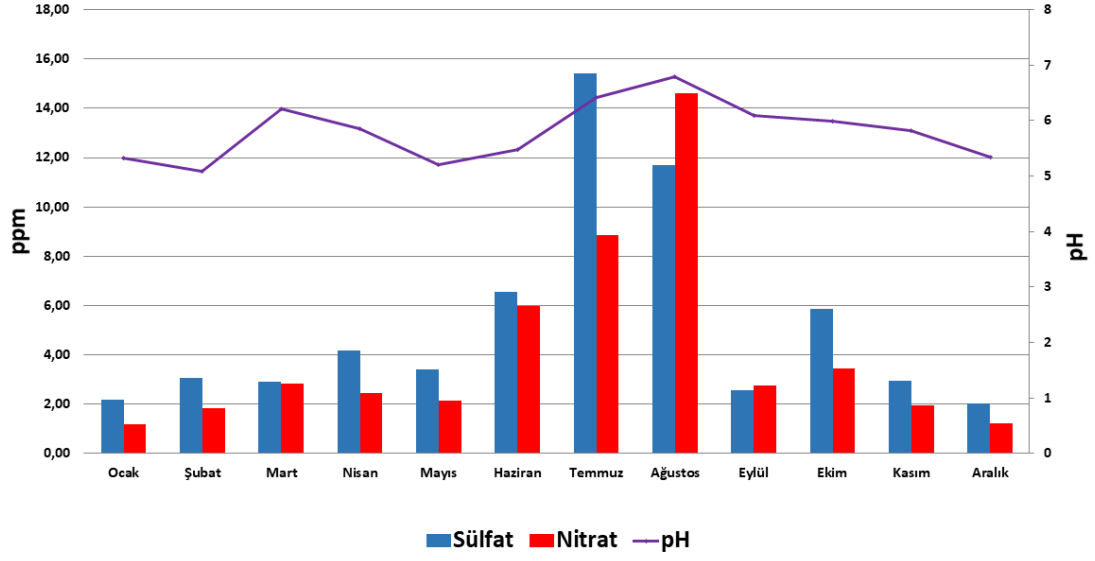
Yıl	pH	SO4	NO3
2013	5,09	3,28	2,50
2014	5,60	1,27	1,34
2015	5,94	1,39	1,13
2016	6,02	2,86	1,39
2017	5,71	4,16	2,07
2018	5,50	3,50	1,55
2019	5,41	3,15	1,89
2020	5,37	3,67	1,80
2021	6,30	2,94	1,18
2022	5,64	7,43	6,74
2023	5,50	4,63	4,25
2024	5,83	4,08	5,38



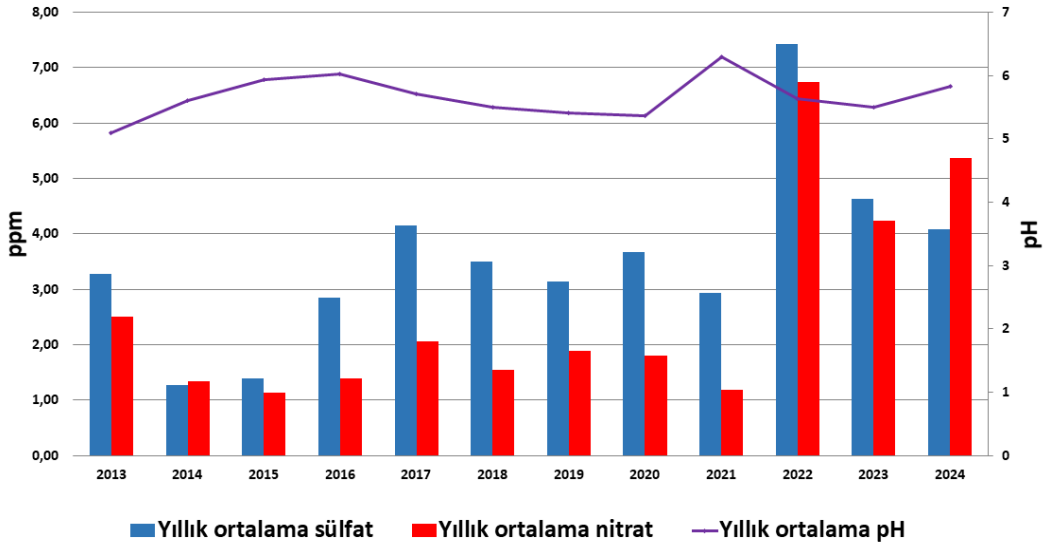
Şekil 109. Hatay yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



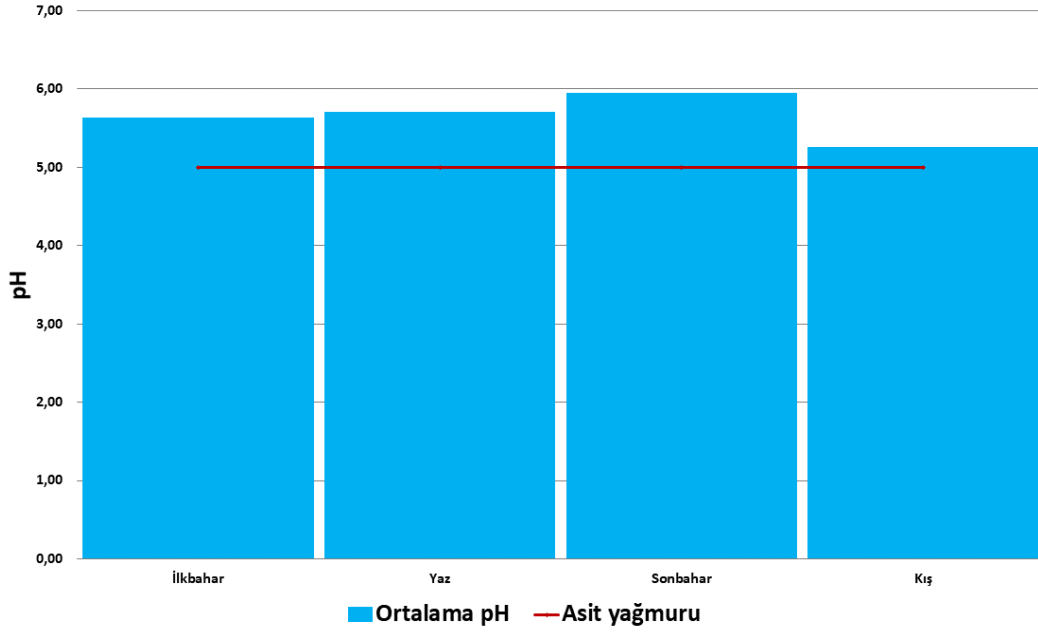
Şekil 110. Hatay yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



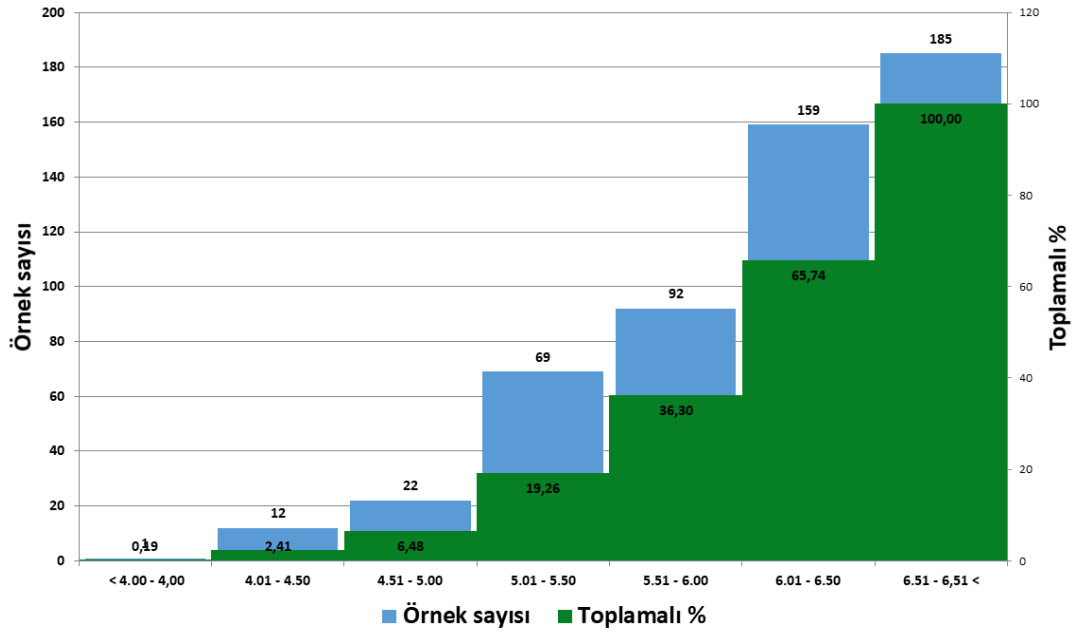
Şekil 111. Hatay yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



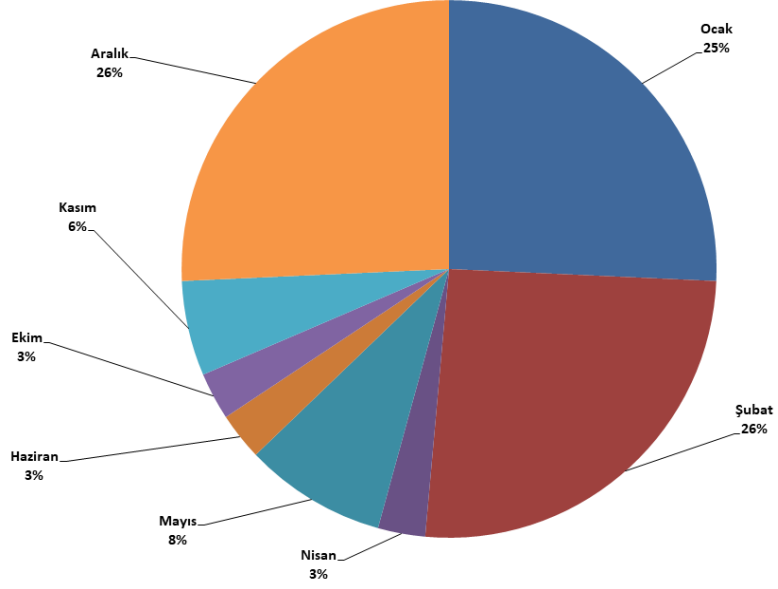
Şekil 112. Hatay yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



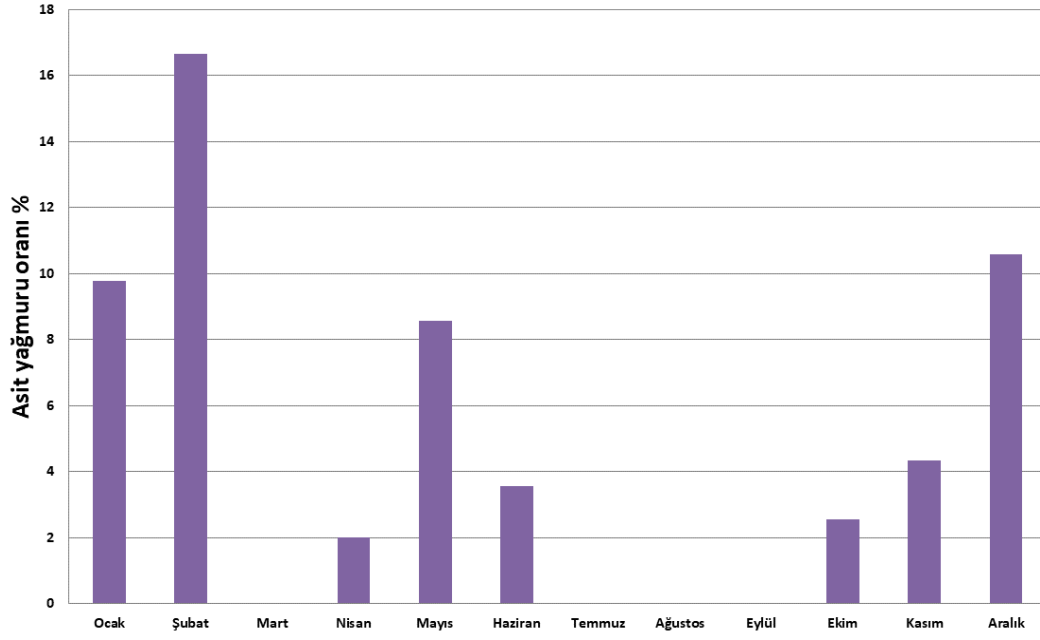
Şekil 113. Hatay yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



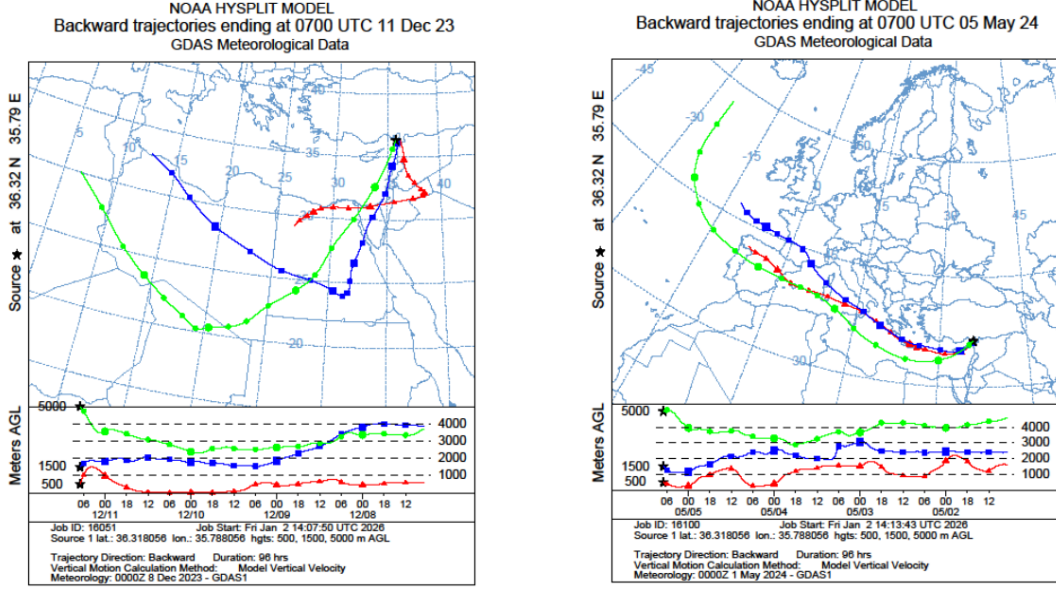
Şekil 114. Hatay yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 115. Hatay asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 116. Hatay aylık asit yağmuru oranı



Şekil 117. Hatay geri yörünge analizi

3.13. Diyarbakır

Diyarbakır yağış örneği toplama merkezi 09.07.2017 tarihinde Siverek Karacadağ radar alanına kurulmuş olup denizden yüksekliği 1922 metredir. Diyarbakır yağış örneği toplama merkezinden 300 adet yağış örneği toplanarak analiz ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Diyarbakır yağış örneği toplama merkezi ülkemizin doğu ve güney doğu bölgesine atmosferik dolaşım ile taşınan kirleticilerin saptanması için önem taşımaktadır.

Diyarbakır günlük yağış örneklerinde en asidik yağış örneği 04.12.2022 tarihinde 4,16 pH olarak belirlenmiştir. Yağış örneklerinde en yüksek sülfat konsantrasyonu 23.05.2025 tarihinde 119,23 ppm olarak belirlenirken en yüksek nitrat konsantrasyonu aynı tarihte 39,78 ppm olarak belirlenmiştir.

Diyarbakır yağış örneklerinin uzun yıllar asitlik ortalaması 5,63 pH'dir. Hacim ağırlıklı uzun yıllar sülfat ortalaması 7,44 ppm, nitrat ortalaması ise 3,05 ppm olarak belirlenmiştir. Diyarbakır uzun yıllar sülfat ortalamasının yüksek olması atmosferik dolaşım ile kirlilik taşınımının önemlenecek düzeyde olduğu, buna karşın nötralizasyon nedeniyle yağışların asit yağmuru sınıfında olmadığı belirlenmiştir. Uzun yıllar hacim ağırlıklı aylık ortalamalara göre Ocak ve Şubat aylarındaki sülfat konsantrasyonu oldukça yüksektir. Ağustos ayları ortalama değerlerinin yüksek olması bu ayda düşen yağışların oldukça az olmasına bağlanabilir.

Uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat ortalamalarının genel olarak yüksek olması, atmosferik dolaşım ile taşınan kirliliğin yüksek olduğunun göstergesidir. Yağışlarda asitliğin düşük (pH yüksek) olmasının nedeni ise yağışlardaki asit iyonlarının kuvvetli nötralizasyonu ile açıklanabilir.

Diyarbakır günlük yağış örneklerinin %5,90'ı asit yağmurları olarak ölçülmüştür. Ölçülen asit yağmurları Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında diğer aylara oranla fazladır.

Uzun yıllar mevsimlik hacim ağırlıklı ortalamalara göre asit yağmurları sınıflamasına dahil değildir.

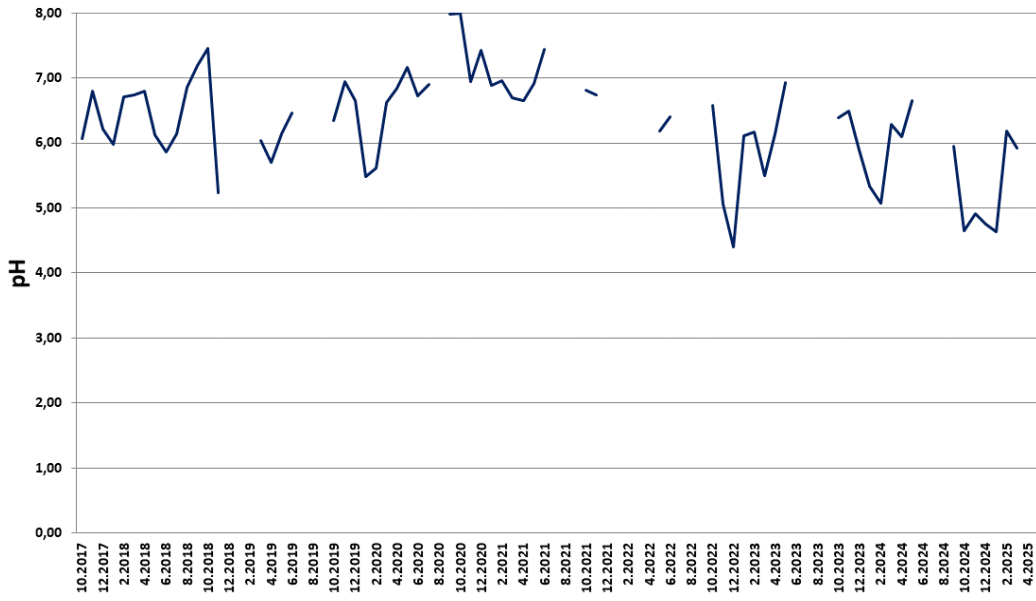
Diyarbakır yağış örneklerinin etkilendiği hava kütleleri çoğunlukla Akdeniz, Afrika ve bölgenin güney kesimlerinden gelen sistemlerin ve taşınımların etkisi altındadır.

Tablo 27. Diyarbakır yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

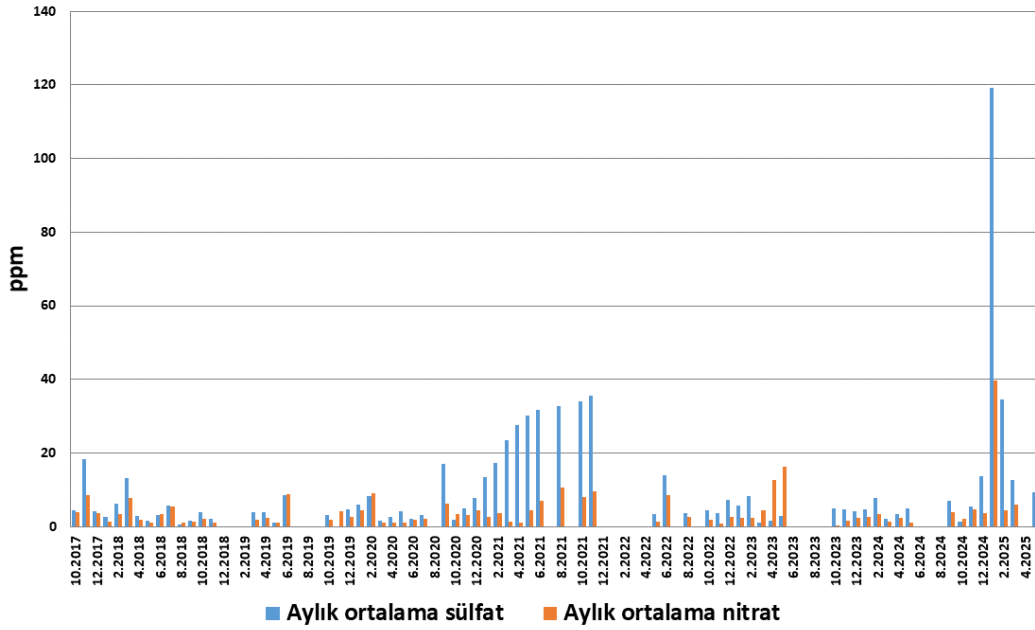
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,63	7,44	3,05
Ocak	5,55	11,22	2,89
Şubat	5,44	18,86	3,97
Mart	6,00	6,47	2,82
Nisan	6,04	5,94	3,36
Mayıs	6,39	4,94	2,09
Haziran	6,22	6,72	6,54
Temmuz	6,37	3,16	2,27
Ağustos	6,18	23,64	7,95
Eylül	6,09	6,53	3,46
Ekim	5,96	5,01	2,34
Kasım	5,34	5,64	2,82
Aralık	5,40	6,46	3,08

Tablo 28. Diyarbakır yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

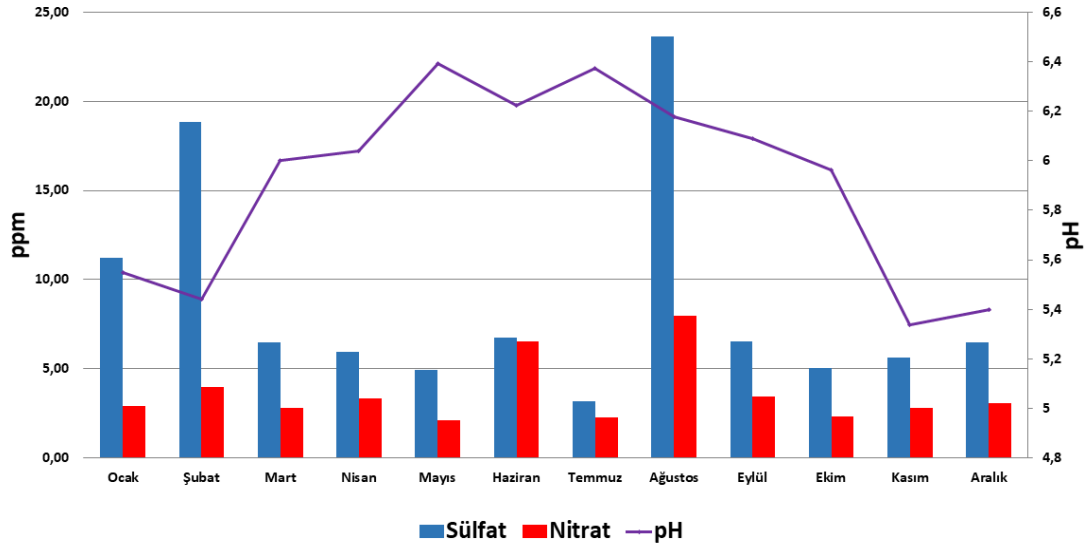
Yıl	pH	SO4	NO3
2017	6,26	13,11	6,89
2018	5,92	2,46	1,61
2019	5,98	3,96	2,85
2020	6,14	3,70	22,49
2021	6,81	4,84	3,41
2022	4,96	4,12	1,34
2023	5,55	8,58	4,51



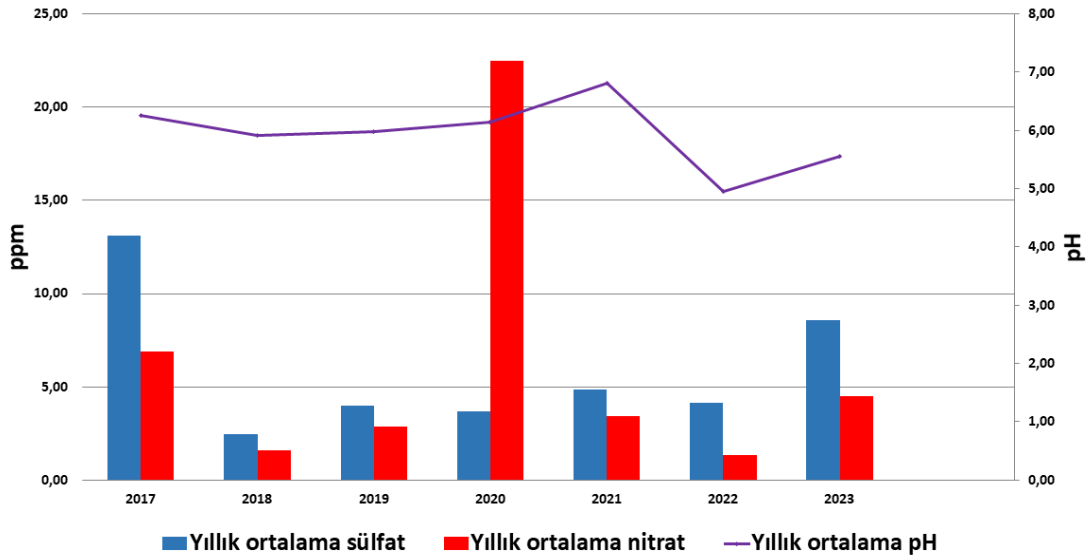
Şekil 118. Diyarbakır yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



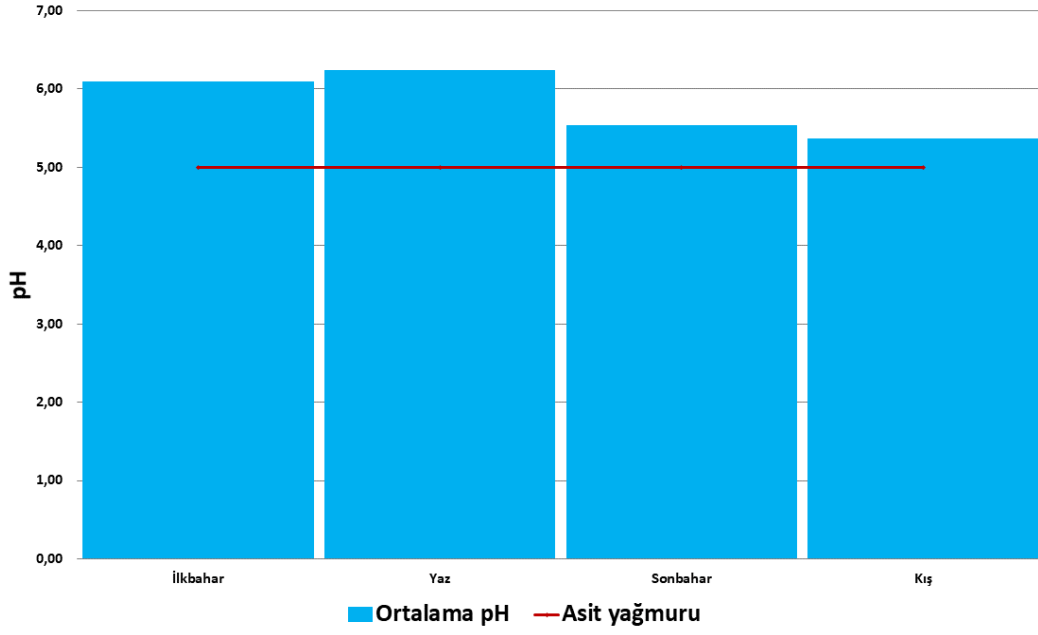
Şekil 119. Diyarbakır yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



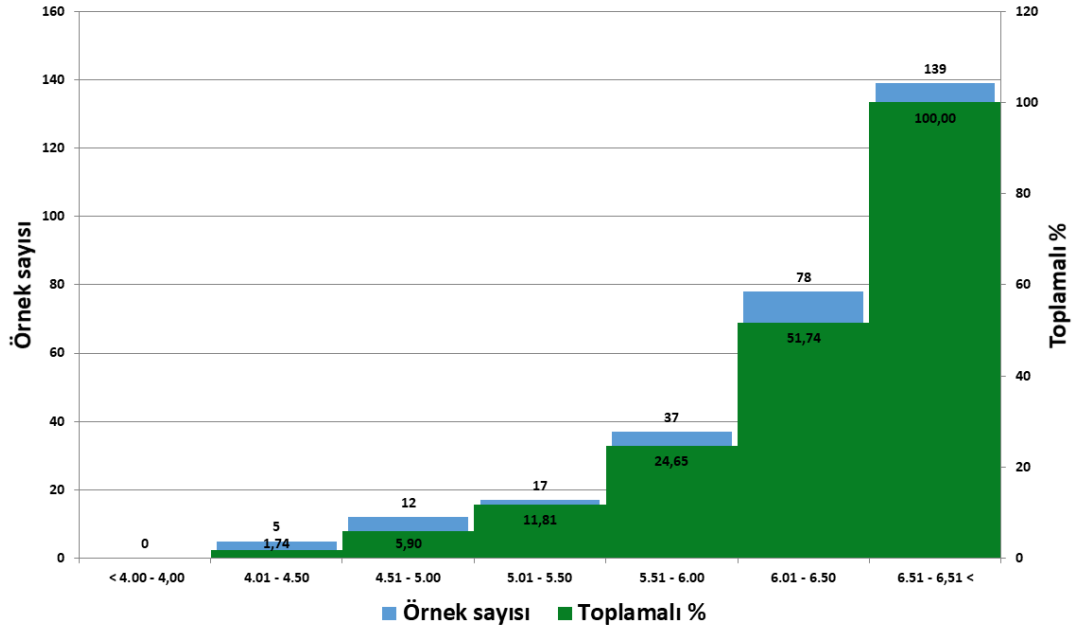
Şekil 120. Diyarbakır yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



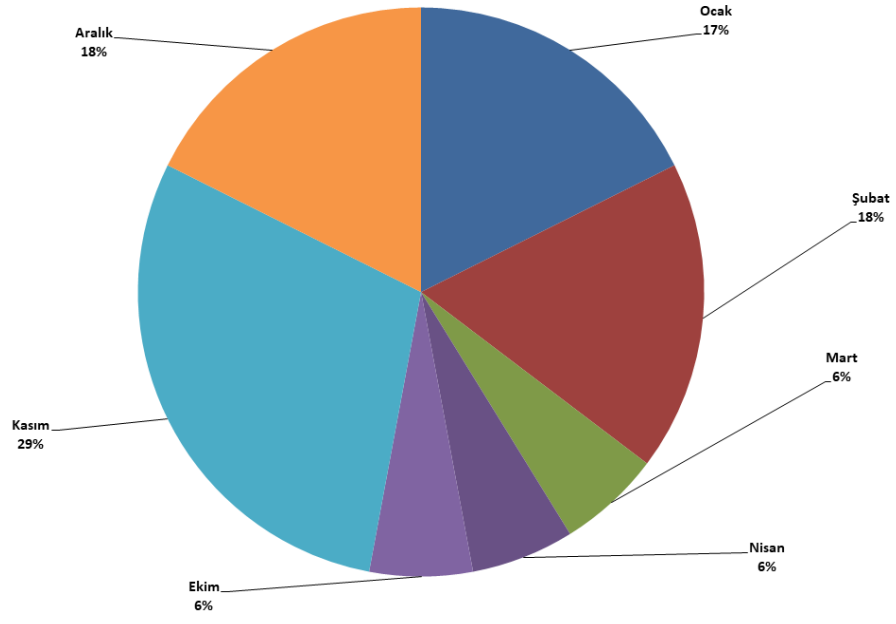
Şekil 121. Diyarbakır yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



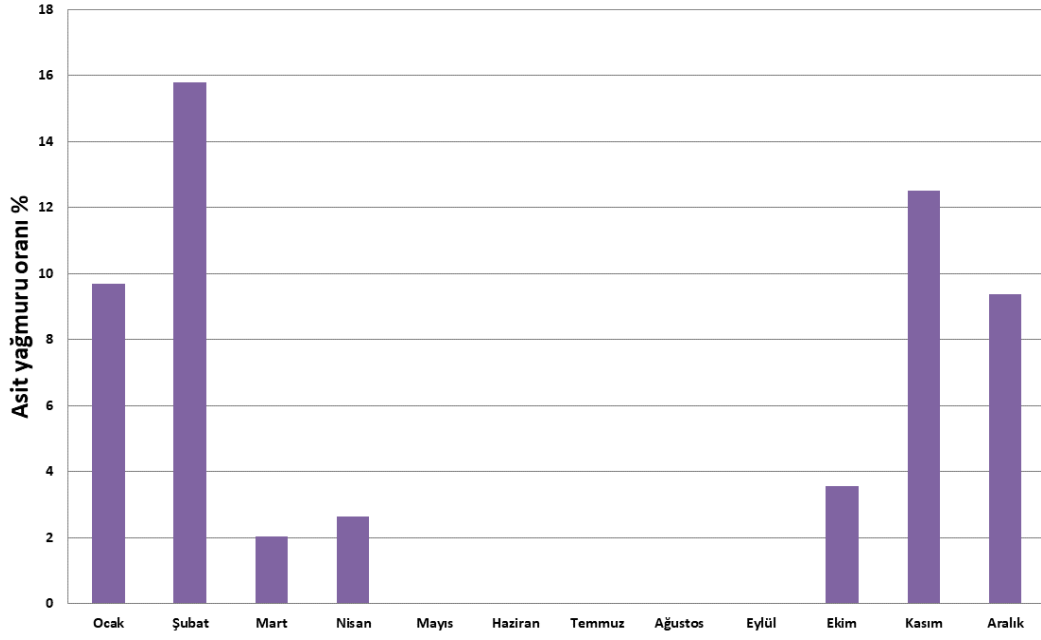
Şekil 122. Diyarbakır yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



Şekil 123. Diyarbakır yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 124. Diyarbakır asit yağmurları aylık dağılımı



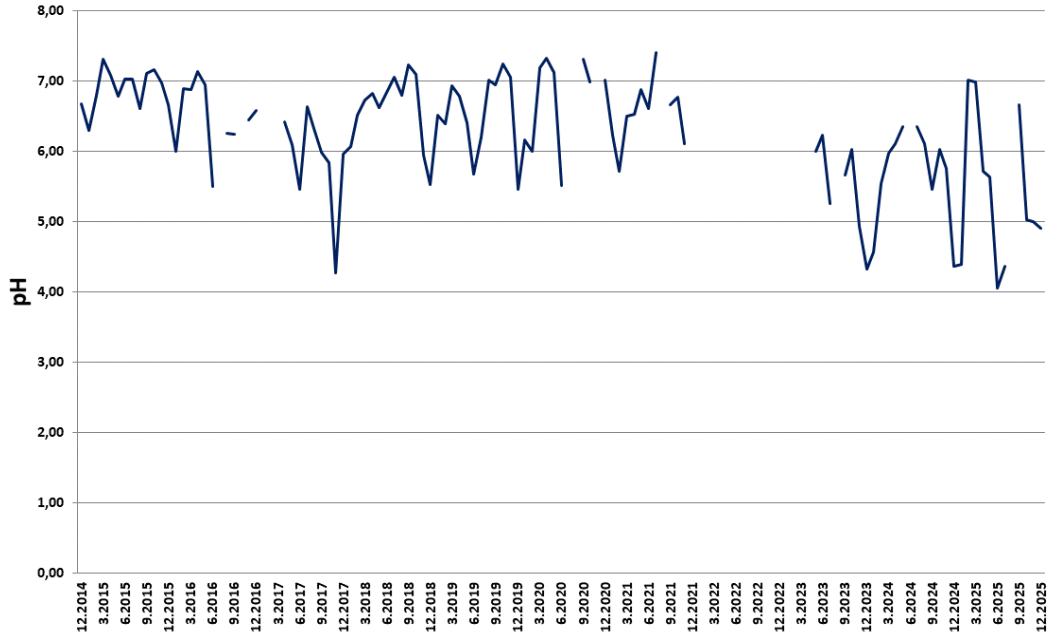
Şekil 125. Diyarbakır aylık asit yağmuru oranı

Tablo 29. Çamkoru yağış örneklerinde hacim ağırlıklı ortalama değerler

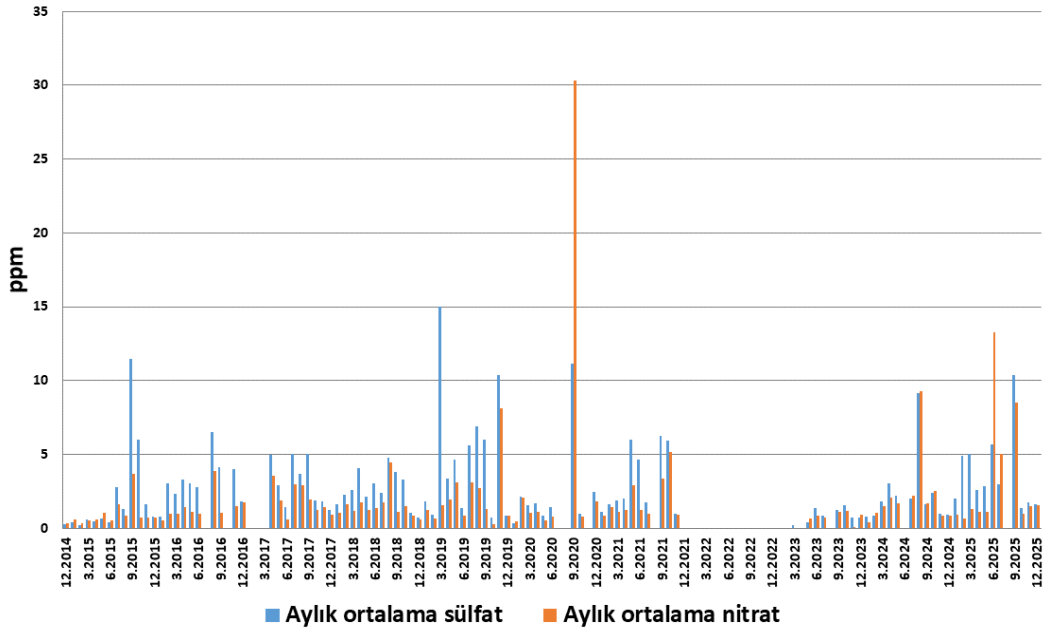
	pH	SO4	NO3
Uzun yıllar ort.	5,39	2,05	1,25
Ocak	5,31	1,22	0,82
Şubat	6,15	2,07	1,06
Mart	6,52	2,13	0,87
Nisan	6,17	2,88	1,80
Mayıs	6,16	1,74	1,21
Haziran	5,41	2,08	1,01
Temmuz	5,47	1,54	1,75
Ağustos	6,39	3,45	2,61
Eylül	5,88	4,39	3,85
Ekim	5,74	2,85	1,32
Kasım	4,91	1,25	0,77
Aralık	4,76	1,02	0,83

Tablo 30. Çamkoru yağış örneklerinde yıllık ortalama değerler

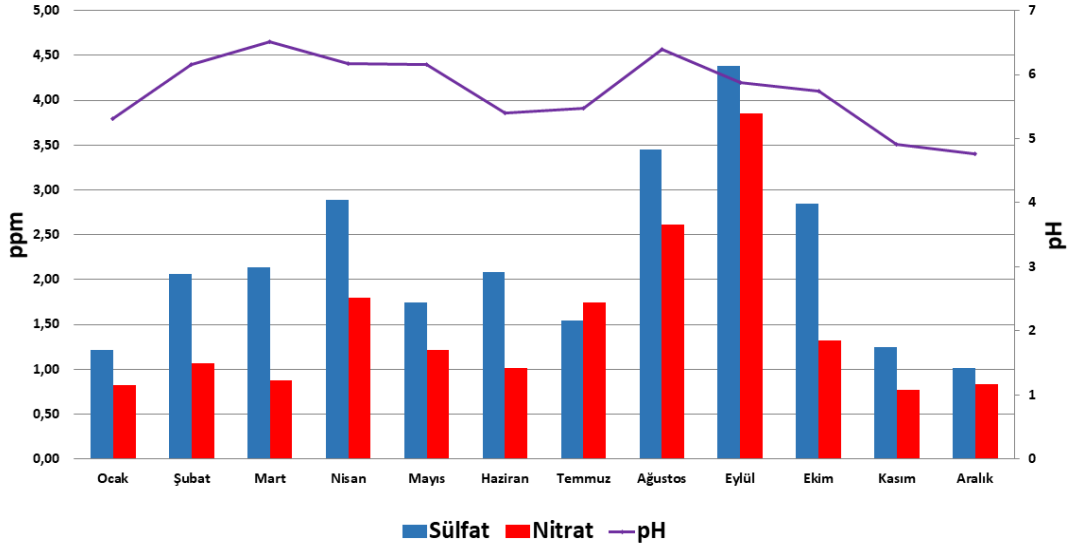
Yıl	pH	SO4	NO3
2014	6,68	0,25	0,35
2015	6,83	1,41	0,74
2016	6,28	2,70	1,10
2017	5,03	2,53	1,66
2018	6,28	2,33	1,27
2019	6,10	3,40	1,76
2020	6,05	2,18	2,93
2021	6,35	3,83	1,81
2022			
2023	4,90	0,52	0,58
2024	5,04	1,08	1,40



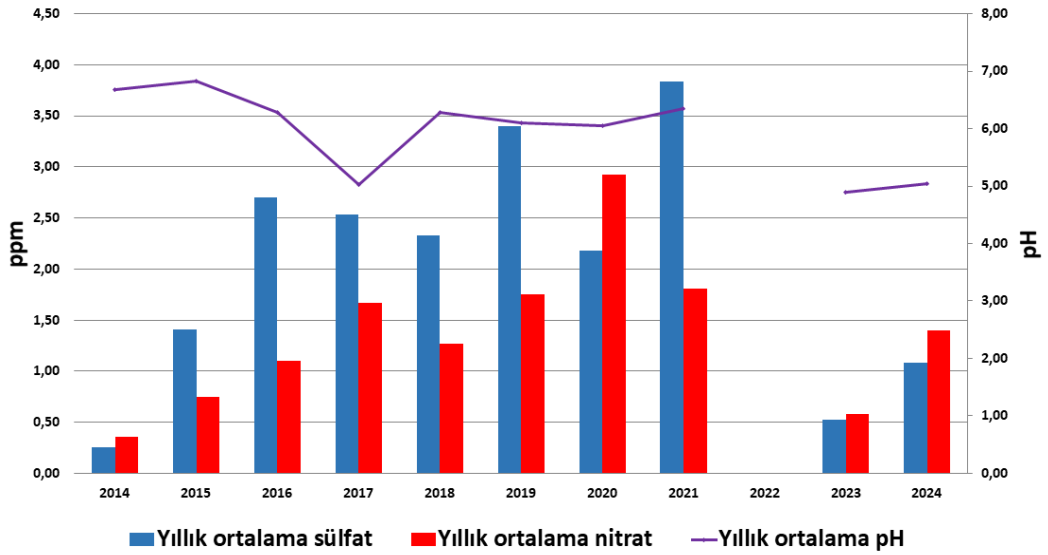
Şekil 127. Çamkoru yağış örneklerinde aylık pH ortalaması



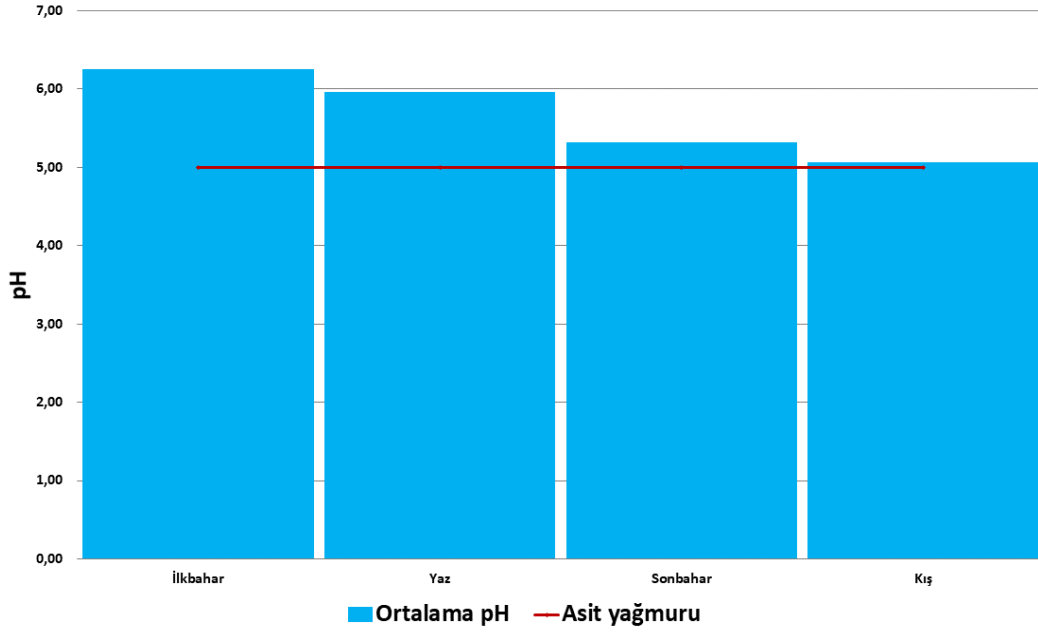
Şekil 128. Çamkoru yağış örneklerinde hacim ağırlıklı aylık ortalama sülfat ve nitrat konsantrasyonu



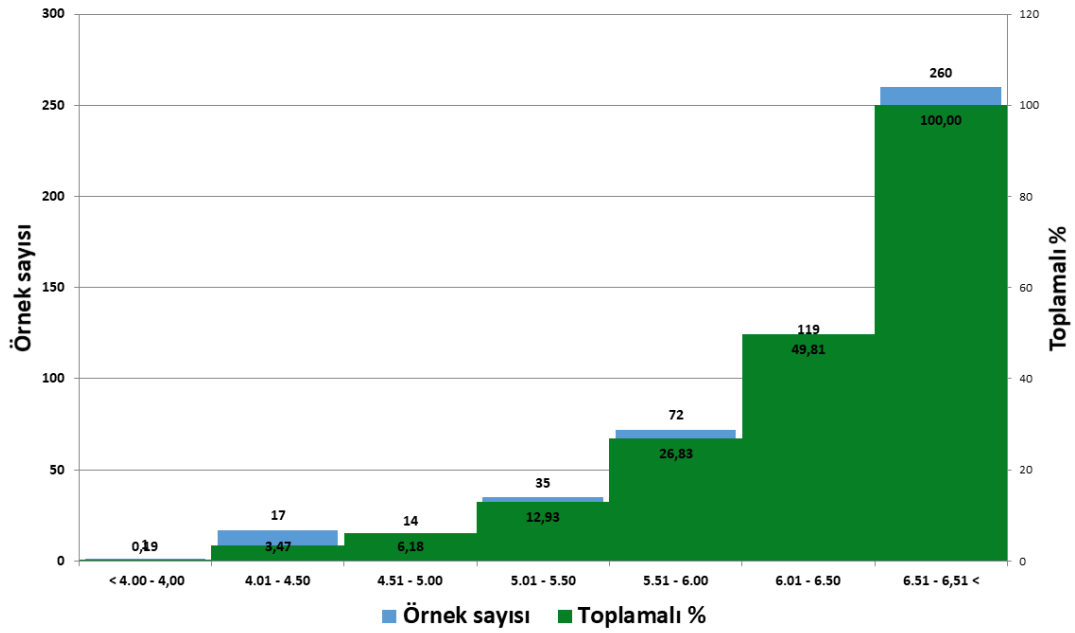
Şekil 129. Çamkoru yağış örneklerinde uzun yıllar hacim ağırlıklı sülfat nitrat ve pH aylık ortalamaları



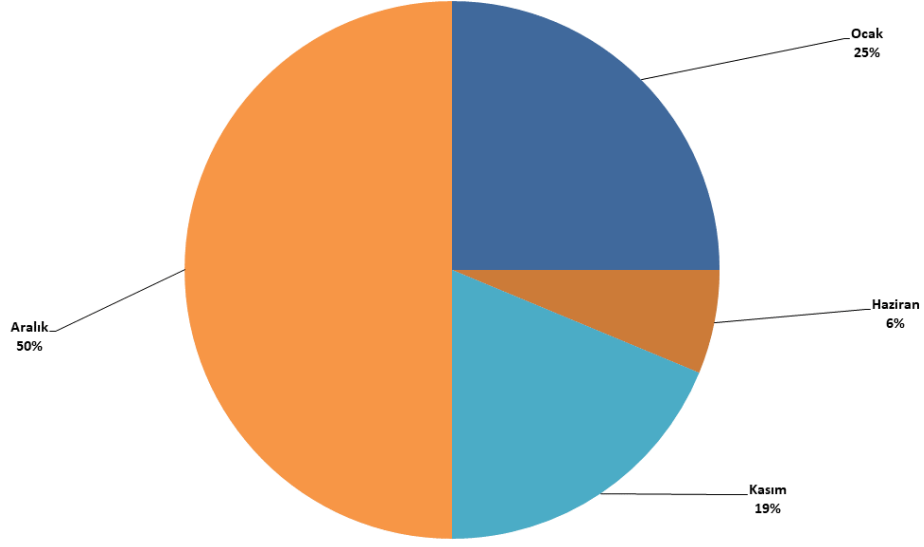
Şekil 130. Çamkoru yağış örneklerinde hacim ağırlıklı yıllık sülfat nitrat ve pH ortalamaları



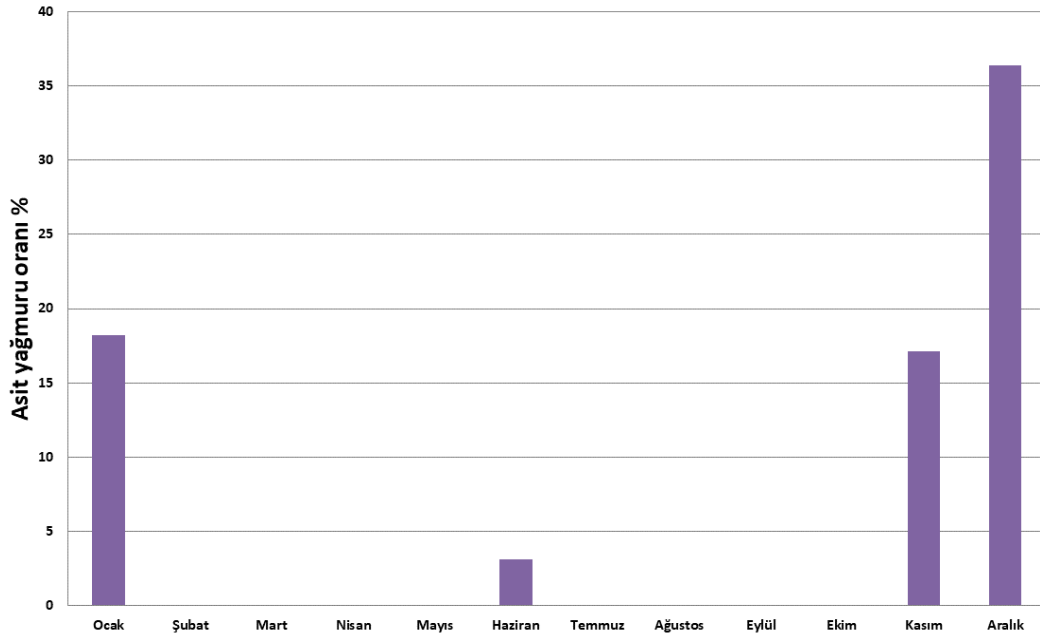
Şekil 131. Çamkoru yağış örneklerinde mevsimlik pH ortalamaları



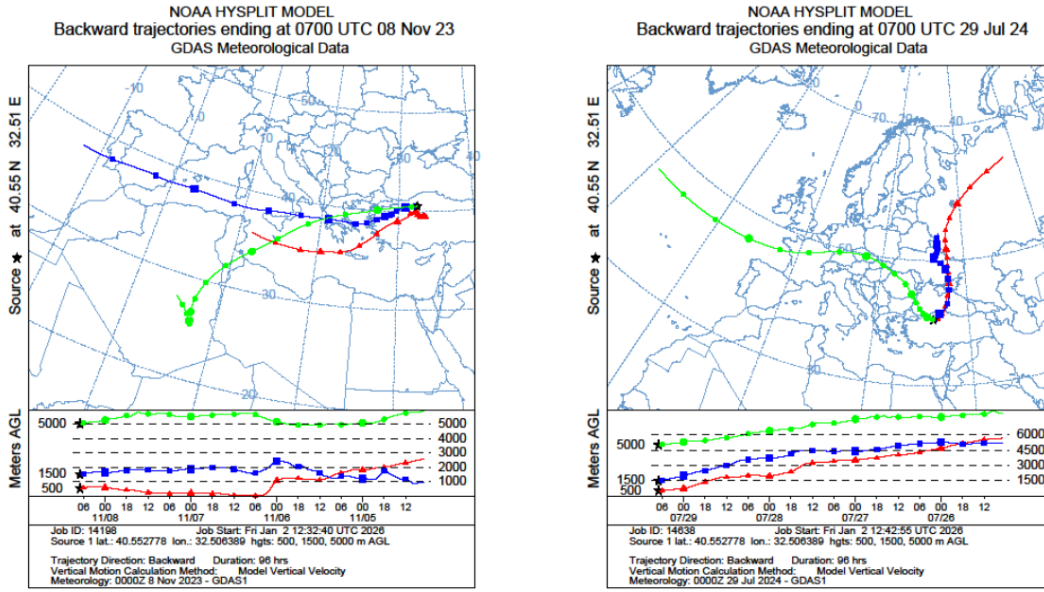
Şekil 132. Çamkoru yağış örneklerinin pH histogramı



Şekil 133. Çamkoru asit yağmurları aylık dağılımı



Şekil 134. Çamkoru aylık asit yağmuru oranı



Şekil 135. Çamkoru geri yörünge analizi

3.15. Karaman

Karaman yağış örneklem merkezi 01.05.2022 tarihinde kurulmuş olup yağış örneklem merkezindeki örneklem cihaz arızası giderilemediği için bölgenin değerlendirmesini yapacak sayıda günlük yağış örneği elde edilememiştir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) Küresel Atmosfer İzleme (GAW) programının ana konularından birisi olan hava kirliliği ve asit yağmurları araştırma ve izleme çalışmalarına 1999 yılından günümüze kadar Küresel Atmosfer İzleme (GAW) direktiflerine uygun olarak Meteoroloji Genel Müdürlüğünde araştırma çalışmaları devam edilmektedir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü olarak sınır ötesi taşınabilir serbest atmosfer kirliliği araştırmaları kapsamında, yerel kirletici kaynaklarından yeterince dışında kalmış yağış örneklem merkezlerinden toplanan örneklerin analizleri ve değerlendirmeleri sonucu, Türkiye için önemli yaklaşımlar ortaya konulabilmektedir. Özellikle hava kütlelerinin Türkiye'ye geliş bölgelerinde, yer seçim kriterlerine uygun noktalara konumlandırılan yağış örneği toplama cihazlarıyla toplanan örneklerde, atmosferik yollarla ve yağışlarla, Türkiye'nin hemen her bölgesine başta sülfat ve nitrat iyonları olmak üzere kirleticilerin taşındığı belirlenmiştir. Yapılan genel değerlendirmede, Orta ve Batı Karadeniz bölgesi ile Marmara bölgesinin kuzey kesimleri ve Türkiye'nin güneybatısı, özellikle kış mevsimlerinde önemli ölçüde asit yağmurlarının etkisi altında kalmaktadır. Türkiye'nin kuzeydoğusu ile Marmara bölgesinin güney kesimleri ise ikinci derecede asit yağmurlarının etkisi altındadır. Türkiye'nin diğer kesimlerinde ise alkali toprak yapısı nedeniyle atmosferdeki asidik iyonları nötralize olması sonucu asit yağmur oluşumu önlenmektedir.

Türkiye üzerine farklı dönemlerde, Avrupa ve Rusya üzerinden atmosferik dolaşım ile kirleticiler gelmekte olup bu kirleticilerden azot oksitler ve kükürt oksitler atmosferdeki dönüşümünü tamamladıktan sonra asit yağmurları oluşturmaktadır.

Türkiye'yi etkileyen hava kirliliği ve asit yağmurları, küresel atmosfer kirliliğinin bir sonucu olarak atmosferik dolaşım ile çok uzak mesafeleri aşarak ülkemize gelmektedir. Atmosfer kirliliğini azaltmanın birinci önceliği, enerjiyi verimli kullanmak ve enerji tasarrufunu öncelemeyle olmalıdır. Endüstriyel tesislerde baca filtre sistemi kurulmalı ve baca kontrolleri yapılarak hava kirliliği etkisi azaltılmalıdır. Genel olarak yakın ve orta vadede fosil enerji kaynakları yerine temiz enerji kaynaklarına yönelim sağlanmalıdır. Bireysel taşımacılık yerine toplu taşıma özendirilmelidir. Yarınlar da yaşayacak nesillerimiz için daha temiz bir hava ve daha temiz bir Dünya bırakmak adına, çevre bilincini ve çevre farkındalığını geliştirecek eğitim ve bilgilendirmeye önem verilmelidir.

Tablo 31. Asit yağmuru oranları

Yağış örneklem merkezi	pH <5,00 (%)
Amasra	38,18
Samsun	25,60
Marmaris	24,37
Çatalca	19,65
Artvin	15,63
Balıkesir	11,48
Trabzon	8,70
Çamkoru	6,72
Hatay	6,50
Diyarbakır	5,86
Antalya	5,52
Denizli	5,50
İzmir	5,50
Yatağan	1,49
Karaman	0,00

5. EKLER

Artvin yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
10.2021	4,96	3,31	0,70
11.2021	5,17	7,14	1,18
12.2021	6,03	1,60	0,29
1.2022	5,40	1,97	0,88
2.2022	5,35	1,44	0,67
3.2022	5,57	1,15	0,43
4.2022	6,68	7,54	2,15
5.2022	6,85	3,71	0,93
6.2022	6,99	2,98	1,53
7.2022	5,45	2,30	3,57
8.2022	5,47	1,77	0,85
9.2022	6,93	1,34	1,09
10.2022	7,00	1,22	0,43
11.2022	4,89	1,13	0,37
12.2022	5,16	0,87	0,19
1.2023	5,81	1,26	0,28
2.2023	4,16	0,94	0,29
3.2023	5,87	2,15	0,87
4.2023	6,15	1,09	0,45
5.2023	6,49	2,14	0,70
6.2023	6,05	4,99	3,61
7.2023	5,98	1,29	1,37
8.2023	6,19	4,72	3,27
9.2023	5,87	2,62	3,33
10.2023	6,02	0,60	0,39
11.2023	4,82	0,69	0,22
12.2023	5,25	1,04	0,87
1.2024	5,21	1,14	0,54
2.2024	4,37	0,52	0,27
3.2024			
4.2024			
5.2024	4,93	1,20	0,72
6.2024	5,39	0,89	0,71
7.2024	6,38	1,93	1,84
8.2024	5,83	2,71	2,53
9.2024	5,71	1,12	1,21
10.2024	5,54	0,75	0,69
11.2024	4,56	0,67	0,45

Trabzon yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
12.2014	6,72	7,01	4,81
1.2015	6,90	0,75	7,93
2.2015	7,16	0,76	1,18
3.2015	7,05	0,69	1,29
4.2015	6,65	0,55	0,67
5.2015	6,99	1,58	3,32
6.2015	6,85	1,09	3,21
7.2015	6,80	0,56	1,60
8.2015	6,78	0,56	1,39
9.2015	6,69	4,10	1,40
10.2015	5,91	1,24	0,75
11.2015	6,30	2,04	1,25
12.2015	6,42	1,14	0,57
1.2016			
2.2016			
3.2016	6,42	1,18	0,50
4.2016	6,71	3,66	2,30
5.2016	6,32	1,86	1,75
6.2016	6,17	3,84	2,53
7.2016	6,46	2,08	1,11
8.2016	6,63	1,78	3,25
9.2016	6,55	2,29	1,59
10.2016	6,56	2,42	1,15
11.2016	6,23	1,58	0,65
12.2016	6,12	1,59	1,15
1.2017	6,33	4,44	2,21
2.2017	6,40	5,12	2,78
3.2017	6,39	4,43	2,49
4.2017	5,93	2,72	1,82
5.2017	6,24	2,46	1,65
6.2017	6,40	2,29	2,11
7.2017	6,48	6,31	5,13
8.2017	6,54	5,75	4,67
9.2017			
10.2017			
11.2017	5,57	2,27	1,28
12.2017	5,80	1,41	0,82
1.2018	5,10	2,50	0,13
2.2018	5,24	1,80	0,28
3.2018	6,11	2,57	1,32
4.2018	6,23	4,21	6,02
5.2018	6,32	3,52	3,48

6.2018	5,96	5,91	5,45
7.2018	6,53	1,75	1,54
8.2018	6,46	5,89	7,99
9.2018	7,03	1,98	1,27
10.2018	7,48	1,52	0,81
11.2018	7,07	1,58	1,62
12.2018	6,52	4,86	1,63
1.2019	6,86	5,18	1,47
2.2019	6,76	10,75	6,30
3.2019	6,51	7,59	5,65
4.2019	6,48	7,25	5,97
5.2019			
6.2019	5,87	2,17	2,32
7.2019	5,86	1,66	1,52
8.2019	6,47	2,14	2,27
9.2019	7,14	1,92	1,70
10.2019	6,69	1,82	1,18
11.2019	6,99	0,53	0,19
12.2019	6,79	1,63	0,64
1.2020	6,87	4,40	3,06
2.2020	6,88	2,88	1,53
3.2020	6,93	3,23	1,48
4.2020	6,78	9,45	8,65
5.2020	6,95	4,06	3,04
6.2020	6,99	3,47	4,79
7.2020	5,70	6,17	2,33
8.2020	6,55	4,18	4,73
9.2020	6,98	3,65	16,46
10.2020	7,01	3,95	3,83
11.2020	6,80	2,88	1,82
12.2020	4,98	6,37	4,18
1.2021	6,49	5,42	2,65
2.2021	6,79	3,16	1,67
3.2021	6,62	3,53	2,79
4.2021	6,40	6,90	5,38
5.2021	6,57	41,73	27,45
6.2021	6,46	10,12	13,39
7.2021	7,23	13,89	19,48
8.2021	6,27	1,12	1,10
9.2021	6,30	1,79	1,43
10.2021	6,09	1,97	1,44
11.2021	5,52	1,80	1,08
12.2021	5,20	1,21	0,69
1.2022	5,26	1,42	0,59
2.2022	6,01	2,77	2,15

3.2022	4,42	1,77	1,09
4.2022	5,82	5,82	3,24
5.2022	6,70	1,08	0,58
6.2022	5,96	1,52	1,88
7.2022	5,95	1,86	1,22
8.2022	6,03	1,90	1,22
9.2022	6,14	1,02	0,82
10.2022	5,53	1,43	0,71
11.2022	4,63	1,84	1,01
12.2022	5,13	0,99	0,42
1.2023	4,88	1,01	0,53
2.2023	5,77	2,88	1,32
3.2023	5,55	1,71	1,57
4.2023	6,36	0,57	2,19
5.2023	5,95	1,21	2,78
6.2023	6,05	2,53	0,24
7.2023	5,27	3,31	0,26
8.2023	6,27	1,97	0,84
9.2023	4,20	11,55	11,70
10.2023	4,42	1,17	1,12
11.2023	4,38	0,57	0,00
12.2023	6,12	1,65	0,89
1.2024	5,35	0,87	0,68
2.2024	5,28	8,27	8,85
3.2024	6,38	2,84	2,42
4.2024	6,52	11,23	19,54
5.2024	5,48	1,75	2,29
6.2024	5,23	2,35	2,57
7.2024	5,15	5,17	15,91
8.2024	5,19	0,78	1,13
9.2024	6,22	2,05	7,37
10.2024	6,05	0,84	0,85
11.2024	4,63	2,48	3,51
12.2024	5,32	0,58	0,23
1.2025	5,15	2,38	2,34
2.2025	5,13	1,87	1,46
3.2025	5,36	7,21	3,21
4.2025	5,90	2,17	1,05
5.2025	5,77	5,03	2,37
6.2025	5,80	1,22	2,57
7.2025	5,90	1,90	3,00
8.2025	4,82	3,36	3,97
9.2025	4,28	0,82	0,43
10.2025	4,28	0,49	0,34

Samsun yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
10.2021	5,69	0,86	0,66
11.2021	5,05	1,28	0,76
12.2021	5,12	2,52	2,09
1.2022	4,76	0,96	0,89
2.2022	4,58	1,03	0,81
3.2022	4,73	1,14	0,47
4.2022	6,18	1,52	0,61
5.2022	6,18	0,72	0,54
6.2022	6,55	0,38	0,25
7.2022	6,21	1,09	0,77
8.2022	6,07	0,94	0,72
9.2022	4,80	1,15	0,61
10.2022	5,46	1,72	0,82
11.2022	4,35	0,89	0,26
12.2022	4,25	0,78	0,30
1.2023	4,04	1,07	0,60
2.2023	3,97	1,20	0,55
3.2023	5,58	1,13	0,48
4.2023	5,52	0,82	0,40
5.2023	5,43	1,14	0,60
6.2023	5,61	0,73	0,22
7.2023	5,74	0,55	0,44
8.2023	5,80	2,11	1,55
9.2023	5,53	1,84	2,23
10.2023	5,39	1,49	0,59
11.2023	5,36	1,05	0,63
12.2023	3,98	0,79	0,81
1.2024	5,43	1,12	1,21
2.2024	5,98	2,20	1,93
3.2024	6,03	0,68	0,48
4.2024	6,02	7,81	2,05
5.2024	5,91	0,77	1,15
6.2024	5,88	16,11	25,36
7.2024	5,69	1,64	2,07
8.2024	5,63	1,24	1,42

Amasra yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
1.2004			
2.2004	4,23	5,13	3,41
3.2004	5,00	3,29	1,78
4.2004	6,25	5,56	7,42
5.2004	4,87	3,08	1,56
6.2004	4,89	5,96	1,98
7.2004	7,45	4,45	6,31
8.2004	6,38	2,25	1,90
9.2004	5,17	1,80	1,31
10.2004			
11.2004	4,99	1,87	1,02
12.2004	4,57	2,98	2,73
1.2005	4,70	2,00	2,04
2.2005			
3.2005			
4.2005	5,28	3,45	2,13
5.2005	6,20	7,26	11,54
6.2005	6,81	1,32	0,83
7.2005	6,62	2,99	2,28
8.2005	7,97	10,60	15,70
9.2005	5,98	1,87	1,42
10.2005	5,94	2,01	1,21
11.2005	5,37	2,17	1,21
12.2005	4,70	1,35	0,83
1.2006	4,62	5,71	3,02
2.2006			
3.2006			
4.2006			
5.2006			
6.2006	6,75	1,11	0,41
7.2006	6,36	4,46	4,47
8.2006	5,92	4,65	3,63
9.2006	5,45	2,90	2,01
10.2006	5,14	2,48	1,61
11.2006	4,95	1,59	0,80
12.2006	4,52	4,78	2,84
1.2007	5,41	2,61	1,23
2.2007	5,10	9,81	3,62
3.2007	5,06	5,10	3,42
4.2007	5,51	3,41	2,87
5.2007	5,39	5,29	4,03
6.2007	6,10	3,79	2,85

7.2007			
8.2007	6,22	1,71	1,75
9.2007	6,56	5,37	3,54
10.2007	6,71	1,24	0,76
11.2007	5,93	2,98	1,54
12.2007	4,78	2,87	0,98
1.2008	4,43	3,23	0,69
2.2008	4,97	2,55	0,40
3.2008	6,46	1,76	0,53
4.2008	6,50	8,82	2,94
5.2008	6,09	2,85	0,80
6.2008	5,10	3,85	1,52
7.2008	5,86	2,40	1,12
8.2008	6,44	5,23	4,01
9.2008	6,42	4,01	0,78
10.2008	5,60	3,70	0,69
11.2008	5,23	4,12	1,17
12.2008	4,87	0,06	1,06
1.2009	4,98	3,14	1,42
2.2009	4,65	1,95	0,80
3.2009	4,90	2,89	1,50
4.2009	5,93	2,91	2,28
5.2009	5,98	3,15	3,23
6.2009	6,47	4,39	5,94
7.2009	5,69	1,58	1,36
8.2009	6,21	0,06	0,05
9.2009	5,15	0,06	0,05
10.2009	6,42	0,07	0,06
11.2009	4,92	0,60	0,38
12.2009	4,96	2,15	1,00
1.2010	4,66	2,08	1,08
2.2010	4,66	3,67	1,63
3.2010	4,93	3,23	1,78
4.2010	5,19	3,93	3,24
5.2010	5,02	3,79	6,66
6.2010	4,77	2,22	2,36
7.2010	5,91	2,67	1,82
8.2010	6,21	6,75	5,57
9.2010	5,65	2,66	1,06
10.2010	5,05	1,30	0,44
11.2010	4,94	3,38	2,25
12.2010	4,42	2,22	1,08
1.2011	4,16	3,39	1,61
2.2011	4,39	3,02	1,54
3.2011	4,38	2,83	1,05

4.2011	4,98	2,32	1,15
5.2011	4,91	3,87	2,49
6.2011	6,02	3,79	1,70
7.2011	5,25	1,91	0,56
8.2011	6,34	14,17	17,45
9.2011	5,80	4,34	6,54
10.2011	4,69	1,49	0,74
11.2011	3,91	2,81	1,61
12.2011	4,45	2,48	1,46
1.2012	4,02	2,32	1,52
2.2012			
3.2012			
4.2012			
5.2012	5,96	2,42	1,49
6.2012	4,96	2,03	1,61
7.2012	5,38	2,24	2,29
8.2012	5,19	1,76	1,31
9.2012	4,68	2,38	2,38
10.2012	4,54	2,54	2,54
11.2012	4,69	3,50	1,91
12.2012			
1.2013	4,25	3,58	1,17
2.2013	4,43	4,22	1,64
3.2013	5,65	4,16	1,29
4.2013	4,70	5,36	1,92
5.2013	5,07	2,84	2,51
6.2013	5,80	3,46	2,21
7.2013			
8.2013	4,76	1,41	1,55
9.2013	4,18	2,11	2,37
10.2013	4,11	1,49	1,68
11.2013	4,52	4,79	0,52
12.2013	4,62	0,37	0,02
1.2014			
2.2014	4,31	6,42	0,69
3.2014	5,94	4,38	1,64
4.2014	4,80	6,95	3,23
5.2014	4,59	3,56	1,05
6.2014	4,87	4,01	3,28
7.2014	4,70	2,24	1,17
8.2014	5,72	6,78	3,17
9.2014	4,93	0,77	2,13
10.2014	4,57	0,38	0,80
11.2014	4,87	0,79	1,70
12.2014	4,35	0,50	0,83

1.2015	4,35	0,49	0,78
2.2015	4,68	0,75	0,85
3.2015	5,82	2,71	2,00
4.2015	5,50	0,42	0,84
5.2015	5,23	0,74	1,44
6.2015	5,72	0,32	0,68
7.2015	5,20	1,06	1,76
8.2015	5,74	0,51	1,06
9.2015	6,69	2,51	1,88
10.2015	5,20	2,40	1,13
11.2015	4,56	2,85	2,35
12.2015	4,27	4,15	2,69
1.2016	4,16	2,63	2,01
2.2016	4,25	2,80	1,62
3.2016	5,28	4,01	2,69
4.2016	5,90	4,20	3,39
5.2016	5,91	6,82	2,26
6.2016	5,48	2,34	1,87
7.2016	6,00	8,45	15,47
8.2016			
9.2016			
10.2016			
11.2016			
12.2016			
1.2018			
2.2018			
3.2018			
4.2018			
5.2018			
6.2018			
7.2018			
8.2018			
9.2018			
10.2018			
11.2018	4,46	2,48	1,52
12.2018	4,31	1,24	1,00
1.2019	4,28	2,07	1,29
2.2019	4,26	3,14	2,90
3.2019	4,57	5,96	5,24
4.2019	5,18	4,51	2,67
5.2019	5,38	2,88	3,44
6.2019	5,80	2,82	7,91
7.2019	5,22	0,82	0,86
8.2019	5,44	2,32	1,99
9.2019	5,70	1,53	0,97

10.2019	5,06	1,23	0,65
11.2019	4,98	2,79	1,83
12.2019	4,81	0,84	0,50
1.2020	4,48	1,46	1,16
2.2020	4,40	1,97	1,45
3.2020	4,87	2,03	1,09
4.2020			
5.2020			
6.2020	4,95	2,56	2,67
7.2020	5,46	1,36	1,27
8.2020	6,22	16,11	18,31
9.2020	6,53	2,96	2,06
10.2020	4,84	2,10	1,76
11.2020	4,36	3,26	2,40
12.2020	4,70	6,25	5,65
1.2021	4,81	2,30	1,18
2.2021	5,03	2,02	0,98
3.2021	4,90	2,02	1,65
4.2021	5,10	1,59	1,27
5.2021	6,22	3,78	2,91
6.2021	6,49	1,68	1,26
7.2021	6,22	1,28	1,13
8.2021	5,82	1,85	1,78
9.2021	4,97	2,32	1,43
10.2021	4,83	1,63	1,15
11.2021	4,64	2,44	1,36
12.2021	4,92	2,15	0,89
1.2022	5,70	2,14	2,16
2.2022	3,91	3,29	2,40
3.2022	4,27	1,96	0,78
4.2022	5,24	5,00	1,63
5.2022	5,70	5,63	2,75
6.2022	6,08	2,83	1,77
7.2022			
8.2022	6,63	9,28	6,96
9.2022	6,35	1,59	0,69
10.2022	6,13	3,31	1,44
11.2022	5,82	1,66	0,65
12.2022	3,89	3,65	1,29
1.2023	4,05	10,38	5,90
2.2023	3,79	1,88	0,80
3.2023	4,41	2,94	1,30
4.2023	5,60	3,61	1,75
5.2023	5,91	4,42	2,46
6.2023	5,96	1,06	1,16

7.2023	4,20	0,68	0,25
8.2023	4,09	2,97	3,13
9.2023			
10.2023	4,28	2,98	1,02
11.2023	4,61	1,91	0,33
12.2023	4,77	1,17	1,35
1.2024	3,96	4,61	2,92
2.2024	4,34	3,45	2,32
3.2024	4,76	2,56	5,61
4.2024	4,90	5,00	2,83
5.2024	5,18	2,44	6,99
6.2024			
7.2024	5,18	2,09	1,56
8.2024			
9.2024	5,19	1,71	2,56
10.2024	4,97	1,19	0,49
11.2024	4,21	4,59	6,32
12.2024	3,62	2,16	2,07
1.2025			
2.2025	3,86	2,24	1,15
3.2025	3,95	6,36	1,14
4.2025			
5.2025	6,00	4,23	35,99
6.2025			
7.2025	6,20	2,67	1,62
8.2025	5,50	3,68	37,22
9.2025	5,17	1,70	2,53
10.2025	4,94	1,83	1,54

Çatalca yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
4.2005	6,37	13,57	7,89
5.2005	6,91	1,68	5,12
6.2005	5,95	4,47	3,49
7.2005	5,80	1,87	2,01
8.2005	4,68	6,47	4,64
9.2005	6,17	3,60	2,66
10.2005	5,41	4,10	3,23
11.2005	5,99	4,16	2,15
12.2005	4,69	4,41	1,65
1.2006	5,73	13,03	8,01
2.2006	4,56	10,19	4,80
3.2006	6,50	7,66	3,69
4.2006	4,80	15,57	11,76
5.2006	5,88	8,38	6,70
6.2006	6,09	2,08	1,34
7.2006	6,07	2,17	2,98
8.2006	6,83	6,26	3,02
9.2006	5,55	4,11	2,98
10.2006	6,57	7,32	3,49
11.2006	4,62	6,61	2,68
12.2006	4,11	5,97	3,10
1.2007	6,05	7,69	0,05
2.2007	4,67	5,81	2,61
3.2007	6,54	12,95	8,37
4.2007	6,92	6,39	3,56
5.2007	7,02	2,73	1,43
6.2007	7,00	4,93	3,82
7.2007	6,88	7,25	6,05
8.2007	6,89	4,97	5,06
9.2007	6,04	3,21	0,05
10.2007	6,44	1,07	0,65
11.2007	6,12	2,15	1,02
12.2007	4,91	3,53	1,94
1.2008	4,55	8,69	5,98
2.2008	4,66	4,19	1,86
3.2008	6,64	3,76	2,64
4.2008	6,66	6,18	4,40
5.2008	5,14	1,81	1,04
6.2008	5,15	3,37	2,93
7.2008	5,80	4,22	3,50
8.2008	6,52	61,30	52,65
9.2008	5,87	2,55	0,87

10.2008	5,69	3,96	2,69
11.2008	6,06	4,04	1,77
12.2008	6,20	2,70	1,48
1.2009	4,96	2,72	0,99
2.2009	6,25	1,53	0,73
3.2009	5,11	2,11	1,59
4.2009	6,62	2,57	1,40
5.2009	6,39	2,89	5,04
6.2009			
7.2009	6,38	1,41	1,67
8.2009	6,09	4,65	6,24
9.2009	5,83	1,86	0,85
10.2009	6,54	2,38	0,98
11.2009	5,17	2,11	1,34
12.2009	6,04	2,93	1,68
1.2010	5,70	2,93	1,72
2.2010	5,97	5,19	1,72
3.2010	5,61	3,96	2,81
4.2010	6,30	3,93	3,22
5.2010	4,54	4,20	3,54
6.2010	5,04	2,23	1,28
7.2010	4,80	0,79	0,59
8.2010	5,95	0,00	38,30
9.2010	4,90	2,89	2,28
10.2010	5,12	1,76	0,74
11.2010	5,03	1,91	1,33
12.2010	4,39	2,63	1,15
1.2011	4,36	5,30	2,14
2.2011	5,81	4,92	17,62
3.2011	4,19	9,85	11,03
4.2011	6,89	9,37	1,65
5.2011	6,70	6,48	1,44
6.2011	6,11	3,69	1,69
7.2011	6,03	4,99	5,10
8.2011	6,82	5,26	5,27
9.2011	6,11	5,40	3,66
10.2011	4,69	1,61	0,63
11.2011	3,89	6,12	3,17
12.2011	5,05	1,59	0,82
1.2012	4,26	3,44	1,75
2.2012	4,05	4,89	2,57
3.2012	5,47	9,91	12,09
4.2012	6,68	10,01	6,12
5.2012	6,24	3,25	3,05
6.2012	5,76	4,05	10,14

7.2012	7,06	7,09	9,18
8.2012	6,70	3,27	3,42
9.2012	5,76	5,94	4,62
10.2012	6,36	2,61	2,80
11.2012	5,21	3,56	2,09
12.2012	4,55	3,37	1,24
1.2013	4,64	3,42	0,98
2.2013	5,18	7,76	2,68
3.2013	5,47	4,77	2,00
4.2013	6,12	8,45	2,20
5.2013	6,54	24,38	14,25
6.2013	6,42	1,49	1,26
7.2013	6,29	11,62	8,74
8.2013	6,48	4,14	3,67
9.2013	6,13	1,80	1,70
10.2013	5,15	2,54	1,18
11.2013	4,71	3,40	1,99
12.2013	3,95	4,70	1,59
1.2014	4,02	18,34	8,89
2.2014	4,37	5,42	2,38
3.2014	6,08	4,03	1,53
4.2014	4,71	6,77	5,00
5.2014	5,39	2,55	1,36
6.2014	4,62	1,76	1,10
7.2014	5,85	1,81	1,23
8.2014	5,65	1,57	0,79
9.2014	5,85	0,87	1,22
10.2014	5,23	0,47	1,41
11.2014	5,50	1,05	3,34
12.2014	4,81	0,83	1,94
1.2015	5,44	0,78	1,50
2.2015	5,82	2,18	2,55
3.2015	5,18	0,89	2,62
4.2015	5,91	0,46	1,55
5.2015	5,53	0,86	2,92
6.2015	6,33	0,84	3,45
7.2015	6,70	0,67	3,04
8.2015	5,75	0,82	2,99
9.2015	5,55	1,65	1,41
10.2015	5,47	2,06	1,39
11.2015	6,57	8,01	13,56
12.2015	5,83	5,53	3,94
1.2016	5,50	1,85	1,28
2.2016	6,20	3,63	2,92
3.2016	6,59	5,38	3,71

4.2016	6,20	3,77	3,86
5.2016	5,06	2,89	2,95
6.2016	4,40	4,91	5,60
7.2016	5,64	3,34	4,33
8.2016	5,44	4,01	3,63
9.2016	4,69	0,92	0,67
10.2016	4,59	2,79	1,42
11.2016	4,89	1,80	1,22
12.2016	4,89	5,23	3,10
1.2017	4,12	3,29	1,33
2.2017	5,13	5,95	2,78
3.2017	4,94	3,93	3,98
4.2017	4,68	3,45	2,63
5.2017	6,35	5,74	6,63
6.2017	5,05	1,64	1,59
7.2017	5,63	2,87	1,66
8.2017	5,68	5,39	3,95
9.2017	5,10	2,07	1,21
10.2017	4,28	1,87	0,77
11.2017	3,91	2,43	2,29
12.2017	4,78	2,25	1,30
1.2018	4,37	2,63	1,59
2.2018	4,17	6,76	3,06
3.2018	5,98	5,00	1,95
4.2018	6,67	4,01	1,72
5.2018	6,53	4,18	3,27
6.2018	5,09	3,36	3,10
7.2018	5,71	1,42	1,31
8.2018	6,32	6,03	6,47
9.2018	5,96	2,27	1,20
10.2018	5,59	3,63	2,92
11.2018	5,65	2,50	1,47
12.2018	4,84	3,22	1,87
1.2019	4,90	1,74	2,02
2.2019	5,44	4,28	2,79
3.2019	6,42	1,53	0,98
4.2019	5,07	8,91	7,52
5.2019	5,36	7,86	4,94
6.2019	5,37	0,65	1,02
7.2019	5,13	1,13	1,11
8.2019	7,09	3,28	2,02
9.2019	6,32	0,86	2,32
10.2019	5,49	1,76	1,04
11.2019	5,22	2,31	1,50
12.2019	5,30	3,11	1,66

1.2020	5,59	3,97	1,87
2.2020	5,03	3,74	1,89
3.2020	4,94	12,27	4,07
4.2020	6,31	2,55	1,65
5.2020	5,77	1,72	1,53
6.2020	5,09	2,42	1,85
7.2020	4,71	0,42	0,45
8.2020	5,86	12,85	13,32
9.2020	6,98	8,35	6,89
10.2020	5,97	2,62	2,13
11.2020	5,21	3,41	2,02
12.2020	5,18	4,71	8,54
1.2021	5,58	1,60	0,60
2.2021	5,70	3,86	1,96
3.2021	5,99	2,17	1,34
4.2021	6,12	4,70	3,48
5.2021	6,40	4,79	3,82
6.2021	5,99	1,61	1,32
7.2021	6,27	1,44	1,32
8.2021	6,44	3,71	1,75
9.2021	6,19	0,98	0,86
10.2021	5,61	3,85	2,27
11.2021	5,71	6,05	3,93
12.2021	4,72	3,13	1,79
1.2022	5,55	5,00	3,33
2.2022	5,55	2,48	1,40
3.2022	5,56	2,69	0,79
4.2022	6,15	2,54	0,79
5.2022	6,74	3,56	1,97
6.2022	6,41	2,39	1,45
7.2022	6,40	0,81	0,25
8.2022	6,02	1,25	0,70
9.2022	5,84	2,80	1,76
10.2022	4,71	5,96	3,12
11.2022	4,30	2,51	1,48
12.2022	4,63	2,02	0,79
1.2023	4,50	3,77	2,32
2.2023	4,40	5,04	1,73
3.2023	5,36	4,13	2,33
4.2023	4,49	2,86	1,43
5.2023	5,68	1,80	1,10
6.2023	5,90	3,71	2,03
7.2023			
8.2023	5,48	1,84	1,06
9.2023	5,55	1,42	1,16

10.2023	4,95	1,78	1,09
11.2023	5,39	1,30	0,81
12.2023	5,41	3,26	2,10
1.2024	5,27	3,35	2,11
2.2024	5,98	4,71	2,95
3.2024	5,35	2,77	2,20
4.2024	5,88	2,41	2,36
5.2024	5,36	3,67	5,36
6.2024	5,82	4,56	10,28
7.2024	5,96	0,87	1,03
8.2024	5,79	3,28	3,76
9.2024	5,19	1,24	1,07
10.2024	4,83	5,87	5,47
11.2024	5,03	3,28	2,29
12.2024	5,10	2,38	1,47
1.2025	5,12	1,98	1,59
2.2025	4,23	2,90	2,14
3.2025	4,96	10,96	6,04
4.2025	5,56	3,65	1,51
5.2025	5,66	4,97	3,24
6.2025	5,82	3,38	3,95
7.2025			
8.2025	6,83	5,47	5,71
9.2025	4,12	6,37	3,76
10.2025	4,71	1,87	1,75
11.2025	5,71	2,88	2,90

Balıkesir yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
12.2004	6,14	3,96	3,14
1.2005			
2.2005	5,60	1,56	3,58
3.2005	7,26	3,69	7,01
4.2005	7,18	1,92	9,08
5.2005	6,61	2,44	3,03
6.2005	6,44	8,00	18,56
7.2005			
8.2005			
9.2005			
10.2005	6,07	4,32	3,32
11.2005	6,12	2,64	1,41
12.2005	6,22	0,78	0,44
1.2006			
2.2006			
3.2006			
4.2006			
5.2006			
6.2006	6,45	2,41	2,04
7.2006			
8.2006			
9.2006	6,62	2,30	1,95
10.2006	6,04	5,70	3,48
11.2006	4,86	3,97	2,57
12.2006	5,59	6,56	5,20
1.2007	6,18	3,52	2,65
2.2007	6,14	4,45	3,57
3.2007	7,04	4,51	3,57
4.2007	6,80	4,59	2,52
5.2007	6,70	4,26	7,63
6.2007	6,83	4,24	4,44
7.2007			
8.2007			
9.2007	6,77	38,23	13,42
10.2007	7,14	3,92	0,61
11.2007			
12.2007			
1.2008			
2.2008			
3.2008			
4.2008			
5.2008			

6.2008			
7.2008	6,79	2,74	2,29
8.2008	6,70	5,17	7,28
9.2008	6,45	3,59	3,96
10.2008	6,02	3,32	2,67
11.2008	6,55	2,07	13,95
12.2008	6,73	2,29	1,61
1.2009	5,54	2,28	1,36
2.2009	6,67	1,84	0,76
3.2009	7,24	2,67	0,79
4.2009	5,33	1,83	1,73
5.2009	6,52	0,77	0,44
6.2009	6,70	0,00	0,00
7.2009	6,97	0,00	0,00
8.2009			
9.2009	6,54	3,89	6,58
10.2009	7,09	17,16	70,85
11.2009	6,46	1,19	0,74
12.2009	5,52	2,18	1,39
1.2010	4,88	1,97	1,34
2.2010	5,34	1,53	0,66
3.2010	6,03	3,79	1,85
4.2010	5,58	2,94	2,27
5.2010	4,87	4,97	2,74
6.2010	5,50	3,04	1,60
7.2010			
8.2010			
9.2010	5,31	2,97	1,85
10.2010	5,99	1,06	0,52
11.2010	5,35	3,17	2,06
12.2010	4,72	1,50	0,83
1.2011	4,46	4,29	2,35
2.2011	5,02	2,26	1,43
3.2011	5,29	4,43	1,91
4.2011	5,17	3,59	2,10
5.2011	6,27	5,28	2,54
6.2011	6,87	0,61	0,48
7.2011	6,83	7,12	5,91
8.2011			
9.2011	5,37	1,23	0,84
10.2011	5,15	0,58	0,43
11.2011	5,40	1,07	0,99
12.2011	4,71	1,60	0,99
1.2012	4,51	1,16	0,60
2.2012	4,47	1,36	0,80

3.2012	4,75	0,26	0,12
4.2012	5,64	2,75	1,66
5.2012	5,50	2,37	1,88
6.2012			
7.2012			
8.2012	7,54	9,30	21,73
9.2012	6,63	10,32	16,41
10.2012	6,49	3,97	3,99
11.2012	7,01	2,40	0,75
12.2012	4,91	2,13	0,87
1.2013	5,28	1,38	0,55
2.2013	5,11	2,34	0,94
3.2013	5,18	1,55	0,58
4.2013	4,74	3,68	1,33
5.2013	6,43	22,10	10,44
6.2013	5,73	2,97	2,57
7.2013	6,48	24,09	9,57
8.2013	5,71	2,54	2,42
9.2013	6,69	5,38	2,24
10.2013	4,37	2,13	1,98
11.2013	5,73	1,14	0,90
12.2013	6,24	3,95	1,58
1.2014	5,75	1,98	1,10
2.2014	4,75	7,28	4,05
3.2014	5,60	3,42	1,30
4.2014	5,58	1,64	0,97
5.2014	4,20	2,51	1,23
6.2014	5,92	1,77	0,69
7.2014	5,61	2,36	1,14
8.2014	5,71	2,54	2,42
9.2014	5,44	0,45	2,10
10.2014	5,19	0,52	2,08
11.2014	5,03	0,98	2,10
12.2014	5,46	0,65	1,29
1.2015	4,96	0,42	0,85
2.2015	6,81	1,20	2,01
3.2015	6,40	0,34	0,59
4.2015	5,80	0,38	1,01
5.2015	6,60	0,67	2,44
6.2015	5,70	0,37	1,56
7.2015			
8.2015			
9.2015	5,60	2,32	2,99
10.2015	5,59	1,22	0,98
11.2015	5,61	0,93	0,58

12.2015			
1.2016	5,13	0,64	0,41
2.2016	6,12	3,21	2,59
3.2016	6,40	1,74	1,19
4.2016	6,25	2,70	1,76
5.2016	6,28	1,54	1,07
6.2016	5,07	2,63	1,89
7.2016			
8.2016			
9.2016	6,62	1,53	1,89
10.2016			
11.2016	6,12	0,89	0,94
12.2016	4,72	3,73	3,38
1.2017	5,07	1,30	0,81
2.2017	5,53	2,68	1,85
3.2017	5,91	2,19	1,75
4.2017	5,90	3,00	2,33
5.2017	4,46	6,06	2,63
6.2017	5,94	4,15	2,99
7.2017	5,70	2,55	2,59
8.2017	5,59	2,69	3,70
9.2017			
10.2017	6,00	2,18	2,03
11.2017	4,97	1,79	1,42
12.2017	4,80	1,52	0,94
1.2018	4,80	2,69	1,59
2.2018	4,95	2,35	1,67
3.2018	6,15	3,54	3,68
4.2018	6,31	1,57	0,78
5.2018	6,44	4,41	3,69
6.2018	5,87	1,85	1,57
7.2018	6,33	1,68	1,01
8.2018			
9.2018	7,01	18,68	22,74
10.2018	6,40	7,11	0,57
11.2018	5,59	1,47	0,71
12.2018	5,62	1,51	0,72
1.2019	5,35	1,54	0,91
2.2019	4,78	4,42	5,58
3.2019			
4.2019	6,35	5,01	2,62
5.2019	6,12	6,97	2,15
6.2019	5,16	5,68	4,81
7.2019	5,57	2,08	2,64
8.2019	5,61	0,93	0,69

9.2019			
10.2019	6,12	0,57	0,55
11.2019	5,34	4,19	2,66
12.2019	5,57	2,08	0,76
1.2020	5,14	4,24	0,91
2.2020	4,96	1,80	1,21
3.2020	6,49	5,70	1,80
4.2020	6,12	3,03	1,24
5.2020	6,56	2,26	1,10
6.2020	6,34	2,04	1,34
7.2020			
8.2020			
9.2020			
10.2020	6,52	2,95	2,59
11.2020	6,48	9,84	4,50
12.2020	7,03	2,97	1,15
1.2021	6,67	3,23	1,03
2.2021	6,54	3,57	2,54
3.2021	5,49	1,40	0,90
4.2021	7,25	1,68	3,47
5.2021	7,13	3,03	3,21
6.2021	5,68	1,56	1,04
7.2021	7,25	3,80	2,19
8.2021			
9.2021	6,59	4,79	4,94
10.2021	6,93	1,75	1,74
11.2021	6,62	3,55	2,92
12.2021	5,81	3,89	1,29
1.2022	6,02	3,34	1,91
2.2022	6,20	3,46	1,97
3.2022	5,12	4,06	1,45
4.2022	6,91	4,47	1,55
5.2022	6,69	10,01	5,05
6.2022	6,38	2,53	1,01
7.2022	6,21	0,89	0,50
8.2022	6,26	3,66	2,62
9.2022	6,03	4,00	3,43
10.2022	6,05	4,17	3,94
11.2022	5,34	0,22	5,45
12.2022	5,11	7,10	1,01
1.2023	4,91	3,98	1,43
2.2023	5,48	13,70	0,58
3.2023	6,08	2,29	2,35
4.2023	5,47	1,32	0,56
5.2023	5,85	3,07	1,70

6.2023	5,62	27,40	0,66
7.2023			
8.2023	6,40	120,57	8,11
9.2023	5,76	4,32	5,25
10.2023	6,11	1,67	1,26
11.2023	6,21	1,07	0,60
12.2023	5,25	2,73	1,69
1.2024	6,09	2,54	1,49
2.2024	6,40	20,73	4,43
3.2024	6,24	2,99	3,61
4.2024	6,39	4,06	4,02
5.2024	5,70	2,66	4,73
6.2024	6,32	0,18	0,17
7.2024	6,72	7,15	12,40
8.2024			
9.2024	6,38	5,82	11,57
10.2024	6,96	12,57	20,74
11.2024	6,05	3,73	4,19
12.2024	5,56	3,02	1,98
1.2025	5,42	1,92	2,02
2.2025	4,49	7,16	6,40
3.2025	6,23	11,14	5,94
4.2025	5,91	3,98	2,02
5.2025	6,35	7,32	1,93
6.2025	6,92	24,26	5,56
7.2025			
8.2025	6,59	5,66	8,91
9.2025	4,10	4,79	7,77
10.2025	6,81	4,77	1,62
11.2025	6,58	1,83	2,17

İzmir yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
7.2011	7,20	3,26	1,23
8.2011	7,51	5,26	2,33
9.2011	6,52	1,87	1,11
10.2011	6,05	2,02	1,52
11.2011	6,58	3,44	3,96
12.2011	6,18	2,18	1,20
1.2012	4,63	2,26	0,80
2.2012	6,96	4,75	0,99
3.2012	5,69	4,32	1,79
4.2012	7,07	5,39	1,23
5.2012	5,91	2,23	1,61
6.2012	7,53	8,77	6,52
7.2012	7,59	7,34	14,92
8.2012	7,73	6,44	13,74
9.2012	7,42	4,26	6,76
10.2012	6,90	10,97	5,56
11.2012	6,59	3,67	1,30
12.2012	5,96	2,60	0,85
1.2013	6,40	3,86	0,77
2.2013	6,35	2,35	0,72
3.2013	5,22	3,95	0,77
4.2013	5,68	3,83	1,15
5.2013	5,51	2,42	1,04
6.2013	6,10	5,23	1,53
7.2013	5,22	2,11	3,40
8.2013	6,71	1,91	3,91
9.2013	6,25	2,50	1,01
10.2013	6,36	4,08	1,40
11.2013	5,76	1,04	0,83
12.2013	5,83	8,88	5,32
1.2014	5,50	3,15	0,61
2.2014	5,22	3,16	1,22
3.2014	5,74	2,93	0,65
4.2014	5,03	3,33	1,14
5.2014	6,03	2,81	1,54
6.2014	5,91	1,66	0,66
7.2014	6,40	3,13	2,55
8.2014	6,66	0,28	1,66
9.2014	5,93	0,31	1,04
10.2014	5,97	1,28	1,54
11.2014	5,87	1,12	1,59
12.2014			

1.2015	6,06	0,47	0,60
2.2015	6,89	0,68	0,71
3.2015	5,72	0,48	0,47
4.2015	6,18	0,26	1,36
5.2015	5,93	0,73	0,87
6.2015	4,62	2,15	25,90
7.2015	5,97	4,98	5,13
8.2015	5,51	1,04	3,66
9.2015	6,80	6,83	4,67
10.2015	6,84	4,02	2,27
11.2015	5,84	1,88	1,52
12.2015	5,91	2,92	1,57
1.2016	6,01	3,05	1,93
2.2016	6,34	2,90	2,74
3.2016	6,53	2,73	1,76
4.2016	6,79	4,25	1,79
5.2016	6,02	5,64	1,49
6.2016	5,89	4,66	0,00
7.2016	5,11	0,00	0,02
8.2016	4,56	0,03	0,00
9.2016	5,63	0,91	10,95
10.2016	6,03	8,11	8,03
11.2016	6,01	3,83	1,03
12.2016	6,27	3,83	0,38
1.2017	4,77	2,47	0,60
2.2017	5,85	2,79	2,03
3.2017	5,59	2,76	2,53
4.2017	5,56	2,25	0,63
5.2017	4,92	2,88	2,23
6.2017	6,17	4,35	2,21
7.2017	5,97	0,89	0,64
8.2017	5,40	0,59	14,67
9.2017	6,26	3,20	2,06
10.2017	5,05	6,39	0,93
11.2017	4,52	5,70	1,23
12.2017	5,14	3,24	1,01
1.2018	5,24	2,40	0,64
2.2018	5,46	3,41	1,90
3.2018	6,53	9,74	1,39
4.2018	6,30	4,87	1,10
5.2018	5,26	5,01	0,53
6.2018	6,43	6,55	6,23
7.2018	6,03	1,52	11,11
8.2018	6,13	0,13	123,66
9.2018	6,14	17,45	0,52

10.2018	6,40	2,95	3,54
11.2018	6,65	4,99	0,93
12.2018	5,55	1,73	1,67
1.2019	5,92	2,04	1,36
2.2019	5,62	2,88	1,60
3.2019	6,22	2,41	6,40
4.2019	5,48	10,37	2,58
5.2019	6,45	2,66	6,03
6.2019	5,29	3,08	0,76
7.2019	5,30	1,78	3,60
8.2019	5,91	0,06	0,18
9.2019	6,58	8,63	2,36
10.2019	6,34	8,02	1,39
11.2019	6,20	11,23	4,23
12.2019	5,89	3,30	1,88
1.2020	6,04	6,10	3,37
2.2020	5,99	3,99	2,27
3.2020	6,09	3,74	1,61
4.2020	5,87	7,54	2,01
5.2020	6,28	1,11	0,77
6.2020	5,51	1,40	1,05
7.2020	5,01	0,00	0,56
8.2020	4,79	0,00	0,00
9.2020			
10.2020	6,68	7,30	2,16
11.2020	5,36	3,43	1,63
12.2020	5,95	8,63	1,37
1.2021	5,95	3,49	1,04
2.2021	6,74	5,50	2,48
3.2021	6,64	2,93	0,71
4.2021	6,77	13,74	3,33
5.2021	6,62	10,88	5,22
6.2021	6,50	1,13	0,71
7.2021	6,43	0,17	0,04
8.2021			
9.2021	6,38	1,42	1,88
10.2021	5,93	25,68	7,08
11.2021	6,08	27,36	7,58
12.2021	5,42	2,37	0,56
1.2022	6,11	3,09	0,94
2.2022	6,00	6,08	1,74
3.2022	5,59	5,47	1,23
4.2022	7,07	9,68	1,30
5.2022	6,85	3,06	0,29
6.2022	6,85	13,26	4,18

7.2022	6,57	2,93	0,80
8.2022	5,97	3,44	1,84
9.2022	5,82	72,17	49,56
10.2022	6,56	25,82	32,90
11.2022	6,21	4,45	0,86
12.2022	4,97	2,86	0,56
1.2023	5,46	2,03	0,49
2.2023	5,79	3,96	1,86
3.2023	5,39	2,36	0,76
4.2023	5,96	2,33	0,70
5.2023	6,23	2,87	0,49
6.2023	6,37	1,60	0,54
7.2023			
8.2023	6,13	29,56	51,67
9.2023	5,85	7,94	3,93
10.2023	7,24	22,62	4,08
11.2023	5,71	2,09	0,69
12.2023	6,31	1,43	1,43
1.2024	6,01	0,85	0,85
2.2024	7,08	3,81	3,81
3.2024	6,59	4,99	2,26
4.2024	5,97	13,93	21,12
5.2024	6,97	5,81	2,15
6.2024			
7.2024			
8.2024			
9.2024			
10.2024			
11.2024	4,49	1,15	0,65
12.2024	5,52	4,77	1,76
1.2025	5,25	1,94	1,56
2.2025	5,16	4,58	4,84
3.2025	4,75	19,35	3,88
4.2025	6,24	4,43	1,42
5.2025	5,76	13,78	3,02
6.2025			
7.2025			
8.2025			
9.2025	4,81	3,95	4,37
10.2025	6,14	3,08	1,32
11.2025	4,74	16,51	4,95

Yatağan yağış 6rneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
8.2012	6,85	4,49	1,24
9.2012			
10.2012	7,03	4,15	1,86
11.2012	6,93	3,51	2,00
12.2012	5,96	5,49	0,87
1.2013	6,10	5,52	3,20
2.2013	5,00	7,97	2,50
3.2013	6,37	18,13	1,85
4.2013	6,23	8,22	1,92
5.2013	6,46	9,27	0,33
6.2013			
7.2013			
8.2013	6,67	6,04	0,88
9.2013			
10.2013	6,57	3,98	1,31
11.2013	3,96	6,64	0,96
12.2013	5,36	6,72	0,21
1.2014	5,68	33,51	0,43
2.2014	5,75	57,12	2,09
3.2014	6,36	4,05	0,35
4.2014	6,69	12,45	0,86
5.2014	6,59	6,19	1,51
6.2014	6,94	4,29	1,19
7.2014			
8.2014			
9.2014	7,29	1,32	0,59
10.2014			
11.2014			
12.2014			
1.2015	4,46	0,87	0,22
2.2015	6,70	0,90	0,50
3.2015	6,16	0,60	0,41
4.2015	6,76	0,78	1,00
5.2015	7,08	0,63	1,16
6.2015	7,19	1,59	18,03
7.2015			
8.2015	6,78	1,02	4,75
9.2015	6,14	3,38	0,90
10.2015			
11.2015	6,29	2,17	0,29
12.2015			
1.2016	6,28	5,39	0,71

2.2016	6,73	8,18	1,38
3.2016	6,52	3,21	0,91
4.2016			
5.2016	6,58	4,59	1,37
6.2016			
7.2016	6,45	9,85	4,59
8.2016	6,40	6,58	3,17
9.2016	6,30	5,39	3,37
10.2016			
11.2016	6,94	7,98	1,70
12.2016	7,58	9,86	0,77
1.2017	7,20	4,87	0,61
2.2017	7,01	31,25	6,29
3.2017	7,13	4,15	0,81
4.2017			
5.2017	7,38	6,20	1,52
6.2017			
7.2017			
8.2017	6,81	6,31	3,72
9.2017			
10.2017	5,75	3,47	1,10
11.2017	6,10	4,24	1,16
12.2017	5,85	3,65	0,99
1.2018	5,89	3,00	0,77
2.2018	5,99	3,13	0,69
3.2018	6,07	6,77	18,37
4.2018			
5.2018	6,69	6,88	11,82
6.2018	6,89	5,93	4,30
7.2018			
8.2018			
9.2018	7,45	7,82	3,27
10.2018	7,42	4,95	2,00
11.2018	7,09	1,89	0,58
12.2018	6,17	2,27	0,32
1.2019	6,72	2,73	0,66
2.2019	7,46	4,72	5,11
3.2019	7,18	6,50	1,54
4.2019	7,25	9,23	1,38
5.2019	7,14	35,78	4,86
6.2019			
7.2019	7,18	5,14	2,97
8.2019			
9.2019			
10.2019			

11.2019	7,41	5,46	0,96
12.2019	7,22	2,51	0,38
1.2020	7,10	2,59	0,44
2.2020	7,64	3,45	0,77
3.2020	7,70	6,25	1,57
4.2020			
5.2020			
6.2020			
7.2020			
8.2020			
9.2020			
10.2020	7,47	38,01	15,20
11.2020	8,05	7,42	0,67
12.2020			
1.2021			
2.2021			
3.2021			
4.2021			
5.2021			
6.2021			
7.2021			
8.2021			
9.2021			
10.2021			
11.2021			
12.2021			
1.2022	6,12	2,65	0,39
2.2022	5,79	2,51	1,01
3.2022	5,88	2,00	0,81
4.2022	6,29	17,02	3,02
5.2022	6,70	5,47	1,48
6.2022	7,10	3,42	1,52
7.2022			
8.2022	7,16	7,76	1,69
9.2022			
10.2022	7,23	14,31	3,45
11.2022	7,45	1,96	0,39
12.2022	6,46	0,35	0,35
1.2023	6,77	0,45	0,45
2.2023	6,49	0,52	0,52
3.2023	6,81	4,85	1,44
4.2023			
5.2023			
6.2023			
7.2023			

8.2023			
9.2023			
10.2023			
11.2023			
12.2023	7,43	8,35	2,14
1.2024	7,57	6,04	1,65
2.2024	7,48	8,81	1,69
3.2024	7,04	8,55	2,01

Denizli yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
7.2022	6,50	4,97	3,14
8.2022	6,58	1,80	1,05
9.2022	6,36	3,77	1,23
10.2022	5,55	1,38	0,64
11.2022			
12.2022			
1.2023			
2.2023			
3.2023			
4.2023	5,03	0,71	0,23
5.2023	5,67	2,44	0,72
6.2023	5,41	2,18	0,82
7.2023	5,53	1,96	1,15
8.2023	5,62	3,37	1,98
9.2023	5,70	1,65	1,46
10.2023	5,60	1,37	0,78
11.2023	5,83	1,61	1,07
12.2023			
1.2024	5,89	0,66	0,68
2.2024	6,05	1,15	0,69
3.2024	5,79	0,97	0,82
4.2024	6,00	0,85	0,97
5.2024	6,34	3,76	5,42
6.2024			
7.2024	7,09	14,10	16,05
8.2024	7,24	0,00	0,00
9.2024	5,76	3,21	2,84
10.2024	6,86	11,56	28,64
11.2024	6,54	1,55	2,01
12.2024	6,41	1,11	0,71
1.2025	5,84	0,72	0,55
2.2025	5,02	10,17	8,94
3.2025	5,44	11,20	3,87
4.2025	5,14	3,17	1,43
5.2025	5,89	2,54	0,99
6.2025	6,18	2,54	18,62
7.2025	6,52	3,39	4,68
8.2025	6,96	2,35	1,80
9.2025	6,34	1,32	4,71
10.2025	4,85	0,60	0,99

Marmaris yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
6.2011	4,31	7,33	2,26
7.2011	6,84	11,36	16,81
8.2011			
9.2011	6,36	3,77	2,09
10.2011	5,98	2,62	0,99
11.2011	4,33	2,23	1,15
12.2011	5,27	1,83	0,68
1.2012	4,93	1,27	0,40
2.2012	4,46	2,17	0,47
3.2012	6,23	1,70	0,57
4.2012	6,65	6,72	2,96
5.2012	5,63	6,77	1,64
6.2012			
7.2012			
8.2012	7,08	4,50	4,48
9.2012	7,23	5,59	3,43
10.2012	6,16	3,47	2,55
11.2012	5,21	2,06	0,95
12.2012	4,98	1,28	0,50
1.2013	5,19	2,42	0,68
2.2013	5,47	1,90	0,81
3.2013	6,23	3,06	0,83
4.2013	4,82	2,34	0,54
5.2013	6,07	4,94	2,24
6.2013	6,28	5,65	1,93
7.2013	6,35	3,52	1,86
8.2013			
9.2013	6,02	6,49	6,21
10.2013	6,19	1,36	1,07
11.2013	5,41	2,15	1,13
12.2013	4,66	1,51	0,72
1.2014	4,37	2,13	0,76
2.2014	4,35	3,22	1,34
3.2014	6,02	2,57	0,35
4.2014	5,27	2,18	0,72
5.2014	4,52	3,32	1,13
6.2014	5,84	13,32	10,35
7.2014			
8.2014	6,70	0,00	0,00
9.2014	7,13	5,29	6,90
10.2014	4,93	0,58	0,88
11.2014	5,44	0,24	0,41

12.2014	5,49	0,49	0,47
1.2015	5,76	0,22	0,28
2.2015	6,39	0,51	0,55
3.2015	5,77	0,33	0,52
4.2015	6,51	0,55	1,04
5.2015	6,93	1,33	1,54
6.2015	7,03	4,11	4,22
7.2015			
8.2015			
9.2015	7,23	5,57	1,30
10.2015	5,72	1,09	0,53
11.2015	4,85	1,84	0,89
12.2015			
1.2016	5,39	1,80	0,91
2.2016	5,63	3,47	2,80
3.2016	6,77	3,78	1,67
4.2016	6,91	13,88	3,97
5.2016	6,51	3,07	1,12
6.2016	6,30	0,00	0,00
7.2016			
8.2016			
9.2016	5,19	21,60	10,68
10.2016	4,36	2,38	1,11
11.2016	4,41	2,15	1,43
12.2016	4,86	1,87	0,61
1.2017	5,40	1,80	0,84
2.2017	4,60	4,88	2,76
3.2017	5,85	1,35	0,63
4.2017	5,49	4,82	2,89
5.2017	4,12	3,74	1,93
6.2017	5,92	2,27	0,86
7.2017			
8.2017	5,85	5,54	3,94
9.2017			
10.2017	4,53	1,59	0,77
11.2017	4,09	2,22	0,80
12.2017	4,85	2,62	1,48
1.2018	4,59	2,87	1,49
2.2018	4,62	2,36	1,46
3.2018	6,24	3,84	1,33
4.2018	6,01	3,51	1,62
5.2018	5,45	5,25	2,60
6.2018	4,89	5,48	2,21
7.2018	6,98	1,56	0,53
8.2018	6,23	9,41	3,99

9.2018	6,91	2,18	0,76
10.2018	5,62	3,06	0,72
11.2018	5,26	1,60	1,03
12.2018	5,21	1,55	0,60
1.2019	4,85	1,67	0,49
2.2019	4,92	2,47	1,22
3.2019	5,00	1,05	0,81
4.2019	4,95	4,63	2,34
5.2019	6,26	23,77	5,71
6.2019	5,37	68,63	19,76
7.2019	5,58	12,81	4,46
8.2019			
9.2019	6,57	1,37	0,89
10.2019	5,23	2,60	0,75
11.2019	5,45	3,97	1,17
12.2019	4,88	1,59	0,33
1.2020	5,09	1,61	0,45
2.2020	4,98	2,06	1,25
3.2020	5,86	2,71	1,72
4.2020	6,07	1,72	1,01
5.2020	5,17	7,16	1,17
6.2020	6,21	19,99	2,20
7.2020			
8.2020			
9.2020			
10.2020	6,25	6,01	1,00
11.2020	5,12	1,96	0,52
12.2020	5,80	1,45	0,57
1.2021	4,93	3,51	1,68
2.2021	6,40	2,36	1,68
3.2021	6,50	6,33	0,98
4.2021	6,37	3,00	1,30
5.2021			
6.2021			
7.2021			
8.2021			
9.2021	5,53	27,16	13,72
10.2021	6,01	17,27	4,03
11.2021	5,90	0,92	0,68
12.2021	4,85	1,06	0,49
1.2022	4,54	1,09	0,61
2.2022	4,92	2,26	0,94
3.2022	5,16	1,40	0,31
4.2022	7,03	6,60	3,13
5.2022	6,65	6,94	2,52

6.2022	5,91	11,49	2,15
7.2022			
8.2022	6,23	1,93	1,05
9.2022	4,79	10,28	3,19
10.2022	5,81	2,49	0,53
11.2022	5,59	0,96	0,36
12.2022	5,34	0,79	0,79
1.2023	4,71	0,53	0,53
2.2023	4,91	0,46	0,46
3.2023	5,28	3,10	0,45
4.2023	5,94	3,44	0,34
5.2023	5,78	21,10	2,73
6.2023	6,20	3,95	0,71
7.2023			
8.2023			
9.2023	5,30	1,22	0,00
10.2023	5,15	3,62	1,80
11.2023	4,48	1,02	0,41
12.2023	4,45	1,44	0,96
1.2024	4,52	1,51	0,67
2.2024	4,30	1,52	1,38
3.2024	6,25	2,82	1,33
4.2024	6,00	2,30	0,56
5.2024	6,14	7,06	1,99
6.2024	6,40	2,83	2,93
7.2024			
8.2024			
9.2024	4,80	1,26	1,27
10.2024			
11.2024	4,93	14,20	3,82
12.2024	4,34	0,97	0,42
1.2025	3,95	0,88	0,89
2.2025	6,29	1,19	0,65
3.2025	5,80	1,98	1,03
4.2025	5,67	5,53	0,98
5.2025	5,60	1,89	0,82
6.2025	5,71	6,08	1,86
7.2025			
8.2025			
9.2025	6,05	5,08	3,11
10.2025	6,01	1,28	0,27

Antalya yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
10.2005	7,33	1,05	0,91
11.2005			
12.2005	7,05	1,31	0,99
1.2006	7,16	2,62	3,49
2.2006	7,19	3,38	4,45
3.2006	5,55	1,45	1,76
4.2006	6,42	1,47	1,64
5.2006	6,67	1,30	0,73
6.2006	7,12	5,72	0,00
7.2006			
8.2006			
9.2006	7,27	11,20	10,19
10.2006	6,96	0,76	0,48
11.2006	4,88	0,15	1,53
12.2006	6,75	0,51	3,48
1.2007	5,61	0,09	0,71
2.2007	6,14	0,09	0,82
3.2007	6,90	0,05	0,51
4.2007	6,43	0,23	1,83
5.2007	6,13	0,57	5,05
6.2007	7,23	0,14	0,76
7.2007	7,27	0,55	4,84
8.2007			
9.2007			
10.2007	6,69	0,61	5,80
11.2007	6,56	0,12	1,25
12.2007	6,43	0,43	0,46
1.2008			
2.2008	7,00	9,55	8,86
3.2008	7,07	1,98	1,64
4.2008	7,24	2,99	2,21
5.2008	6,88	2,08	2,50
6.2008	7,17	4,47	4,62
7.2008	7,25	3,07	2,94
8.2008			
9.2008	6,97	2,09	2,34
10.2008	6,24	3,05	1,62
11.2008	6,80	1,51	1,02
12.2008	6,50	0,18	0,23
1.2009	5,70	1,91	0,66
2.2009	6,45	0,56	0,44
3.2009			

4.2009	6,95	3,86	12,97
5.2009	7,05	0,53	0,90
6.2009	6,85	0,00	0,00
7.2009	6,71	0,00	0,00
8.2009			
9.2009	5,76	0,06	0,00
10.2009	6,58	0,06	0,05
11.2009	6,57	0,12	0,11
12.2009	6,00	1,50	0,64
1.2010	6,59	0,59	0,50
2.2010	6,68	2,11	0,81
3.2010	6,41	1,60	1,95
4.2010	6,56	2,23	1,52
5.2010	5,71	1,88	1,96
6.2010	6,50	1,30	1,04
7.2010			
8.2010			
9.2010	6,81	3,32	3,11
10.2010	6,15	0,90	1,03
11.2010	6,22	0,40	0,59
12.2010	6,20	0,62	0,34
1.2011	4,94	0,65	0,37
2.2011	5,80	0,82	0,46
3.2011	5,83	0,94	0,91
4.2011	5,77	1,08	0,75
5.2011	6,37	1,04	0,80
6.2011	5,68	1,74	1,31
7.2011			
8.2011			
9.2011	6,10	0,73	1,41
10.2011	5,97	0,54	0,33
11.2011	5,60	0,76	0,54
12.2011	5,23	0,43	0,34
1.2012	4,91	0,34	0,25
2.2012	5,58	0,42	0,26
3.2012	6,12	0,75	0,48
4.2012	6,82	2,44	1,89
5.2012	6,21	3,97	3,49
6.2012	7,52	5,99	6,97
7.2012			
8.2012			
9.2012			
10.2012	6,27	3,23	2,62
11.2012	6,19	0,73	0,72
12.2012	5,41	0,59	0,48

1.2013	4,83	1,61	0,70
2.2013	5,81	1,29	0,74
3.2013	6,77	2,58	1,09
4.2013	5,37	1,47	0,50
5.2013	5,64	1,29	0,94
6.2013	7,26	4,80	6,76
7.2013	6,74	1,74	1,48
8.2013			
9.2013			
10.2013	5,84	0,85	0,51
11.2013	5,61	1,19	0,83
12.2013	5,95	1,52	1,20
1.2014	4,98	1,62	0,44
2.2014	5,32	1,85	1,16
3.2014	6,40	1,14	0,43
4.2014	5,74	3,03	1,31
5.2014	5,54	0,83	0,56
6.2014	6,51	2,43	1,49
7.2014	6,32	3,02	1,34
8.2014	5,99	2,06	1,16
9.2014	6,35	0,30	0,00
10.2014	6,17	0,29	0,55
11.2014	5,85	0,18	0,42
12.2014	4,98	0,30	0,70
1.2015	4,92	0,36	0,22
2.2015	5,28	8,08	0,16
3.2015	6,62	0,78	0,81
4.2015	6,64	0,40	0,97
5.2015	6,58	0,24	0,95
6.2015	6,55	0,26	1,39
7.2015			
8.2015			
9.2015	6,23	0,87	1,11
10.2015	6,67	1,51	1,23
11.2015	7,25	0,53	0,69
12.2015	4,60	3,66	2,53
1.2016	5,95	0,67	0,53
2.2016	5,81	0,44	1,35
3.2016	6,68	0,98	0,83
4.2016	6,86	2,53	1,70
5.2016	6,77	0,37	0,10
6.2016	6,65	1,20	1,33
7.2016	6,37	2,27	2,34
8.2016			
9.2016	5,86	1,74	2,86

10.2016	5,52	8,97	7,90
11.2016	5,77	1,28	1,18
12.2016	5,89	0,67	0,51
1.2017	5,61	0,59	0,52
2.2017			
3.2017			
4.2017	5,76	1,05	1,30
5.2017	4,73	1,19	1,14
6.2017	5,21	1,36	1,23
7.2017			
8.2017	5,47	1,48	2,15
9.2017	7,00	8,66	3,86
10.2017	6,03	2,11	1,47
11.2017	4,60	1,44	1,14
12.2017	6,37	1,33	1,22
1.2018	5,44	0,69	0,58
2.2018	5,47	0,76	0,86
3.2018	6,48	0,93	0,72
4.2018	6,24	7,41	5,80
5.2018	6,03	2,21	1,84
6.2018	6,37	1,92	1,96
7.2018	7,31	5,94	2,04
8.2018			
9.2018	7,01	1,04	1,01
10.2018	7,08	2,03	3,16
11.2018	6,44	0,66	1,01
12.2018	5,21	0,61	0,42
1.2019	5,08	1,83	0,95
2.2019	6,15	2,09	1,24
3.2019	6,43	3,15	3,12
4.2019	6,63	2,92	1,88
5.2019			
6.2019	6,56	1,29	2,18
7.2019	5,96	2,06	2,62
8.2019			
9.2019	6,55	0,23	0,21
10.2019	6,03	1,06	0,91
11.2019	5,56	1,86	0,71
12.2019	5,84	0,23	0,20
1.2020	5,64	0,13	0,00
2.2020	6,43	0,82	0,97
3.2020	6,56	2,26	3,24
4.2020	6,83	1,99	1,65
5.2020	6,62	1,13	0,81
6.2020	6,70	0,64	0,63

7.2020	6,30	3,46	2,04
8.2020	6,52	2,06	2,01
9.2020	6,42	2,48	1,90
10.2020	6,33	6,78	4,21
11.2020	6,44	0,59	0,80
12.2020	6,01	1,11	0,69
1.2021	5,43	0,76	0,50
2.2021	6,55	0,36	0,27
3.2021	7,56	0,93	0,68
4.2021			
5.2021			
6.2021	6,18	1,95	0,86
7.2021			
8.2021			
9.2021	6,13	3,52	5,04
10.2021			
11.2021	6,70	0,87	0,87
12.2021	6,82	0,52	0,38
1.2022	6,35	0,67	0,58
2.2022	6,05	0,67	0,73
3.2022	5,48	1,31	0,49
4.2022	6,33	0,43	0,26
5.2022	6,55	2,68	1,35
6.2022	6,58	1,60	1,40
7.2022			
8.2022	5,89	9,34	4,71
9.2022	6,39	2,70	1,30
10.2022	6,19	1,63	1,91
11.2022	6,08	1,76	0,82
12.2022	4,92	0,84	0,41
1.2023	4,51	0,75	0,23
2.2023	5,05	0,37	0,46
3.2023	5,16	0,68	0,42
4.2023	5,33	0,95	0,67
5.2023	6,70	2,11	0,93
6.2023	5,79	1,58	0,83
7.2023			
8.2023			
9.2023	5,83	0,00	0,00
10.2023	5,03	24,89	33,28
11.2023	6,25	9,29	7,68
12.2023			
1.2024	5,52	1,19	0,62
2.2024	4,61	2,63	2,84

Hatay yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
4.2013	5,22	2,41	0,95
5.2013	4,32	2,74	1,56
6.2013			
7.2013	6,97	37,78	37,64
8.2013	6,88	9,95	9,48
9.2013	6,11	2,71	2,30
10.2013	6,02	6,24	8,88
11.2013	6,81	2,13	1,58
12.2013	5,51	2,46	1,30
1.2014	5,63	0,60	0,39
2.2014	5,03	4,34	1,39
3.2014	6,24	1,94	0,76
4.2014	6,26	6,63	4,36
5.2014	6,27	21,89	14,98
6.2014	6,38	2,63	2,63
7.2014			
8.2014			
9.2014	6,17	0,41	0,98
10.2014	5,65	0,69	2,88
11.2014	5,55	0,28	0,60
12.2014	5,63	0,52	1,18
1.2015	5,66	0,60	0,68
2.2015	5,64	0,21	0,36
3.2015	6,14	0,91	1,47
4.2015	7,07	0,84	1,22
5.2015	6,52	0,74	2,41
6.2015	6,20	1,37	3,09
7.2015			
8.2015			
9.2015	7,14	7,95	0,59
10.2015	6,67	3,04	1,63
11.2015	5,83	1,65	0,92
12.2015	5,63	2,15	1,51
1.2016	5,83	4,30	1,87
2.2016	5,77	1,83	0,94
3.2016	6,96	4,00	1,55
4.2016	7,33	6,45	4,05
5.2016	5,64	1,88	1,19
6.2016	5,66	4,51	4,60
7.2016			
8.2016	7,05	22,73	2,17
9.2016	6,54	3,46	1,45

10.2016			
11.2016	6,94	3,57	2,61
12.2016	6,67	2,04	1,02
1.2017	6,09	2,54	1,24
2.2017	6,72	27,31	22,42
3.2017	6,66	3,86	1,69
4.2017	6,70	6,50	4,00
5.2017			
6.2017	4,20	4,56	4,45
7.2017			
8.2017			
9.2017			
10.2017	6,19	8,22	2,70
11.2017	6,15	4,41	2,30
12.2017	6,12	4,01	2,63
1.2018	5,72	2,03	0,43
2.2018	6,21	3,37	2,39
3.2018	6,70	4,28	1,54
4.2018	6,58	2,62	0,93
5.2018	6,09	2,33	2,17
6.2018	5,72	3,17	2,25
7.2018	5,89	0,62	1,32
8.2018	7,80	11,63	5,72
9.2018	6,16	2,68	0,00
10.2018	7,05	25,40	0,59
11.2018	5,94	1,14	3,19
12.2018	4,99	1,29	0,68
1.2019	5,25	1,95	0,68
2.2019	5,27	2,95	1,61
3.2019	6,18	3,96	3,12
4.2019	6,33	5,07	2,52
5.2019	6,43	38,19	47,41
6.2019	6,37	2,51	4,45
7.2019	6,57	13,37	1,56
8.2019	6,84	5,55	3,94
9.2019	6,84	6,87	5,93
10.2019	6,84	5,23	3,44
11.2019	5,87	4,13	2,31
12.2019	5,03	1,59	0,94
1.2020	4,88	1,71	1,29
2.2020	5,92	2,36	1,96
3.2020	6,88	3,43	2,10
4.2020	6,57	5,89	2,35
5.2020	7,12	8,27	0,77
6.2020	8,00	38,78	0,28

7.2020			
8.2020			
9.2020	6,95	3,21	3,14
10.2020			
11.2020	6,37	3,83	2,23
12.2020	5,91	3,73	1,80
1.2021	6,30	2,19	1,41
2.2021	6,41	2,26	0,43
3.2021	6,21	3,71	1,68
4.2021	7,19	2,32	1,05
5.2021			
6.2021	6,10	21,47	22,56
7.2021			
8.2021			
9.2021	5,98	2,85	2,19
10.2021	6,35	11,79	3,83
11.2021			
12.2021	8,68	62,49	0,42
1.2022			
2.2022			
3.2022			
4.2022			
5.2022			
6.2022	6,50	9,04	9,93
7.2022	7,04	6,38	5,06
8.2022	6,60	8,18	8,13
9.2022	5,59	4,23	4,14
10.2022			
11.2022			
12.2022	4,82	3,14	1,87
1.2023	5,57	0,85	4,68
2.2023	4,41	0,19	6,87
3.2023	5,32	0,57	9,09
4.2023			
5.2023			
6.2023	6,85	1,48	4,55
7.2023			
8.2023	7,10	2,16	1,86
9.2023			
10.2023	5,56	8,24	2,04
11.2023	6,60	8,91	3,88
12.2023	5,67	2,72	1,50
1.2024	4,99	2,73	1,64
2.2024	4,62	2,54	1,98
3.2024	6,59	2,92	2,50

4.2024	6,99	9,00	10,48
5.2024	6,70	2,73	1,82
6.2024			
7.2024			
8.2024	6,41	22,74	38,98
9.2024	6,33	8,50	17,34
10.2024	5,84	2,53	16,81
11.2024	5,25	1,89	1,32
12.2024	5,87	1,82	1,25
1.2025			
2.2025	5,31	6,88	4,54
3.2025	6,38	2,66	0,74
4.2025	6,35	14,33	8,19
5.2025	6,06	11,47	4,97
6.2025	6,27	471,33	665,94
7.2025			
8.2025	6,67	28,26	51,25
9.2025			
10.2025	6,11	4,37	4,90
11.2025	6,06	5,15	3,70

Diyarbakır yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
10.2017	6,06	4,47	3,96
11.2017	6,80	18,30	8,65
12.2017	6,21	4,24	3,54
1.2018	5,98	2,55	1,31
2.2018	6,71	6,18	3,42
3.2018	6,74	13,16	7,76
4.2018	6,79	2,96	1,94
5.2018	6,12	1,49	1,14
6.2018	5,86	3,11	3,48
7.2018			
8.2018	6,85	0,64	1,12
9.2018	7,19	1,50	1,29
10.2018	7,45	3,88	2,16
11.2018	5,23	2,06	1,00
12.2018			
1.2019			
2.2019			
3.2019	6,03	3,95	1,96
4.2019	5,70	3,92	2,29
5.2019	6,13	1,16	1,20
6.2019	6,46	8,45	8,80
7.2019	6,14	5,63	5,48
8.2019			
9.2019			
10.2019	6,34	3,07	1,95
11.2019	6,94	0,00	4,16
12.2019	6,65	4,73	2,66
1.2020	5,48	6,08	4,52
2.2020	5,61	8,25	9,14
3.2020	6,62	1,68	1,11
4.2020	6,84	2,53	1,08
5.2020	7,16	4,06	1,21
6.2020	6,72	2,14	1,81
7.2020	6,90	3,02	2,10
8.2020			
9.2020	7,98	17,08	6,29
10.2020	7,99	1,95	3,30
11.2020	6,95	4,86	3,21
12.2020	7,42	7,69	4,31
1.2021	6,88	13,36	2,50
2.2021	6,96	17,38	3,54
3.2021	6,69	23,43	1,21

4.2021	6,65	27,71	0,96
5.2021	6,91	30,16	4,43
6.2021	7,44	31,64	6,93
7.2021			
8.2021	7,38	32,64	10,59
9.2021			
10.2021	6,82	34,01	7,95
11.2021	6,74	35,64	9,56
12.2021			
1.2022			
2.2022			
3.2022			
4.2022			
5.2022	6,19	3,44	1,29
6.2022	6,40	13,99	8,61
7.2022			
8.2022	5,74	3,74	2,51
9.2022			
10.2022	6,57	4,42	1,79
11.2022	5,06	3,66	0,95
12.2022	4,40	7,30	2,71
1.2023	6,11	5,68	2,27
2.2023	6,17	8,16	2,34
3.2023	5,50	0,97	4,47
4.2023	6,14	1,65	12,66
5.2023	6,93	2,88	16,31
6.2023			
7.2023			
8.2023			
9.2023			
10.2023	6,39	4,96	0,33
11.2023	6,49	4,78	1,67
12.2023	5,89	4,24	2,27
1.2024	5,33	4,76	2,62
2.2024	5,08	7,73	3,50
3.2024	6,29	2,10	1,34
4.2024	6,10	3,49	2,32
5.2024	6,65	5,06	1,08
6.2024			
7.2024			
8.2024			
9.2024	5,94	6,92	3,79
10.2024	4,65	1,23	2,07
11.2024	4,91	5,43	4,77
12.2024	4,76	13,67	3,65

1.2025	4,63	119,23	39,78
2.2025	6,19	34,46	4,44
3.2025	5,92	12,66	6,06
4.2025			
5.2025	6,75	9,35	3,42

Çamkoru yağış örneklerinde aylık ortalama değerler

Tarih	pH	SO4	NO3
12.2014	6,68	0,25	0,35
1.2015	6,30	0,42	0,57
2.2015	6,80	0,23	0,35
3.2015	7,31	0,60	0,52
4.2015	7,08	0,45	0,60
5.2015	6,78	0,67	1,02
6.2015	7,03	0,39	0,55
7.2015	7,02	2,76	1,63
8.2015	6,60	1,33	0,85
9.2015	7,11	11,45	3,70
10.2015	7,16	6,01	0,71
11.2015	6,97	1,62	0,73
12.2015	6,66	0,81	0,74
1.2016	6,00	0,77	0,52
2.2016	6,89	3,02	0,96
3.2016	6,88	2,30	0,99
4.2016	7,13	3,27	1,44
5.2016	6,95	3,04	1,10
6.2016	5,50	2,78	0,97
7.2016			
8.2016	6,25	6,52	3,87
9.2016	6,23	4,13	1,01
10.2016			
11.2016	6,45	3,99	1,49
12.2016	6,58	1,84	1,73
1.2017			
2.2017			
3.2017			
4.2017	6,42	4,97	3,57
5.2017	6,10	2,89	1,86
6.2017	5,46	1,45	0,58
7.2017	6,63	5,01	2,98
8.2017	6,32	3,69	2,93
9.2017	5,99	5,01	1,92
10.2017	5,84	1,86	1,24
11.2017	4,27	1,82	1,42
12.2017	5,95	1,22	0,92
1.2018	6,07	1,64	1,06
2.2018	6,51	2,28	1,63
3.2018	6,72	2,57	1,16
4.2018	6,82	4,04	1,76
5.2018	6,63	2,17	1,21
6.2018	6,83	3,03	1,39
7.2018	7,05	2,42	1,76

8.2018	6,80	4,79	4,42
9.2018			
10.2018	7,09	3,27	1,47
11.2018	5,94	1,02	0,86
12.2018	5,53	0,69	0,57
1.2019	6,51	1,81	1,24
2.2019	6,40	0,90	0,67
3.2019	6,93	15,03	1,55
4.2019	6,78	3,34	1,92
5.2019	6,40	4,62	3,10
6.2019	5,67	1,38	0,87
7.2019	6,20	5,59	3,10
8.2019	7,01	6,90	2,72
9.2019	6,95	5,99	1,29
10.2019	7,24	0,73	0,24
11.2019	7,05	10,39	8,10
12.2019	5,46	0,87	0,83
1.2020	6,16	0,31	0,44
2.2020	6,00	2,14	2,07
3.2020	7,19	1,58	1,05
4.2020	7,32	1,66	1,12
5.2020	7,12	0,82	0,50
6.2020	5,51	1,42	0,78
7.2020			
8.2020			
9.2020	7,30	11,13	30,32
10.2020	6,99	0,98	0,80
11.2020			
12.2020	7,01	2,47	1,84
1.2021	6,23	1,10	0,83
2.2021	5,71	1,60	1,41
3.2021	6,49	1,89	1,10
4.2021	6,52	2,03	1,24
5.2021	6,88	6,01	2,93
6.2021	6,61	4,63	1,25
7.2021	7,40	1,76	1,00
8.2021			
9.2021	6,66	6,25	3,33
10.2021	6,77	5,93	5,19
11.2021	6,11	1,01	0,88
12.2021			
1.2022			
2.2022			
3.2022			
4.2022			
5.2022			
6.2022			

7.2022			
8.2022			
9.2022			
10.2022			
11.2022			
12.2022			
1.2023			
2.2023			
3.2023	6,18	0,21	0,00
4.2023			
5.2023	6,00	0,41	0,68
6.2023	6,23	1,38	0,85
7.2023	5,25	0,83	0,72
8.2023			
9.2023	5,66	1,27	1,13
10.2023	6,02	1,53	1,19
11.2023	4,94	0,71	0,10
12.2023	4,33	0,72	0,89
1.2024	4,56	0,79	0,37
2.2024	5,54	0,84	1,07
3.2024	5,96	1,81	1,49
4.2024	6,11	3,04	2,05
5.2024	6,35	2,20	1,69
6.2024			
7.2024	6,35	2,02	2,18
8.2024	6,11	9,14	9,27
9.2024	5,45	1,60	1,67
10.2024	6,02	2,37	2,50
11.2024	5,76	0,98	0,83
12.2024	4,37	0,94	0,86
1.2025	4,39	2,03	0,91
2.2025	7,01	4,88	0,67
3.2025	6,98	5,01	1,29
4.2025	5,72	2,60	1,13
5.2025	5,63	2,83	1,11
6.2025	4,06	5,70	13,25
7.2025	4,36	2,99	5,03
8.2025			
9.2025	6,66	10,40	8,51
10.2025	5,03	1,34	1,00
11.2025	5,00	1,74	1,46
12.2025	4,90	1,65	1,58