

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**BALIKESİR İLİ MERKEZ İÇME VE KULLANMA  
SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KADER ALTAN**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2016**

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**BALIKESİR İLİ MERKEZ İÇME VE KULLANMA  
SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KADER ALTAN**

**Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Cengiz ÖZMETİN (Tez Danışmanı)**

**Prof. Dr. Hüseyin SELÇUK**

**Yrd. Doç. Dr. Atilla MUTLU**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2016**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Kader ALTAN** tarafından hazırlanan “**BALIKESİR İLİ MERKEZ İÇME VE KULLANMA SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 21.06.2016 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Danışman  
Prof.Dr.Cengiz ÖZMETİN

Üye  
Prof.Dr. Hüseyin SELÇUK

Üye  
Yrd.Doç.Dr.Atilla MUTLU

İmza

  
.....  
  
.....  
  
.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

## ÖZET

**BALIKESİR İLİ MERKEZ İÇME VE KULLANMA  
SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
KADER ALTAN  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. CENGİZ ÖZMETİN)  
BALIKESİR, HAZİRAN - 2016**

Bu araştırmada, Balıkesir İli Merkez İçmesuyu Arıtma Tesisine ait ham su, arıtılmış su ve arıtılmış suyun şebekeye dağıtımını sağlayan içmesuyu depolarına ait suyun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri, arıtma tesisi parametreleri ve debi ölçüm verileri istatistiksel olarak incelendi. Bu amaçla bu veriler arasında istatistiksel olarak mevsimsel fark, anlamlı bir fark olup olmadığı ve korelasyon ilişkisi ele alındı. Arıtma tesisi çıkış suyu ve depoların mevsimsel ortalamaları standartlarla (TSE, EC, WHO, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik) karşılaştırıldı. Çalışmada 2014 yılına ait su kalite parametreleri için Arıtma Tesisi ham su ve çıkış suyu analiz verileri, havalandırma ve koagülasyon ünitesine ait parametre verileri, tesise ait debi ölçüm verileri ve su depolarından alınan analiz verileri kullanıldı. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde IBM SPSS Statistics paket programı kullanılarak ANOVA Testi ve Paired Samples T Test uygulandı. Sonuç olarak, Arıtma tesisindeki parametreler ve arıtma tesisi ile depolar arasındaki parametre ortalama değerleri arasında mevsimsel fark olduğu bulunurken, arıtma tesisindeki bazı parametreler ve arıtma tesisi ile depolar arasındaki bazı parametreler için mevsimsel fark olmadığı bulundu. Kıyaslanan örneklerden 39 unda anlamlı fark olduğu tespit edilirken, bazılarında anlamlı fark olmadığı bulundu. Korelasyon yönünden 5 örnek arasında zayıf-aynı yönlü bir ilişki, 1 örnek arasında zayıf-ters yönlü bir ilişki, 9 örnek arasında orta-aynı yönlü bir ilişki ve 21 örnek arasında kuvvetli-aynı yönlü bir ilişki bulundu. 19 örnekte korelasyon ilişkisi bulunmadı ve bazı örneklerde korelasyon hesaplanamadı. Arıtma tesisi ve depolara ait mevsimsel ortalamaların ulusal ve uluslararası standartlara uyduğu tespit edildi.

**ANAHTAR KELİMELELER:** İçmesuyu, Arıtma tesisi, Fiziksel parametreler, Kimyasal parametreler.

## **ABSTRACT**

### **BALIKESİR PROVINCE CENTER ASSESSING THE QUALITY OF DRINKING AND USAGE WATER**

**MSC THESIS**

**KADER ALTAN**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

**(SUPERVISOR: PROF. DR. CENGİZ ÖZMETİN )**

**BALIKESİR, JUNE 2016**

It was aimed to evaluate the performances of processes in Balikesir Central Drinking Water Treatment Plant (DWTP) and its Water Storage Tanks (WST) in Water Distribution Network (WDN). Therefore, assessment of treated water quality (TWQ) and operation conditions in plant were carried out by using the physical, chemical and microbiologic aspects of water and the amounts of raw water and chemicals used, respectively. Data were obtained from the DWTP based on 2014 year, and evaluation was made by analysing data for different statistical methods. Statistic analysis was conducted regarding significance of seasonal difference, significant mean differences, and correlation relationship of samples. Statistical evaluation of data was performed using the SPSS. The ANOVA and paired samples T tests were performed to evaluate comprehensive data analysis. The seasonal differences between mean values of DWTP samples, and DWTP to WST samples was examined and the results showed a significant seasonal differences among the parameters. On the other hand, it was not observed a seasonal differences in DWTP and DWTP to WST samples. Furthermore, parameters were compared whether there was any significant mean differences. The results showed that there was significant mean differences in 39 parameters while there was not any significant mean differences among the rest of parameters. In the correlation analyses; 5 parameters had positive-weak relationship, 1 parameter had negative-weak relationship, 9 parameters had positive- moderate relationship, 21 parameters had positive- strong relationships. It was determined that 19 parameters had no any correlations during the study. In this study, it was found that the seasonal means of the DWTP and its WST facility did not exceed the limits of national (TSE) and international (ECE and WHO) standards.

**KEYWORDS:** Drinking water, Treatment plant, Physical parameters, Chemical parameters.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>SEMBOL LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>xv</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Dünya ve Türkiye’deki Su Potansiyeli .....	1
1.2 Su Sektörü.....	3
1.3 Su Tüketimi.....	3
1.4 İçmesuyu Problemlerine Genel Bir Bakış.....	3
1.5 Su Kaynakları.....	4
1.5.1 Yüzeysel Sular (Göller, Göletler ve Nehirler) .....	4
1.5.2 Yeraltı Suyu Kaynakları .....	5
1.5.2.1 Yeraltı Suyu Temini .....	5
1.5.2.2 Kalite .....	5
1.6 Kabul Edilebilir Su Kalitesi .....	6
1.7 İçmesuyu Standartları .....	7
1.7.1 Ülkemizde İçmesuyu Kalitesine İlişkin Yürütülen Çalışmalar .....	9
1.8 Su Kalite Sınıfları .....	9
1.9 Su Arıtımı.....	11
1.9.1 Temel Prosesler.....	11
1.9.1.1 Gaz Transferi veya Havalandırma .....	11
1.9.1.2 Havalandırıcı Türleri .....	12
1.9.1.3 Izgara ve Elekler .....	12
1.9.1.4 Biriktirme .....	13
1.9.1.5 Çöktürme.....	13
1.9.1.6 Yüzdürme.....	14
1.9.1.7 Suyun pH’ sını Ayarlama.....	14
1.9.1.8 Hızlı Karıştırma (Koagülasyon veya Pıhtılaştırma) ve Yumaklaştırma (Yavaş Karıştırma) .....	14
1.9.1.9 Filtrasyon .....	15
1.9.1.10 Dezenfeksiyon.....	16
1.9.1.11 Kimyasal Stabilizasyon .....	17
1.9.1.12 Adsorpsiyon .....	17
1.9.1.13 İyon Değiştirme.....	17
1.9.1.14 Florlama .....	17
1.9.1.15 Kimyasal Çöktürme .....	17
1.10 İstatistik.....	18
1.10.1 Birim ve Anakütle.....	19
1.10.2 Veri .....	19
1.11 Önceki Çalışmalar (Literatür) .....	20
<b>2. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>26</b>
2.1 Materyaller .....	26

2.1.1	İkizcetepeler Barajı .....	26
2.1.2	Aritma Tesisi P0 Ham Su Pompa İstasyonu .....	27
2.1.3	Balıkesir Merkez İçmesuyu Aritma Tesisi .....	27
2.1.3.1	Aritma Hattını Oluşturan Bölümler .....	28
2.1.4	Şebekeye Su Temini Sağlayan Depolar .....	30
2.2	Yöntemler .....	32
2.2.1	İstatistiksel Analizler Yöntemi .....	32
2.2.1.1	Varyans Analizi.....	32
2.2.2	Eşleştirilmiş Verilerde İki Anakütle Ortalaması Arasındaki Fark İçin T Testi .....	33
2.2.2.1	Korelasyon (Birlikte Değişme) .....	33
<b>3.</b>	<b>BULGULAR .....</b>	<b>36</b>
3.1	Verilerin Değerlendirilmesi .....	36
3.2	İstatistiksel Olarak Mevsimsel Sonuçlar.....	36
3.2.1	Aritma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerin Mevsimsel Sonuçları .....	37
3.2.1.1	Bulanıklık Giriş (G) Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	37
3.2.1.2	Bulanıklık Çıkış (Ç) Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	38
3.2.1.3	Renk G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	39
3.2.1.4	Renk Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	40
3.2.1.5	İletkenlik G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	41
3.2.1.6	İletkenlik Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	42
3.2.1.7	Çözünmüş Oksijen G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	43
3.2.1.8	Çözünmüş Oksijen Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	44
3.2.1.9	Alkalinite G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	46
3.2.1.10	Alkalinite Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	47
3.2.1.11	Toplam Organik Madde G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	49
3.2.1.12	Toplam Organik Madde Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	50
3.2.1.13	Mangan G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	51
3.2.1.14	Mangan Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	52
3.2.1.15	Nitrat G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	53
3.2.1.16	Nitrat Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	54
3.2.1.17	Nitrit G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	55
3.2.1.18	Nitrit Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	56
3.2.1.19	Amonyum G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	57
3.2.1.20	Amonyum Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	57
3.2.1.21	pH G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	58
3.2.1.22	pH Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	59
3.2.1.23	Sıcaklık G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	60
3.2.1.24	Sıcaklık Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	61
3.2.1.25	Demir G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	63
3.2.1.26	Demir Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	64
3.2.1.27	Alüminyum G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	65
3.2.1.28	Alüminyum Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	66

3.2.1.29	Bakiye Klor Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	67
3.2.2	Aritma Tesisine Ait Koagülant Parametrelerin Mevsimsel Sonuçları.....	68
3.2.2.1	FECI <sub>3</sub> Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	68
3.2.2.2	Polimer Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	69
3.2.3	Aritma Tesisine Ait Dezenfektan Parametresinin Mevsimsel Sonuçları.....	71
3.2.3.1	Ön Klor Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	71
3.2.4	Aritma Tesisi Debi G Parametresinin Mevsimsel Sonuçları .....	72
3.2.5	Aritma Tesisi ve Depolara Ait Bulanıklık Parametresinin Mevsimsel Sonuçları.....	74
3.2.5.1	Bulanıklık Arıtma G Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	74
3.2.5.2	Bulanıklık Arıtma Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	75
3.2.5.3	Bulanıklık D2 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	76
3.2.5.4	Bulanıklık D2 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	76
3.2.5.5	Bulanıklık D7 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	77
3.2.5.6	Bulanıklık D5 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	78
3.2.5.7	Bulanıklık D3 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	79
3.2.5.8	Bulanıklık D4 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	80
3.2.5.9	Bulanıklık D4 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	81
3.2.5.10	Bulanıklık D6 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	82
3.2.5.11	Bulanıklık D9 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	83
3.2.6	Aritma Tesisi ve Depolara Ait Ph Parametresinin Mevsimsel Sonuçları.....	84
3.2.6.1	pH Arıtma G Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	84
3.2.6.2	pH Arıtma Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	85
3.2.6.3	pH D2 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	86
3.2.6.4	pH D2 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	86
3.2.6.5	pH D7 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	88
3.2.6.6	pH D5 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	89
3.2.6.7	pH D3 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	90
3.2.6.8	pH D4 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi.....	91
3.2.6.9	pH D4 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	92
3.2.6.10	pH D6 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	93
3.2.6.11	pH D9 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	94
3.2.7	Aritma Tesisi ve Depolara Ait Bakiye Klor Parametresinin Mevsimsel Sonuçları.....	95
3.2.7.1	Bakiye Klor Arıtma Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	95
3.2.7.2	Bakiye Klor D2 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	96
3.2.7.3	Bakiye Klor D2 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	97
3.2.7.4	Bakiye Klor D7 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	98
3.2.7.5	Bakiye Klor D5 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	99
3.2.7.6	Bakiye Klor D3 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	100
3.2.7.7	Bakiye Klor D4 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	101
3.2.7.8	Bakiye Klor D4 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	102
3.2.7.9	Bakiye Klor D6 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	103
3.2.7.10	Bakiye Klor D9 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	104
3.2.8	Aritma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Mikrobiyolojik Parametrelerin Mevsimsel Sonuçları .....	105



3.2.8.1	Enterokok Bakteri Sayısı G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	105
3.2.8.2	Enterokok Bakteri Sayısı Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	106
3.2.8.3	Escherichia Coli Bakteri Sayısı G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	107
3.2.8.4	Escherichia Coli Bakteri Sayısı Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	108
3.2.8.5	Koliform Bakteri G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	109
3.2.8.6	Koliform Bakteri Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	110
3.2.8.7	Toplam Koloni Sayımı G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	110
3.2.8.8	Toplam Koloni Sayımı Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi .....	111
3.3	İstatistiksel Olarak Anlamli Fark ve Korelasyon.....	113
3.3.1	Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Parametreler Arasında Anlamli Fark ve Korelasyon.....	113
3.3.1.1	Renk G ve Renk Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	113
3.3.1.2	İletkenlik G ve İletkenlik Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	114
3.3.1.3	Çözünmüş Oksijen G ve Çözünmüş Oksijen Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	115
3.3.1.4	Alkalinite G ve Alkalinite Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	116
3.3.1.5	Toplam Organik Madde G ve Toplam Organik Madde Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	117
3.3.1.6	Mangan G ve Mangan Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	118
3.3.1.7	Nitrat G ve Nitrat Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	119
3.3.1.8	Nitrit G ve Nitrit Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	120
3.3.1.9	Amonyum G ve Amonyum Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	121
3.3.1.10	Demir G ve Demir Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	122
3.3.1.11	Alüminyum G ve Alüminyum Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	122
3.3.1.12	Bulanıklık G ve Bulanıklık Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	123
3.3.1.13	pH G ve pH Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	124
3.3.1.14	Sıcaklık G ve Sıcaklık Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	125
3.3.2	Arıtma Tesisi Koagülant ve Dezenfektan Maddeler ve Çıkış Suyuna Ait Bazı Parametreler Arasında Anlamli Fark ve Korelasyon .....	126

3.3.2.1	Ön Klor ve Bakiye Klor Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	126
3.3.2.2	FECI <sub>3</sub> Koagülant ve Demir Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	127
3.3.2.3	FECI <sub>3</sub> Koagülant ve Bulaniklik G Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	128
3.3.2.4	FECI <sub>3</sub> Koagülant ve Bulaniklik Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	129
3.3.2.5	Polimer Koagülant ve Bulaniklik G Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	129
3.3.2.6	Polimer Koagülant ve Bulaniklik Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	130
3.3.3	Aritma Tesisi Mikrobiyolojik Parametreler ve Çikis Suyuna Ait Bakiye Klor Parametresi Arasinda Anlamli Fark ve Korelasyon.....	131
3.3.3.1	Koliform Bakteri Aritma G ve Bakiye Klor Aritma Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	131
3.3.3.2	Escherichia Coli Bakteri Sayisi Aritma G ve Bakiye Klor Aritma Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon .....	132
3.3.3.1	Toplam Koloni Sayimi Aritma G ve Bakiye Klor Aritma Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	133
3.3.3.1	Enterokok Bakteri Sayisi Aritma G ve Bakiye Klor Aritma Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon.....	134
3.3.4	Aritma Tesisi ve Depolara Ait Bulaniklik Parametresi Arasindaki Anlamli Fark ve Korelasyon .....	134
3.3.4.1	Bulaniklik Aritma G ve Aritma Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	134
3.3.4.2	Bulaniklik Aritma Ç ve D2 G Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	135
3.3.4.3	Bulaniklik D2 G ve D2 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	136
3.3.4.4	Bulaniklik D2 Ç ve D7 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	137
3.3.4.5	Bulaniklik D2 Ç ve D5 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	138
3.3.4.6	Bulaniklik Aritma Ç ve D3 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	139
3.3.4.7	Bulaniklik Aritma Ç ve D4 G Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	139
3.3.4.8	Bulaniklik D4 G ve D4 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	140
3.3.4.9	Bulaniklik D4 Ç ve D6 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	141
3.3.4.10	Bulaniklik D4 Ç ve D9 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	141
3.3.5	Aritma Tesisi ve Depolara Ait Ph Parametresi Arasindaki Anlamli Fark ve Korelasyon .....	142
3.3.5.1	pH Aritma G ve Aritma Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon .....	142

3.3.5.2	pH Arıtma Ç ve D2 G Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	143
3.3.5.3	pH D2 G ve D2 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	144
3.3.5.4	pH D2 Ç ve D7 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	145
3.3.5.5	pH D2 Ç ve D5 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	146
3.3.5.6	pH Arıtma Ç ve D3 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	147
3.3.5.7	pH Arıtma Ç ve D4 G Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	148
3.3.5.8	pH D4 G ve D4 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	149
3.3.5.9	pH D4 Ç ve D6 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	150
3.3.5.10	pH D4 Ç ve D9 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	151
3.3.6	Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Bakiye Klor Parametresi Arasındaki Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	152
3.3.6.1	Bakiye Klor Arıtma Ç ve D2 G Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	152
3.3.6.2	Bakiye Klor D2 G ve D2 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	153
3.3.6.3	Bakiye Klor D2 Ç ve D7 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	154
3.3.6.4	Bakiye Klor D2 Ç ve D5 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	155
3.3.6.5	Bakiye Klor Arıtma Ç ve D3 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	156
3.3.6.6	Bakiye Klor Arıtma Ç ve D4 G Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	156
3.3.6.7	Bakiye Klor D4 G ve D4 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	157
3.3.6.8	Bakiye Klor D4 Ç ve D6 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	158
3.3.6.9	Bakiye Klor D4 Ç ve D9 Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	159
3.3.7	Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Mikrobiyolojik Parametreler Arasındaki Anlamalı Fark ve Korelasyon.....	160
3.3.7.1	Koliform Bakteri Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	160
3.3.7.2	Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	161
3.3.7.3	Toplam Koloni Sayımı Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	161
3.3.7.4	Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamalı Fark ve Korelasyon .....	162
3.4	Arıtma Tesisi Çıkış Suyu ve Depo Verilerinin Ulusal ve Uluslararası Standartlarla Karşılaştırılması.....	163

3.5 Arıtma Tesisi Giriş Suyunun (Yüzeysel Baraj Suyu) Su Kalite Sınıfı İle Karşılaştırılması .....	163
<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>164</b>
<b>5. KAYNAKLAR.....</b>	<b>167</b>
<b>6. EKLER.....</b>	<b>172</b>

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 1.1:</b> Ülke-kıta bazında kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı [1]. ....	1
<b>Tablo 1.2:</b> Faaliyetler ve aletlerde ortalama su kullanımı. ....	3
<b>Tablo 1.3:</b> İçmesuyu kirlenmesinin başlıca kaynakları. ....	4
<b>Tablo 1.4:</b> İçmesuyu kalite parametre değerleri (kabul edilebilir maksimum değerler).....	7
<b>Tablo 1.5:</b> Kıtaiçi yerüstü su kaynaklarının genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler açısından sınıflarına göre kalite kriterleri .....	9
<b>Tablo 2.2:</b> Şehir su şebekesini besleyen depoların dağıtım yaptığı mahalleler. ....	30
<b>Tablo 3.1:</b> Arıtma tesisi giriş suyu yıllık ortalamalarının su kalite sınıfları ile karşılaştırılması.....	163

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1: Türkiye' nin mevcut su potansiyelinin kullanım oranları [1].	2
Şekil 1.2: DSİ' nin verilerine göre, 1960-2030 yılları arasında kişi başına düşen ve düşecek olan yıllık su miktarı [1].	2
Şekil 1.3: Havalandırıcı.	12
Şekil 1.4: Izgara ve elekler.	13
Şekil 1.5: Biriktirme.	13
Şekil 1.6: Çöktürme.	14
Şekil 1.7: Hızlı ve yavaş karıştırma.	15
Şekil 1.8: Filtrasyon.	16
Şekil 1.9: Dezenfeksiyon.	16
Şekil 2.1: İkizcetepeler barajı.	26
Şekil 2.2: P0-pompa istasyonu.	27
Şekil 2.3: Arıtma tesisi P0 ham su pompa istasyonu giriş kotu, mesafe boru çapları ve gücü	27
Şekil 2.4: Balıkesir merkez içmesuyu arıtma tesisi.	28
Şekil 2.5: Arıtma hattını oluşturan bölümler.	29
Şekil 2.6: Arıtma tesisi proses akım şeması.	29
Şekil 2.7: Mevcut içmesuyu depolarının dağılımı ve numune alınan vanalar.	30
Şekil 3.1: Bulanıklık G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	39
Şekil 3.2: Renk G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	41
Şekil 3.3: İletkenlik G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	43
Şekil 3.4: Çözünmüş Oksijen G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	46
Şekil 3.5: Alkalinite G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	48
Şekil 3.6: Toplam Organik Madde G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	51
Şekil 3.7: Mangan G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi	53
Şekil 3.8: Nitrat G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	55
Şekil 3.9: Nitrit G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	56
Şekil 3.10: Amonyum G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi	58
Şekil 3.11: pH G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	60
Şekil 3.12: Sıcaklık G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	62
Şekil 3.13: Demir G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	65
Şekil 3.14: Alüminyum G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	67
Şekil 3.15: Bakiye Klor parametresinin mevsimsel değişimi.	68
Şekil 3.16: FeCl <sub>3</sub> Koagülant parametresinin mevsimsel değişimi.	69
Şekil 3.17: Polimer Koagülant parametresinin mevsimsel değişimi.	70
Şekil 3.18: Ön Klor parametresinin mevsimsel değişimi.	72
Şekil 3.19: Debi G parametresinin mevsimsel değişimi.	73
Şekil 3.20: Bulanıklık Arıtma G ve Arıtma Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi	75
Şekil 3.21: Bulanıklık D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.	77

<b>Şekil 3.22:</b> Bulanıklık D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	78
<b>Şekil 3.23:</b> Bulanıklık D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	79
<b>Şekil 3.24:</b> Bulanıklık Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	80
<b>Şekil 3.25:</b> Bulanıklık Arıtma Ç ve D4 G parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	81
<b>Şekil 3.26:</b> Bulanıklık D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	82
<b>Şekil 3.27:</b> Bulanıklık D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	83
<b>Şekil 3.28:</b> Bulanıklık D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	84
<b>Şekil 3.29:</b> pH Arıtma G ve Arıtma Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	85
<b>Şekil 3.30:</b> pH D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	87
<b>Şekil 3.31:</b> pH D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	89
<b>Şekil 3.32:</b> pH D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	90
<b>Şekil 3.33:</b> pH Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	91
<b>Şekil 3.34:</b> pH D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	92
<b>Şekil 3.35:</b> pH D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	93
<b>Şekil 3.36:</b> pH D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	94
<b>Şekil 3.37:</b> Bakiye Klor Arıtma Ç ve D2 G parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	96
<b>Şekil 3.38:</b> Bakiye Klor D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	97
<b>Şekil 3.39:</b> Bakiye Klor D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	98
<b>Şekil 3.40:</b> Bakiye Klor D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	99
<b>Şekil 3.41:</b> Bakiye Klor Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	100
<b>Şekil 3.42:</b> Bakiye Klor Arıtma Ç ve D4 G parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	101
<b>Şekil 3.43:</b> Bakiye Klor D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	102
<b>Şekil 3.44:</b> Bakiye Klor D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	103
<b>Şekil 3.45:</b> Bakiye Klor D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	105
<b>Şekil 3.46:</b> Enterokok Bakteri Sayısı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	107
<b>Şekil 3.47:</b> Escherichia Coli Bakteri Sayısı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	109
<b>Şekil 3.48:</b> Koliform Bakteri G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	110
<b>Şekil 3.49:</b> Toplam Koloni Sayımı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.....	113

**Şekil C.1:** Depolara ait fotoğraflar. .... 176



## SEMBOL LİSTESİ

<b>cm</b>	: Santimetre
<b>Ç</b>	: Çıkış
<b>D</b>	: Depo
<b>EC</b>	: Avrupa Birliği
<b>FeCl<sub>3</sub></b>	: Demir III Klorür
<b>G</b>	: Giriş
<b>i</b>	: İlkbahar
<b>k</b>	: Kış
<b>km</b>	: Kilometre
<b>L</b>	: litre
<b>mg</b>	: Miligram
<b>m<sup>3</sup></b>	: Metreküp
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>NTU</b>	: Nefolometrik Bulanıklık Birimi
<b>Ort.</b>	: Ortalama
<b>pH</b>	: Hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
<b>Pt-Co</b>	: Platin Kobalt
<b>s</b>	: Sonbahar
<b>TS</b>	: Türk Standardı
<b>TSE</b>	: Türk Standartları Enstitüsü
<b>y</b>	: Yaz
<b>WHO</b>	: Dünya Sağlık Teşkilatı
<b>°C</b>	: Santigrat
<b>µS</b>	: Mikro simens (iletkenlik birimi)
<b>&gt;</b>	: Büyüktür
<b>&lt;</b>	: Küçüktür
<b>%</b>	: Yüzde

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamda bana güvenip bu yolda ilerlememi sağlayan, her türlü tecrübe ve bilgisini benden esirgemeyen, bana yol gösteren değerli tez danışmanı Hocam Sayın Prof. Dr. Cengiz ÖZMETİN' e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmam evresinde benden manevi destek ve bilgilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Elif ÖZMETİN' e, Yrd. Doç. Dr. Atilla MUTLU ve Yrd.Doç.Dr. Deniz KARAOĞLAN Hocalarıma ayrı ayrı şükranlarımı sunarım.

Ayrıca hayatımın her döneminde başarılarımın yegane kaynağı olan canım annem Gülen ALTAN, sevgili babam Emin ALTAN' a tüm hayatımdaki destekleri ve haklarından ötürü sonsuz teşekkürler.

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Dünya ve Türkiye' deki Su Potansiyeli

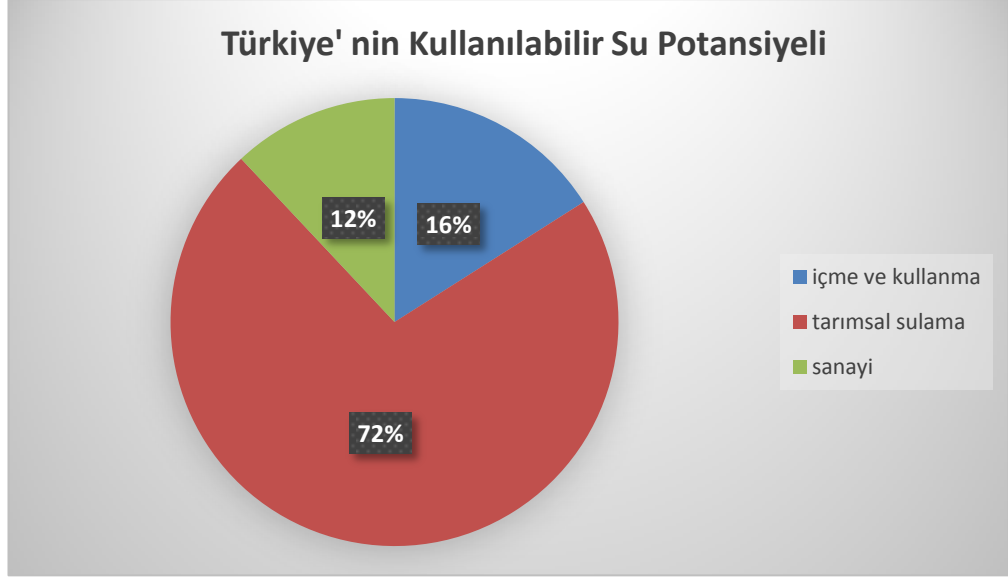
Dünyadaki suyun % 97,5' i okyanuslarda ve iç denizlerde tuzlu su, % 2,5' i ise tatlı su olarak bulunmaktadır; ancak bu tatlı suyun % 87' si buzullarda, toprakta, atmosferde, yeraltı sularında bulunur ve kullanılamaz durumdadır. Tatlı su oranından geriye kalan % 13' lük suyun kullanılabilir ve içilebilir özellikte olduğu görülmektedir.

Dünya nüfusunun yaklaşık % 20' sine karşılık gelen 1,3 milyar insan yeterli içme suyundan yoksun olup, 2,3 milyar kişi sağlıklı suya hasrettir. Bazı tahminler, 2025 yılından itibaren 3 milyardan fazla insanın su kıtlığı ile yüz yüze geleceğini göstermektedir.

**Tablo 1.1:** Ülke-kıta bazında kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı [1].

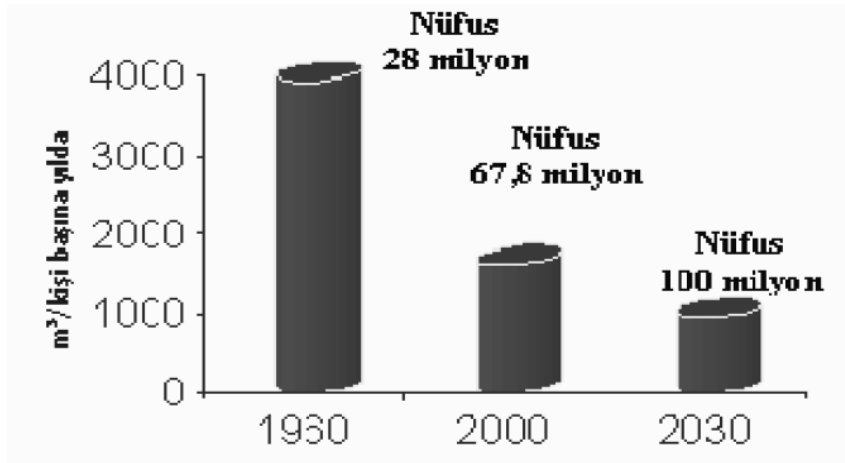
Ülke – Kıta Ortalaması	Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Miktarı (yıllık) m <sup>3</sup>
Suriye	1.200
Lübnan	1.300
Türkiye	1.430
Irak	2.020
Asya Ortalaması	3.000
Batı Avrupa Ortalaması	5.000
Afrika Ortalaması	7.000
Güney Amerika Ortalaması	23.000
Dünya Ortalaması	7.600

Tablo 1.1 incelendiğinde, ülkemizin su zengini bir ülke olmadığı göze çarpmaktadır. Dünyanın yıllık yağış ortalaması 1000 mm olup, Türkiye'nin yıllık yağış ortalaması ise 643 mm' dir. Türkiye şu anda su kıtlığı çeken değil su stresi altında bulunan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye' nin kullanılabilir su potansiyeli 110 milyar m<sup>3</sup> olup, bunun % 16' sı içme ve kullanmada, % 72' si tarımsal sulamada, % 12' si de sanayide tüketilmektedir (Şekil 1.1).



**Şekil 1.1:** Türkiye' nin mevcut su potansiyelinin kullanım oranları [1].

1960' larda 28 milyon olan ülke nüfusunda kişi başına düşen yıllık su miktarı 4000 m<sup>3</sup> iken, 2000' li yıllarda nüfusun 67,8 milyona ulaşmasıyla bu değer yaklaşık yarıya düşmüştür (Şekil 1.2). Kullanılabilir su miktarındaki bu düşüşün aynı oranda devam edeceği yönündeki öngörülerle 2030' lu yıllarda nüfus 100 milyona erişecek ve kullanılabilir su miktarı da kişi başına 1000 m<sup>3</sup> dolayına düşecektir. Bu sonuca göre Türkiye şu anda bulunduğu su stresli ülkeler sınıfından 25 yıl sonra su kıtlığı çeken ülkeler sınıfına düşecektir.



**Şekil 1.2:** DSİ' nin verilerine göre, 1960-2030 yılları arasında kişi başına düşen ve düşecek olan yıllık su miktarı [1].

## 1.2 Su Sektörü

Su temini endüstrisi, sadece toplumun sağlığını korumak için değil, sanayi sektörü, işletme ve tarımın sürdürülebilmesi için de hayati önem taşımaktadır. Yeterli su olmasaydı mevcut gelişim olmayacak ve bugün ki hayat tanınamayacak seviyede olacaktır [2].

## 1.3 Su Tüketimi

Su ihtiyaçları, ülkeler arasındaki kültür, iklim ve ekonomik refah durumlarına bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir (Tablo 1.2). Su ihtiyaçları, 24 saatlik bir süre boyunca da değişir ve günlük değişim olarak adlandırılır [2].

**Tablo 1.2:** Faaliyetler ve aletlerde ortalama su kullanımı.

Su kullanım amacı	Sıklık	Litre
Pişirme, içme, yıkama ve kişisel temizlik	Kişi başı günlük	27
Banyo	Bir	90
Duş	Bir	20
Tuvalet	Bir	6-9
Otomatik çamaşır makinesi	Bir	100
Bulaşık makinesi	Bir	50
Hortum/yağmurlama	Dakika başına	18

Su ihtiyacı, özellikle hafta sonları boyunca yaklaşık % 12 daha büyük olmakla birlikte, bu ihtiyaç yazın kıştan daha da yüksektir [2].

## 1.4 İçmesuyu Problemlerine Genel Bir Bakış

Su arıtımı gelişimi, ondokuzuncu yüzyılın sonuna ve yirminci yüzyılın başına doğru kolera, tifo ve paratifo gibi bulaşıcı hastalıklara neden olan birincil patojenleri kontrol etme ihtiyacından ortaya çıkmıştır. Su kaynaklı ve su ile ilgili hastalıkların kontrolü, bugün de su arıtımının birincil hedefidir; ancak 1950 li ve 1960 lı yıllarda içmesuyundaki kimyasal kirleticileri kontrol etme ihtiyacı da ortaya çıkmıştır (Tablo 1.3) [2].

**Tablo 1.3:** İçmesuyu kirlenmesinin başlıca kaynakları.

Kaynak	Doğal jeoloji Arazi kullanımı Kirlilik
Arıtım	Arıtma ünitesinin verimliliği Suyu temizlemek için ilave edilen kimyasallar Tüketiciyi korumak için ilave edilen kimyasallar
Dağıtım	Boru malzemesi, kaplama Organizmalar Kirlenme
Ev Sıhhi Tesisatı	Boru ve depo malzemesi Kirlenme Kötü montaj

## 1.5 Su Kaynakları

Su kaynakları su döngüsü içinde iki ana kaynaktan gelir; yüzeysel su ve yer altı suyu. İçmesuyu nehirler, hazneler, göller veya yer altı sularından (akifer) alınır.

### 1.5.1 Yüzeysel Sular (Göller, Göletler ve Nehirler)

Yüzeysel su akarsular, nehirler, havuzlar, göller ve barajlar gibi akan ya da durgun herhangi bir su kütlelerini tanımlayan genel bir terimdir. Yüzeysel sular çeşitli kaynakların birleşiminden oluşmaktadır: (1) Yüzeysel akış: Çevredeki arazi üzerine düşen ve yüzey üzerinde doğrudan su kütlelerine akan yağış, (2) Doğrudan yağış: Doğrudan su kütlelerine düşen yağış, (3) Toprak altı akış: Sürekli su kütlelerine süzülen aşırı toprak nemi ve (4) Su tablası deşarjı: Su kütlelerinin altında bir akifer olduğunda ve su tablası yeterince yüksek olduğunda, suyun doğrudan akiferden su kütlelerine boşalmasıdır [2].

Yüzeysel suyun kalitesi ve miktarı iklimsel ve jeolojik faktörlerin kombinasyonuna bağlıdır. Yüzeysel suların kalitesi ve miktarı havzanın jeolojisine de bağlıdır [2].

Yüzey suları, nehir, göl, baraj ve seddelerden alınan sular olup, su evsafı zamanla büyük değişimler gösterir, renk ve bulanıklığı fazladır. Ayrıca yüzey suları,

ev ve sanayi kullanılmış suları ile kirlenmiş olabilir. Bu yzden organik maddeler, tat ve koku veren maddeler, fenoller, deterjanlar, metaller gibi maddeler de yzey sularında bulunabilir [3].

## **1.5.2 Yeraltı Suyu Kaynakları**

### **1.5.2.1 Yeraltı Suyu Temini**

Ekonomik açıdan, ihtiyaç noktasında nispeten dűřuk maliyette mevcut olduğu ve hazne veya uzun boru hatlarının yapımını gerektirmediği için yer altı suyu, yzeyssel sudan çok daha ucuzdur. Genellikle iyi kalitededir, kirlilikten etkilenen sınırlı alanlar dışında genellikle askıda katı madde, bakteri ve diğer patojenleri içermez. Bu yzden, kullanımdan önce kapsamlı arıtım gerektirmez.

İçmesuyu doğrudan ya da dolaylı olarak yeraltısuyu kaynaklarından karşılanabileceği için, kalitesi sondaj kuyuları ve kuyulardan doğrudan su temin eden insanlardan çok daha fazla insan için önemlidir.

### **1.5.2.2 Kalite**

Yeraltı suyunun kalitesi bir çok faktöre bağlıdır: (1) Kirlilik nedeniyle asitlik bakımından önemli lde değişebilen yağmur suyunun yapısı ve özellikle kıyı alanlarını etkileyen denizden esen rűzgarın serpinti etkileri, (2) On binlerce yıllık olabilen, mevcut yeraltı suyunun yapısı, (3) Suyun sűzűldűėu toprağın yapısı ve (4) Akiferi çevreleyen kayanın yapısıdır.

Avrupa genelinde kirlilik dűzeyleri yasal sınırları ařan veya klasik su arıtma yöntemleri kullanılarak arıtılması ekonomik olmayan yeraltısuyu kaynakları hizmet dışı bırakılmaktadır [2].

Yeraltı sularının kalitesi zamanla bűyűk deėiřimler göstermez, renk dereceleri ve bulanıklıkları dűřűktűr; ancak fazla miktarda zűnműř madde ihtiva ederler [3].

## 1.6 Kabul Edilebilir Su Kalitesi

Su hızlı bir şekilde hem doğal hem de insan kaynaklı maddeleri içine alır, bunlar genellikle suyu çeşitli arıtma işlemlerinden geçirilmeden içilemez hale getirirler [2].

Fazla olması istenmeyen maddelerin önemli kategorileri şunlardır:

1.Renk: Bu turba topraktan çözülmüş organik maddenin varlığı veya demir ve manganez mineral tuzlarından kaynaklanabilir.

2.Askıdaki Madde: Hakim koşullar altında çökmeyen ince mineral ve bitkisel maddedir.

3.Bulanıklık: Bu suyun berraklık, açıklık ve şeffaflık ölçüsüdür. Bulanıklık, örneğin ince süspansiyon içinde ince mineral parçacıkları, yüksek derişimdeki bakteri ve hatta suyun aşırı havalandırılması nedeniyle daha küçük baloncuklar gibi çok sayıda faktöre bağlı olabilir.

4.Patojenler: Bu virüsler, bakteriler, protozoa ya da tüketicinin sağlığını olumsuz etkileyebilecek patojenik organizmanın başka tipi olabilir. Bunlar, su kaynağının kirlenmesine neden olan hayvan veya insan atıklarından ortaya çıkabilir.

5.Sertlik: Aşırı ve son derece düşük bir sertliğin her ikisi de arzu edilmemektedir. Aşırı sertlik yer altı suyu kaynaklarından ağırlıklı olarak doğar, çok yumuşak sular ise, bazı yayla havzalarında oluşan suyun karakteristiğidir.

6.Tat ve koku: Suyun hoş olmayan tatları ve kokuları: atıksularla kirlenme, demir, manganez veya alüminyum gibi bazı kimyasalların aşırı derişimleri, bitki bozulması, su içinde oksijen eksikliğine bağlı olarak durgun koşulları veya belirli alglerin varlığı gibi çeşitli nedenlere bağlıdır.

7.Zararlı kimyasallar: Su kaynaklarına geniş bir yelpazede zehirli ve zararlı organik ve inorganik bileşiklerden oluşabilir. Bunlar ya toprak tarafından emilir ya da kanalizasyon veya endüstriyel atıksulardan sulara geçebilir [2].



Su arıtımının amacı, kimyasal, bakteriyolojik ve estetik olarak kabul edilebilir yeterli ve sürekli bir su temininin sağlanmasıdır. Daha spesifik olarak, su arıtmadan üretilen su aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

1. Lezzetli: Yani hiç hoş olmayan bir tadı olmamalıdır.
2. Güvenli: Bu tüketici için zararlı olabilecek herhangi bir patojenik organizma ya da kimyasal içermemelidir.
3. Berrak: Asılı madde ve bulanıklıktan arınmış olmalıdır.
4. Renksiz ve kokusuz: İçmek için estetik olması olmalıdır.
5. Kabul edilebilir düzeyde yumuşak: Tüketicilerin aşırı deterjan veya sabun kullanımı olmadan giysiler, yemekler ve kendilerini yıkamak için uygun olmalıdır.
6. Aşındırıcı olmayan: Su, boru için aşındırıcı olmamalı, borular veya tanklardan metallerin çözünmesini teşvik etmemelidir.
7. Organik içeriği düşük: Yüksek organik içeriği boru veya su depolama tanklarında istenmeyen biyolojik büyümeyi teşvik eder ve buna bağlı olarak üretilen suyun kalitesini de etkileyebilir [2].

### 1.7 İçmesuyu Standartları

İçme sularının renksiz, berrak olması, hastalık yapıcı organizmaları, zararlı kimyasal maddeleri ihtiva etmemesi ve agresif olmaması gerekir. Sularda bu şartları sağlamak ve suda bulunması arzu edilmeyen maddeleri belirli bir seviyenin altında tutmak için çeşitli standartlar geliştirilmiştir. Bunlar arasında dikkate değer olanı Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından verilen standartlardır. Memleketimiz için kabul edilen içme suyu standardı ise Türk İçme Suyu Standartları (TS 266) dır [3].

**Tablo 1.4:** İçmesuyu kalite parametre değerleri (kabul edilebilir maksimum değerler).

STANDARTLAR	TS 266 [8]	EC [9]	WHO [10]
Mikrobiyolojik sayı/100 ml			
Koliform	0	0	0
Escherichia Coli (E.Coli)	0	0	0

**Tablo 1.4** (devam)

Toplam Koloni Sayısı (22 °C)	-	-	-
Toplam Koloni Sayısı (37 °C)	-	-	-
C.perfringens	-	-	0
Enterokok	-	0	-
<b>Kimyasal mg/L</b>			
pH (pH)	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-8,5
İletkenlik 20 °C (µS/cm)	2500	2500	2500
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	50	50	50
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,50	0,50	3
Bor (B)	1	1	2,4
Nikel (Ni)	0,02	0,02	0,07
Arsenik (As)	0,01	0,01	0,01
Kadmiyum (Cd)	0,005	0,005	0,003
Krom Toplam (Cr)	0,05	0,05	0,05
Florür (F)	1,50	1,50	1,50
Kurşun (Pb)	0,01	0,01	0,01
Siyanür (CN)	0,05	0,05	0,07
Bromat (Br)	0,01	0,01	0,01
Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	0,001	0,001	0,010
Selenyum (Se)	0,010	0,010	0,04
Antimon (Sb)	0,005	0,005	0,02
Bakır (Cu)	2,0	2,0	2,0
Demir (Fe)	0,2	0,2	0,3
Mangan (Mn)	0,05	0,05	0,10
Alüminyum (Al)	0,20	0,20	0,20
Amonyum (NH <sub>4</sub> )	0,50	0,50	1,50
Sodyum (Na)	200	200	50
Klorür (Cl)	250	250	5
Sülfat (SO <sub>4</sub> )	250	250	500
Setlik (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	500
<b>Fiziksel ve Organoleptik</b>			
Renk (Pt - Co birimi)	20	Duyusal	15
Bulanıklık (NTU birimi)	5,0	Duyusal	5,0
Koku	Duyusal	Duyusal	Duyusal
Tat	Duyusal	Duyusal	Duyusal

### 1.7.1 Ülkemizde İçmesuyu Kalitesine İlişkin Yürütülen Çalışmalar

Ülkemizde içme suyu kalitesi ile ilgili çalışmalar belediyelerce yürütülmektedir. Büyük Şehir Belediyeleri' ne bağlı olarak çalışan içme suyu ve kanalizasyon genel müdürlükleri içme suyu kalitesi ile ilgili çalışmalarını bilinçli ve sistematik bir biçimde yürütürken; küçük yerleşim yerlerinde düzenli bir kalite izleme çalışmasından söz etmek mümkün değildir. Özellikle maddi imkanları kısıtlı küçük yerleşim yerlerinde periyodik olarak su analizi yaptırmanın imkansızlığı nedeniyle içilen suyun kalitesine ilişkin yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bir yörede içme suyu kaynağı olarak yeraltısuyu kullanılıyorsa, kuyu açıldığında Devlet Su İşleri tarafından analizi yapılmaktadır; ancak su kalitesi zamanla değiştiğinden, özellikle yörede fosseptik uygulaması varsa ya da yoğun tarımsal faaliyet yapılıyorsa yeraltısuyu kalitesi zamanla değiştiğinden periyodik olarak izlenmesi gerekmektedir [4].

### 1.8 Su Kalite Sınıfları

Yerüstü su kütlelerinde bazı parametreler için çevresel kalite standartları ve kullanım maksatları, Orman ve Su İşleri Bakanlığı' nın 30/11/2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmî gazete'de yayımlanan "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelikle" belirlenmiştir (Tablo 1.5).

**Tablo 1.5:** Kıta içi yerüstü su kaynaklarının genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler açısından sınıflarına göre kalite kriterleri [12].

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları (a)			
	I	II	III	IV
pH	6-9	6-9	6-9	6-9
İletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	< 400	1000	3000	> 3000
Yağ ve Gres ( $\text{mg}/\text{L}$ )	<0,02	0,3	0,5	>0,5
Çözünmüş oksijen ( $\text{mg O}_2/\text{L}$ )	> 8	6	3	< 3
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	< 25	50	70	> 70
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı ( $\text{BOİ}_5$ )	< 4	8	20	> 20
Amonyum azotu ( $\text{mg NH}_4^+-\text{N}/\text{L}$ )	< 0,2	1	2	> 2
Nitrat azotu ( $\text{mg NO}_3^--\text{N}/\text{L}$ )	< 3	10	20	> 20
Toplam kjeldahl-azotu ( $\text{mg N}/\text{L}$ )	< 0,5	1,5	5	> 5
Toplam azot ( $\text{mg N}/\text{L}$ )	<3,5	11,5	25	>25
Orto fosfat fosforu ( $\text{mg o-PO}_4\text{-P}/\text{L}$ )	<0,05	0,16	0,65	>0,65
Florür ( $\mu\text{g F}^-/\text{L}$ )	< 1000	1500	2000	> 2000
Mangan ( $\mu\text{g Mn}/\text{L}$ )	< 100	500	3000	> 3000
Selenyum ( $\mu\text{g Se}/\text{L}$ )	< 10	< 10	20	> 20
Sülfür ( $\mu\text{g S}=\text{L}$ )	< 2	< 2	10	> 10

(a) Kalite sınıflarına göre suların kullanım maksatları:

**I. Sınıf** - Yüksek kaliteli su (I. sınıf su kalitesinde olması “Çok İyi” su durumunu ifade etmektedir).

- 1) İçme suyu olma potansiyeli yüksek olan yerüstü suları,
- 2) Yüzme gibi vücut teması gerektirenler dâhil rekreasyonel maksatlar için kullanılabilir su,
- 3) Alabalık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı için kullanılabilir nitelikte sudur.

**II. Sınıf** - Az kirlenmiş su (II. sınıf su kalitesinde olması “İyi” su durumunu ifade etmektedir).

- 1) İçme suyu olma potansiyeli olan yerüstü suları,
- 2) Rekreasyonel maksatlar için kullanılabilir nitelikte su,
- 3) Alabalık dışında balık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Mer’i mevzuat ile tespit edilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyudur.

**III. Sınıf** - Kirlenmiş su (III. sınıf su kalitesinde olması “Orta” su durumunu ifade etmektedir).

Gıda, tekstil gibi nitelikli su gerektiren tesisler hariç olmak üzere, uygun bir arıtmadan sonra su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılabilir nitelikte su ve sanayi suyudur.

**IV. Sınıf** - Çok kirlenmiş su (IV. sınıf su kalitesinde olması “Zayıf” su durumunu ifade etmektedir).

III. sınıf için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına ancak iyileştirilerek ulaşabilecek yerüstü sularını temsil etmektedir.

## **1.9 Su Arıtımı**

Su arıtma tesisleri, talebe bakılmaksızın devamlı olarak yüksek kalitede arıtılmış su sağlayabilmedir. Özellikle kirlilikten etkilenmemiş yer altı suları hariç olmak üzere, içmesuyu temininde kullanılan bütün sular arıtma gerektirir. Teorik olarak en kirli su, içmesuyu kalitesinde arıtılabilmesine rağmen, uygulamada uygun kalitede ve yeterli miktarda arıtılmış su sağlanması için nispeten temiz bir suyun bile arıtılması teknik olarak çok zordur. Su arıtımı, genellikle seri olarak işletilen bir dizi temel prosesten ibarettir [2].

Hamsu ne kadar temizse, gereken aşamaların veya temel proseslerin sayısı da o kadar azdır ve bundan dolayı suyun toplam maliyeti de daha düşüktür. Klasik arıtmada en pahalı işlemler, çöktürme ve filtrasyondur. Halbuki su yumuşatma ya da membran prosesler veya aktif karbon kullanılarak nitrat veya pestisit gibi spesifik kirleticilerin giderimi çok pahalı olabilmektedir [2].

### **1.9.1 Temel Prosesler**

İçme suyu tasfiyesinde çeşitli temel işlemler yapılır. Bu temel işlemler aşağıda verilmiştir.

#### **1.9.1.1 Gaz Transferi veya Havalandırma**

Suya oksijen veya karbondioksit ( $CO_2$ ) kazandırmak veya  $CO_2$ , hidrojen sülfür ( $H_2S$ ), metan ( $CH_4$ ) gibi gazları sudan gidermek için kullanılır [3].

Ayrıca, tesise alınan hamsuyun daha verimli bir şekilde arıtılabilmesi ve sudaki kokuların giderilmesi, mangan ve demirin oksitlenerek çökmesinin sağlanması amaçları içinde havalandırma ünitesi yapılmaktadır.

### 1.9.1.2 Havalandırıcı Türleri

- Cazibe ile çalışanlar,
- Kademeli kaskat havalandırıcılar,
- Eğik düzlem şeklindeki havalandırıcılar,
- Düşümlü havalandırıcılar,
- Püskürtücüler,
- Basınçlı hava ile (kabarcıklı) havalandırma,
- Mekanik Havalandırıcılardır (Şekil 1.4) [5].



Şekil 1.3: Havalandırıcı.

### 1.9.1.3 Izgara ve Elekler

Yüzücü ve iri maddeleri tutmak için tatbik edilir. Mikroeleklerden geçirme, süspansiyon halindeki maddeleri veya algleri tutmak için uygulanır. Su içerisinde bulunan büyük parçaların pompa, boru ve teçhizata zarar vermemesi, diğer arıtma kısımlarına gelen yükün hafifletilmesi ve yüzücü maddelerin sudan ayrılması gibi amaçlarla ızgara ve elekler kullanılmaktadır. Izgaralar, genellikle terfi merkezi öncesinde su alma yapılarında inşaa edilmektedir (Şekil 1.4) [3, 5].



**Şekil 1.4:** Izgara ve elekler.

#### **1.9.1.4 Biriktirme**

Su kalitesini iyileştirmek, konsantrasyondaki salınımları dengelemek için kullanılır [3].

Çökebilen madde miktarı yüksek ve mevsimlere göre kil içeriği ve rengi değişen nehir suları içmesuyu maksatlı kullanılacaksa biriktirme yapıları gereklidir. Biriktirme müddeti 10-20 gün alınır (Şekil 1.5) [5].



**Şekil 1.5:** Biriktirme.

#### **1.9.1.5 Çöktürme**

Çökebilen katıları gidermek için yapılır. İçme suyu arıtımında iki şekilde uygulanmaktadır. Bunlardan birincisi basit çöktürme, ikincisi ise hızlı karıştırma ve yumaklaştırma veya yumuşatmayı takip eden çöktürmedir. Birincisinde, yüzey sularındaki çökebilen katı maddelerin sudan uzaklaştırılması söz konusu olduğundan

Çökeltme işleml danelerin çökeltilmesi işlemdir. İkincisinde, yumaklaştırma olduğundan çökeltme özellikleri farklıdır. Bu cins çökeltme yumaklı çökeltme olarak isimlendirilmektedir. Dikdörtgen planlı havuzlar ve dairesel çöktürme havuzları şeklinde inşa edilirler (Şekil 1.7) [3, 5].



**Şekil 1.6:** öktürme.

#### **1.9.1.6 Yüzdürme**

Ekseriya yağları ve sudan hafif yüzücü maddeleri sudan ayırmak için tatbik edilir [3].

#### **1.9.1.7 Suyun pH' sını Ayarlama**

Suya asit veya baz ilave edilerek suyun pH' sının istenilen değere getirilmesi için yapılır. Asitler pH' yı azaltmak için kullanılırken; kireç, sodyum karbonat ya da kostik soda gibi alkaliler pH' yı artırmak için kullanılır [2, 3].

#### **1.9.1.8 Hızlı Karıştırma (Koagülasyon veya Pıhtılaştırma) ve Yumaklaştırma (Yavaş Karıştırma)**

Alüminyum ve demir tuzları gibi yumaklaştırıcı maddeleri ham suya ilave etmek suretiyle ökemeyen koloidal maddeleri, çökebilen yumaklar haline getirerek sudan ayırmak maksadıyla yapılır. İemesuyu tasviyesinde suya renk ve bulanıklık veren maddeleri gidermek için filtrasyon işleminden önce yumaklaştırmaya müracaat edilmektedir. Bir takım kimyasal maddelerin ilave edilmesi suretiyle danecik



etrafındaki çift tabakanın sıkıştırılması, danecik yüzeyindeki potansiyelin azaltılması ve kolloidlerin metal hidroksitler çökerken, onlarla birlikte sürüklenmesinin sağlanması gerekir. Daha hızlı bir çökeltme için bu danecikler yumak haline getirilmelidir. Yumaklar, yumaklaştırıcıdan sonra gelen çökeltim havuzlarında veya filtrasyon ünitesinde giderilir (Şekil 1.7) [3, 5].



**Şekil 1.7:** Hızlı ve yavaş karıştırma.

### **1.9.1.9 Filtrasyon**

Suyu, daneli malzeme ile teşkil edilmiş filtrelerden geçirmek suretiyle sudaki kolloid ve süspansiyon maddelerin tutulması işlemi için kullanılır. Filtrasyon sistemleri genellikle dezenfeksiyon sistemlerinden önce kullanılır ve dezenfeksiyon sistemlerine gelen katı madde yükünün azaltılması hususunda önemli bir rol oynar. Bir içmesuyu arıtma tesisinde filtrasyon ünitesinin amaçları şunlardır:

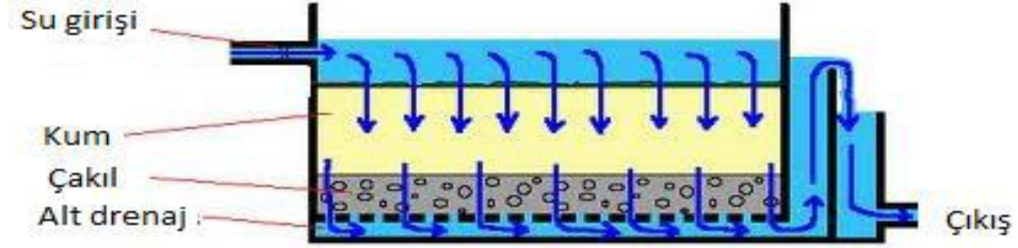
- Hamsudaki ya da önceki ünitelerin (havalandırma, yumaklaştırma ya da çöktürme) çıkış sularındaki kolloidal maddeleri sudan ayırarak suyu berraklaştırmak ve düşük bulanıklıkta çıkış suyu üretmek,
- Suyun içinde mevcut olabilecek fekal koliform ve diğer zararlı mikroorganizmaları sudan ayırmak,
- Filtre yatağı boyunca oluşabilecek biyolojik aktivite sayesinde suyun organik madde konsantrasyonunu azaltmaktır.

Filtrasyon yöntemleri:

- Diatoma filtreler,
- Yavaş kum filtreleri,
- Hızlı granüler filtreleridir.

Ayrıca,

- Membran filtrasyon prosesleri,
- Aktif karbon sistemleri de filtrasyon yöntemi olarak kullanılmaktadır (Şekil 1.8) [3, 5].



Şekil 1.8: Filtrasyon.

#### 1.9.1.10 Dezenfeksiyon

Suda bulunan zararlı mikroorganizmaları bertaraf etmek için tatbik edilir. Suların dezenfeksiyonu birkaç şekilde yapılabilir:

- Kaynatma ve benzeri fiziksel işlemlerle dezenfeksiyon,
- Ultraviyole ışınlarıyla dezenfeksiyon,
- Bakır ve gümüş gibi metal iyonlarıyla dezenfeksiyon,
- Halojenler (klor, brom, iyot), ozon, potasyum permanganat gibi oksidantlarla dezenfeksiyondur (Şekil 1.9) [3, 5].



Şekil 1.9: Dezenfeksiyon.

### **1.9.1.11 Kimyasal Stabilizasyon**

İstenmeyen maddelerin zararsız hale getirilmesi işlemidir [3].

### **1.9.1.12 Adsorpsiyon**

Aktif karbon gibi maddelerle sudaki koku ve tat veren maddelerin tutulması için yapılır [3].

### **1.9.1.13 İyon Değiştirme**

Suyun iyon değiştiricilerden geçirilmesi suretiyle istenmeyen iyonların bir başka iyonla yer değiştirilmesi işlemidir. Katyon değiştirme (baz değiştirme) ve anyon değiştirme (asit değiştirme) şeklinde iki kısımda ele alınmaktadır. Katyon değiştirme, pozitif bir iyonun veya katyonun, diğer bir pozitif iyonla yer değiştirmesidir. Anyon değiştirme ise, negatif bir iyonunun veya anyonun, diğer bir negatif iyonla yer değiştirmesidir [3, 5].

### **1.9.1.14 Florlama**

Florlama çok tartışmalıdır ve florlama işlemiyle toplumdaki bireylerin diş uruklerine karşı direncini artırmak için, imesuyuna sürekli olarak eser miktarlarda florür eklenir [2].

### **1.9.1.15 Kimyasal ktrme**

Suda znmş maddeler, oksidasyonla suda çözünmeyen bileşikler haline getirilerek çöktürme suretiyle sudan giderilmesi işlemidir.

Yukarıda belirtilen işlemler, fiziki ve kimyevi işlemler olup sayıları çoğaltılabilir. Kaynatma, koku ve tat kontrolü, sertlik giderilmesi, demir ve mangan

giderilmesi için tatbik edilen işlemler, reverse osmoz, elektrodializ gibi metotlar da içme suyu tasfiye işlemleri arasında sayılabilir [3].

## 1.10 İstatistik

İstatistik (statistics) kelimesi İtalyanca, “devlet adamı” anlamına gelen “statista” kelimesinden gelmektedir.

İstatistik herhangi bir gerçekliğin, herhangi bir olgunun sayısal (nicel) doğasını anlamamıza ve başkalarına anlatmamıza yarar. Ekonomik, sosyal, tıbbi, jeolojik, astronomik herhangi bir konunun sayısal yapısını anlamamızda ve elde ettiğimiz verilerden sonuçlar çıkarmamız da istatistik başvurabileceğimiz bir araçtır. İstatistik sayılarla ilgilidir ve istatistiksel analiz yapabilmemiz için elimizde sayıların olması gerekir. Araştırmalar ve istatistik, genelde sayıların elde edilmesiyle başlar.

### *İstatistik;*

- Verileri işler ve özetler,
- Araştırmacılara yol gösterir,
- Değişkenler arasındaki ilişkileri incelememize,
- Tahminler ve öngörüler yapmamıza,
- Doğru kararlar vermemize yarar.

İstatistik bize hangi verilerin, hangi amaçlar için toplanabileceğini, bu verilerin nasıl işleneceklerini, değerlendireceklerini ve yorumlanacaklarını öğretir.

Elde edilen sonuçların yorumlanması son derece önemli bir aşamadır. Bu aşamaya gelene kadar hataların yapılması, sonuçların yorumlarını da hatalı kılacaktır. Diğer yandan, istatistik çok sayıda veri ile ilgilendiği için kaçınılmaz olarak bilgisayar desteğine ihtiyaç duyar. Ayrıca, bir araştırmada önceki aşamaların bilgisayar desteğine kolaylıkla aşılması, yorum aşamasında yorgunluk ve bıkkınlığı engeller ve bu aşamaya gereken önemin verilmesini sağlar.

### *İstatistik bize şunları öğretir;*

- Hangi kararlar için,

- Hangi verilerin toplanacağını,
- Hangi varsayımların yapılacağını,
- Verilerin ne şekilde işleneceğini,
- Hangi tekniklerin uygulanacağını,
- Elde edilen sonuçların nasıl yorumlanacağını öğretir.

### **1.10.1 Birim ve Anakütle**

Birimler canlı veya cansız olabilir. İnsan, aile, seçmen, müşteri, at, kedi canlı birimlere; bina, otomobil, kitap, cep telefonu cansız nesnelere; trafik kazası, yangın, ihracat, maç ise olay şeklindeki birimleri örnek olarak verilebilir. Firmalar, belediyeler, vakıflar gibi kurumlar da istatistiksel birim olarak düşünülebilir. Kısaca veri toplayacağımız özne, nesne, kurum veya olay birimdir (unut). İstatistiksel araştırmalar bu birimler üzerinde yapılır. Birimlerin çeşitli özellikleri gözlenerek veya ölçülerek elde edilir. Üzerinde araştırma yapacağımız tüm birimlerden oluşan küme ise istatistikte anakütle (population) adını alır [6].

### **1.10.2 Veri**

Gerçek nesne, birey veya olayları ölçmek, gözlemek veya saymakla elde edilen sayılara veri (data) adı verilir. Veriler nüfus sayımları, kamuoyu araştırmaları, seçim anketleri, reyting araştırmaları, sanayi sayımları gibi araştırmalardan elde edilebilir. İthalat, ihracat, trafik kazası gibi olaylara ilişkin olarak yapılan gözlemlerden ve firmaların kendi içlerinde üretim, kalite, satış ve verimlilik gibi konularda tuttıkları kayıtlardan da çok sayıda veri elde edilir. İstatistik genelde, sözünü ettiğimiz çok sayıdaki verilerin düzenlenmesi, özetlenmesi, görselleştirilmesi ve analizi ile uğraşır.

Veriler sayarak, ölçerek, tartarak elde edilebileceği gibi online bir şekilde de elde edilebilir. Örneğin, süpermarket ve hipermarketler satışları anında kaydeder. Yine bir web sitesindeki bir anket herhangi biri tarafından doldurulduğunda, elde edilen bu veriler otomatik olarak istatistiksel değerlendirmenin yapılacağı programa aktarılabilir [7].

### 1.11 Önceki Çalışmalar (Literatür)

Ertaş, N. ve arkadaşları, Kayseri ve çevresinde kullanma sularındaki nitrat ve nitrit düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla her biri farklı ilçelerde bulunan 9 farklı bölgeden alınan toplam 98 kuyu suyunu incelemiş olup, nitrat düzeylerini; 2.08-12.52 mg/L, 5.02-10.04 mg/L aralıklarında ve nitrit düzeyleri ise su numunelerinin yalnızca 2' sinde eseri düzeyde (0,0001 mg/l) belirlemişlerdir. Sonuç olarak, Kayseri ilinin kuyu sularının nitrat seviyelerinin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik' e uygun olduğunu tespit etmişlerdir [13].

Demir, S. ve arkadaşları, 2007-2008 yıllarındaki Süleyman Demirel Üniversitesi içme ve kullanma sularının izlenmesi amacıyla hidrojeokimyasal, izotop jeokimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapmıştır. Her ay 6 adet sondaj kuyusu, 2 adet su deposu ve 2 ayrı noktadan da örnek almış, yapılan analiz sonuçlarının ulusal (TS-266, 2005; Su Kirililiği Kontrol Yönetmeliği (SKKY), 1998) ve uluslararası (Avrupa Birliği (EU), 1998; Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (US-EPA), 2002; WHO, 2006) içme ve kullanma suyu standartlarına uygun olduğunu belirlemişlerdir [14].

Avcı, H. H. ve arkadaşları, Malatya ilinde 2012 yılında içme suyunu değerlendirmek amacıyla 1502 kontrol izleme numunesine ait sonuçları "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" kapsamında değerlendirmiş ve verilerin analizinde Ki-kare testi kullanmışlardır. Yanılma düzeyi olarak  $p < 0,05$  seçilmiştir. Merkez ve ilçelerde suların % 30,2' si içilemez düzeyde bulmuşlar ve sulara klorlamaların yetersiz olduğu dönemlerin özellikle yaz ve sonbahar ayları olduğunu tespit etmişlerdir ( $p < 0,05$ ) [15].

Kahraman, T. ve arkadaşları, Bitlis ve ilçelerinde içme sularında florür düzeylerini araştırmak amacıyla, 2006-2007 yılları arası depo ve musluk sulardan alınan toplam 164 örnek üzerinde florür düzeylerini tespit etmiş, florür düzeyi üzerine mevsimin etkisini önemsiz ( $p > 0,05$ ), yerleşim yerlerinin etkisini ise istatistiksel olarak önemli ( $p < 0,05$ ) bulmuşlardır. Sonuç olarak, örneklerde belirlenen florür düzeylerinin standart değerlere uygun olduğunu Bitlis bölgesinin içme sularının florür toksikasyonu açısından risk oluşturmadığını göstermişlerdir [16].

Yılmaz, A. ve arkadaşları, Erzurum merkezindeki okullardaki lavabolardan akan suların mikrobiyolojik yönden incelenmesi, lavabo ve tuvaletlerindeki musluk başlarından alınan sürüntü örneklerindeki bakteri bulaşının ne oranda olduğunu belirlemeye çalışmış olup, musluklardan akan suyun mikrobiyolojik yönden uygun iken, lavabo ve tuvalet musluklarının uygun bulunmadığı görmüşler ve bunun da toplum sağlığı ve kişisel temizlik alışkanlığı açısından önemli olduğunu ortaya çıkarmaya çalışmışlardır [17].

Rao, K. Y. ve arkadaşları, Vikarabad Mandal bölgesinde kamu ve paketlenmiş içme suyu numunelerinin fiziksel, kimyasal, iz metal ve bakteri parametrelerini Pearson Korelasyon İstatistiksel Analizi kullanarak değerlendirmiş olup, sonuçları Amerikan Halk Sağlığı Derneği 1992 (APHA 18. baskı) kuralları ve içme suyu için Hint standartları bürosuna göre kıyaslayarak fiziksel, kimyasal, iz metal ve bakteri parametrelerinin o bölgenin tüketicileri için ciddi bir tehdit olabilecek bazı örnekler için kabul edilebilir sınırdan daha büyük değerler gösterdiğini belirlemişlerdir [18].

Mulamattathil, S. G. ve arkadaşları, Kuzey Batı Eyaletinin başkenti Mafikeng' ya, Molopo Göz ve Modimola Barajı denilen iki kaynaktan gelen içmesuyunun kalitesini araştırarak fiziko – kimyasal parametreler ve bakteriyolojik parametrelerin kalitesini (fekal koliform (FCs), toplam koliform (TCs), heterotrofik bakteri ve *Peudomonas spp.*) 4 ay boyunca takip etmişler ve sonuç olarak pH  $5.7 \pm 0.18$  ve  $8.6 \pm 0.14$ , sıcaklık (TDS)  $18,3 \pm 0,69$  ve  $25,1 \pm 0,69$  ve toplam çözülmüş katıları  $159.9 \pm 22,44$  ve  $364.4 \pm 12.44$  mg/L arasında bulmuşlardır [19].

Darabi, M. ve arkadaşları, 2011-2012 yıllarında kaynaklarda, 10 şebekeden alınan 50 örnek üzerinde Boroujerdaki içmesuyu istasyonları ve su kaynaklarının kimyasal ve fiziksel göstergeleri, su kalitesi değişkenleri ve nitel sınıflandırmasını araştırmıştır. Dokuz su kalitesi değişkenlerini STATİSTİCA 10 yazılımı kullanarak ölçmüş ve kodlamışlardır. T testine göre, florür, demir ortalama konsantrasyonunun ve tüm örneklerde bulanıklığın standartların altında; ama diğer değişkenlerin standartların üzerinde olduğunu gözlemlemişlerdir [20].

Şen, F. ve arkadaşları, Bulakbaşı Deresi' nin üzerinden 4 örnekleme noktasından alınan su örnekleri üzerinde araştırma yapmışlar ve çalışma boyunca ortalama su sıcaklığı, oksijen doygunluğu, pH, elektriksel iletkenlik, tuzluluk, klorür,

kalsiyum, magnezyum, toplam sertlik, karbonat, bikarbonat, toplam baz, nitrat, çözülmüş oksijen, nitrit, amonyum, amonyak, fosfor, sülfat, potasyum, bakır, alüminyum, toplam demir, çinko, krom, mangan ve siyanür değerlerini hesaplayarak, Avrupa Birliği, Dünya Sağlık Teşkilatı ve Türk Standartlarına göre Bulakbaşı Deresi' nin kirlilik içermediğini, su ürünleri yetiştiriciliği, sulama suyu ve uygun içmesuyu kalitesine sahip olduğunu belirlemişlerdir [21].

Dindarloo, K. ve arkadaşları, şişe suyu, arıtılmış su kullanım noktası ve halka şebeke suyu tedarikini fiziksel ve kimyasal kalitesi bakımından karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Bulanıklık, elektriksel iletkenlik, toplam çözülmüş katılar, pH, sertlik, sodyum, potasyum, klorür parametrelerini analiz etmişler ve veri analizini SPSS-16 yazılım tarafından yapmışlardır. Üç su türü arasında önemli bir fark olmasına rağmen, tüm sulara kimyasal ve fiziksel parametrelerin konsantrasyonunun ulusal ve uluslararası içmesuyu standartları tarafından izin verilen sınırların altında olduğunu gözlemlemişlerdir [22].

Beller, M., Beyşehir içmesuyu arıtma tesisinin göl suyunu ne derecede arıtabildiği tespit etmeye çalışmış, göl suyu ve arıtma tesisi su kalitesini belirleyen deneysel çalışmalar yapmış ve fiziksel ve kimyasal analizlerin neticelerini değerlendirerek, tespit edilen aksaklıkların çözümlerini aramıştır [23].

Yelekçi, S. ve arkadaşları, Kilis ili şebeke sularının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerini içme suyu kalitesi bakımından incelemiş olup, bu amaçla, 2009 Ağustos ve 2010 Şubat aylarında, kırk beş noktadan doksan su örneği almışlardır. Sonuç olarak, incelenen bütün örneklerin renk, pH, elektriksel iletkenlik, bulanıklık, sertlik, amonyum azotu, nitrit, demir, alüminyum ve arsenik bakımından standartlara (TSE, WHO, EC ve Çevre Koruma Ajansı (EPA)) uygun olduğunu belirlemişlerdir [24].

Cem Baran Er, Kilis ili çeşme sularının fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kirlilik düzeylerini araştırmak amacıyla 2012 Ekim ve 2013 Eylül tarihleri arasında bir yıl boyunca her ay 10 istasyondan su örnekleri alarak pH, elektriksel iletkenlik, amonyum, demir ve nitrit gibi fizikokimyasal parametreleri ve koliform ve E. Coli gibi mikrobiyolojik parametreleri incelemiştir. Bu sonuçlar ışığında tüm su örneklerinin ulusal ve uluslararası su kalite değerlerine göre fizikokimyasal ve mikrobiyolojik açıdan temiz olduğunu saptamıştır [25].



Koçak, Ö. ve arkadaşları, Erzurum şehir merkezinde su dağıtım şebekesinin değişik noktalarından tesadüfi olarak seçilmiş ev, halk çeşmeleri, market, gıda işletmeleri ve resmi kurumlardan toplanan 70 su numunesini bazı kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özellikleri bakımından incelemiştir. Bulanıklık değerinin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik' te bildirilen değerlerin üzerinde olduğu belirlemiştir ve Erzurum şehir merkezindeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesinin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik' e uymadığı ve halk sağlığı açısından önemli riskler taşıdığı kanaatine varmışlardır [26].

Collivignarelli, C. ve arkadaşları, Güneydoğu Asya' da bazı ülkeleri vuran ve harap eden 2004 yılı Hint Okyanusu Tsunamisinden sonra, Brescia Üniversitesi ve Mahidol Üniversitesi' nde, tsunami tarafından en çok zarar görmüş Takua Pa bölgesinde (Tayland) içme amaçlı su izleme ve arıtma üzerine bir projeye başlamıştır. Takua Pa içme suyu arıtma tesisi verimliliğini değerlendirmek ve onun performanslarını geliştirmeye çalışmıştır [27].

Bellamy, W.D. ve arkadaşları, arıtma tesisi performans değerlendirmesine ait yapmış olduğu çalışmada birkaç performans değerlendirme kriteri ve tesisteki değerlendirme ve iyileştirme sonuçlarını ele almıştır. Patojen içermeyen içmesuyu sağlamak için, en iyi yöntemin tesis değerlendirmesi ve iyileştirme programı uygulanması olduğu belirlemiştirlerdir [28].

Kim, D.H. ve arkadaşları, 30 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli 3 pilot ölçekli tesis tasarlayıp ve içmesuyu üretimi için su arıtma deposu kurarak, 3 arıtma yöntemini; su kalitesi, bulanıklık, renk, potasyum permanganat (KMnO<sub>4</sub>) tüketimi, çözünmüş organik karbon (DOC), trihalomethane oluşumu potansiyeli (THMFP), geosmin gibi seçili parametreleri temel alarak 5 aylık bir süreçte değerlendirmişlerdir. Renk giderme oranı 3 koşulda aynı olarak bulunmasına rağmen, aynı koşullar altında Yöntem 2 nin Yöntem 1 ve Yöntem 3 den DOC, THMFP ve geosmini daha iyi giderme verimine sahip olduğunu bulmuşlardır [29].

Bourgine, F. P. ve arkadaşları yüzeysel su arıtma tesisinde ek işlem aşamalarının partikül gidermeyi nasıl en uygun hale getirilebileceğini araştırmıştır. Su arıtma tesisinde yüzey suyu muamelesi üzerine denemelerden gözlemlenen sonuçlara göre partikül sayımını arıtma performansının yararlı bir göstergesi olarak bulmuşlardır [30].

Rietveld, L. ve arkadaşları, içme suyu arıtma tesisinin en iyi şekilde nasıl çalışması gerektiğini araştırmış olup, bir arıtma tesisinde, doğal organik madde içeriği yüksek göl suyunun arıtımını düşük dozlu ozonlama, pelet yumuşatıcı, pH düzeltici, aktif karbon filtrasyonu ile analiz etmişlerdir. Organik mikro kirleticilerin ozonlama ile ilişkisinin bromat formasyonuna karşı yarar sağladığını görmüşlerdir [31].

Vahala, R. ve arkadaşları, Finlandiya Heisinki' deki, Pitkakoski Su Arıtma Tesisi' nde, tam ölçekli bir arıtma koagülasyonu, çökeltme, sedimentasyon, kum filtrasyonu ve ozonlama çalışmıştır. Süreçte kum filtrasyonunun ardından doğal organik maddenin (NOM) azaldığını, UV absorbanı ve potasyum permanganat arasında önemli bir korelasyon olduğunu gözlemlemişlerdir [32].

Cabrera Jr., E. ve arkadaşları, bazı araştırma projelerinin su tedarik sistemleri için başlıca performans indikatörlerinden oluşan performans değerlendirme sistemini (PAS) geliştirildiğini ve yine de PAS'ın hiçbiri özel bir yolda su arıtma tesisine hitap etmediğini gözlemlemişlerdir. İçmesuyu arıtma tesisleri için uygulanan PI sisteminin nasıl sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır [33].

Alabdula'aly, A.I. ve arkadaşları, Sudi Arabistan' ın merkez bölgesinde içmesuyu amacıyla için yeraltı suyu kaynaklarını arıtmak için doğru çözümler ve uygulanabilir en iyi teknolojiyi aramışlar, Bilim ve Teknoloji Kral Abdülaziz (KACST) şehrin yeraltı suyu arıtımı alanında bir program başlatmış ve program bir cep İçme Suyu Arıtma Tesisi (MDWTP) tasarımı, inşası ve işletilmesini içermiştir. Deneysel çalışmanın ön sonuçları su arıtma sürecinin ters ozmos (RO) ve iyon değişimi (İEX) performansını sunmuştur [34].

Akbar, B. A. ve arkadaşları, içmesuyunda keşfedilmiş ilk dezenfeksiyon ürünü olan Trihalometan ( $THM_s$ ) için, İran Ahvaz merkezinde iki içmesuyu dağıtım sisteminde (WDS1 ve WDS2),  $THM_s$  formasyon modellerini ve ölçümlerini 2011 yılında 36 haftalık programda çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda, WDS1' de 17,4-174,8  $\mu\text{g/L}$ , WDS2' de 18,9-99,5  $\mu\text{g/L}$  toplam THM konsantrasyonu bulunduğunu göstermişlerdir [35].

George, B. ve arkadaşları, Limasol kentsel bölgesinden 24 farklı haneden toplanan şebeke suyu örneklerinin mikrobiyolojik standartlara uygunluğu konusunda

testler yapmışlar. Ev su örneklerinin yaklaşık % 85' inin *Pseudomonas* spp., *Corynebacterium*, *Agrobacterium*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Delftia*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* ve 20 cinse ait bir veya daha fazla mikroorganizma ile kirletildiğini tespit etmişlerdir [36].

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1 Materyaller

Balıkesir iline İkizcetepeler barajından içme ve kullanma suyu temini sağlanan Merkez İçmesuyu Arıtma Tesisine ait ham su ve arıtılmış suyun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik su analizleri verileri, kullanılan koagülant miktarı verileri ve Arıtma Tesisinden çıkan suyun şebekeye dağıtımını yapan 7 depoya ait fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik su analizleri verileri ve tesis debi verileri BASKİ Genel Müdürlüğü' nden alınmıştır. Bu parametrelerin analizinde kullanılan cihaz, yöntemler ve elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur. Toplanan verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ilk sürümü 1968 yılında piyasaya verilmiş istatistiksel analize yönelik bir bilgisayar programı olan IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Statistics 21 paket programı kullanılmıştır.

#### 2.1.1 İkizcetepeler Barajı

Balıkesir iline içme ve kullanma suyu temini sağlayan İkizcetepeler Barajı 1991 yılında tamamlanarak su tutulmaya başlanmıştır. Barajın toplam rezervi 150 milyon m<sup>3</sup> dür (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: İkizcetepeler barajı.

### 2.1.2 Arıtma Tesisi P0 Ham Su Pompa İstasyonu

Ham su barajdan kendi akış gücü ile gelerek girişteki vantuz bölümünden geçip pislik tutucu flitrede baraj atıklarından temizlenir ve P0-pompa istasyonuna gelir. Buradan pompalar vasıtasıyla arıtma tesisine ham su gönderilir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: P0-pompa istasyonu.



Şekil 2.3: Arıtma tesisi P0 ham su pompa istasyonu giriş kotu, mesafe boru çapları ve gücü.

### 2.1.3 Balıkesir Merkez İçmesuyu Arıtma Tesisi

Merkez İçmesuyu Arıtma Tesisi Balıkesir – İzmir karayolu üzerinde, şehir merkezine 15 km mesafede, 46.000 m<sup>2</sup> alan içerisinde yer almakta olup, 2003 yılında faaliyete geçen tesis 55 personel ile 3 vardiya olarak 7/24 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik şartlarına göre hizmet vermektedir (Şekil 2.4).

İçme Suyu Arıtma Tesisinin günlük maksimum debisi 220.000 m<sup>3</sup>/gün olup, 1.000.000 kişinin içme suyunu karşılayacak kapasitededir. Günlük ortalama debi

72.000 m<sup>3</sup>/gün' dür. Tesis fiziksel ve kimyasal arıtma prosesine göre dizayn edilmiştir.

İkizcetepeler Barajından alınan ham su cazibe ile 8 km mesafedeki P0 ham su terfi istasyonuna gelerek arıtma tesisine verilmekte ve arıtıldıktan sonra yine cazibe ile P1 ve P2 terfi istasyonlarına gönderilerek halkın kullanımına sunulmaktadır (Şekil 2.3).

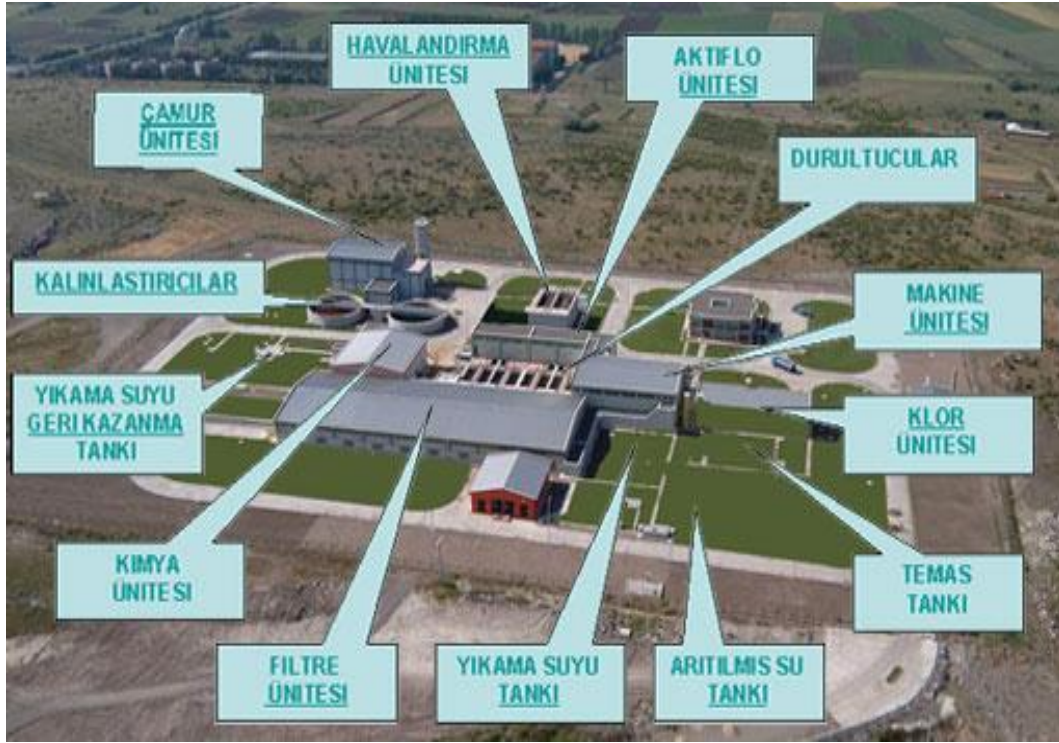


**Şekil 2.4:** Balıkesir merkez içmesuyu arıtma tesisi.

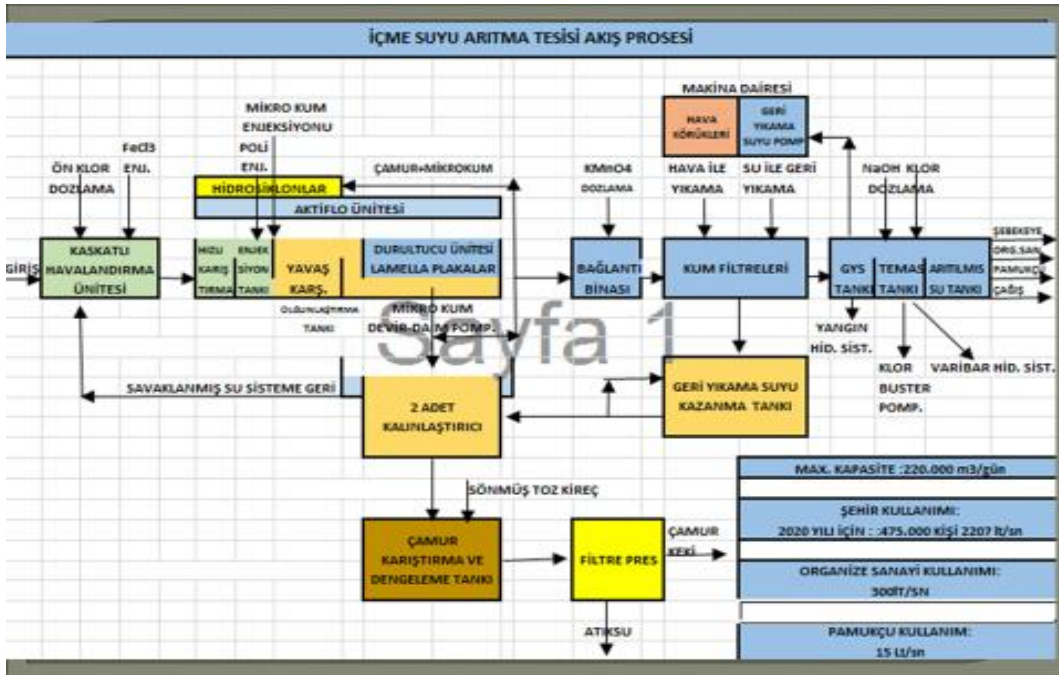
#### **2.1.3.1 Arıtma Hattını Oluşturan Bölümler**

- ❖ Kaskatlı ön havalandırma,
- ❖ Ön klorlama,
- ❖ Demir klorür ile pıhtılaşma,
- ❖ Polimer ve mikro kum enjeksiyonu ile flokülasyon,
- ❖ Balastlı (ağırlıkla) çökeltme,
- ❖ Manganez oksidasyonu (potasyum permanganat ile),
- ❖ Hızlı kum filtrasyonu,
- ❖ Son klorlama,
- ❖ Actiflo ve filtre geri yıkamadan gelen çamurun arıtımıdır (Şekil 2.5)

(Şekil 2.6).



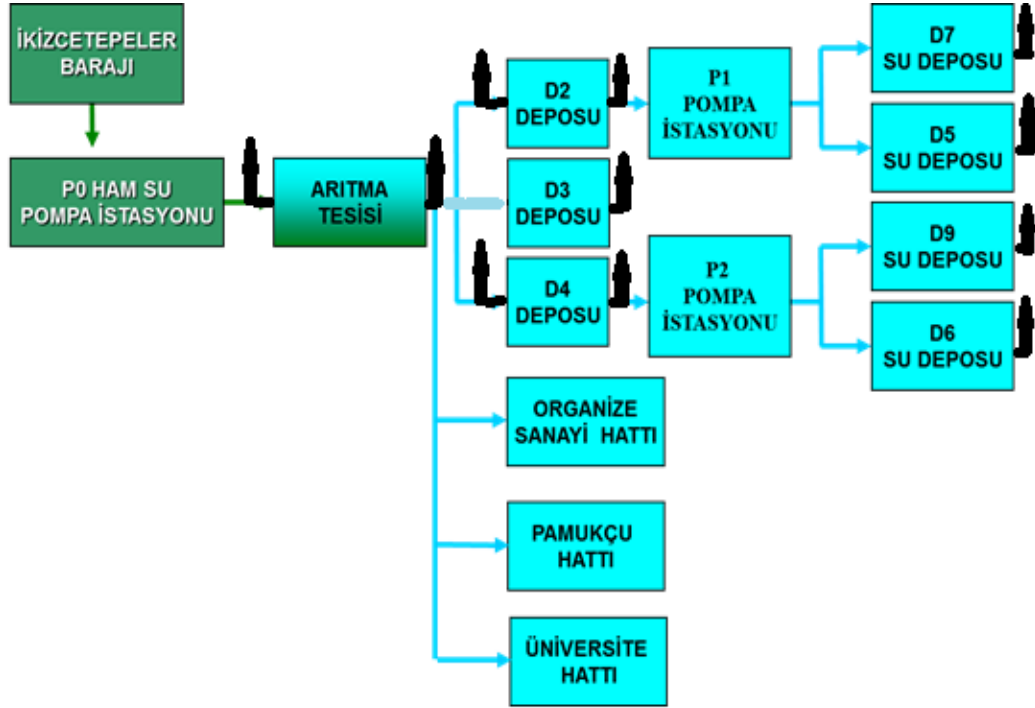
Şekil 2.5: Arıtma hattını oluşturan bölümler.



Şekil 2.6: Arıtma tesisi proses akım şeması.

## 2.1.4 Şebekeye Su Temini Sağlayan Depolar

Balıkesir ili, 20 ilçesinde bulunan 892 kırsal ve 222 merkez mahalleye ayrılmakta olup, toplamda 1300 içmesuyu deposuna sahiptir. Bu depolardan 7 tanesi Balıkesir Altieylül ve Karesi ilçelerine su temini sağlayarak halkın içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Depolardan numune alınan vanalar Şekil 2.7’ de gösterilmektedir.



**Şekil 2.7:** Mevcut içmesuyu depolarının dağılımı ve numune alınan vanalar.

Mevcut Depo 2 (D2), Depo 3 (D3), Depo 4 (D4), Depo 5 (D5), Depo 6 (D6), Depo 7 (D7) ve Depo 8 (D8) depolarının görüntüsü EK.C’ de verilmiş olup, depoların şebekeye dağıtım yaptığı mahalleler Tablo 2.2’ de sunulmuştur.

**Tablo 2.1:** Şehir su şebekesini besleyen depoların dağıtım yaptığı mahalleler.

D2 SU DEPOSU	Çardaklı Çeşmesi Kasaplar Mh. Atalar Cd.
	M. Sarıkap Hayratı Plevne Mh. Muhtarlığı Önü
	Hamidiye Camii Girişi Akıncılar Mh.
	M. Akif Ersoy İ. Ö. O. 2. Gündoğan Mh. Altay Cd.
	Kerime Koylan Hayratı G. Çeşme Mh. Vehbi Bollak Cd.
	Cumhuriyet Lisesi 1.Gündoğan Mh.
	Çarşamba Pazarı Bahçelievler Mh.



**Tablo 2.2** (devam).

	Zağnospaşa İ. Ö. O. Karşısı Yeşil Alan H. B. Çantay Mh.
	Hacı İsmail Mh. Bakır Sk. Umumi Çeşme
	6 Eylül İ. Ö. O.
	H. Muhammed Camii Plevne Mh. Tulumba Sk.
	Yeşilli Camii Eski Kuyumcular Mh.
D3 SU DEPOSU	Kayabey Bağlar Mescidi Önü Bağlar Sk.
	Azmi Sakal Hayratı Atatürk Mh. Devlet Hastane önü
	Vicdaniye Camii Vicdaniye Mh. Yenisu Cd.
	Danalar Çeşmesi Çay Mh. Dereboyu Cd.
	Başçeşme Mezarlığı
D4 SU DEPOSU	H. Ebubekir Camii Toygar Mh. Kayıran Sk.
	Remziye Dikili Hayratı Paşaalani Mh. Çengel Cd.
	Mecidiye Camii 1. Oruçgazi Mh. Kayabey Cd.
	T. O. K. İ. Camii Yeni Mh.
	Fahri Yarımadağ Hayratı Yeni Sanayi Sitesi 4. Kapı arkası
D5 SU DEPOSU	Ekrem Dede Hayratı Dumlupınar Mh. Örnek Sk.
	İbrahim Dikili Hayratı Yıldız Mh. Fatih Cd.
	Sütlüce Mh. Muhtarlığı Karşısı Umumi Çeşme
	G. O. P. Mh. Minibüscüler Çeşmesi
	Bedri Zeb Nuhoglu Hayratı Adnan Menderes Mah. 128. Cd.
	Kaynarca Camii G. O. P. Mh.
D6 SU DEPOSU	Ali Hikmet Paşa İ. Ö. O. A. H. Paşa Mh.
	Zafer İ. Ö. Okulu Kuvayi Milliye Mh.
	Sakarya İ. Ö. Okulu 2. Sakarya Mh.
	Fatma Eşsiz Hayratı Maltepe Mh. Muhtarlığı yanı
	Kocabaşlar Hayratı Kuva-ı Milliye Mh.
	Muammer Karaca Hayratı 1. Sakarya Mah. Ortaokul Sk.
D7 SU DEPOSU	Edip Gürcün İ. Ö. Okulu Dinkçiler Mh.
	Şeref Eğinlioğlu Camii A. Menderes Mh. 128.Cd.
	Dinkçiler Mah. Taş. Sk. Yeşil Alan
	Sami Gökdeniz Camii Göçmen Konutları
D9 SU DEPOSU	Mehmet Akıbat Hayratı. 2. Sakarya Mh. Ayyıldız Cd.
	16 Nolu ASM Karşısı Yeşil Alan 2. Sakarya Mh. Efe Sk.
	Fatih Cami Önü 2. Gündoğan Mah. Aday Cd.

## 2.2 Yöntemler

### 2.2.1 İstatistiksel Analizler Yöntemi

Toplanan verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde IBM SPSS Statistics 21 paket programı kullanılarak ANOVA ve Paired Samples T Test Analizi uygulandı.

#### 2.2.1.1 Varyans Analizi

İkiden çok sayıda ana kütlede çekilen anakütle ortalamaları arasındaki farkların, istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için varyans analizinden (Analysis of Variance-ANOVA) yararlanabiliriz [7].

Parametrelere ait anova analiz sonuçlarının oluşturulmasında her parametrenin ismine göre değerlendirme yapılmış olup, örnek parametre X Kabul edilmiştir.

Oluşturulan ANOVA analizinde başlangıç olarak kabul edilen hipotez ( $H_0$ ): X parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait mevsimsel fark yoktur şeklinde oluşturulmuştur.

$\alpha = 0,05$  (doğruluk değeri).

$p = \text{sig.}$  (testin önem düzeyi).

$p < \alpha$  ise  $H_0$  red edilir.

$p > \alpha$  ise  $H_0$  kabul edilir.

**$H_0$  red edilir ise** yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 önem düzeyinde; X parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < \alpha$ ).

**$H_0$  kabul edilir ise** yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 önem düzeyinde; X parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur** ( $p > \alpha$ ).

## 2.2.2 Eşleştirilmiş Verilerde İki Anakütle Ortalaması Arasındaki Fark İçin T Testi

Aynı kişiden, elemandan veya nesneden iki veri değeri elde etmemiz durumunda verilerimiz eşleştirilmiş veriler (paired data/matched data) olur. Bu örnekteki her veri değeri için ikinci örnekte buna karşı gelen bir veri değeri varsa veya bu veri değeri aynı kaynaktan toplanmışlarsa bu iki örneklem (paired samples/matched samples) adını alır [7].

### 2.2.2.1 Korelasyon (Birlikte Değişme)

Bilim değişkenler arasındaki ilişkileri araştırır. Bu, bilimin en temel amaçlarından birisidir. İstatistik, bilimin bu amacına ulaşmasında çok önemli bir araçtır. Hem değişkenler arasındaki ilişkilerin derecelerinin, hem de bu ilişkilerin fonksiyonel şekillerinin belirlenmesinde bize istatistik yardımcı olur. İstatistikte değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini gösteren katsayıya korelasyon katsayısı (coefficient of correlation) adı verilir.

Korelasyonda (birlikte değişme) değişkenlerden hangilerinin neden, hangilerinin sonuç durumunda oldukları belirli değildir. İşte değişkenlerden hangilerinin bağımsız, hangisinin bağımlı olduğu ile ilgilenmediğimiz veya bilemediğimiz ancak bu değişkenlerin birlikte değiştiklerini, arttıklarını veya azaldıklarını gözlediğimiz değişkenler arasındaki ilişkiler birlikte değişme diye adlandırılır. İstatistikte birlikte değişme, korelasyon katsayısı (coefficient of correlation) ile ölçülür.

Korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini ölçmekle birlikte, bu katsayı değişkenler arasındaki nedensel bir ilişkiyi göstermez. İki değişken arasında korelasyon katsayısının yüksek çıkması halinde, bu değişkenler arasında nedensel bir neden - sonuç ilişkisi olabilir. Ancak, korelasyon katsayısının yüksek çıkması, değişkenler arasında kesinlikle bir neden-sonuç ilişkisi bulunduğu anlamına gelmez.

Bunun tersine, değişkenler arasında neden sonuç ilişkisi bulunduğu korelasyon katsayısının yüksek çıkması kaçınılmazdır. İki değişken arasında neden -

sonuç ilişkisi olmadığı halde korelasyon katsayısının yüksek çıkması, bu iki değişkenin üçüncü bir değişkenden etkilenecek birlikte artmaları veya azalmaları sonucunda bir sahte ilişki olarak da ortaya çıkabilir [7].

Parametreler arasındaki anlamlı fark ve korelasyon sonuçlarının oluşturulmasında her parametrenin ismine göre değerlendirme yapılmış olup, örnek parametreler X ve Y kabul edilmiştir.

Başlangıç olarak kabul edilen hipotez ( $H_0$ ): X ile Y değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur şeklinde oluşturulmuştur.

$\alpha = 0,05$  (% 5 önem düzeyi-anlamlılık düzeyi).

$p = \text{sig.}$  (testin önem düzeyi).

$p < \alpha$  ise  $H_0$  red edilir.

$p > \alpha$  ise  $H_0$  kabul edilir.

**$H_0$  red edilir ise** yapılan analiz sonucunda; %95 önem düzeyinde; X ile Y değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır** ( $p < \alpha$ ).

**$H_0$  kabul edilir ise** yapılan analiz sonucunda; %95 önem düzeyinde; X ile Y değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur** ( $p > \alpha$ ).

#### ***Korelasyon (Correlation) Değerlendirmesi:***

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

(P-value)  $> \alpha$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

(P-value)  $< \alpha$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Korrelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücü hakkında bilgi sağlar. Pearson Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki ve Correlation katsayısı değeri + ise aynı yönlü (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) değeri – ise ters yönlü (biri arttıkça diğeri azalan, biri azaldıkça diğeri artan bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)**(P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3. BULGULAR**

#### **3.1 Verilerin Değerlendirilmesi**

Bu araştırmada, Balıkesir ili İkizcetepeler Barajı'ndan içme ve kullanma suyu temini sağlayan Merkez İçmesuyu Arıtma Tesisi'ne ait ham su ve arıtılmış suyun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri parametreleri, koagülant maddelere ait parametreler, debi ve şebekeye suyun dağıtımını sağlayan 7 adet içmesuyu deposuna ait fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri parametreleri istatistiksel açıdan mevsimsel fark olup olmadığı yönünden incelendi. Diğer yandan parametreler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ve korelasyon yönünden ilişkilere bakıldı. Arıtma tesisi çıkış suyu ve 7 deponun mevsimsel ortalamaları TSE, EC, WHO, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik gibi ulusal ve uluslararası standartlarla karşılaştırıldı. Ayrıca arıtma tesisi giriş suyu yıllık ortalamaları "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile karşılaştırıldı. Çalışmada 2014 yılına ait 11.288 adet arıtma tesisi ham su ve çıkış suyu, 654 adet koagülant, 330 adet dezenfektan, 333 adet debi, 7 adet su deposundan alınan 2342 adet su numunesi analiz sonuç verisi kullanıldı.

#### **3.2 İstatistiksel Olarak Mevsimsel Sonuçlar**

Parametreler (örnek parametre X) için, oluşturulan ANOVA analizinde başlangıç olarak kabul edilen hipotez; ( $H_0$ ): X parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait mevsimsel fark yoktur şeklinde oluşturulmuş olup, her parametre için  $\alpha = 0,05$  (doğruluk değer, önem düzeyi, anlamlılık düzeyi) alınmıştır.

### 3.2.1 Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.1.1 Bulanıklık Giriş (G) Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık G parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5.61, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 4.08, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1.62 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 3.72 olarak hesaplanmıştır.
- 3- Oluşturulan ANOVA analizinde başlangıç olarak kabul edilen hipotez ( $H_0$ ): Bulanıklık G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait mevsimsel fark yoktur şeklinde oluşturulmuştur.
- 4-  $\alpha = 0,05$  (doğruluk değeri, önem düzeyi, anlamlılık düzeyi).
- 5-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Bulanıklık G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Bulanıklık G parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.00$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).

- Kış mevsimine ait Bulanıklık G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Bulanıklık G parametresi en düşük değere sahiptir.

### 3.2.1.2 Bulanıklık Çıkış (Ç) Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık Ç parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.33, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.36, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.33 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.37 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig.}(\text{testin önem düzeyi}) = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

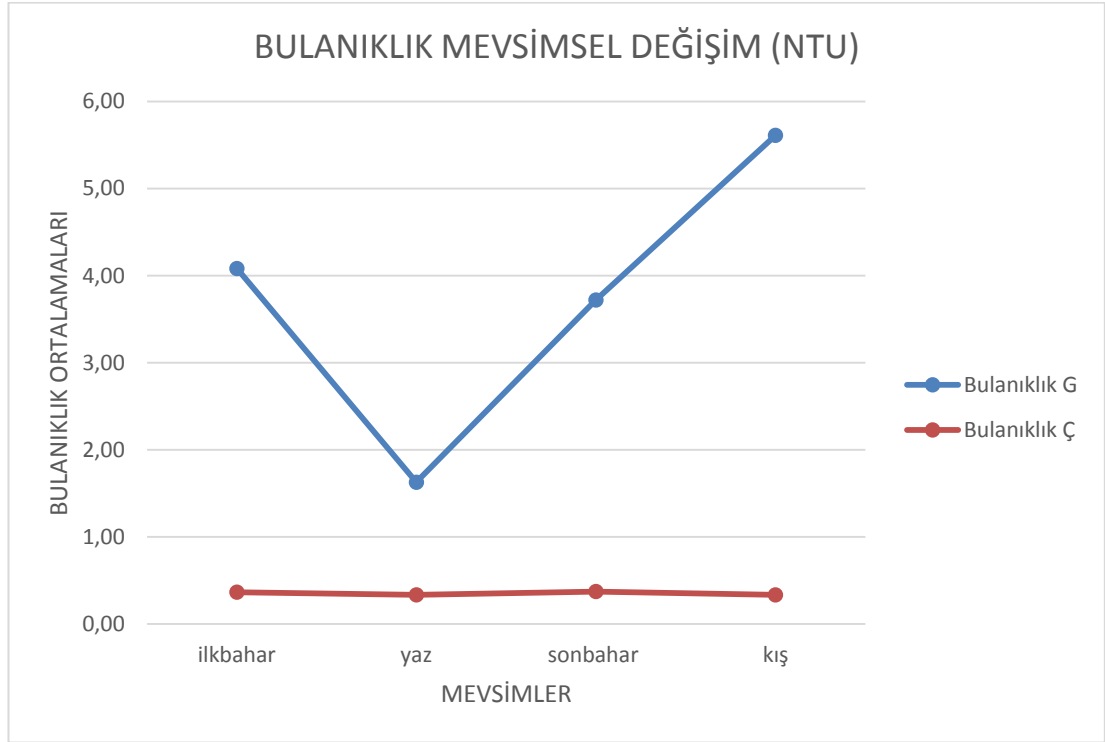
Buna göre Bulanıklık Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- İlkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Bulanıklık Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.
- ( $p_{i-k} = 0,00$ ). ilkbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $0,3665 - 0,3351 = 0,0314$
- ( $p_{s-k} = 0,00$ ). sonbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $0,3739 - 0,3351 = 0,0388$
- ( $p_{y-k} = 0,97$ ). yaz (Ort.) – kış (Ort.) =  $0,3354 - 0,3351 = 0,0003$



- Sonbahar mevsimine ait Bulanıklık Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, kış mevsimine ait Bulanıklık Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Bulanıklık G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.1’ de verilmiştir.



**Şekil 3.1:** Bulanıklık G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.3 Renk G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Renk G parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 89 veri olmak üzere toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 13.86, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 10.76, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 10.16 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 15.28 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Renk G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre Renk G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

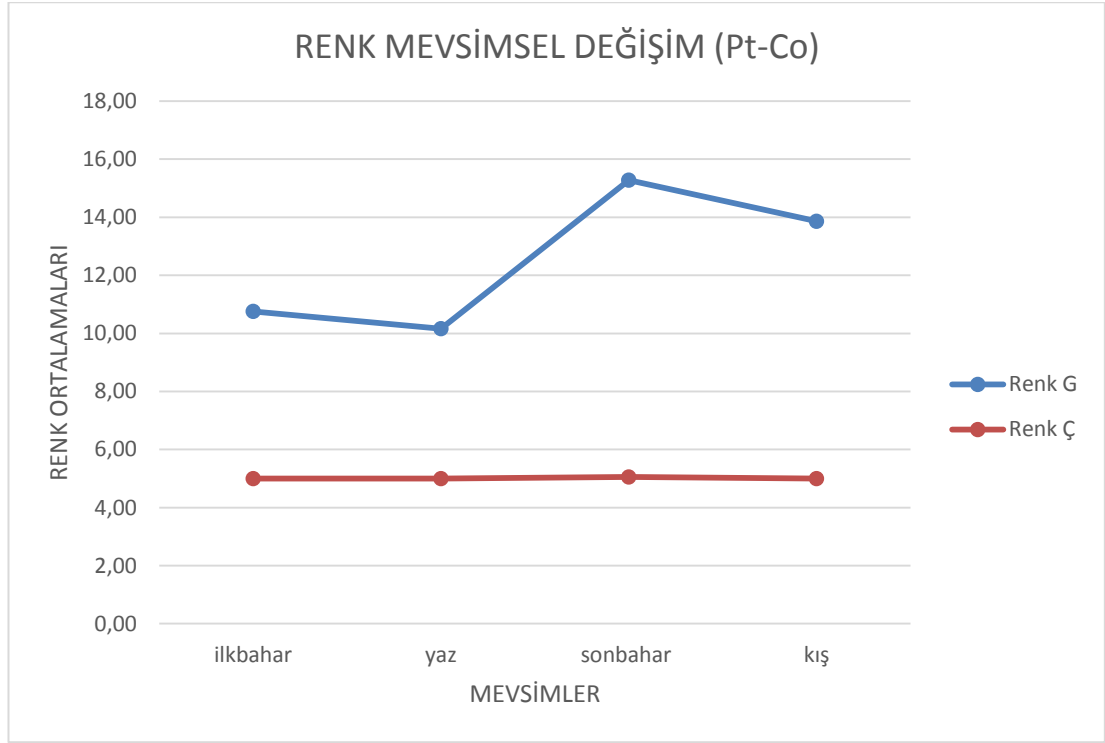
- Kış mevsimine ait Renk G parametresi ilkbahar ve yaz mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,00$ ,  $p_{k-y} = 0,00$ ).
- Sonbahar mevsimine ait Renk G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir ( $p_{s-k} = 0,01$ ). sonbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $15,28 - 13,86 = 1,42$
- Sonbahar mevsimine ait Renk G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Renk G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### **3.2.1.4 Renk Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Renk Ç parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 89 veri olmak üzere toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5.00, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5.00, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5.00 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5.05 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.386$  için  $p = 0.386 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Renk Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur**.

Renk G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.2’ de verilmiştir.



Şekil 3.2: Renk G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.5 İletkenlik G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- İletkenlik G parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 362 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 338,78, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 297,90, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 357,01 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 353,58 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; İletkenlik G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### Değerlendirme:

Buna göre İletkenlik G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait İletkenlik G parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,00$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait İletkenlik G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 353,58 - 338,78 = 14,8$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 357,01 - 338,78 = 18,23$$

- Yaz mevsimine ait İletkenlik G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait İletkenlik G parametresi en düşük değere sahiptir.

### 3.2.1.6 İletkenlik Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- İletkenlik Ç parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 362 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 353,87, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 303,66, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 343,67 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 358,65 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

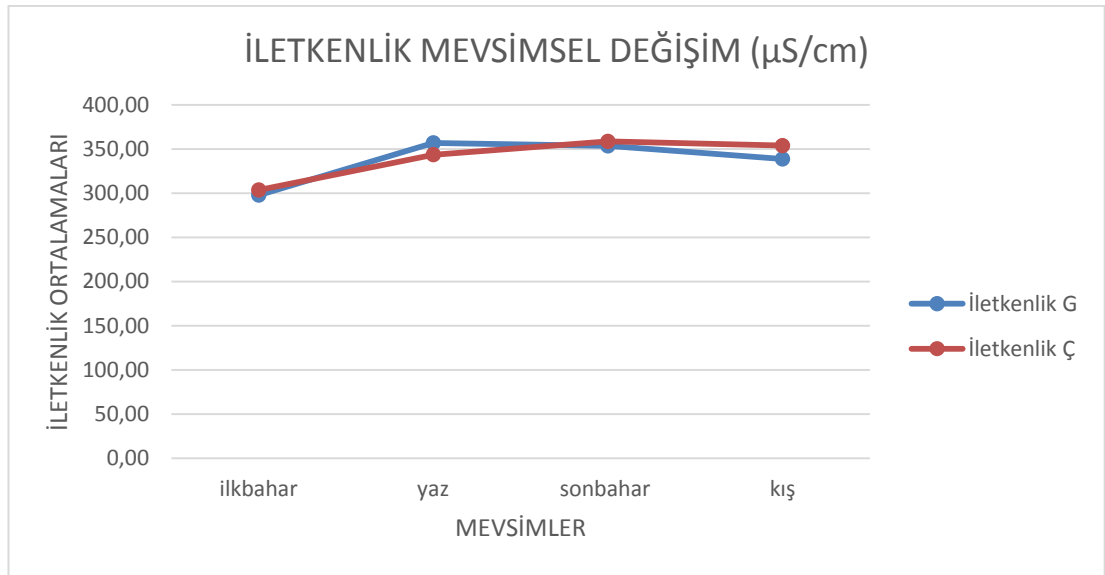
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; İletkenlik Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### Değerlendirme:

Buna göre İletkenlik Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait İletkenlik Ç parametresi ilkbahar ve yaz mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,00$ ,  $p_{k-y} = 0,01$ ).
- Sonbahar mevsimine ait İletkenlik Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.  
( $p_{s-k} = 0,26$ ). sonbahar (Ort.) – kış (Ort.) = 358,65 - 353,87 = 4,78
- Sonbahar mevsimine ait İletkenlik Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait İletkenlik Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

İletkenlik G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.3’ de verilmiştir.



**Şekil 3.3:** İletkenlik G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.7 Çözünmüş Oksijen G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Çözünmüş Oksijen G parametresinde kış mevsimine ait 63 veri, ilkbahar mevsimine ait 90 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 334 veri analiz edilmiştir.

- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5,53, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 6,25, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,44 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5,48 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Çözünmüş Oksijen G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre Çözünmüş Oksijen G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Çözünmüş Oksijen G parametresi yaz ve sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.92$ ).
- İlkbahar mevsimine ait Çözünmüş Oksijen G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.  
( $p_{i-k} = 0.134$ ). ilkbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $6,25 - 5,53 = 0,72$
- İlkbahar mevsimine ait Çözünmüş Oksijen G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Çözünmüş Oksijen G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### **3.2.1.8 Çözünmüş Oksijen Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Çözünmüş Oksijen Ç parametresinde kış mevsimine ait 63 veri, ilkbahar mevsimine ait 90 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 334 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 6,78, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 6,41, yaz mevsimine ait veri

grubunun ortalama değeri 9,48 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 9,91 olarak hesaplanmıştır.

3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; znmş Oksijen  parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre znmş Oksijen  parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

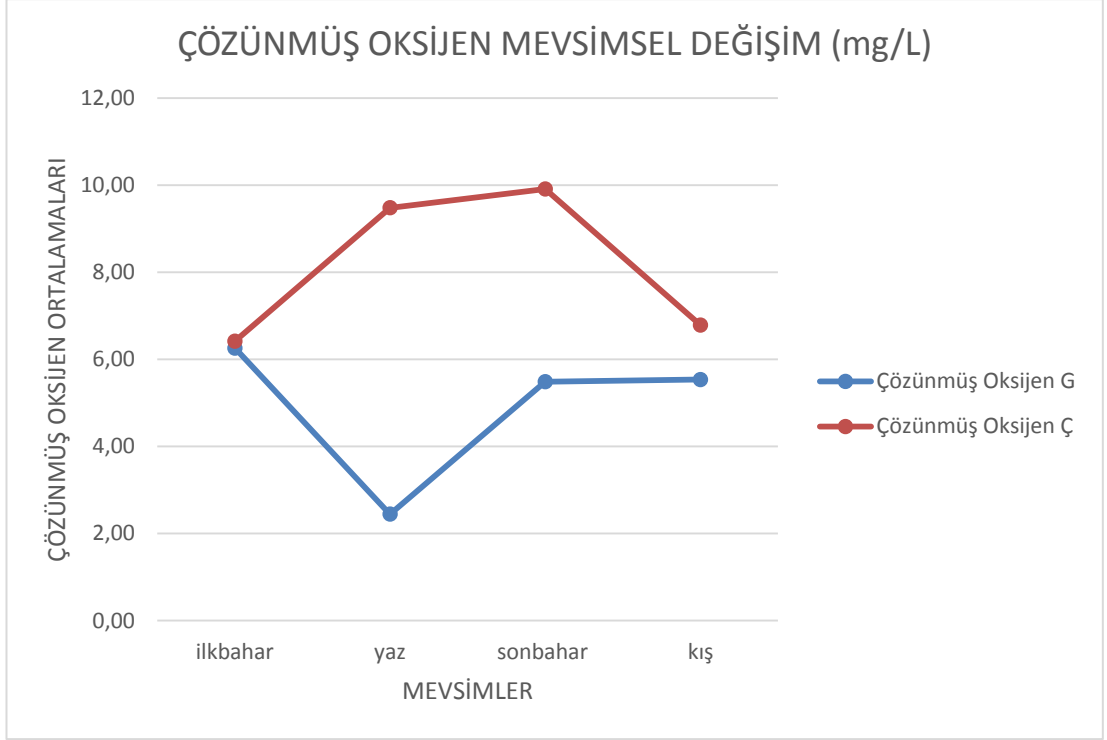
- Kış mevsimine ait znmş Oksijen  parametresi İlkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,468$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait znmş Oksijen  parametresi kış parametresinden ysek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 9,91 - 6,78 = 3,13$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 9,48 - 6,78 = 2,7$$

- Sonbahar mevsimine ait znmş Oksijen  parametresi mevsimsel olarak en ysek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait znmş Oksijen  parametresi en düşük değere sahiptir.

znmş Oksijen G ve  parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak şekil 3.4' de verilmiştir.



**Şekil 3.4:** Çözünmüş Oksijen G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.9 Alkalinite G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Alkalinite G parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 89 veri olmak üzere toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 159,87, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 153,76, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 158,42 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 161,85 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.002$  için  $p = 0.002 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Alkalinite G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.



### **Değerlendirme:**

Buna göre Alkalinite G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Alkalinite G parametresi yaz ve ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-y} = 0,51$ ,  $p_{k-i} = 0,00$ ).
- Sonbahar mevsimine ait Alkalinite G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,371). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 161,85 - 159,87 = 1,98$$

- Sonbahar mevsimine ait Alkalinite G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Alkalinite G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### **3.2.1.10 Alkalinite Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Alkalinite Ç parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 89 veri olmak üzere toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 136,84, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 132,53, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 141,62 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 140,03 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Alkalinite Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### **Değerlendirme:**

Buna göre Alkalinite Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Alkalinite Ç parametresi İlkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,05$ ).

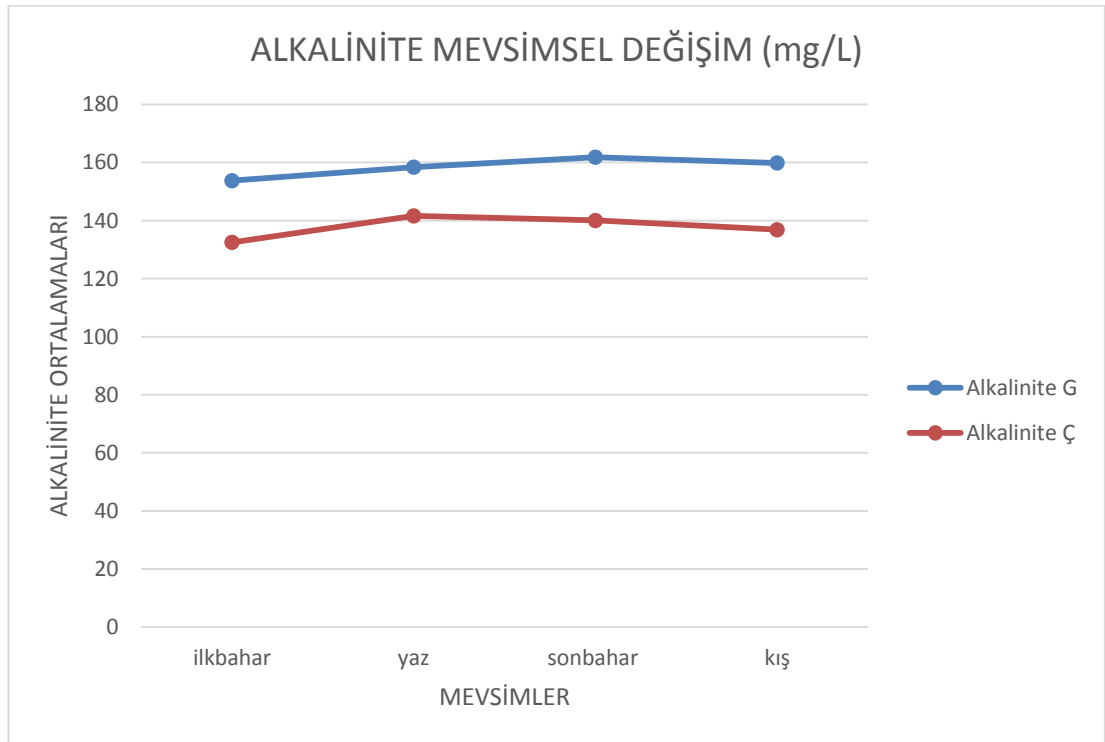
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Alkalinite Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,16). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 140,03 - 136,84 = 3,19$$

$$(p_{y-k} = 0,03). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 141,62 - 136,84 = 4,78$$

- Yaz mevsimine ait Alkalinite Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Alkalinite Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Alkalinite G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.5’ de verilmiştir.



**Şekil 3.5:** Alkalinite G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.11 Toplam Organik Madde G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Toplam Organik Madde G parametresinde kış mevsimine ait 87 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 90 veri ve sonbahar mevsimine ait 88 veri olmak üzere toplam 357 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,39, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,46, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,64 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,49 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Toplam Organik Madde G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Toplam Organik Madde G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- İlkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Toplam Organik Madde G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{i-k} = 0,06). \text{ ilkbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 2,46 - 2,39 = 0,07$$

$$(p_{s-k} = 0,01). \text{ sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 2,49 - 2,39 = 0,1$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{ yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 2,64 - 2,39 = 0,25$$

- Yaz mevsimine ait Toplam Organik Madde G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, kış mevsimine ait Toplam Organik Madde G parametresi en düşük değere sahiptir.

### 3.2.1.12 Toplam Organik Madde Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Toplam Organik Madde Ç parametresinde kış mevsimine ait 87 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 90 veri ve sonbahar mevsimine ait 88 veri olmak üzere toplam 357 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,43, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,61, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,75 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,59 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Toplam Organik Madde Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Toplam Organik Madde Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- İlkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Toplam Organik Madde Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

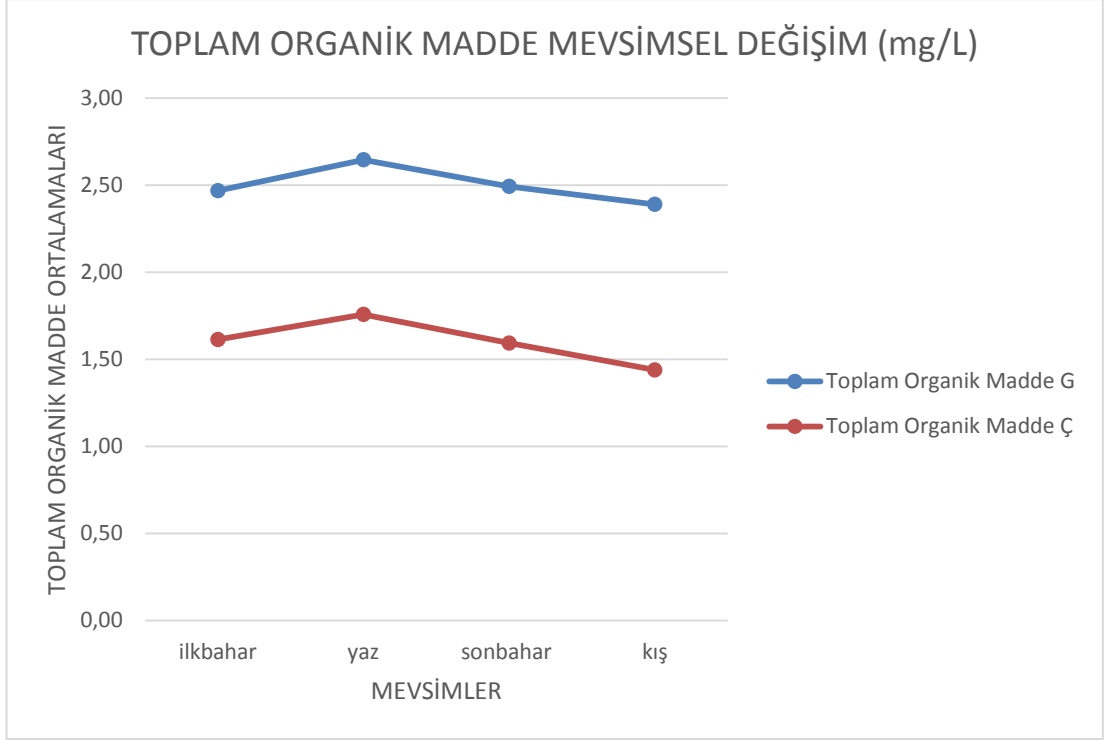
$$(p_{i-k} = 0,00). \text{ ilkbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 1,61 - 1,43 = 0,18$$

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{ sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 1,59 - 1,43 = 0,16$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{ yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 1,75 - 1,43 = 0,32$$

- Yaz mevsimine ait Toplam Organik Madde Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, kış mevsimine ait Toplam Organik Madde Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Toplam Organik Madde G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.6' da verilmiştir.



**Şekil 3.6:** Toplam Organik Madde G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.13 Mangan G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Mangan G parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 362 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,09, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,08, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,28 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,23 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Mangan G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### Değerlendirme:

Buna göre Mangan G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

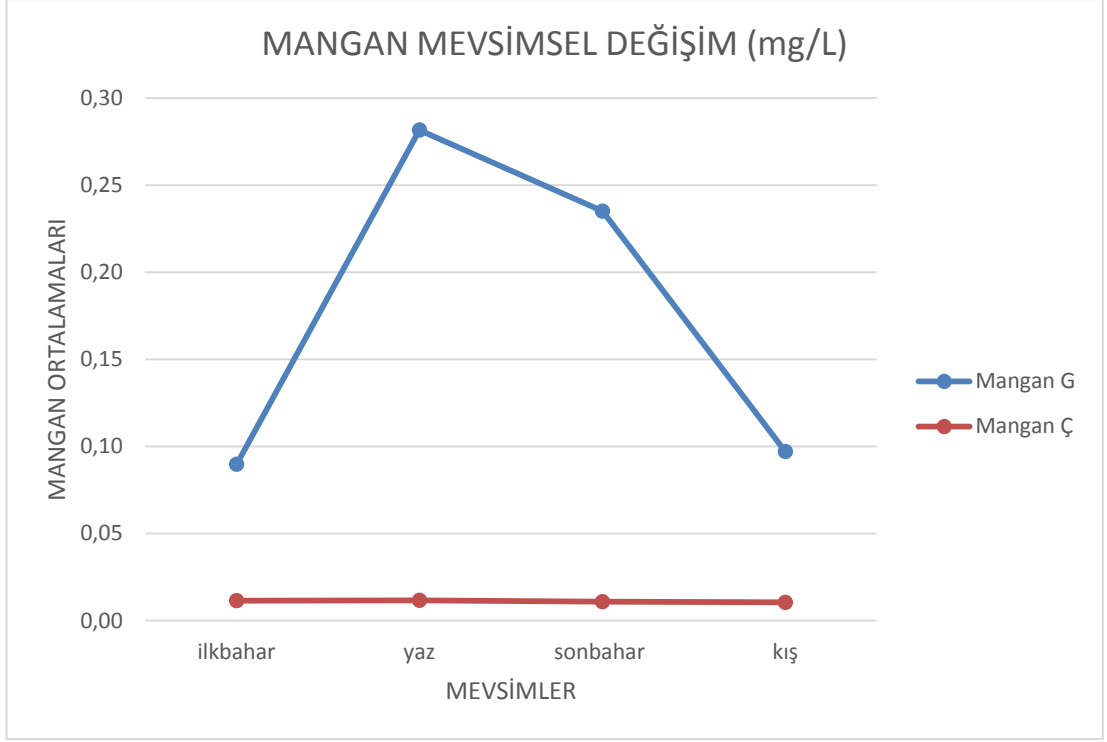
- Kış mevsimine ait Mangan G parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,69$ ).
- Sonbahar ve Yaz mevsimlerine ait Mangan G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.
- ( $p_{s-k} = 0,00$ ). sonbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $0,23 - 0,09 = 0,14$   
( $p_{y-k} = 0,00$ ). yaz (Ort.) – kış (Ort.) =  $0,28 - 0,09 = 0,19$
- Yaz mevsimine ait Mangan G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Mangan G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### 3.2.1.14 Mangan Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Mangan Ç parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 91 veri olmak üzere toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.546$  için  $p = 0.546 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Mangan Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Mangan G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.7' de verilmiştir.



**Şekil 3.7:** Mangan G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.15 Nitrat G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Nitrat G parametresinde kış mevsimine ait 30 veri, ilkbahar mevsimine ait 25 veri, yaz mevsimine ait 24 veri ve sonbahar mevsimine ait 23 veri olmak üzere toplam 102 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,50 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,18, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,47 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,83 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.330$  için  $p = 0.330 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Nitrat G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.1.16 Nitrat Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Nitrat Ç parametresinde kış mevsimine ait 25 veri, ilkbahar mevsimine ait 25 veri, yaz mevsimine ait 24 veri ve sonbahar mevsimine ait 22 veri olmak üzere toplam 96 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,74 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,92, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,32 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,13 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.002$  için  $p = 0.002 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Nitrat Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

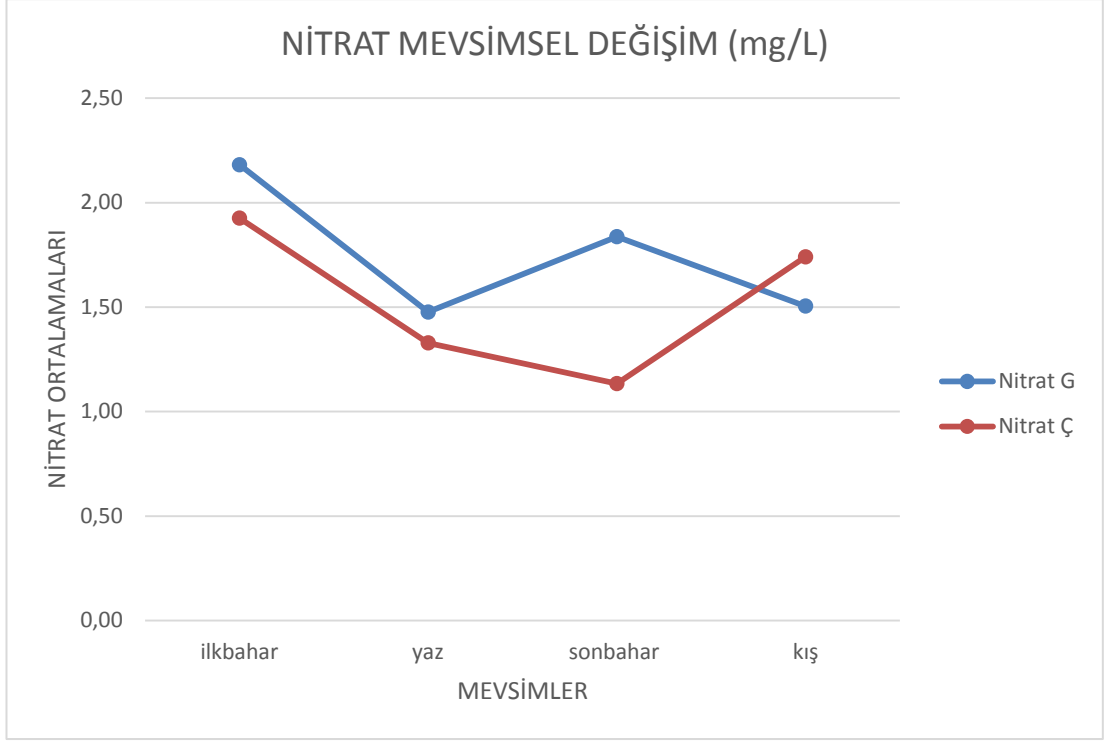
#### Değerlendirme:

Buna göre Nitrat Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Nitrat Ç parametresi yaz ve sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-y} = 0.05$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).
- İlkbahar mevsimine ait Nitrat Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.
- ( $p_{i-k} = 0.387$ ). ilkbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $1,92 - 1,74 = 0,18$
- İlkbahar mevsimine ait Nitrat Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, sonbahar mevsimine ait Nitrat Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Nitrat G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.8' de verilmiştir.





**Şekil 3.8:** Nitrat G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.17 Nitrit G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Nitrit G parametresinde kış mevsimine ait 24 veri, ilkbahar mevsimine ait 25 veri, yaz mevsimine ait 24 veri ve sonbahar mevsimine ait 26 veri olmak üzere toplam 99 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,03, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,05 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.405$  için  $p = 0.405 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

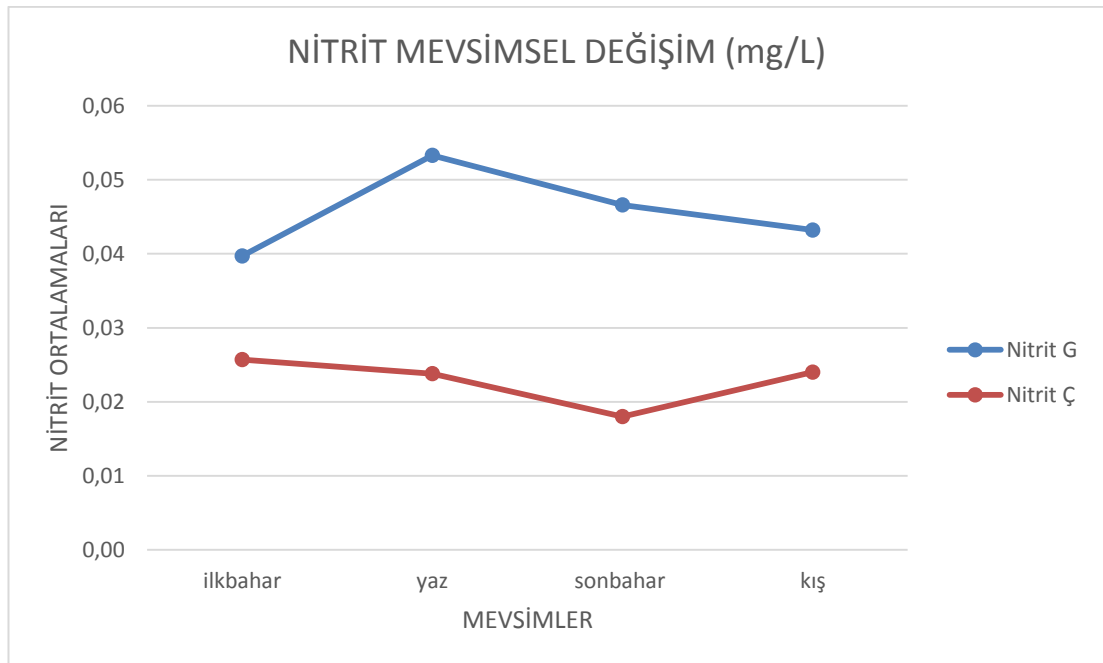
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Nitrit G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.1.18 Nitrit Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Nitrit Ç parametresinde kış mevsimine ait 23 veri, ilkbahar mevsimine ait 26 veri, yaz mevsimine ait 24 veri ve sonbahar mevsimine ait 26 veri olmak üzere toplam 99 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.264$  için  $p = 0.264 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Nitrit Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Nitrit G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.9' da verilmiştir.



Şekil 3.9: Nitrit G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.19 Amonyum G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Amonyum G parametresinde kış mevsimine ait 27 veri, ilkbahar mevsimine ait 26 veri, yaz mevsimine ait 29 veri ve sonbahar mevsimine ait 33 veri olmak üzere toplam 115 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,05 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.314$  için  $p = 0.314 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

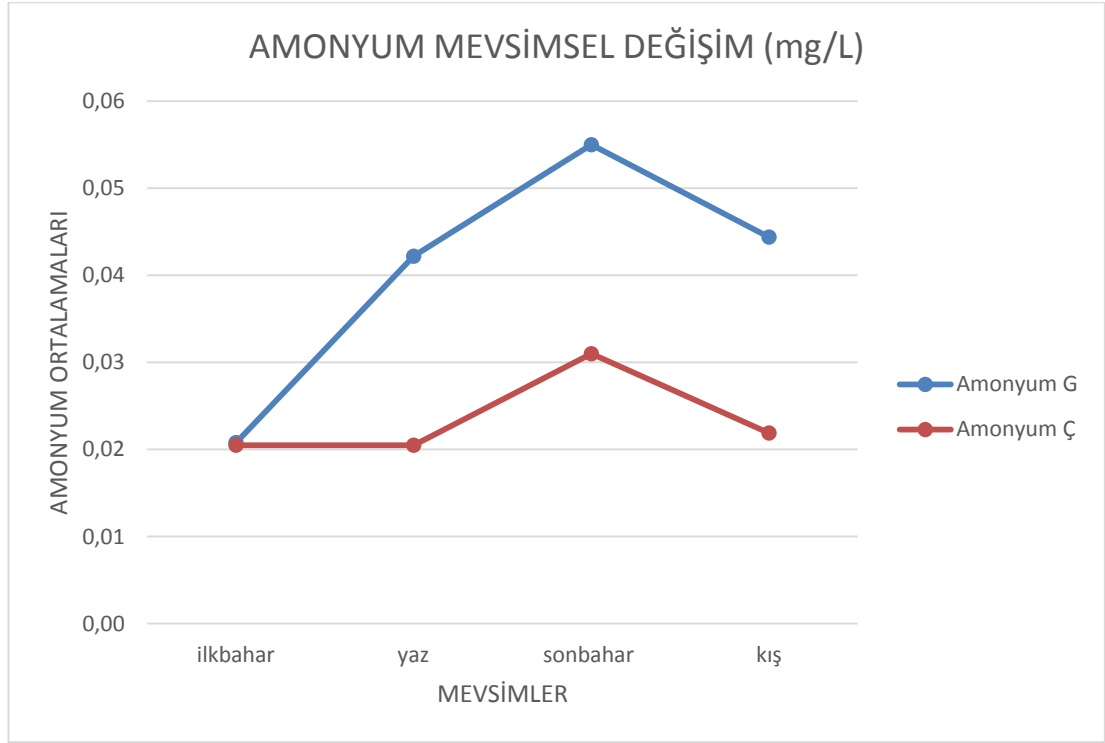
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Amonyum G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.1.20 Amonyum Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Amonyum Ç parametresinde kış mevsimine ait 87 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 81 veri olmak üzere toplam 352 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,03 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.055$  için  $p = 0.055 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Amonyum Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Amonyum G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.10' da verilmiştir.



Şekil 3.10: Amonyum G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.21 pH G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH G parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,74 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,71, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,62 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,69 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### **Değerlendirme:**

Buna göre pH G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait pH G parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.35$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.06$ ).
- Kış mevsimine ait pH G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait pH G parametresi en düşük değere sahiptir.

### **3.2.1.22 pH Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- pH Ç parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,73 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,61, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,67 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,77 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### **Değerlendirme:**

Buna göre pH Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

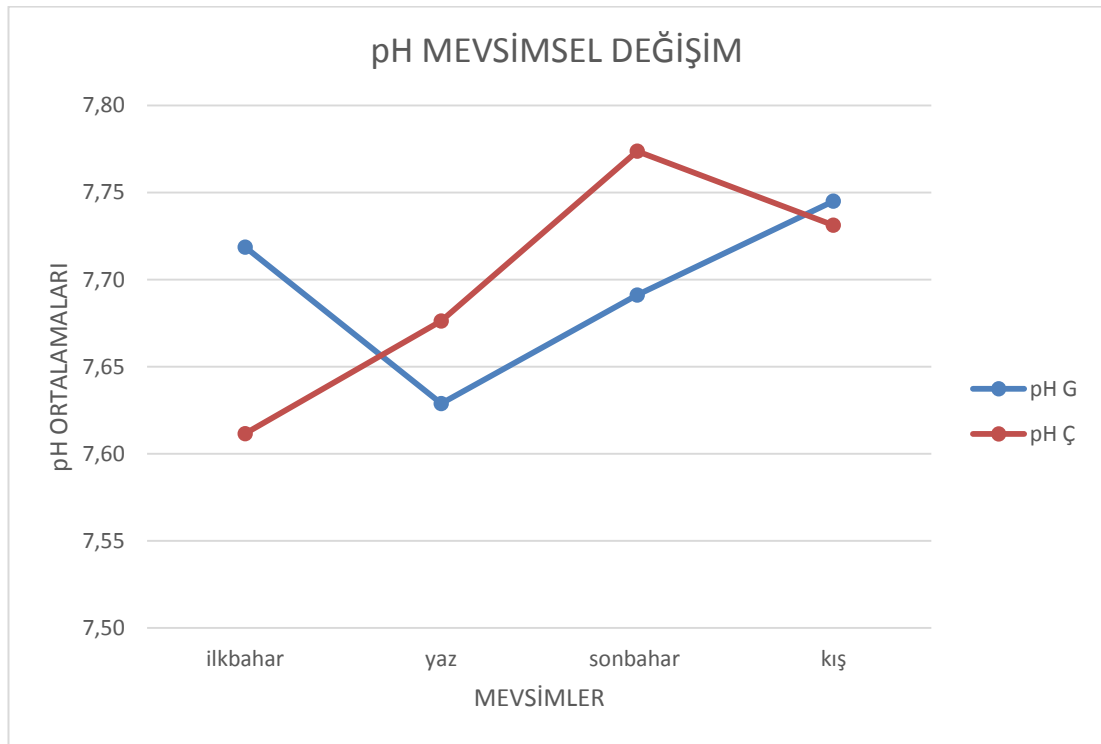
- Kış mevsimine ait pH Ç parametresi ilkbahar ve yaz mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,00$ ,  $p_{k-y} = 0,13$ ).

- Sonbahar mevsimine ait pH Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{S-k} = 0,251). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 7,77 - 7,73 = 0,04$$

- Sonbahar mevsimine ait pH Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait pH Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

pH G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.11' de verilmiştir.



**Şekil 3.11:** pH G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.23 Sıcaklık G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Sıcaklık G parametresinde kış mevsimine ait 87 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 361 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 11,56 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 11,45, yaz mevsimine ait

veri grubunun ortalama değeri 15,45 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 17,53 olarak hesaplanmıştır.

- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Sıcaklık G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### **Değerlendirme:**

Buna göre Sıcaklık G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Sıcaklık G parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,61$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Sıcaklık G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 17,53 - 11,56 = 5,97$$

$$(p_{Y-k} = 0,00). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 15,45 - 11,56 = 3,89$$

- Sonbahar mevsimine ait Sıcaklık G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Sıcaklık G parametresi en düşük değere sahiptir.

### **3.2.1.24 Sıcaklık  Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Sıcaklık  parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 92 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 11,29 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 11,14 yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 15,02 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 17,46 olarak hesaplanmıştır.

3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Sıcaklık Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### Değerlendirme:

Buna göre Sıcaklık Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

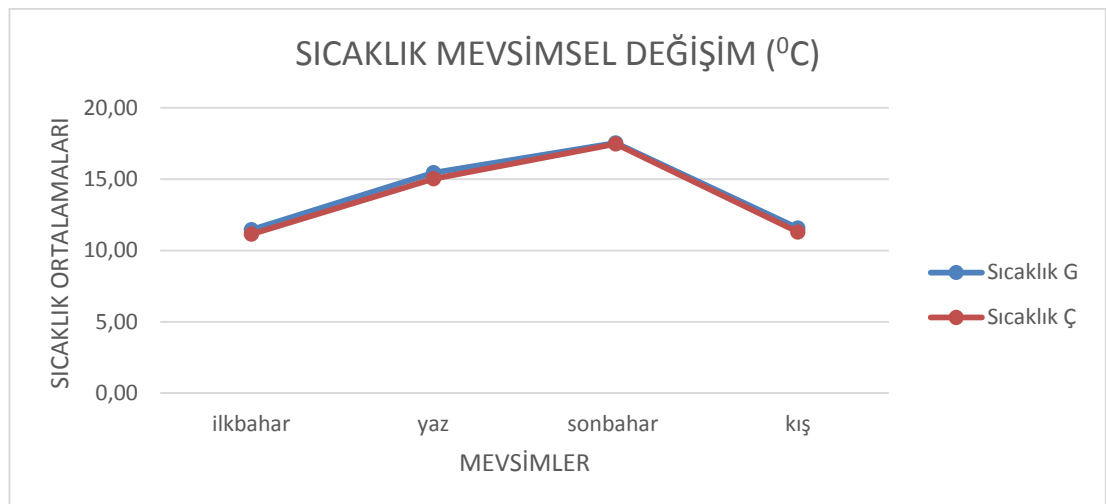
- Kış mevsimine ait Sıcaklık Ç parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,50$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Sıcaklık Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

( $p_{s-k} = 0,00$ ). sonbahar (Ort.) – kış (Ort.) =  $17,46 - 11,29 = 6,17$

( $p_{y-k} = 0,00$ ). yaz (Ort.) – kış (Ort.) =  $15,02 - 11,29 = 3,73$

- Sonbahar mevsimine ait Sıcaklık Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Sıcaklık Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Sıcaklık G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.12’ de verilmiştir.



Şekil 3.12: Sıcaklık G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.



### 3.2.1.25 Demir G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Demir G parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 90 veri olmak üzere toplam 362 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,03, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.002$  için  $p = 0.002 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Demir G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Demir G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Demir G parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,00$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Demir G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,79). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 0,04 - 0,04 = 0,00$$

$$(p_{y-k} = 0,29). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 0,00 - 0,00 = 0,00$$

- Yaz mevsimine ait Demir Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Demir G parametresi en düşük değere sahiptir.

### 3.2.1.26 Demir Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

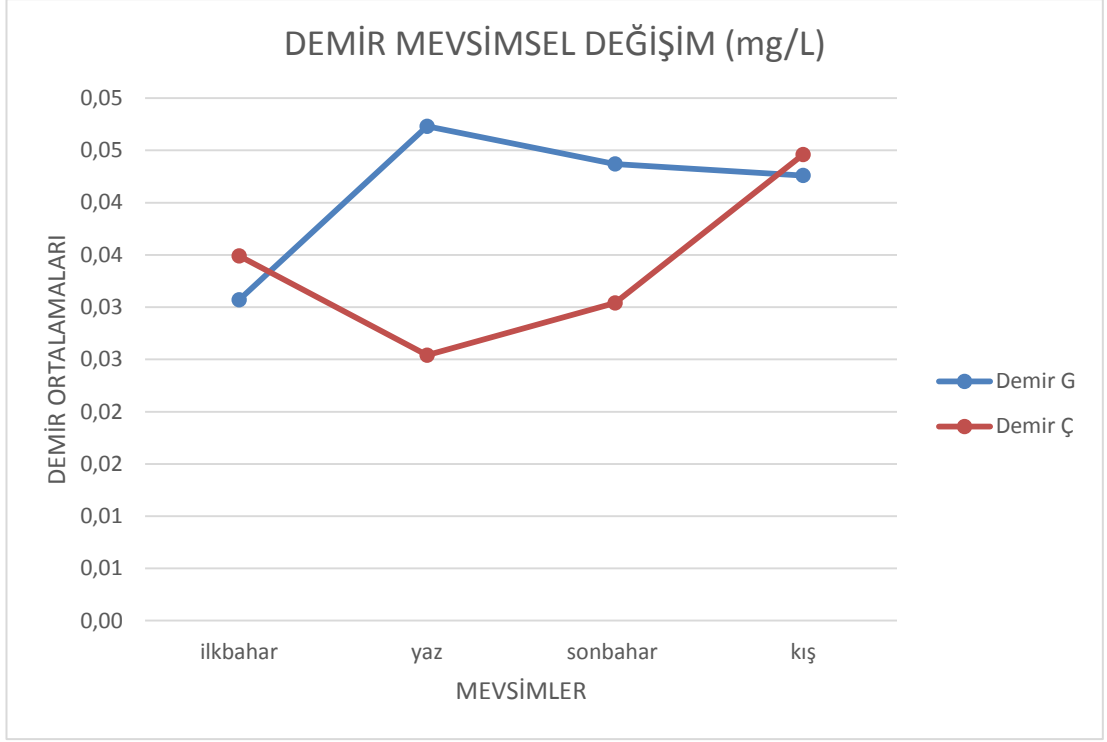
- 1- Demir Ç parametresinde kış mevsimine ait 89 veri, ilkbahar mevsimine ait 92 veri, yaz mevsimine ait 91 veri ve sonbahar mevsimine ait 88 veri olmak üzere toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.04, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.03, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.02 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.03 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.002$  için  $p = 0.002 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Demir Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Demir Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Demir Ç parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.05$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).
- Kış mevsimine ait Demir Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Demir Ç parametresi en düşük değere sahiptir.
- Demir G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.13' de verilmiştir.



**Şekil 3.13:** Demir G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.27 Alüminyum G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Alüminyum G parametresinde kış mevsimine ait 27 veri, ilkbahar mevsimine ait 24 veri, yaz mevsimine ait 23 veri ve sonbahar mevsimine ait 22 veri olmak üzere toplam 96 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.089$  için  $p = 0.089 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Alüminyum G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.1.28 Alüminyum Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Alüminyum Ç parametresinde kış mevsimine ait 20 veri, ilkbahar mevsimine ait 24 veri, yaz mevsimine ait 23 veri ve sonbahar mevsimine ait 22 veri olmak üzere toplam 89 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.017$  için  $p = 0.017 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Alüminyum Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

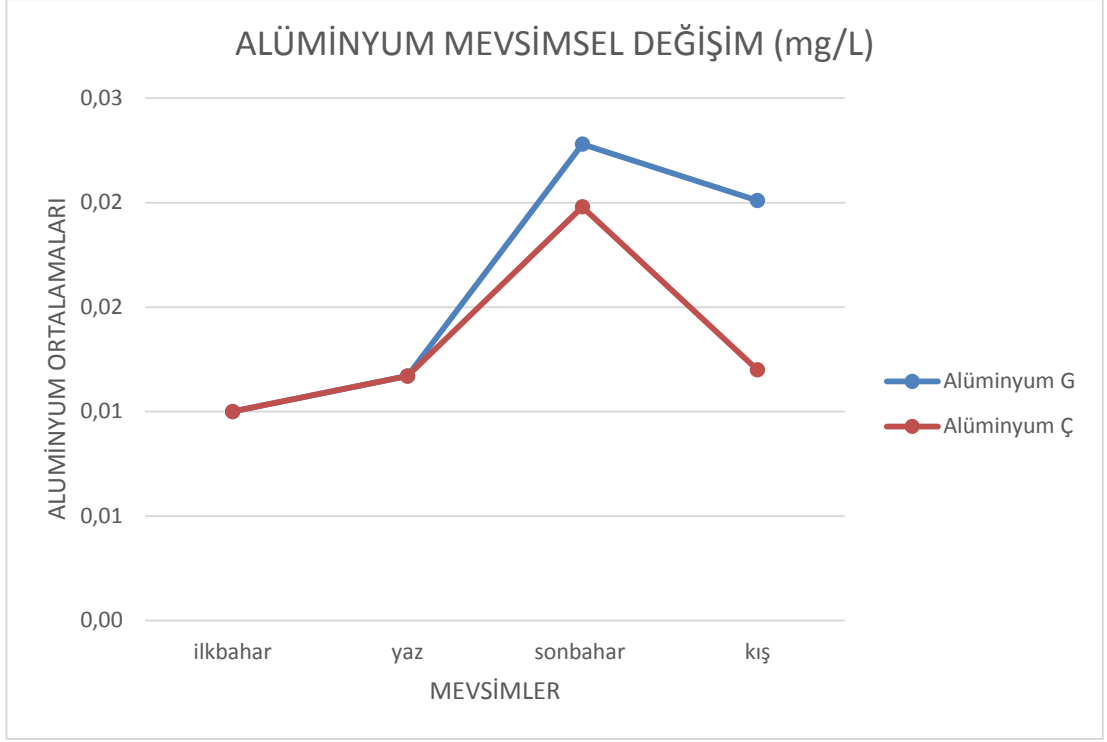
Buna göre Alüminyum Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Alüminyum Ç parametresi ilkbahar ve yaz mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,54$ ,  $p_{k-y} = 0,93$ ).
- Sonbahar mevsimine ait Alüminyum Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,02). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 0,01 - 0,01 = 0,00$$

- Sonbahar mevsimine ait Alüminyum Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Alüminyum Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Alüminyum G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.14' de verilmiştir.



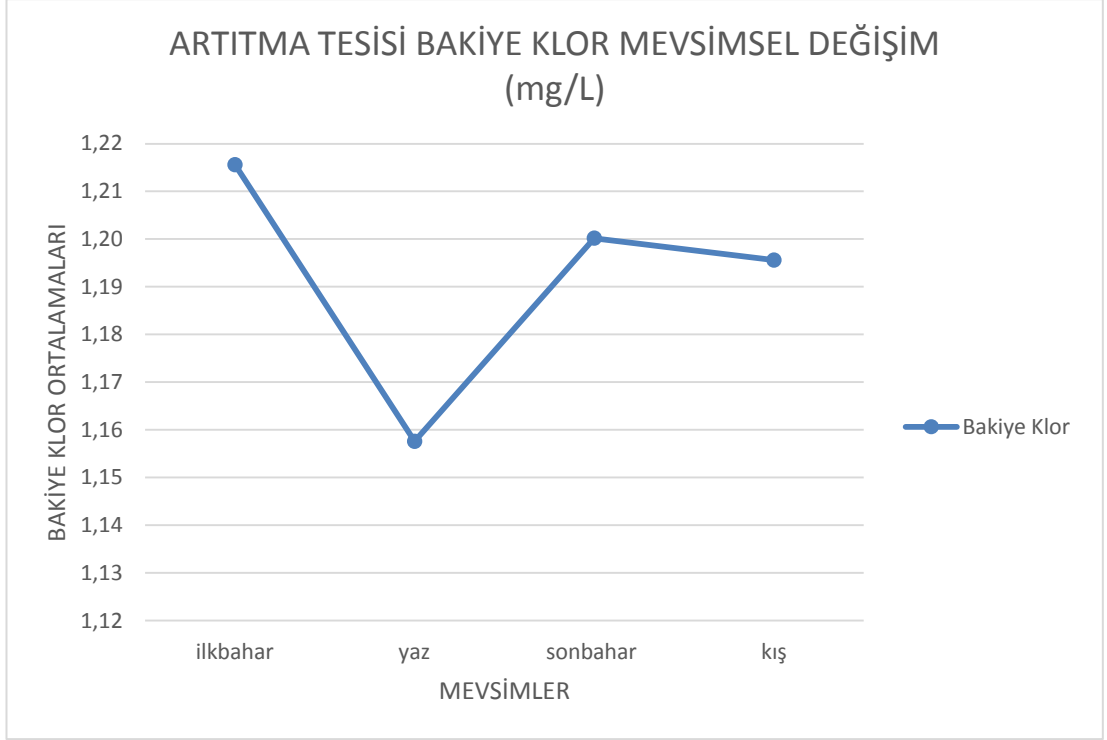
**Şekil 3.14:** Alüminyum G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.1.29 Bakiye Klor Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor Ç parametresinde kış mevsimine ait 82 veri, ilkbahar mevsimine ait 85 veri, yaz mevsimine ait 83 veri ve sonbahar mevsimine ait 85 veri olmak üzere toplam 335 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,19 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,21, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,15 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,20 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.409$  için  $p = 0.409 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.15' de verilmiştir.



**Şekil 3.15:** Bakiye Klor parametresinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.2 Arıtma Tesisine Ait Koagülant Parametrelerin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.2.1 $FeCl_3$ Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1-  $FeCl_3$  Koagülant parametresinde kış mevsimine ait 76 veri, ilkbahar mevsimine ait 91 veri, yaz mevsimine ait 83 veri ve sonbahar mevsimine ait 77 veri olmak üzere toplam 327 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 18,72 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 13,96, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 10,73 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 18,02 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = sig. (testin önem düzeyi) = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

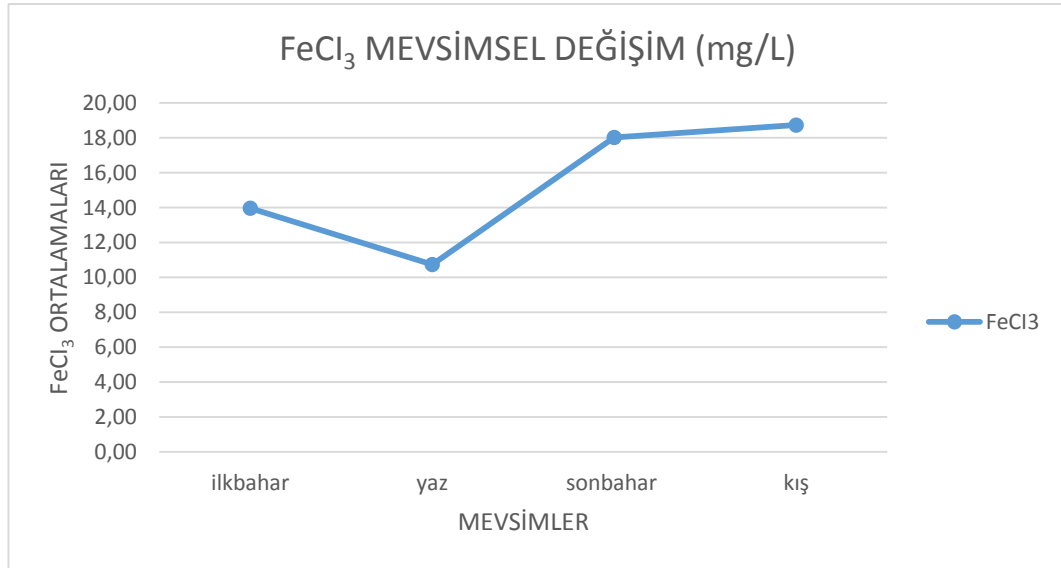
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.00$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.22$ ).
- Kış mevsimine ait FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresi en düşük değere sahiptir.

FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresinin mevsimsel değişim grafiği Şekil 3.16' da verilmiştir.



**Şekil 3.16:** FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresinin mevsimsel değişimi.

#### **3.2.2.2 Polimer Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Polimer Koagülant parametresinde kış mevsimine ait 76 veri, ilkbahar mevsimine ait 91 veri, yaz mevsimine ait 83 veri ve sonbahar mevsimine ait 77 veri olmak üzere toplam 327 veri analiz edilmiştir.

- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,17 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,13, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,10 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,11 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

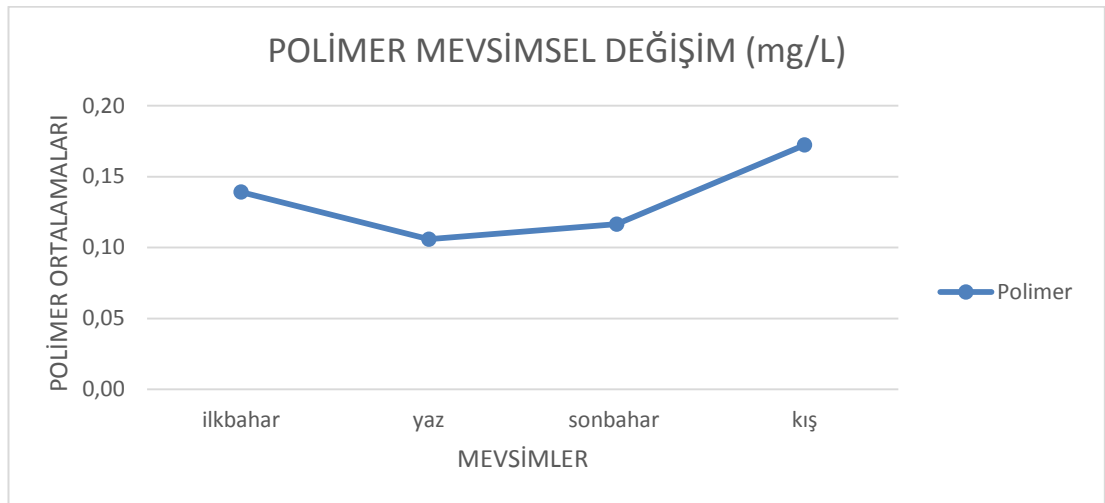
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Polimer Koagülant parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### Değerlendirme:

Buna göre Polimer Koagülant parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Polimer Koagülant parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.00$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).
- Kış mevsimine ait Polimer Koagülant parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Polimer Koagülant parametresi en düşük değere sahiptir.

Polimer Koagülant parametresinin mevsimsel değişim grafiği Şekil 3.17' de verilmiştir.



Şekil 3.17: Polimer Koagülant parametresinin mevsimsel değişimi.



### 3.2.3 Arıtma Tesisine Ait Dezenfektan Parametresinin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.3.1 Ön Klor Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Ön Klor parametresinde kış mevsimine ait 75 veri, ilkbahar mevsimine ait 90 veri, yaz mevsimine ait 88 veri ve sonbahar mevsimine ait 77 veri olmak üzere toplam 330 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 8,06 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,79, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 11,38 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 12,45 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Ön Klor parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Ön Klor parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

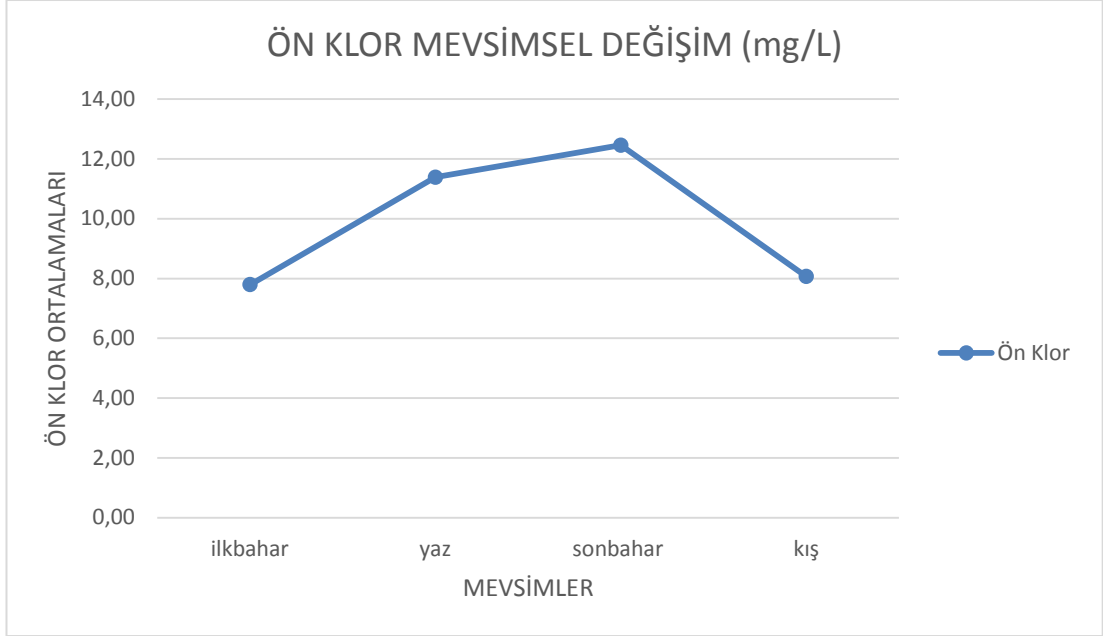
- Kış mevsimine ait Ön Klor parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,23$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Ön Klor parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 12,45 - 8,06 = 4,39$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 11,38 - 8,06 = 3,32$$

- Sonbahar mevsimine ait Ön klor parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Ön Klor parametresi en düşük değere sahiptir.

Ön Klor parametresinin mevsimsel değişim grafiği Şekil 3.18’ de verilmiştir.



**Şekil 3.18:** Ön Klor parametresinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.4 Arıtma Tesisi Debi G Parametresinin Mevsimsel Sonuçları

- 1- Debi G parametresinde kış mevsimine ait 76 veri, ilkbahar mevsimine ait 91 veri, yaz mevsimine ait 89 veri ve sonbahar mevsimine ait 77 veri olmak üzere toplam 333 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2802,63 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2763,74, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 3337,08 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 3116,88 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Debi G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre Debi G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Debi G parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,43$ ).

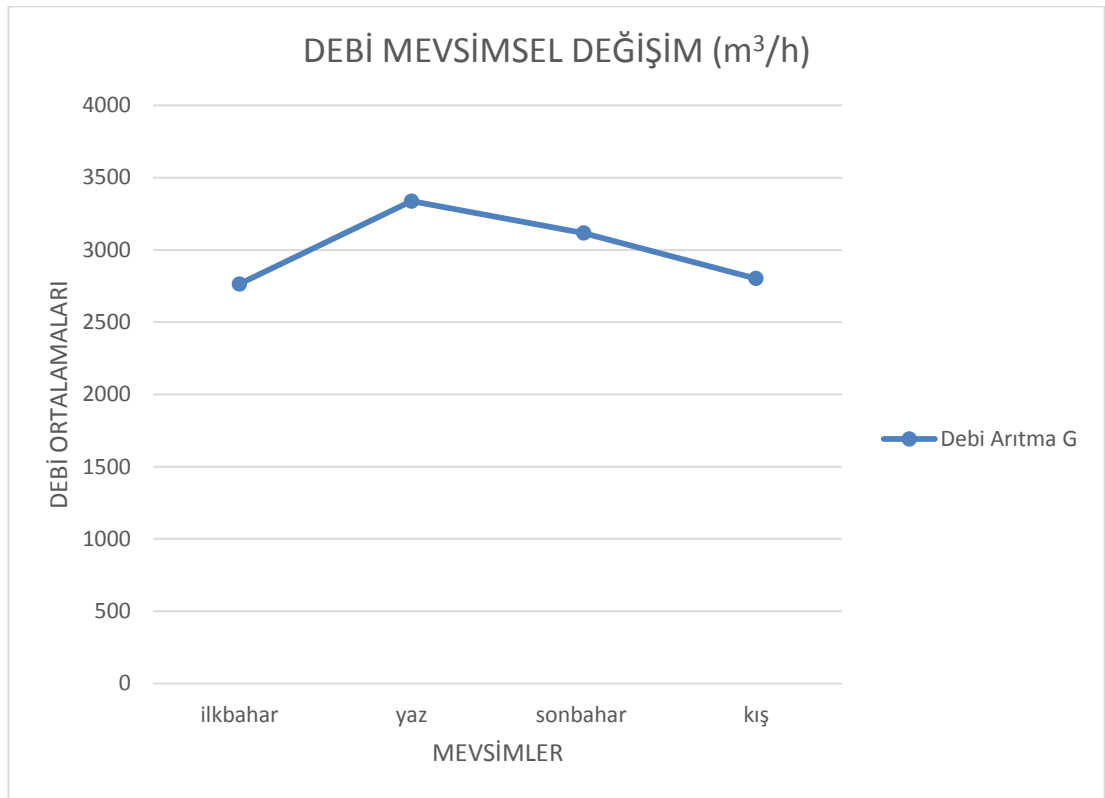
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Debi G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 3116,88 - 2802,63 = 314,25$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 3337,08 - 2802,63 = 534,37$$

- Yaz mevsimine ait Debi G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Debi G parametresi en düşük değere sahiptir.

Debi G parametresinin mevsimsel değişim grafiği Şekil 3.19' da verilmiştir.



**Şekil 3.19:** Debi G parametresinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5 Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Bulanıklık Parametresinin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.5.1 Bulanıklık Arıtma G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık Arıtma G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5,57, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 3,81, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,58 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 3,80 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Arıtma G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Bulanıklık Arıtma G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

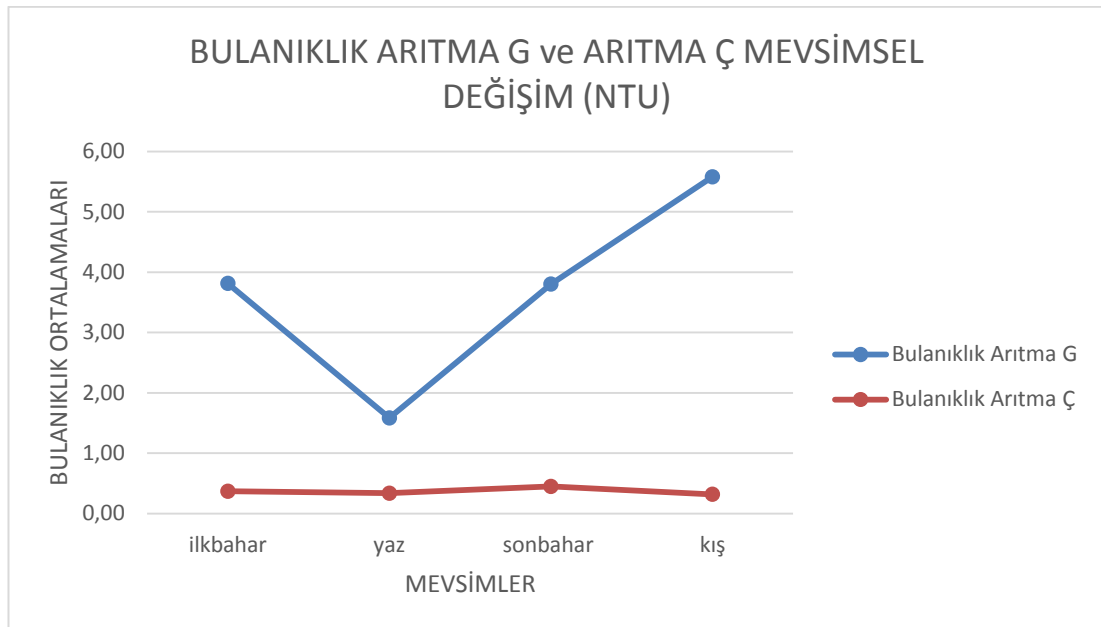
- Kış mevsimine ait Bulanıklık Arıtma G parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.00$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).
- Kış mevsimine ait Bulanıklık Arıtma G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Bulanıklık Arıtma G parametresi en düşük değere sahiptir.

### 3.2.5.2 Bulanıklık Arıtma Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık Arıtma Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,31, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,36, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,33 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,44 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.072$  için  $p = 0.072 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Arıtma Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur**.

Bulanıklık Arıtma G ve Arıtma Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.20' de verilmiştir.



**Şekil 3.20:** Bulanıklık Arıtma G ve Arıtma Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.3 Bulanıklık D2 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D2 G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,42, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,45, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,41 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.738$  için  $p = 0.738 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

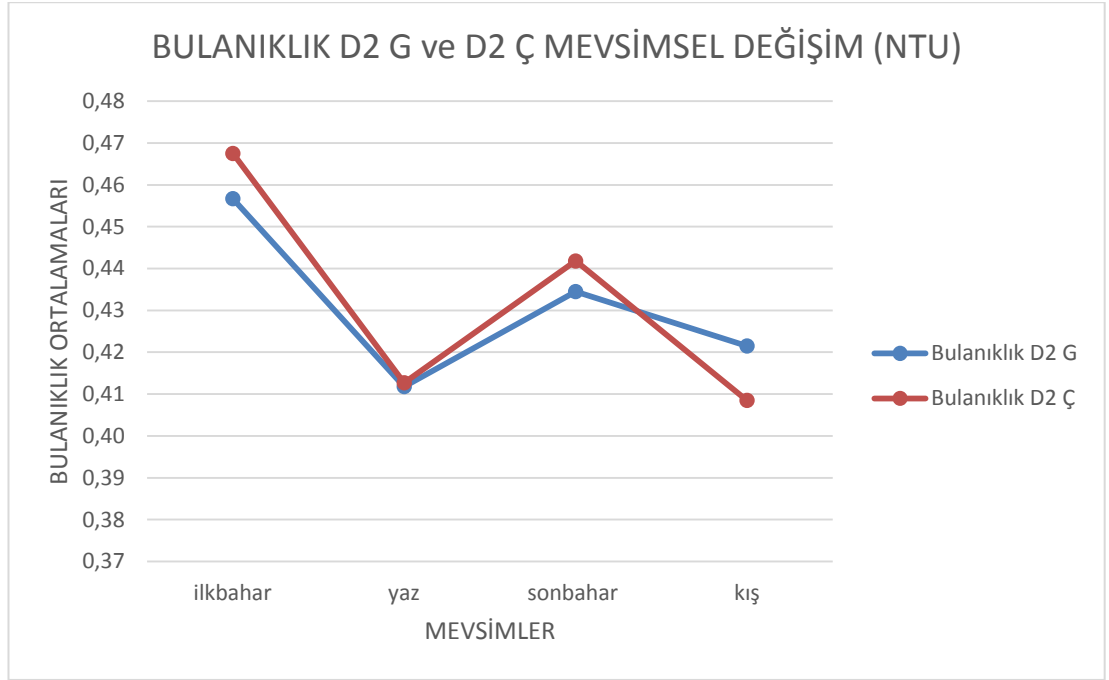
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D2 G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.5.4 Bulanıklık D2 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D2 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,40, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,46, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,41 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,44 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.702$  için  $p = 0.702 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Depo 2Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bulanıklık D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.21’ de verilmiştir.



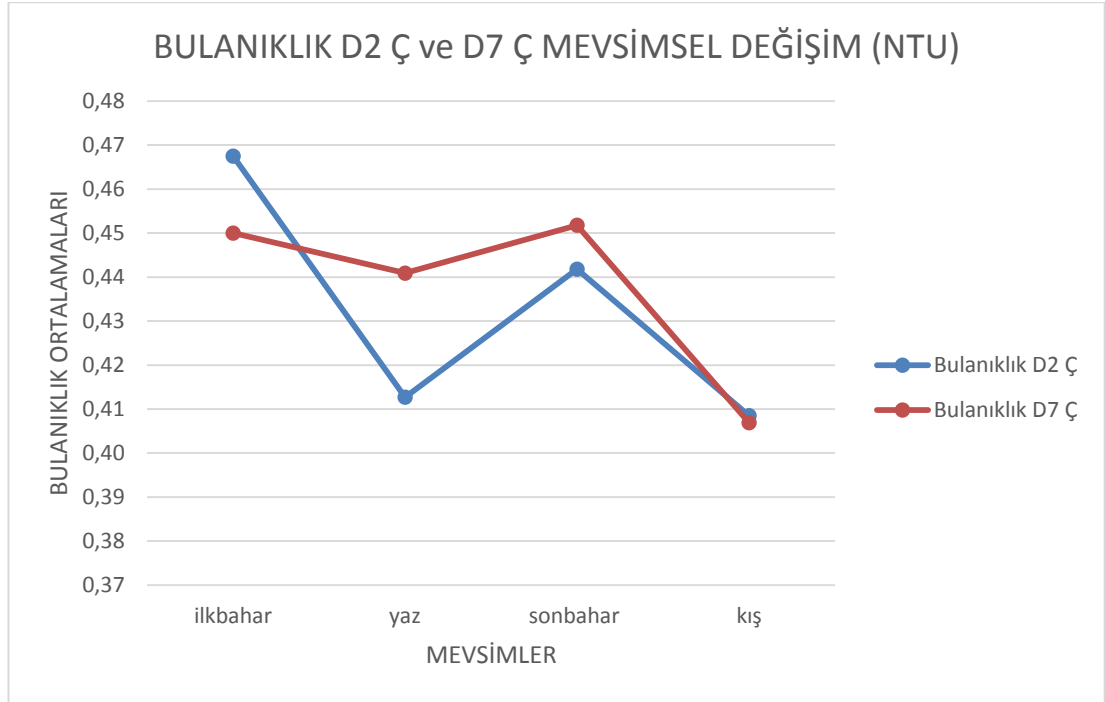
Şekil 3.21: Bulanıklık D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.5 Bulanıklık D7 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D7 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,40, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,45, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,44 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,45 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.825$  için  $p = 0.825 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D7 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur**.

Bulanıklık D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.22’ de verilmiştir.



Şekil 3.22: Bulanıklık D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

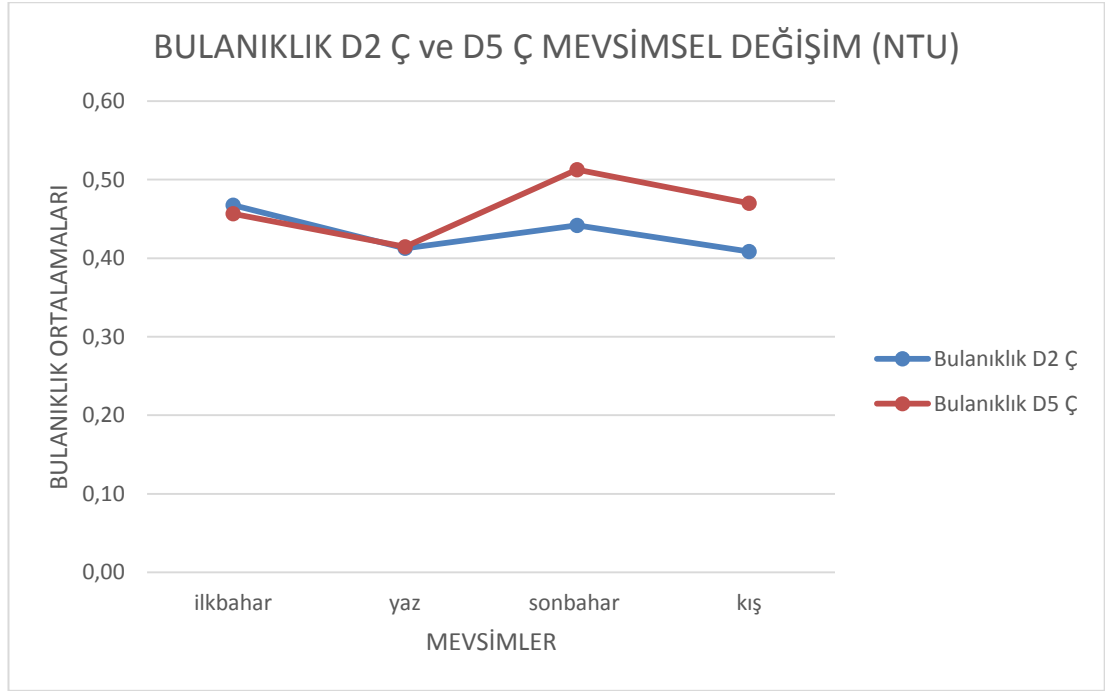
### 3.2.5.6 Bulanıklık D5 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D5 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,47, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,45, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,41 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,51 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.557$  için  $p = 0.557 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D5 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**



Bulanıklık D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.23’ de verilmiştir.



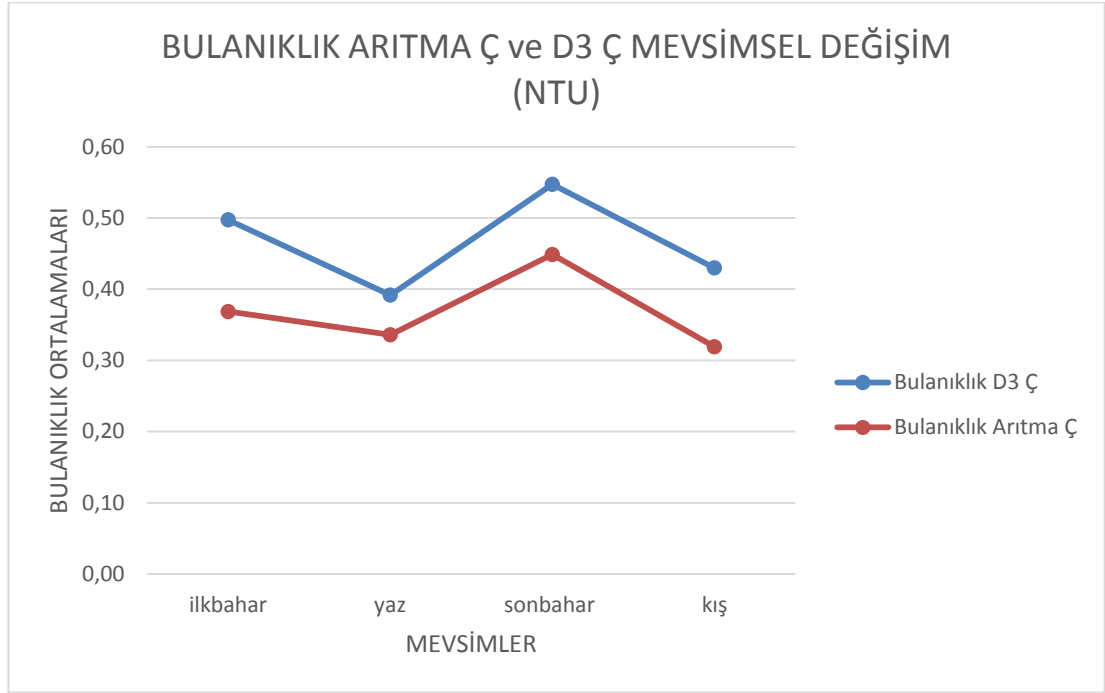
Şekil 3.23: Bulanıklık D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.7 Bulanıklık D3 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D3 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,43, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,49, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,39 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,54 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.360$  için  $p = 0.360 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D3 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bulanıklık Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.24’ de verilmiştir.



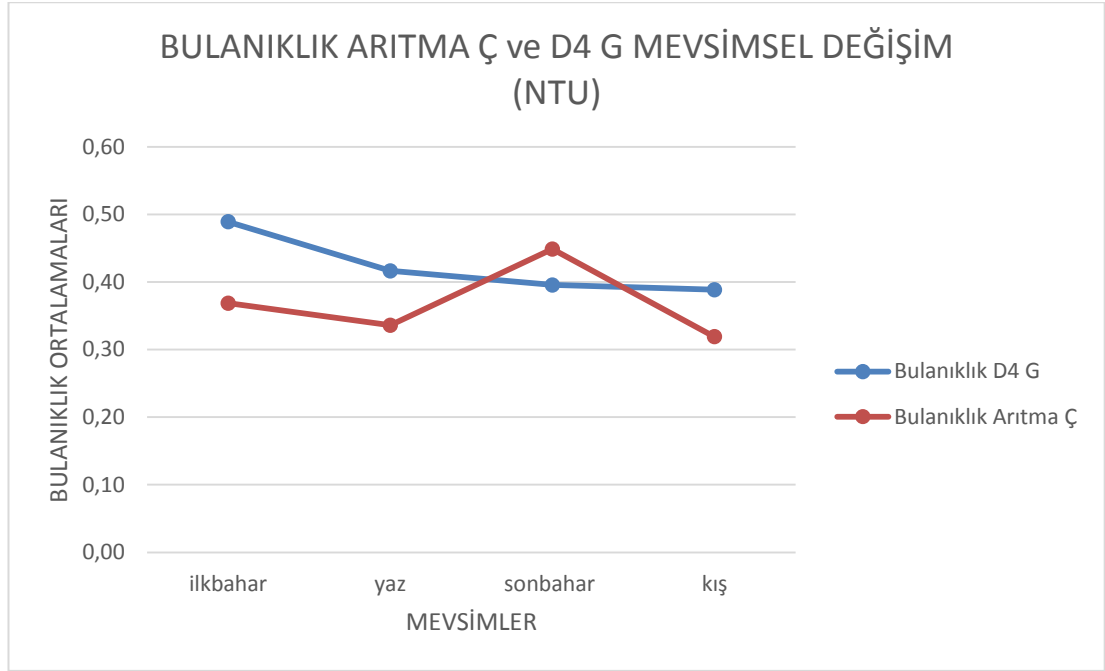
Şekil 3.24: Bulanıklık Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.8 Bulanıklık D4 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D4 G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,38, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,48, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,41 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,39 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.210$  için  $p = 0.210 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D4 G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bulanıklık Arıtma Ç ve D4 G parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.25’ de verilmiştir.



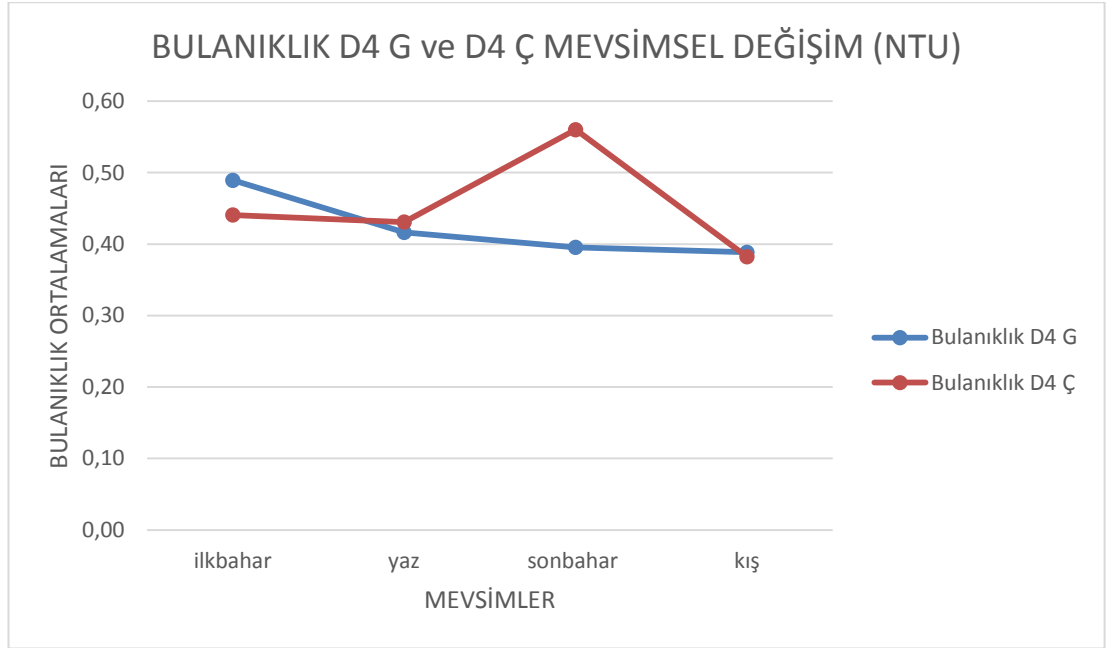
Şekil 3.25: Bulanıklık Arıtma Ç ve D4 G parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.9 Bulanıklık D4 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D4 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,38, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,44, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,56 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.284$  için  $p = 0.284 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D4 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur**.

Bulanıklık D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.26’ da verilmiştir.



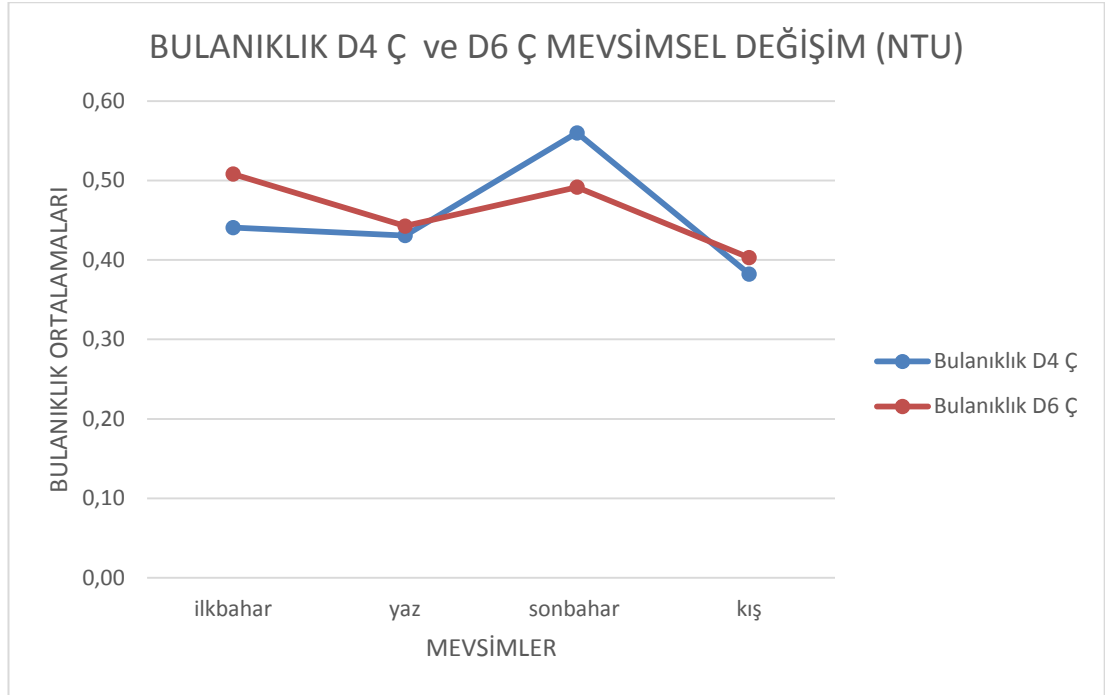
Şekil 3.26: Bulanıklık D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.10 Bulanıklık D6 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D6 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,40, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,50, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,44 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,49 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.151$  için  $p = 0.151 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D6 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur**.

Bulanıklık D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.27’ de verilmiştir.



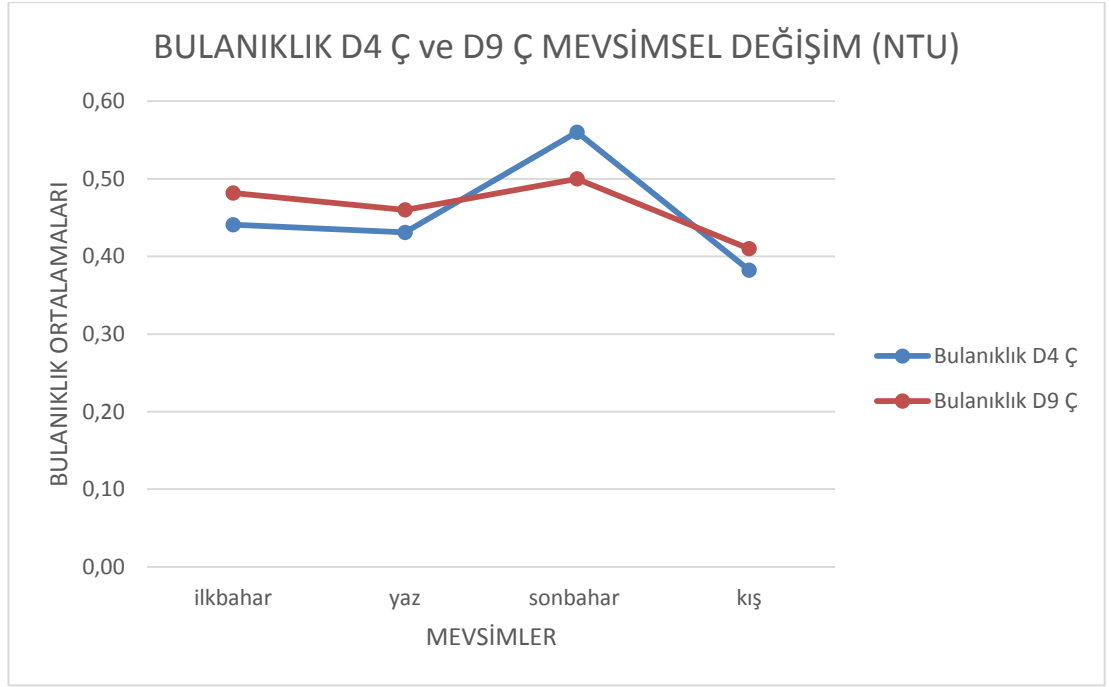
Şekil 3.27: Bulanıklık D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.5.11 Bulanıklık D9 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bulanıklık D9 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,41, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,48 yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,46 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,50 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.171$  için  $p = 0.171 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D9 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bulanıklık D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.28’ de verilmiştir.



Şekil 3.28: Bulanıklık D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6 Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Ph Parametresinin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.6.1 pH Arıtma G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH Arıtma G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,76 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,79, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,66 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.110$  için  $p = 0.110 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

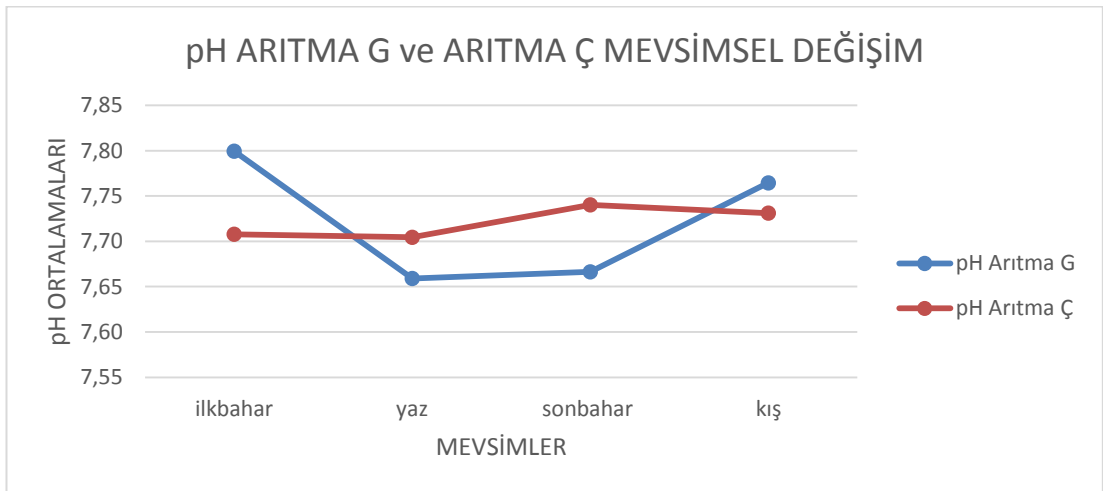
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Arıtma G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.6.2 pH Arıtma Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH Arıtma Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,73 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,70, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,70 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,74 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.976$  için  $p = 0.976 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Arıtma Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

pH Arıtma G ve Arıtma Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.29' da verilmiştir.



**Şekil 3.29:** pH Arıtma G ve Arıtma Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.3 pH D2 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D2 G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,73 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,72, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,68 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,58 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.061$  için  $p = 0.061 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D2 G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.6.4 pH D2 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D2 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,73 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,75, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,66 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,57 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.001$  için  $p = 0.001 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D2 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.



### Değerlendirme:

Buna göre pH D2 Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

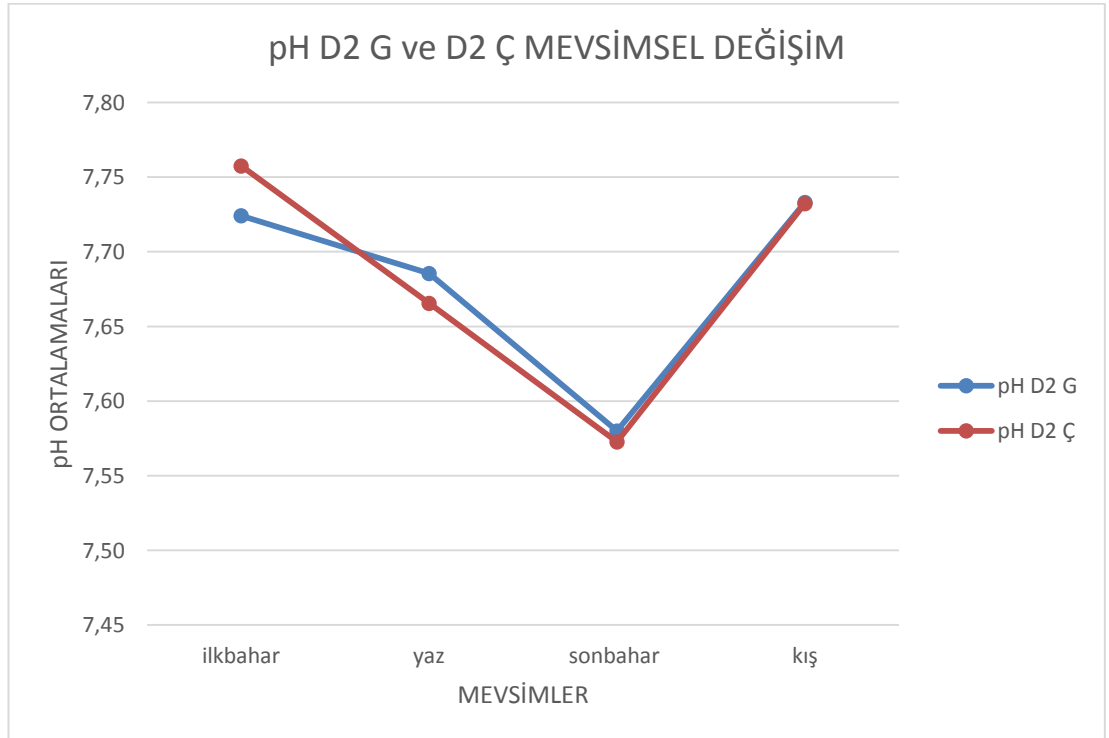
- Kış mevsimine ait pH D2 Ç parametresi yaz ve sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-y} = 0.13$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).

- İlkbahar mevsimine ait pH D2 Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{i-k} = 0.559). \text{ ilkbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 7,75 - 7,73 = 0,02$$

- İlkbahar mevsimine ait pH D2 Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, sonbahar mevsimine ait pH D2 Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

pH D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.30' da verilmiştir.



Şekil 3.30: pH D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.5 pH D7 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D7 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 11 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 46 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,70 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,76, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,59 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.037$  için  $p = 0.037 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D7 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

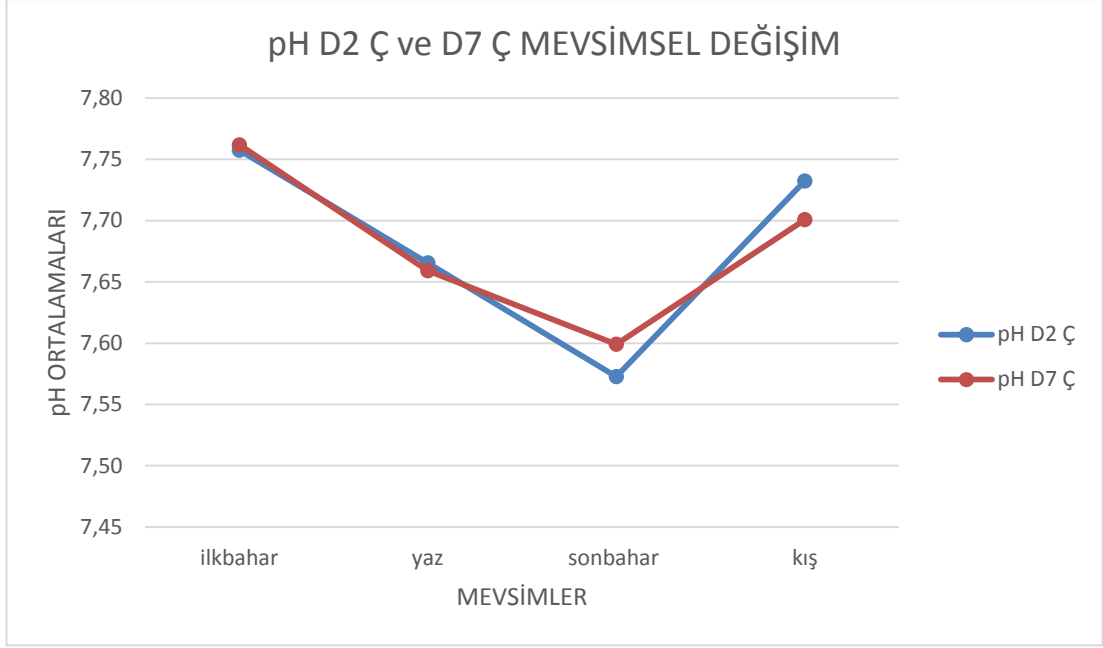
Buna göre pH D7 Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait pH D7 Ç parametresi yaz ve sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-y} = 0.43$ ,  $p_{k-s} = 0.06$ ).
- İlkbahar mevsimine ait pH D7 Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

( $p_{i-k} = 0.256$ ). ilkbahar (Ort.) – kış (Ort.) = 7,76 - 7,70 = 0,06

- İlkbahar mevsimine ait pH D7 Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, sonbahar mevsimine ait pH D7 Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

pH D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.31' de verilmiştir.



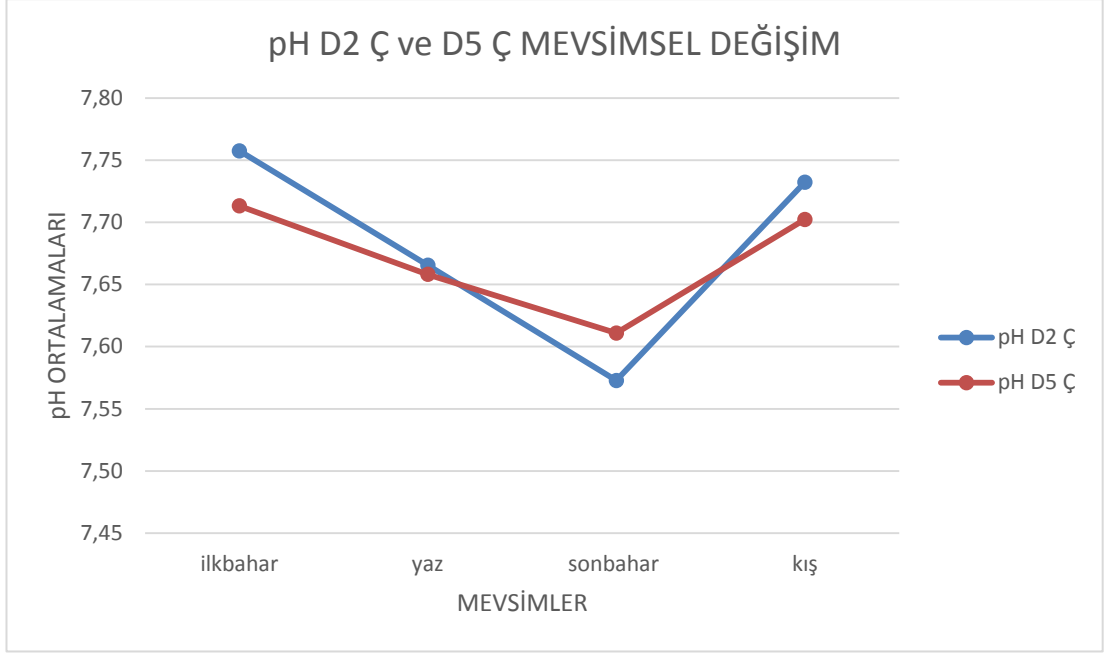
Şekil 3.31: pH D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.6 pH D5 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D5 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,70 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,71, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,61 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.229$  için  $p = 0.229 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D5 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

pH D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.32' de verilmiştir.



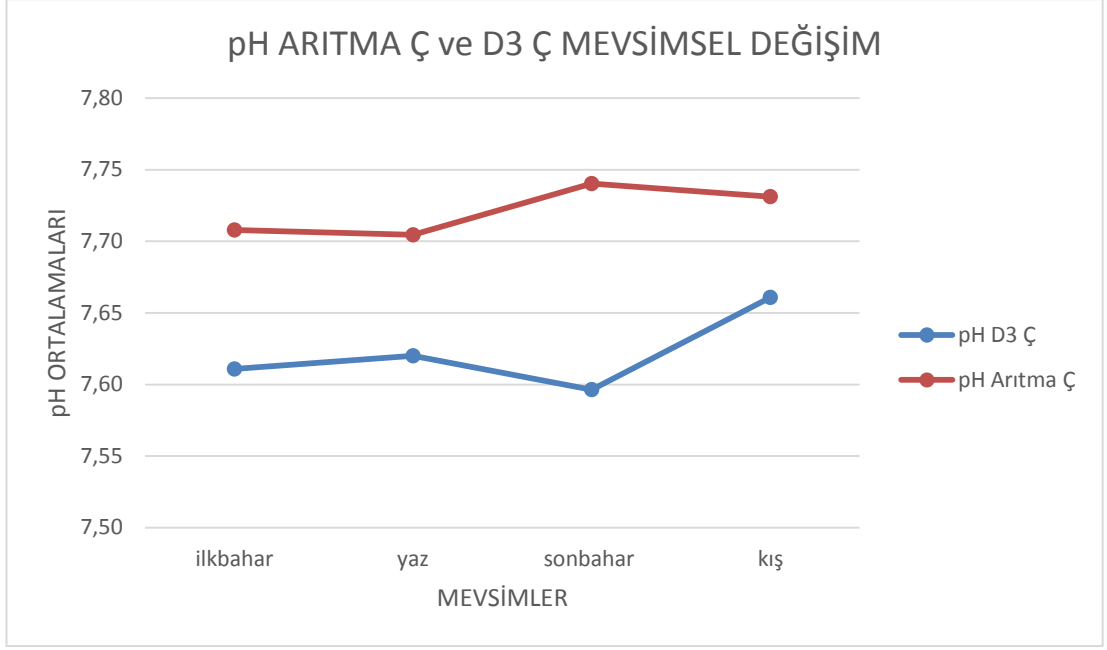
Şekil 3.32: pH D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.7 pH D3 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D3 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,66 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,61, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,62 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,59 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.796$  için  $p = 0.796 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D3 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur**.

pH Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.33' de verilmiştir.



**Şekil 3.33:** pH Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.8 pH D4 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D4 G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,63 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,64, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,62 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,59 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.881$  için  $p = 0.881 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

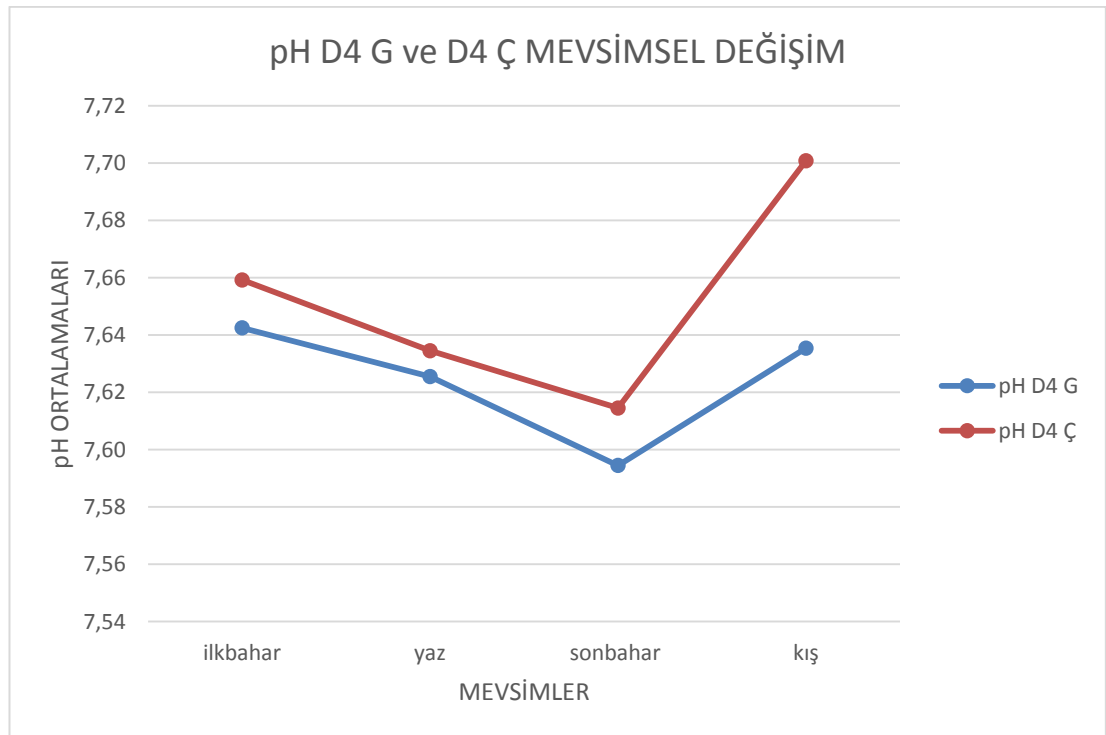
Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D4 G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.6.9 pH D4 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D4 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,70 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,65, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,63 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,61 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.537$  için  $p = 0.537 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D4 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

pH D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.34' de verilmiştir.



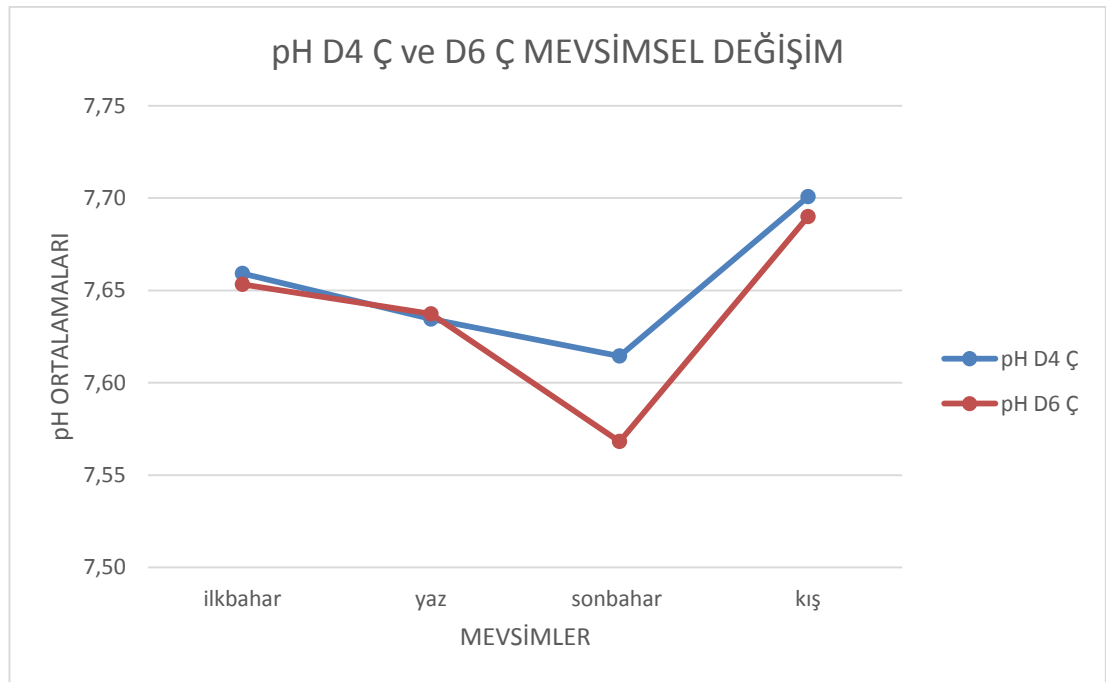
Şekil 3.34: pH D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.10 pH D6 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D6 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,69 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,65, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,63 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,56 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.180$  için  $p = 0.180 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D6 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

pH D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.35' de verilmiştir.



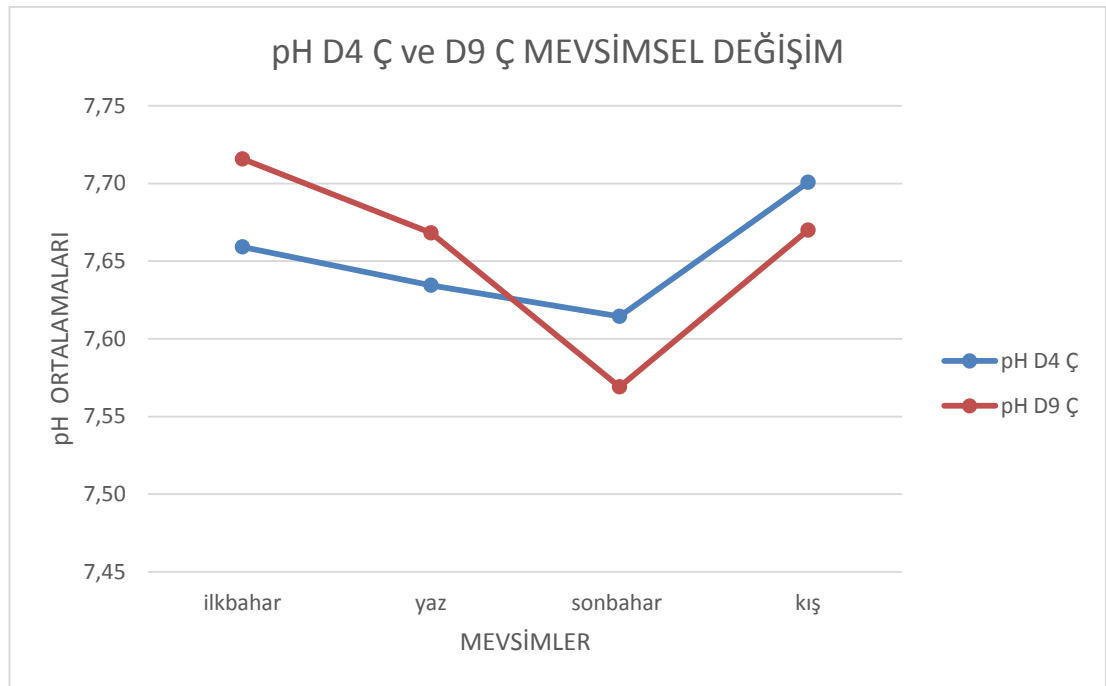
Şekil 3.35: pH D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.6.11 pH D9 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- pH D9 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,67 ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,71, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,66 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 7,56 olarak hesaplanmıştır
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.198$  için  $p = 0.198 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D9 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

pH D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.36' da verilmiştir.



Şekil 3.36: pH D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.



### 3.2.7 Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Bakiye Klor Parametresinin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.7.1 Bakiye Klor Arıtma Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde kış mevsimine ait 12 veri, ilkbahar mevsimine ait 10 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 9 veri olmak üzere toplam 42 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 2,18, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,24, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 1,23 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 3,87 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor Arıtma Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Bakiye Klor Arıtma Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Bakiye Klor Arıtma Ç parametresi ilkbahar ve yaz mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.04$ ,  $p_{k-y} = 0.03$ ).
- Sonbahar mevsimine ait Bakiye Klor Arıtma Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0.00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 3,87 - 2,18 = 1,69$$

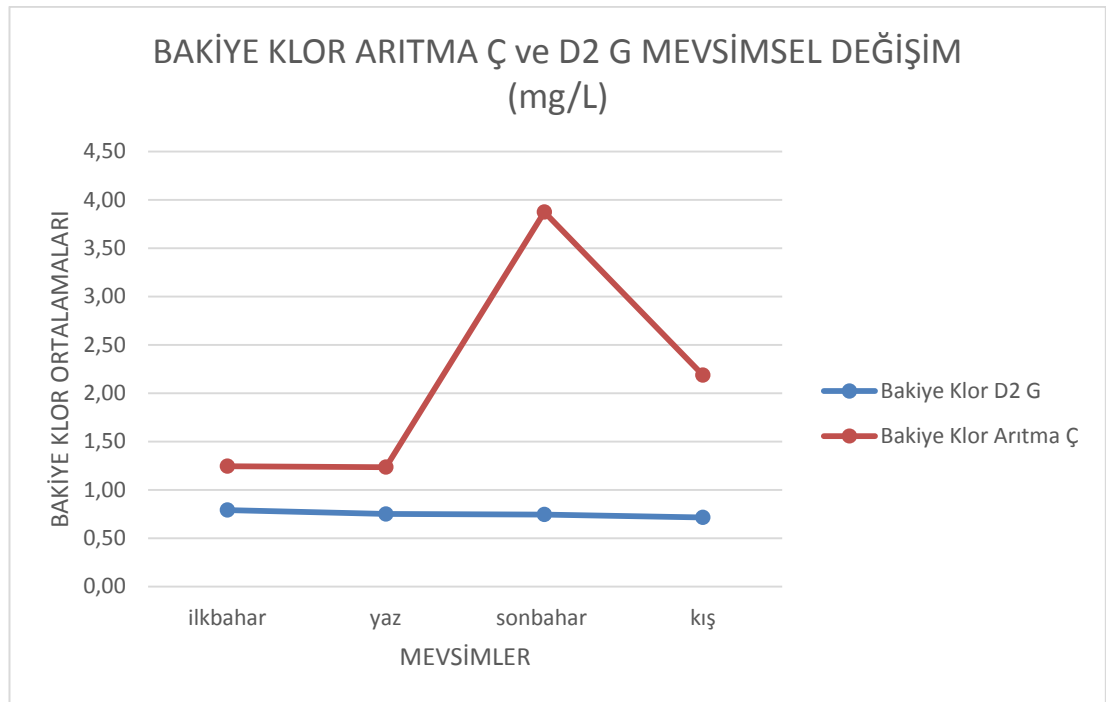
- Sonbahar mevsimine ait Bakiye Klor Arıtma Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Bakiye Klor Arıtma Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

### 3.2.7.2 Bakiye Klor D2 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D2 G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,71, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,79, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,75 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,74 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.684$  için  $p = 0.684 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D2 G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor Arıtma Ç ve D2 G parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.37' de verilmiştir.



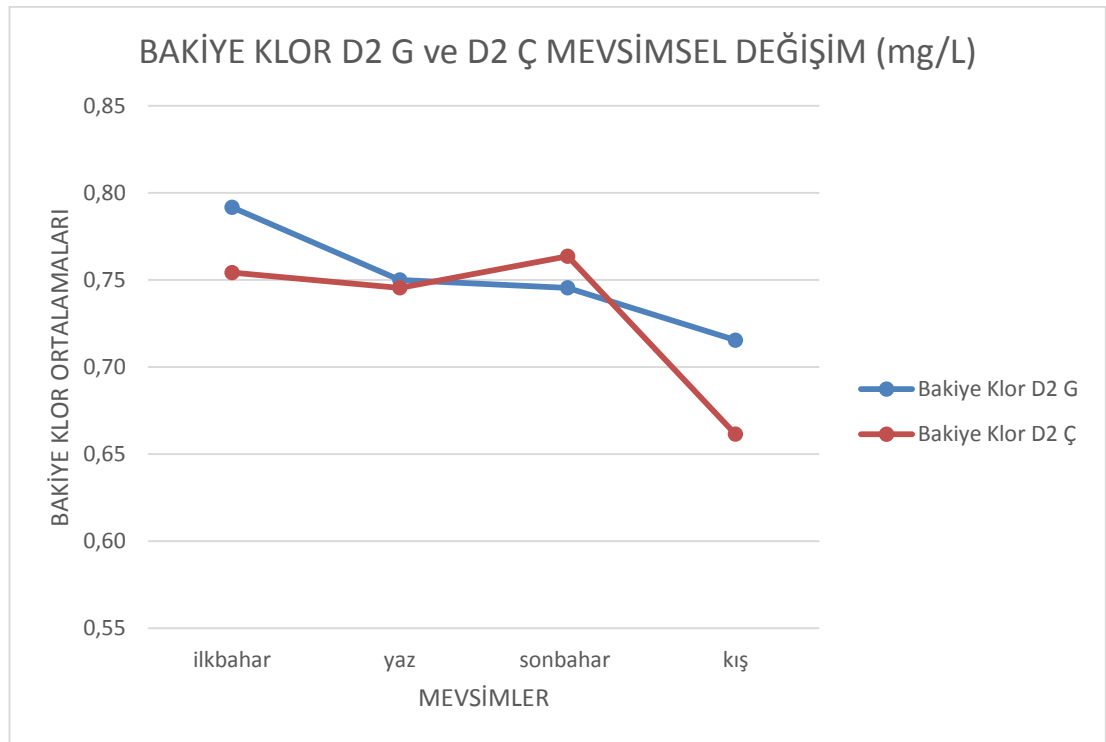
Şekil 3.37: Bakiye Klor Arıtma Ç ve D2 G parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.3 Bakiye Klor D2 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D2 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,66, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,75, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,74 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,76 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.538$  için  $p = 0.538 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D2 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.38' de verilmiştir.



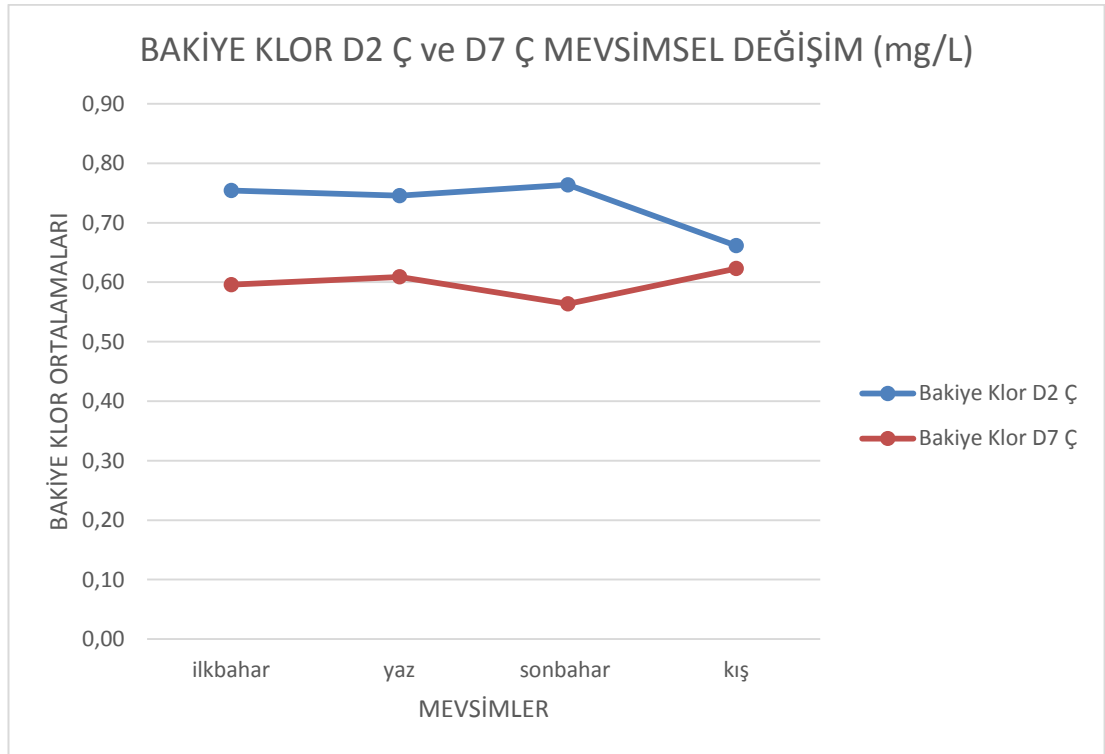
Şekil 3.38: Bakiye Klor D2 G ve D2 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.4 Bakiye Klor D7 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D7 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,62, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,59, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,60 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,56 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.766$  için  $p = 0.766 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D7 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.39' da verilmiştir.



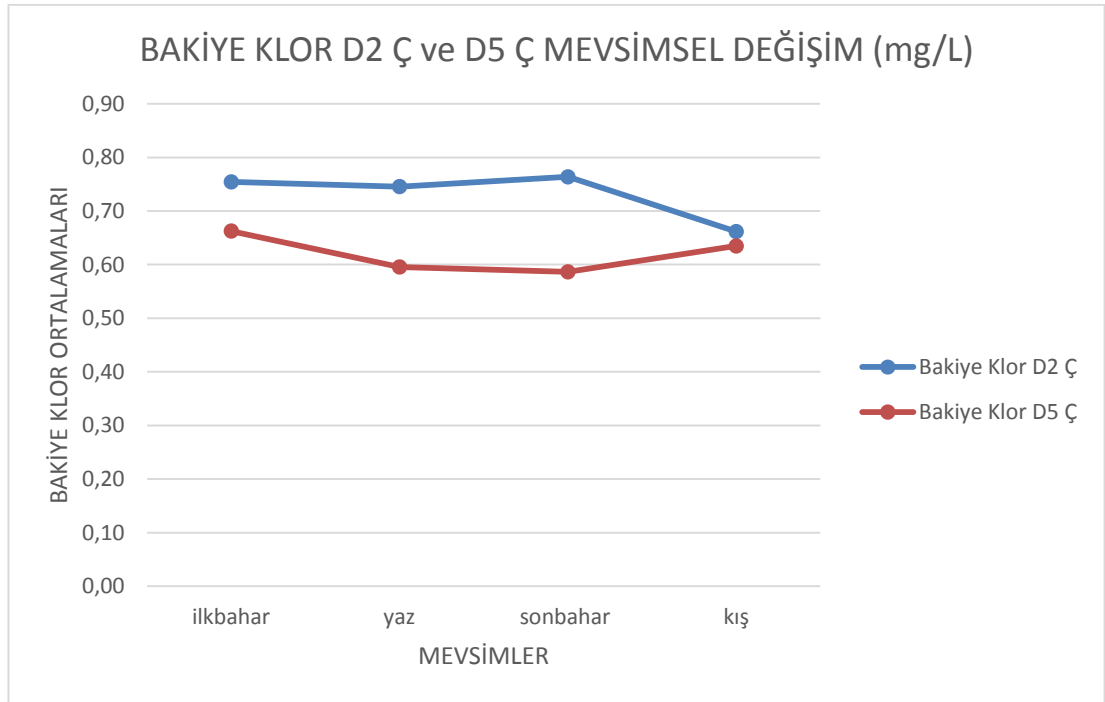
Şekil 3.39: Bakiye Klor D2 Ç ve D7 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.5 Bakiye Klor D5 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D5 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,63, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,66, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,59 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,58 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.297$  için  $p = 0.297 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D5 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.40' da verilmiştir.



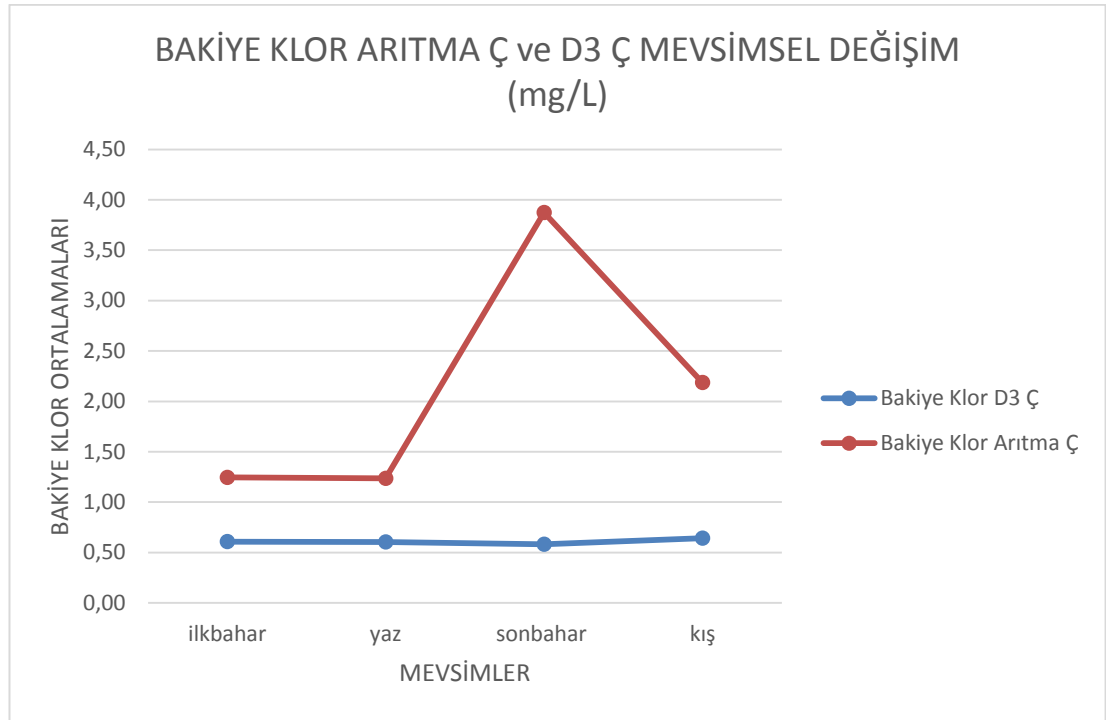
Şekil 3.40: Bakiye Klor D2 Ç ve D5 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.6 Bakiye Klor D3 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D3 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,64, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,60, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,60 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,58 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.733$  için  $p = 0.733 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D3 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.41' de verilmiştir.



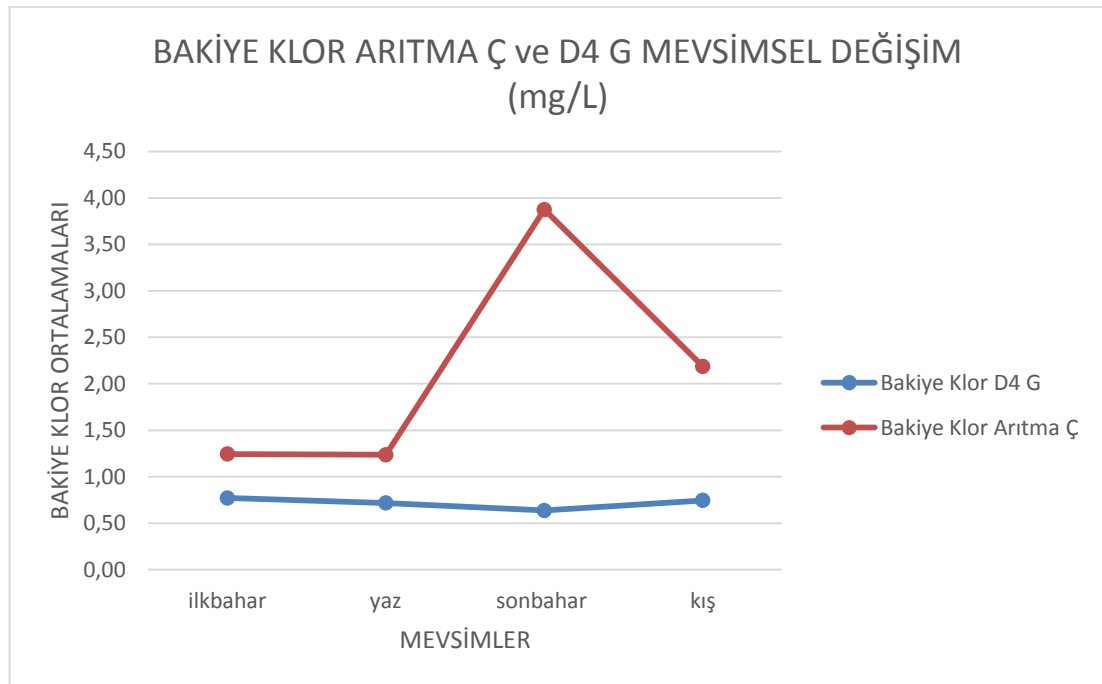
Şekil 3.41: Bakiye Klor Arıtma Ç ve D3 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.7 Bakiye Klor D4 G Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D4 G parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,74, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,77, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,71 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,63 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.104$  için  $p = 0.104 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D4 G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Arıtma Ç ve D4 G parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.42' de verilmiştir.



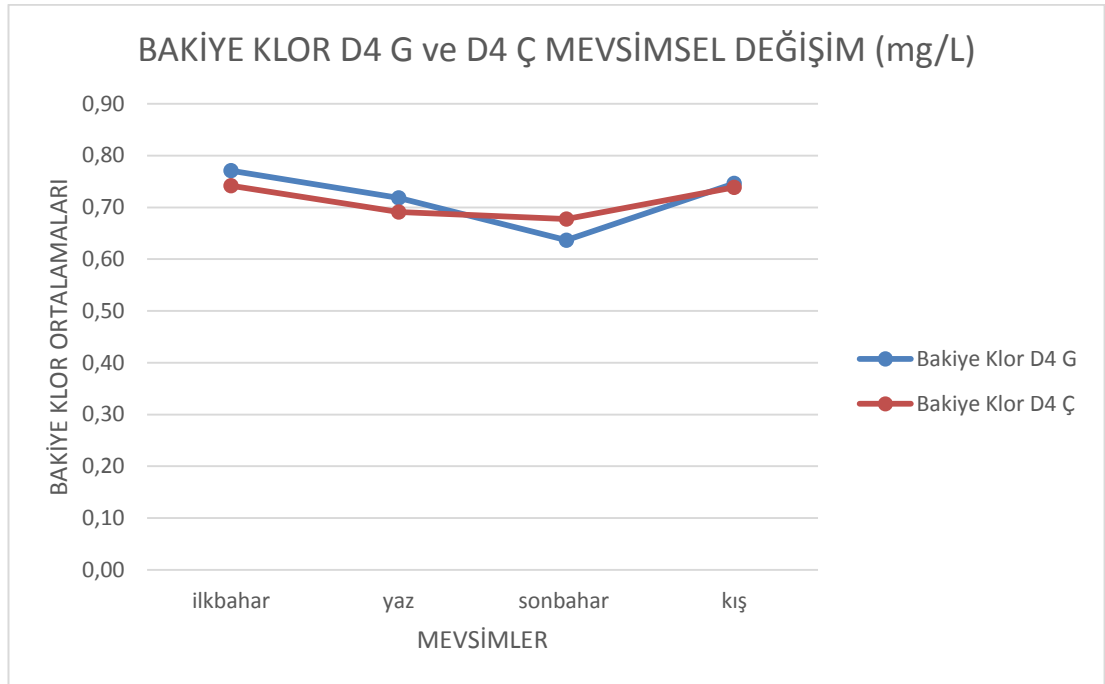
Şekil 3.42: Bakiye Klor Arıtma Ç ve D4 G parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.8 Bakiye Klor D4 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D4 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,73, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,74, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,69 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,67 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.478$  için  $p = 0.478 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D4 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.43' de verilmiştir.



Şekil 3.43: Bakiye Klor D4 G ve D4 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

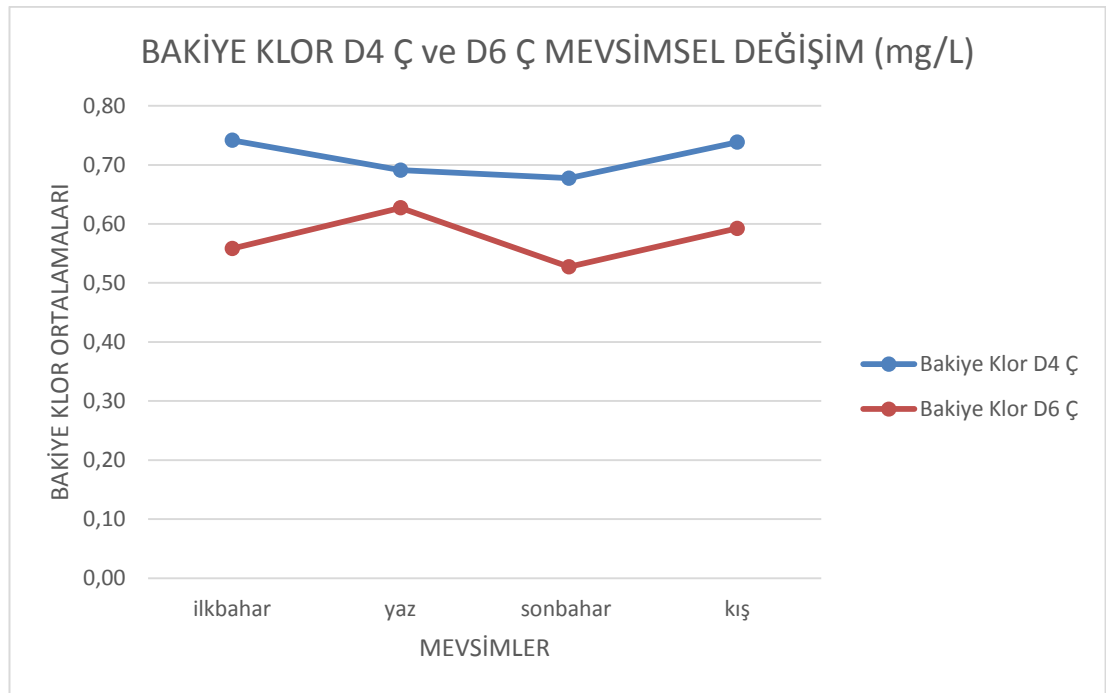


### 3.2.7.9 Bakiye Klor D6 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D6 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,59, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,55, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,62 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,52 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.210$  için  $p = 0.210 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D6 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

Bakiye Klor D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.44' de verilmiştir.



Şekil 3.44: Bakiye Klor D4 Ç ve D6 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.7.10 Bakiye Klor D9 Ç Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Bakiye Klor D9 Ç parametresinde kış mevsimine ait 13 veri, ilkbahar mevsimine ait 12 veri, yaz mevsimine ait 11 veri ve sonbahar mevsimine ait 11 veri olmak üzere toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,45, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,47, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,50 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,35 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.005$  için  $p = 0.005 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D9 Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### Değerlendirme:

Buna göre Bakiye Klor D9 Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

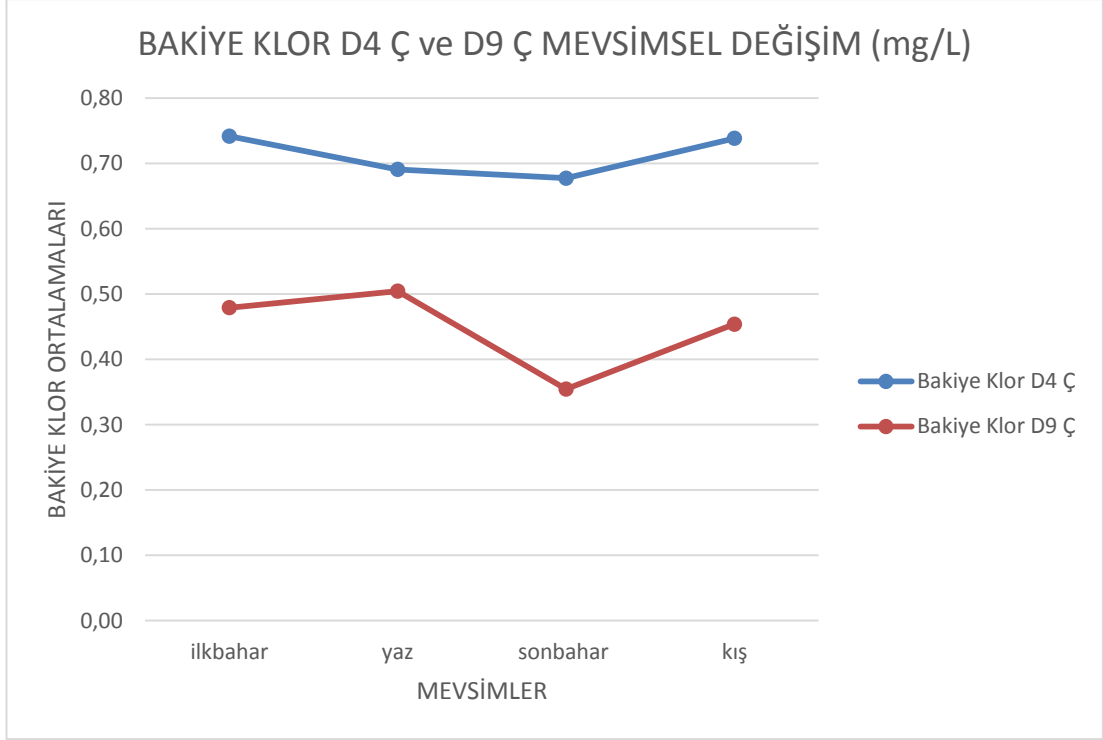
- Kış mevsimine ait Bakiye Klor D9 Ç parametresi sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-s} = 0.01$ ).
- İlkbahar ve yaz mevsimine ait Bakiye Klor D9 Ç parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{i-k} = 0.52). \text{ ilkbahar (Ort.)} - \text{ kış (Ort.)} = 0,47 - 0,45 = 0,02$$

$$(p_{y-k} = 0.21). \text{ yaz (Ort.)} - \text{ kış (Ort.)} = 0,50 - 0,45 = 0,05$$

- Yaz mevsimine ait Bakiye Klor D9 Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, sonbahar mevsimine ait Bakiye Klor D9 Ç parametresi en düşük değere sahiptir.

Bakiye Klor D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.45' de verilmiştir.



**Şekil 3.45:** Bakiye Klor D4 Ç ve D9 Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.8 Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Mikrobiyolojik Parametrelerin Mevsimsel Sonuçları

#### 3.2.8.1 Enterokok Bakteri Sayısı G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Enterokok Bakteri Sayısı G parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 64 veri olmak üzere toplam 304 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 18,14, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 6,53, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5,28 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 11,15 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Enterokok Bakteri Sayısı G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

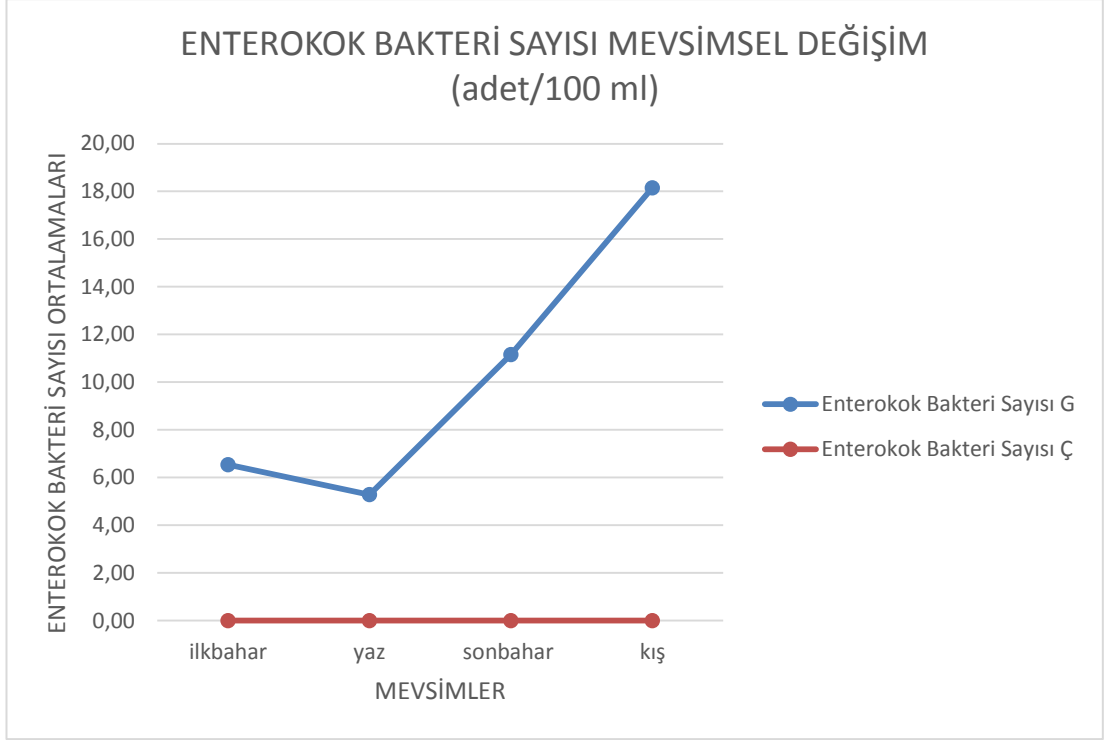
Buna göre Enterokok Bakteri Sayısı G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Enterokok Bakteri Sayısı G parametresi İlkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.00$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).
- Kış mevsimine ait Enterokok Bakteri Sayısı G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Enterokok Bakteri Sayısı G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### **3.2.8.2 Enterokok Bakteri Sayısı Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Enterokok Bakteri Sayısı Ç parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 65 veri ve sonbahar mevsimine ait 65 veri olmak üzere toplam 307 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 olarak hesaplanmıştır.

Enterokok Bakteri Sayısı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.46' da verilmiştir.



**Şekil 3.46:** Enterokok Bakteri Sayısı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.8.3 Escherichia Coli Bakteri Sayısı G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Escherichia Coli Bakteri Sayısı G parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 64 veri olmak üzere toplam 304 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 23,05, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 9,86, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 5,41 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 16,37 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Escherichia Coli Bakteri Sayısı G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### **Değerlendirme:**

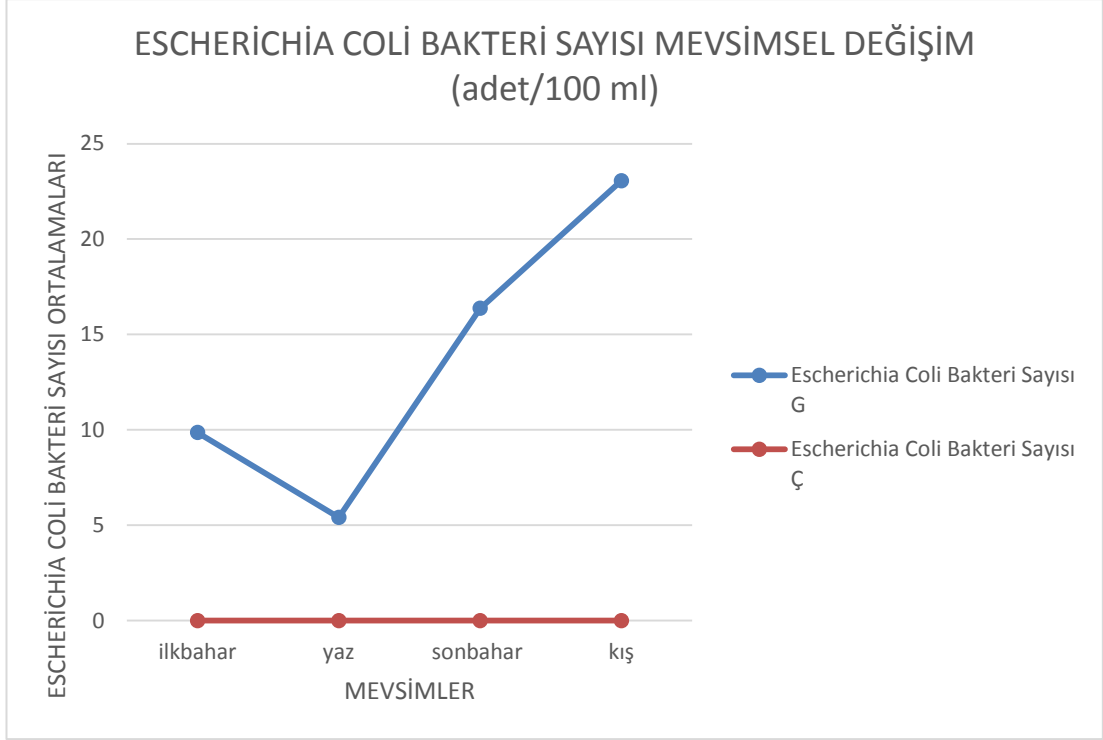
Buna göre Escherichia Coli Bakteri Sayısı G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Escherichia Coli Bakteri Sayısı G parametresi ilkbahar, yaz, sonbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0.00$ ,  $p_{k-y} = 0.00$ ,  $p_{k-s} = 0.00$ ).
- Kış mevsimine ait Escherichia Coli Bakteri Sayısı G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, yaz mevsimine ait Escherichia Coli Bakteri Sayısı G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### **3.2.8.4 Escherichia Coli Bakteri Sayısı Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Escherichia Coli Bakteri Sayısı Ç parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 64 veri olmak üzere toplam 256 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 olarak hesaplanmıştır.

Escherichia Coli Bakteri Sayısı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.47' de verilmiştir.



**Şekil 3.47:** Escherichia Coli Bakteri Sayısı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi

### 3.2.8.5 Koliform Bakteri G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

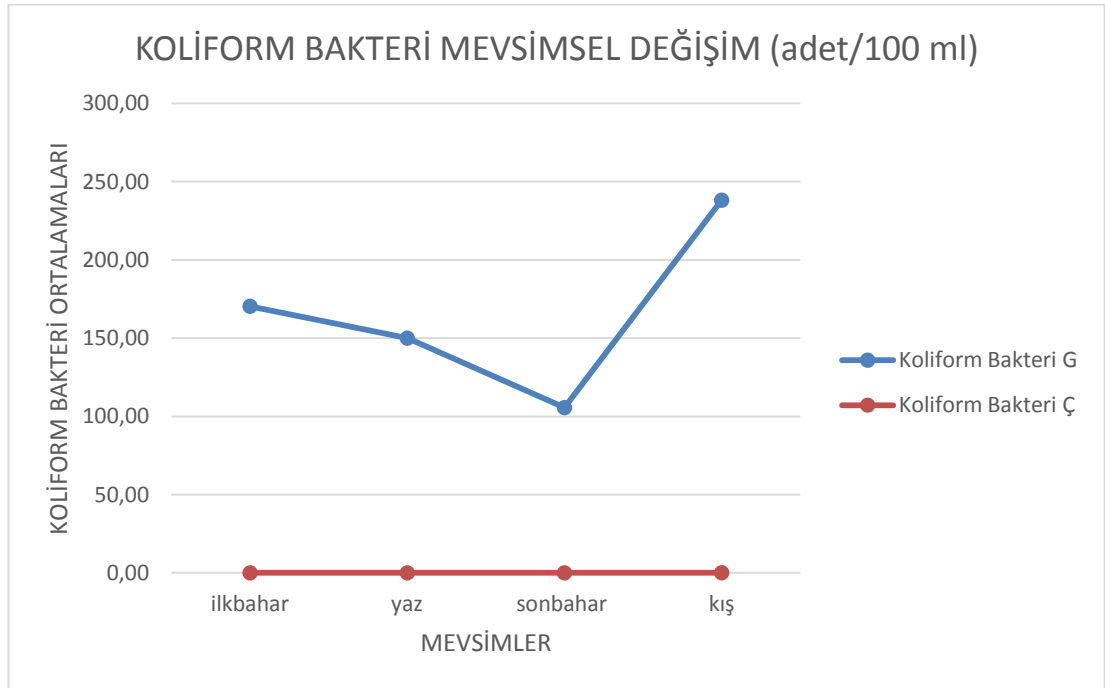
- 1- Koliform Bakteri G parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 63 veri olmak üzere toplam 303 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 238,18, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 170,39, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 150,00 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 105,60 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.066$  için  $p = 0.066 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Koliform Bakteri G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark yoktur.**

### 3.2.8.6 Koliform Bakteri Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Koliform Bakteri Ç parametresinde kış mevsimine ait 88 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 64 veri olmak üzere toplam 304 veri analiz edilmiştir.
- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.00, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.00, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.00 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0.00 olarak hesaplanmıştır.

Koliform Bakteri G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.48’ de verilmiştir.



Şekil 3.48: Koliform Bakteri G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.2.8.7 Toplam Koloni Sayımı G Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi

- 1- Toplam Koloni Sayımı G parametresinde kış mevsimine ait 59 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 45 veri olmak üzere toplam 256 veri analiz edilmiştir.



- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 41,86, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 40,19, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 93,57 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 200,22 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Toplam Koloni Sayımı G parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre Toplam Koloni Sayımı G parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Kış mevsimine ait Toplam Koloni Sayımı G parametresi ilkbahar mevsim ortalamalarından yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p_{k-i} = 0,90$ ).
- Sonbahar ve yaz mevsimlerine ait Toplam Koloni Sayımı G parametresi kış parametresinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 200,22 - 41,86 = 158,36$$

$$(p_{y-k} = 0,00). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 93,57 - 41,86 = 51,71$$

- Sonbahar mevsimine ait Toplam Koloni Sayımı G parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar mevsimine ait Toplam Koloni Sayımı G parametresi en düşük değere sahiptir.

#### **3.2.8.8 Toplam Koloni Sayımı Ç Suyu Parametresinin Mevsimsel Değişimi**

- 1- Toplam Koloni Sayımı Ç parametresinde kış mevsimine ait 82 veri, ilkbahar mevsimine ait 89 veri, yaz mevsimine ait 63 veri ve sonbahar mevsimine ait 65 veri olmak üzere toplam 299 veri analiz edilmiştir.

- 2- Kış mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00, ilkbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,00, yaz mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,03 ve sonbahar mevsimine ait veri grubunun ortalama değeri 0,10 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.011$  için  $p = 0.011 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan ANOVA analizi sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Toplam Koloni Sayımı Ç parametresi için ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimine ait **mevsimsel fark vardır** ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

#### **Değerlendirme:**

Buna göre Toplam Koloni Sayımı Ç parametresi için şu sonuçlar çıkarılmıştır.

- Sonbahar ve Yaz mevsimlerine ait Toplam Koloni Sayımı Ç parametresi kış ve ilkbahar parametrelerinden yüksek olup, istatistiksel olarak önemlidir.

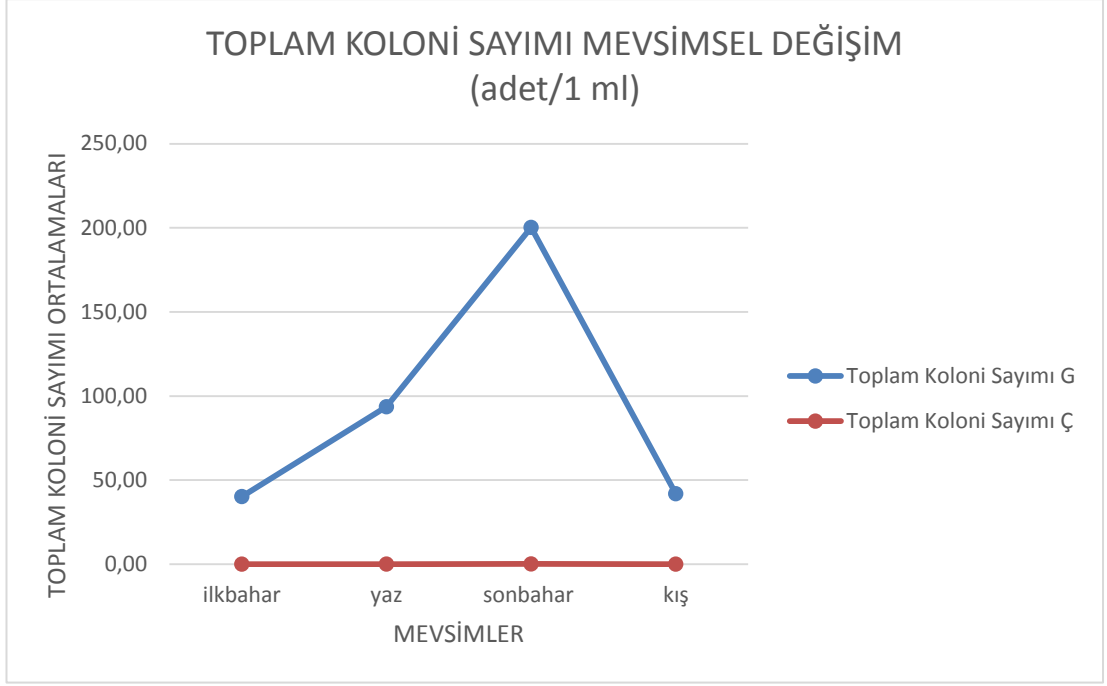
$$(p_{s-k} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 0,10 - 0,00 = 0,10$$

$$(P_{y-k} = 0,38). \text{yaz (Ort.)} - \text{kış (Ort.)} = 0,03 - 0,00 = 0,03$$

$$(P_{s-i} = 0,00). \text{sonbahar (Ort.)} - \text{ilkbahar (Ort.)} = 0,10 - 0,00 = 0,10$$

$$(P_{y-i} = 0,38). \text{yaz (Ort.)} - \text{ilkbahar (Ort.)} = 0,03 - 0,00 = 0,03$$

- Sonbahar mevsimine ait Toplam Koloni Sayımı Ç parametresi mevsimsel olarak en yüksek değere sahip olurken, ilkbahar ve kış mevsimine ait Toplam Koloni Sayımı Ç parametresi en düşük değere sahiptir.
- Toplam Koloni Sayımı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişim grafiği karşılaştırmalı olarak Şekil 3.49' da verilmiştir.



**Şekil 3.49:** Toplam Koloni Sayımı G ve Ç parametrelerinin mevsimsel değişimi.

### 3.3 İstatistiksel Olarak Anlamlı Fark ve Korelasyon

Parametreler (örnek parametre X ve Y) için, oluşturulan t testi analizinde başlangıç olarak kabul edilen hipotez; ( $H_0$ ): X ile Y değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur şeklinde oluşturulmuş olup, her parametre için  $\alpha = 0,05$  (% 5 önem düzeyi-anlamlılık düzeyi) alınmıştır.

#### 3.3.1 Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Parametreler Arasında Anlamlı Fark ve Korelasyon

##### 3.3.1.1 Renk G ve Renk Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Renk G parametresinde toplam 360 ve Renk Ç parametresinde toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Renk G' e ait veri grubunun ortalama değeri 12,48 ve Renk Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 5,01 olarak hesaplanmıştır.

3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Renk G ile Renk Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Renk Arıtma G – Renk Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation (korelasyon) katsayısı 0,094 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,076' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,076 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### **3.3.1.2 İletkenlik G ve İletkenlik Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde İletkenlik G parametresinde toplam 362 ve İletkenlik Ç parametresinde toplam 362 veri analiz edilmiştir.
- 2- İletkenlik G' e ait veri grubunun ortalama değeri 336,65 ve İletkenlik Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 339,73 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.009$  için  $p = 0.009 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde İletkenlik G ile İletkenlik Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır.**

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde İletkenlik Arıtma G – İletkenlik Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,818 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,818 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.1.3 Çözünmüş Oksijen G ve Çözünmüş Oksijen Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Çözünmüş Oksijen G parametresinde toplam 334 ve Çözünmüş Oksijen Ç parametresinde toplam 334 veri analiz edilmiştir.
- 2- Çözünmüş Oksijen G' e ait veri grubunun ortalama değeri 4,87 ve Çözünmüş Oksijen Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 8,26 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Çözünmüş Oksijen G ile Çözünmüş Oksijen Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Çözünmüş Oksijen G – Çözünmüş Oksijen Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,483 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,483 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### **3.3.1.4 Alkalinite G ve Alkalinite Ç Parametreleri Anamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Alkalinite G parametresinde toplam 360 ve Alkalinite Ç parametresinde toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Alkalinite G' e ait veri grubunun ortalama değeri 158,43 ve Alkalinite Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 137,74 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Alkalinite G ile Alkalinite Ç değerleri arasında **anamlı bir fark vardır**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Alkalinite Arıtma G – Alkalinite Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,758 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,758 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.1.5 Toplam Organik Madde G ve Toplam Organik Madde Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Toplam Organik Madde G parametresinde toplam 357 ve Toplam Organik Madde Ç parametresinde toplam 357 veri analiz edilmiştir.
- 2- Toplam Organik Madde G' e ait veri grubunun ortalama değeri 2,50 ve Toplam Organik Madde Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 1,60 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Toplam Organik Madde G ile Toplam Organik Madde Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Toplam Organik Madde G - Toplam Organik Madde Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,588 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,588 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.1.6 Mangan G ve Mangan Ç Parametreleri Anamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Mangan G parametresinde toplam 362 ve Mangan Ç parametresinde toplam 362 veri analiz edilmiştir.
- 2- Mangan G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,17 ve Mangan Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Mangan G ile Mangan Ç değerleri arasında **anamlı bir fark vardır**.



### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Mangan Arıtma G – Mangan Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,099 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,060' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,060 (P-value) >  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### **3.3.1.7 Nitrat G ve Nitrat Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Nitrat G parametresinde toplam 96 ve Nitrat Ç parametresinde toplam 96 veri analiz edilmiştir.
- 2- Nitrat G' e ait veri grubunun ortalama değeri 1,74 ve Nitrat Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 1,55 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.039$  için  $p = 0.039 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Nitrat G ile Nitrat Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Nitrat Arıtma G - Nitrat Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,711 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,711 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.1.8 Nitrit G ve Nitrit Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Nitrit G parametresinde toplam 100 ve Nitrit Ç parametresinde toplam 100 veri analiz edilmiştir.
- 2- Nitrit G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ve Nitrit Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Nitrit G ile Nitrit Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Arıtma Tesisinde Nitrit G – Nitrit Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,537 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,537 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.1.9 Amonyum G ve Amonyum Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Amonyum G parametresinde toplam 116 ve Amonyum Ç parametresinde toplam 116 veri analiz edilmiştir.
- 2- Amonyum G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ve Amonyum Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,02 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.007$  için  $p = 0.007 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Amonyum G ile Amonyum Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Amonyum G – Amonyum Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,641 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,641 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.1.10 Demir G ve Demir Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Demir G parametresinde toplam 360 ve Demir Ç parametresinde toplam 360 veri analiz edilmiştir.
- 2- Demir G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,04 ve Demir Ç'a ait veri grubunun ortalama değeri 0,03 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.003$  için  $p = 0.003 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Demir G ile Demir Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Arıtma Tesisinde Demir G - Demir Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,064 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,228' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,228 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.1.11 Alüminyum G ve Alüminyum Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Alüminyum G parametresinde toplam 89 ve Alüminyum Ç parametresinde toplam 89 veri analiz edilmiştir.
- 2- Alüminyum G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 ve Alüminyum Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,01 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.162$  için  $p = 0.162 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Alüminyum G ile Alüminyum Ç değerleri arasında **anlamli bir fark yoktur**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Alüminyum G – Alüminyum Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,920 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000’ dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,920 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıka diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### **3.3.1.12 Bulanıklık G ve Bulanıklık Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Bulanıklık G parametresinde toplam 363 ve Bulanıklık Ç parametresinde toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık G’ e ait veri grubunun ortalama değeri 3,74 ve Bulanıklık Ç’ a ait veri grubunun ortalama değeri 0,35 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Bulanıklık G ile Bulanıklık Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Aritma Tesisinde Bulanıklık G - Bulanıklık Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,231 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,231 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0 a yakın olduğundan **zayıf** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.1.13 pH G ve pH Ç Parametreleri Anamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Aritma Tesisinde pH G parametresinde toplam 363 ve pH Ç parametresinde toplam 363 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH G' e ait veri grubunun ortalama değeri 7,69 ve pH Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,70 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.413$  için  $p = 0.413 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Aritma Tesisinde pH G ile pH Ç değerleri arasında **anamlı bir fark yoktur**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Aritma Tesisinde pH G - pH Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,794 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,794 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.1.14 Sıcaklık G ve Sıcaklık Ç Parametreleri Anlamli Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Sıcaklık G parametresinde toplam 361 ve Sıcaklık Ç parametresinde toplam 361 veri analiz edilmiştir.
- 2- Sıcaklık G' e ait veri grubunun ortalama değeri 14,01 ve Sıcaklık Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 13,75 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Sıcaklık G ile Sıcaklık Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Sıcaklık G – Sıcaklık Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,981 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**))

Pearson Correlation katsayısı  $0,981$  olarak bulunmuştur. Bu sayı  $1$  e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı  $1$  e yakınsa kuvvetli ilişki,  $0$  a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value** ( $r$ ): Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)(  $P$ : Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.2 Arıtma Tesisi Koagülant ve Dezenfektan Maddeler ve Çıkış Suyuna Ait Bazı Parametreler Arasında Anlamlı Fark ve Korelasyon**

#### **3.3.2.1 Ön Klor ve Bakiye Klor Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Ön Klor parametresinde toplam  $308$  ve Bakiye Klor parametresinde toplam  $308$  veri analiz edilmiştir.
- 2- Ön Klor' a ait veri grubunun ortalama değeri  $9,93$  ve Bakiye Klor' a ait veri grubunun ortalama değeri  $1,18$  olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; %  $95$  güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Ön Klor ile Bakiye Klor değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Ön Klor - Bakiye Klor değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı  $-0,076$  olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi  $0,181$ ' dir.



Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,181 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.2.2 $FeCl_3$ Koagülant ve Demir Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde  $FeCl_3$  Koagülant parametresinde toplam 326 ve Demir Ç parametresinde toplam 326 veri analiz edilmiştir.
- 2-  $FeCl_3$  Koagülant' a ait veri grubunun ortalama değeri 15,22 ve Demir Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,03 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = sig.$  (testin önem düzeyi) = 0.000 için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde  $FeCl_3$  Koagülant ile Demir Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde  $FeCl_3$  Koagülant - Demir Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,128 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,020' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,020 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,128 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0 a yakın olduğundan **zayıf** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.2.3 **FeCl<sub>3</sub> Koagülant ve Bulanıklık G Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde FeCl<sub>3</sub> Koagülant parametresinde toplam 327 ve Bulanıklık G parametresinde toplam 327 veri analiz edilmiştir.
- 2- FeCl<sub>3</sub> Koagünat' a ait veri grubunun ortalama değeri 15,20 ve Bulanıklık G' e ait veri grubunun ortalama değeri 3,83 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde FeCl<sub>3</sub> Koagülant ile Bulanıklık G değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde FeCl<sub>3</sub> Koagülant – Bulanıklık G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,639 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,639 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.2.4 $FeCl_3$ Koagülant ve Bulanıklık Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde  $FeCl_3$  Koagülant parametresinde toplam 327 ve Bulanıklık Ç parametresinde toplam 327 veri analiz edilmiştir.
- 2-  $FeCl_3$  Koagülant' a ait veri grubunun ortalama değeri 15,20 ve Bulanıklık Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,35 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = sig. (testin \text{önem düzeyi}) = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde  $FeCl_3$  Koagülant ile Bulanıklık Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Arıtma Tesisinde  $FeCl_3$  Koagülant - Bulanıklık Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,073 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,191' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,191 (P-value)  $> \alpha = 0,01$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red (p sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.2.5 Polimer Koagülant ve Bulanıklık G Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Polimer Koagülant parametresinde toplam 327 ve Bulanıklık G parametresinde toplam 327 veri analiz edilmiştir.
- 2- Polimer Koagülant' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,1333 ve Bulanıklık G ait veri grubunun ortalama değeri 3,8380 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = sig (testin \text{önem düzeyi}) = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Polimer Koagülant ile Bulanıklık G değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Polimer Koagülant – Bulanıklık G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,747 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,747 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### **3.3.2.6 Polimer Koagülant ve Bulanıklık Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Arıtma Tesisinde Polimer Koagülant parametresinde toplam 327 ve Bulanıklık Ç parametresinde toplam 327 veri analiz edilmiştir.
- 2- Polimer Koagülant' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,13 ve Bulanıklık Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,35 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Polimer Koagülant ile Bulanıklık Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır.**

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Polimer Koagülant - Bulanıklık Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,136 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,014' dür.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,014 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,136 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0 a yakın olduğundan **zayıf** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıka diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.3 Arıtma Tesisi Mikrobiyolojik Parametreler ve Çıkış Suyuna Ait Bakiye Klor Parametresi Arasında Anlamlı Fark ve Korelasyon**

#### **3.3.3.1 Koliform Bakteri Arıtma G ve Bakiye Klor Arıtma Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Koliform Bakteri Arıtma G parametresinde toplam 282 ve Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 282 veri analiz edilmiştir.
- 2- Koliform Bakteri Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 174,83 ve Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 1,19 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Koliform Bakteri Arıtma G ile Bakiye Klor Arıtma Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Koliform Bakteri Arıtma G - Bakiye Klor Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,120 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,043' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,043 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı -0,120 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0 a yakın olduğundan **zayıf** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **ters yönlü** (biri arttıkça diğeri azalan, biri azaldıkça diğeri artan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### **3.3.3.2 Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G ve Bakiye Klor Arıtma Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G parametresinde toplam 283 ve Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 283 veri analiz edilmiştir.
- 2- Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 14,28 ve Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 1,19 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G ile Bakiye Klor Arıtma Ç değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G - Bakiye Klor Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,035 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,560' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,560 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red (P sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### **3.3.3.1 Toplam Koloni Sayımı Arıtma G ve Bakiye Klor Arıtma Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Toplam Koloni Sayımı Arıtma G parametresinde toplam 239 ve Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 239 veri analiz edilmiştir.
- 2- Toplam Koloni Sayımı Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 84,04 ve Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 1,17 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Toplam Koloni Sayımı Arıtma G ile Bakiye Klor Arıtma Ç değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Toplam Koloni Sayımı Arıtma G - Bakiye Klor Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,106 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,103' dür.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,103 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red (P sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.3.1 Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G ve Bakiye Klor Arıtma Ç Parametreleri Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G parametresinde toplam 283 ve Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 283 veri analiz edilmiştir.
- 2- Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 10,63 ve Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 1,19 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G ile Bakiye Klor Arıtma Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G - Bakiye Klor Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,039 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,518' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,518 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red (P sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.4 Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Bulanıklık Parametresi Arasındaki Anlamlı Fark ve Korelasyon

#### 3.3.4.1 Bulanıklık Arıtma G ve Arıtma Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Arıtma Tesisinde Bulanıklık G parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.



- 2- Bulanıklık G' e ait veri grubunun ortalama değeri 3,77 ve Bulanıklık Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,36 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Arıtma Tesisinde Bulanıklık G ile Bulanıklık Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Arıtma Tesisinde Bulanıklık G - Bulanıklık Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,078 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,604 dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,604 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır yani anlamsızdır)).

#### **3.3.4.2 Bulanıklık Arıtma Ç ve D2 G Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Bulanıklık Arıtma Ç parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D2 G parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,36 ve Bulanıklık D2 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.001$  için  $p = 0.001 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Arıtma Ç ile Bulanıklık D2 G değerleri arasında **anlamli bir fark vardır.**

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bulanıklık Arıtma Ç - Bulanıklık D2 G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,465 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,001' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,001$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,465 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 a yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)(**P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.4.3 Bulanıklık D2 G ve D2 Ç Parametresi Anamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Bulanıklık D2 G parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D2 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık D2 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 ve Bulanıklık D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.961$  için  $p = 0.961 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D2 G ile Bulanıklık D2 Ç değerleri arasında **anamlı bir fark yoktur**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bulanıklık D2 G - Bulanıklık D2 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,238 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,107' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,107 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

#### **3.3.4.4 Bulanıklık D2 Ç ve D7 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Bulanıklık D2 Ç parametresinde toplam 46 ve Bulanıklık D7 Ç parametresinde toplam 46 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 ve Bulanıklık D7 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,44 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.579$  için  $p = 0.579 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D2 Ç ve Bulanıklık D7 Ç değerleri arasında **anlamli bir fark yoktur**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bulanıklık D2 Ç - Bulanıklık D7 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,121 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,423' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,423 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.4.5 Bulanıklık D2 Ç ve D5 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bulanıklık D2 Ç parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D5 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık D2 Ç ait veri grubunun ortalama değeri 0,43 ve Bulanıklık D5 Ç ait veri grubunun ortalama değeri 0,46 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.210$  için  $p = 0.210 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D2 Ç ile Bulanıklık D5 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bulanıklık D2 Ç - Bulanıklık D5 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,356 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,014' dür.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,014 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,356 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0 a yakın olduğundan **zayıf** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.4.6 Bulanıklık Arıtma Ç ve D3 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bulanıklık Arıtma Ç parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D3 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,36 ve Bulanıklık D3 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,46 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.005$  için  $p = 0.005 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Arıtma Ç ile Bulanıklık D3 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır.**

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bulanıklık Arıtma Ç - Bulanıklık D3 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,197 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,184' dür.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,184 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.4.7 Bulanıklık Arıtma Ç ve D4 G Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bulanıklık Arıtma Ç parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D4 G parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,36 ve Bulanıklık D4 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,42 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.021$  için  $p = 0.021 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık Arıtma Ç ile Bulanıklık D4 G değerleri arasında **anlamli bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bulanıklık Arıtma Ç - Bulanıklık D4 G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,218 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,140' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,140 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

#### **3.3.4.8 Bulanıklık D4 G ve D4 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Bulanıklık D4 G parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D4 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık D4 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,42 ve Bulanıklık D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,45 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.429$  için  $p = 0.429 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D4 G ile Bulanıklık D4 Ç değerleri arasında **anlamli bir fark yoktur.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bulanıklık D4 G - Bulanıklık D4 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,183 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,218' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,218 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.4.9 Bulanıklık D4 Ç ve D6 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bulanıklık D4 Ç parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D6 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,45 ve Bulanıklık D6 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,46 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.778$  için  $p = 0.778 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D4 Ç ile Bulanıklık D6 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bulanıklık D4 Ç - Bulanıklık D6 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,195 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,189' dur.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,189 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.4.10 Bulanıklık D4 Ç ve D9 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bulanıklık D4 Ç parametresinde toplam 47 ve Bulanıklık D9 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bulanıklık D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,45 ve Bulanıklık D9 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,46 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.730$  için  $p = 0.730 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bulanıklık D4 Ç ile Bulanıklık D9 Ç değerleri arasında **anlamli bir fark yoktur**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bulanıklık D4 Ç - Bulanıklık D9 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,347 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,017' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,017$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,347 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0 a yakın olduğundan **zayıf** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıka diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.5 Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Ph Parametresi Arasındaki Anlamli Fark ve Korelasyon**

#### **3.3.5.1 pH Arıtma G ve Arıtma Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- pH Arıtma G parametresinde toplam 47 ve pH Arıtma Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 7,72 ve pH Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,72 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.778$  için  $p = 0.778 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.



Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Arıtma G ile pH Arıtma Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH Arıtma G – pH Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,857 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,857 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### **3.3.5.2 pH Arıtma Ç ve D2 G Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- pH Arıtma Ç parametresinde toplam 47 ve pH D2 G parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,72 ve pH D2 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 7,68 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.210$  için  $p = 0.210 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Arıtma Ç ile pH D2 G değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH Arıtma  – pH D2 G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,454 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,001' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,001$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,454 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıka diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.5.3 pH D2 G ve D2  Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- pH D2 G parametresinde toplam 47 ve pH D2  parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH D2 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 7,68 ve pH D2 ' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,68 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.894$  için  $p = 0.894 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D2 G ile pH D2  değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur**.

### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH D2 G – pH D2  değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,774 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı  $0,774$  olarak bulunmuştur. Bu sayı  $1$  e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı  $1$  e yakınsa kuvvetli ilişki,  $0$  a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

#### 3.3.5.4 pH D2 Ç ve D7 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH D2 Ç parametresinde toplam  $46$  ve pH D7 Ç parametresinde toplam  $46$  veri analiz edilmiştir.
- 2- pH D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri  $7,68$  ve pH D7 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri  $7,68$  olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.845$  için  $p = 0.845 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; %  $95$  güven düzeyinde; pH D2 Ç ile pH D7 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH D2 Ç – pH D7 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı  $0,641$  olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi  $0,000$ ' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,641 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.5.5 pH D2 Ç ve D5 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH D2 Ç parametresinde toplam 47 ve pH D5 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,68 ve pH D5 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,67 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.391$  için  $p = 0.391 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D2 Ç ile pH D5 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH D2 Ç – pH D5 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,713 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value) <  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,713 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.5.6 pH Arıtma Ç ve D3 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH Arıtma Ç parametresinde toplam 47 ve pH D3 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,72 ve pH D3 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,62 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Arıtma Ç ile pH D3 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

pH Arıtma Ç – pH D3 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,706 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,706 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.5.7 pH Arıtma Ç ve D4 G Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH Arıtma Ç parametresinde toplam 47 ve pH D4 G parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,72 ve pH D4 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 7,62 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH Arıtma Ç ile pH D4 G değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

pH Arıtma Ç – pH D4 G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,617 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,617 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.5.8 pH D4 G ve D4 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH D4 G parametresinde toplam 47 ve pH D4 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH D4 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 7,62 ve pH D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.060$  için  $p = 0.060 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D4 G ile pH D4 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH D4 G – pH D4 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,756 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,756 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.5.9 pH D4 Ç ve D6 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH D4 Ç parametresinde toplam 47 ve pH D6 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 ve pH D6 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,63 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.352$  için  $p = 0.352 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D4 Ç ile pH D6 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH D4 Ç – pH D6 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,724 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,724 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).



### 3.3.5.10 pH D4 Ç ve D9 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- pH D4 Ç parametresinde toplam 47 ve pH D9 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- pH D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 ve pH D9 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 7,65 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.877$  için  $p = 0.877 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; pH D4 Ç ile pH D9 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

pH D4 Ç – pH D9 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,610 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,610 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.6 Arıtma Tesisi ve Depolara Ait Bakiye Klor Parametresi Arasındaki Anlamlı Fark ve Korelasyon

#### 3.3.6.1 Bakiye Klor Arıtma Ç ve D2 G Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 42 ve Bakiye Klor D2 G parametresinde toplam 42 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 2,07 ve Bakiye Klor D2 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,74 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor Arıtma Ç ile Bakiye Klor D2 G değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bakiye Klor Arıtma Ç – Bakiye Klor D2 G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,005 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,977' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,977 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.6.2 Bakiye Klor D2 G ve D2 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bakiye Klor D2 G parametresinde toplam 47 ve Bakiye Klor D2 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor D2 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,75 ve Bakiye Klor D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,72 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.131$  için  $p = 0.131 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D2 G ile Bakiye Klor D2 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark yoktur.**

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bakiye Klor D2 G – Bakiye Klor D2 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,873 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,873 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.6.3 Bakiye Klor D2 Ç ve D7 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bakiye Klor D2 Ç parametresinde toplam 46 ve Bakiye Klor D7 Ç parametresinde toplam 46 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,72 ve Bakiye Klor D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,61 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D2 Ç ile Bakiye Klor D7 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bakiye Klor D2 Ç – Bakiye Klor D7 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,509 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000' dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,000$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,509 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.6.4 Bakiye Klor D2 Ç ve D5 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bakiye Klor D2 Ç parametresinde toplam 47 ve Bakiye Klor D5 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor D2 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,72 ve Bakiye Klor D5 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,62 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor Depo 2Ç ile Bakiye Klor D5 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bakiye Klor D2 Ç – Bakiye Klor D5 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,455 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,001' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,001$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,455 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### 3.3.6.5 Bakiye Klor Arıtma Ç ve D3 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 42 ve Bakiye Klor D3 Ç parametresinde toplam 42 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 2,07 ve Bakiye Klor D3 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,61 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor Arıtma Ç ile Bakiye Klor D3 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### Korelasyon Değerlendirmesi:

Bakiye Klor Arıtma Ç – Bakiye Klor D3 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,096 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,547 dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,547 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

### 3.3.6.6 Bakiye Klor Arıtma Ç ve D4 G Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon

- 1- Bakiye Klor Arıtma Ç parametresinde toplam 42 ve Bakiye Klor D4 G parametresinde toplam 42 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 2,07 ve Bakiye Klor D4 G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,71 olarak hesaplanmıştır.

- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor Arıtma Ç ile Bakiye Klor D4 G değerleri arasında **anlamli bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bakiye Klor Arıtma Ç – Bakiye Klor D4 G değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı -0,203 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,197’ dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,197 (P-value)  $> \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

#### **3.3.6.7 Bakiye Klor D4 G ve D4 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Bakiye Klor D4 G parametresinde toplam 47 ve Bakiye Klor D4 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor D4 G’ e ait veri grubunun ortalama değeri 0,72 ve Bakiye Klor D4 Ç’ a ait veri grubunun ortalama değeri 0,71 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.420$  için  $p = 0.420 > \alpha = 0,05$   $H_0$  kabul edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D4 G ile Bakiye Klor D4 Ç değerleri arasında **anlamli bir fark yoktur.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bakiye Klor D4 G – Bakiye Klor D4 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,923 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,000’ dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

0,000 (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,933 olarak bulunmuştur. Bu sayı 1 e yakın olduğundan **kuvvetli** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, o a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.6.8 Bakiye Klor D4 Ç ve D6 Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Bakiye Klor D4 Ç parametresinde toplam 47 ve Bakiye Klor D6 Ç parametresinde toplam 47 veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,71 ve Bakiye Klor D6 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,57 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Bakiye Klor D4 Ç ile Bakiye Klor D6 Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bakiye Klor D4 Ç – Bakiye Klor D6 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,486 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,001' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$



$0,001$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı  $0,486$  olarak bulunmuştur. Bu sayı  $0,5$  e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı  $1$  e yakınsa kuvvetli ilişki,  $0$  a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

**(P-value (r):** Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P:** Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.6.9 Bakiye Klor D4 Ç ve D9 Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Bakiye Klor D4 Ç parametresinde toplam  $47$  ve Bakiye Klor D9 Ç parametresinde toplam  $47$  veri analiz edilmiştir.
- 2- Bakiye Klor D4 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri  $0,71$  ve Bakiye Klor D9 Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri  $0,44$  olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0,000$  için  $p = 0,000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; %  $95$  güven düzeyinde; Bakiye Klor D4 Ç ile Bakiye Klor D9 Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Bakiye Klor D4 Ç – Bakiye Klor D9 Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı  $0,442$  olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi  $0,002$ ' dir.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P \neq 0$

$0,002$  (P-value)  $< \alpha = 0,05$  ( $H_0$  Red  $H_1$  Kabul ( $P$  sıfırdan farklıdır **yani anlamlıdır**)).

Pearson Correlation katsayısı 0,442 olarak bulunmuştur. Bu sayı 0,5 e yakın olduğundan **orta** (Correlation katsayısı 1 e yakınsa kuvvetli ilişki, 0 a yakınsa zayıf ilişki vardır) ve **aynı yönlü** (biri arttıkça diğeri de artan, biri azaldıkça diğeri de azalan) bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

(**P-value (r)**: Pearson Correlation katsayısının anlamlılık düzeyidir.)( **P**: Ana kütle Korelasyon Katsayısıdır).

### **3.3.7 Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkış Suyuna Ait Mikrobiyolojik Parametreler Arasındaki Anlamlı Fark ve Korelasyon**

#### **3.3.7.1 Koliform Bakteri Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Koliform Bakteri Arıtma G parametresinde toplam 303 ve Koliform Bakteri Arıtma Ç parametresinde toplam 303 veri analiz edilmiştir.
- 2- Koliform Bakteri Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 172,36 ve Koliform Bakteri Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Koliform Bakteri Arıtma G ile Koliform Bakteri Arıtma Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır**.

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Koliform Bakteri Arıtma G – Koliform Bakteri Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı ve bu katsayının anlamlılık düzeyi hesaplanamadı.

### **3.3.7.2 Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G parametresinde toplam 304 ve Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma Ç parametresinde toplam 304 veri analiz edilmiştir.
- 2- Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 14,13 ve Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma Ç' a ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G ile Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma Ç değerleri arasında **anlamlı bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G – Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı ve bu katsayının anlamlılık düzeyi hesaplanamadı.

### **3.3.7.3 Toplam Koloni Sayımı Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamlı Fark ve Korelasyon**

- 1- Toplam Koloni Sayımı Arıtma G parametresinde toplam 256 ve Toplam Koloni Sayımı Arıtma Ç parametresinde toplam 256 veri analiz edilmiştir.
- 2- Toplam Koloni Sayımı Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 81,84 ve Toplam Koloni Sayımı Arıtma G' e ait veri grubunun ortalama değeri 0,03 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Toplam Koloni Sayımı Arıtma G ile Toplam Koloni Sayımı Arıtma Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Toplam Koloni Sayımı Arıtma G – Toplam Koloni Sayımı Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı 0,108 olarak elde edilir. Bu katsayının anlamlılık düzeyi 0,084’ dır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığı için çift kuyruk test yapılırsa (Sig. (2-tailed)):  $H_0: P=0$ ,  $H_1: P\neq 0$

0,084 (P-value) >  $\alpha = 0,05$  ( $H_0$  Kabul  $H_1$  Red ( $P$  sıfırdır **yani anlamsızdır**)).

#### **3.3.7.4 Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G ve Ç Parametresi Anlamli Fark ve Korelasyon**

- 1- Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G parametresinde toplam 304 ve Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma Ç parametresinde toplam 304 veri analiz edilmiştir.
- 2- Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G’ e ait veri grubunun ortalama değeri 10,61 ve Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma Ç’ a ait veri grubunun ortalama değeri 0,00 olarak hesaplanmıştır.
- 3-  $p = \text{sig. (testin önem düzeyi)} = 0.000$  için  $p = 0.000 < \alpha = 0,05$   $H_0$  red edilir.

Yapılan analiz sonucunda; % 95 güven düzeyinde; Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G ile Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma Ç değerleri arasında **anlamli bir fark vardır.**

#### **Korelasyon Değerlendirmesi:**

Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G – Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma Ç değeri arasındaki Pearson Correlation katsayısı ve bu katsayının anlamlılık düzeyi hesaplanamadı.

### 3.4 Arıtma Tesisi Çıkış Suyu ve Depo Verilerinin Ulusal ve Uluslararası Standartlarla Karşılaştırılması

Arıtma tesisi çıkış suyu ve 7 deponun mevsimsel ortalamaları TSE, EC, WHO, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik gibi ulusal ve uluslararası standartlarla karşılaştırıldı. Mevsimsel ortalamalarının TSE, EC, WHO İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik gibi ulusal ve uluslararası standartlarla uyduğu tespit edilmiştir. Mevsimsel ortalamaların karşılaştırma tabloları EK E' de verilmiştir.

### 3.5 Arıtma Tesisi Giriş Suyunun (Yüzeysel Baraj Suyu) Su Kalite Sınıfı İle Karşılaştırılması

Arıtma tesisi giriş suyu yıllık ortalamaları “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelikle” karşılaştırıldı. (Tablo 3.1). Yıllık ortalamalarının pH, İletkenlik, Amonyum Azotu, Nitrat Azotu parametreleri için I. Sınıf su, Çözünmüş Oksijen II. ve III ve Mangan I. ve II. Sınıf su grubuna uyduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.1:** Arıtma tesisi giriş suyu yıllık ortalamalarının su kalite sınıfları ile karşılaştırılması.

SU KALİTE PARAMETRELERİ	Su Kalite Sınıfları				
	Ortalama Değer	I	II	III	VI
pH G	7.6956	6-9	6-9	6-9	6-9
İletkenlik ( $\mu\text{S/cm}$ ) G	336.6575	< 400	1000	3000	> 3000
Çözünmüş oksijen ( $\text{mg O}_2/\text{L}$ ) G	4.876	> 8	6	3	< 3
Amonyum azotu ( $\text{mg NH}_4^+-\text{N/L}$ ) G	0,0347	< 0,2	1	2	> 2
Nitrat azotu ( $\text{mg NO}_3^--\text{N/L}$ ) G	0,3926	< 3	10	20	> 20
Mangan ( $\mu\text{g Mn/L}$ ) G	175,9	< 100	500	3000	> 3000

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

- 1- Parametrelerin, Balıkesir Merkez İçmesuyu Arıtma Tesisi ve şebekeye suyun dağıtımını sağlayan içmesuyu depolarında IBM SPSS Statistics 21 paket programı kullanılarak istatistiksel açıdan mevsimsel fark, anlamlı bir fark ve korelasyon yönünden ilişkilerine bakıldı.
- 2- Arıtma tesisi ve 7 deponun Bulanıklık, Renk, İletkenlik, Çözünmüş Oksijen, Alkalinite, Toplam Organik Madde, Mangan, Nitrit, Nitrat, pH, Sıcaklık, Demir, Alüminyum, Amonyum, Enterokok Bakteri Sayısı, Escherichia Coli Bakteri Sayısı, Toplam Koloni Sayımı, Koliform Bakteri parametre analiz verileri mevsimsel ortalamalarının TSE, EC, WHO İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik gibi ulusal ve uluslararası standartlarla uyduğu tespit edilmiştir (EK E).
- 3- Balıkesir ili, Karesi ve Altıeylül ilçeleri şebekesine dağıtım yapan depoların sularının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan EC, WHO İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik gibi ulusal ve uluslararası standartlara göre içilebilir özellikte olduğu tespit edildi.
- 4- Arıtma tesisindeki Bulanıklık G ve Ç, Renk G, İletkenlik G ve Ç, Çözünmüş Oksijen G ve Ç, Alkalinite G ve Ç, Toplam Organik Madde G ve Ç, Mangan G, Nitrat Ç, pH G ve Ç, Sıcaklık G ve Ç, Demir G ve Ç, Alüminyum Ç,  $FeCl_3$ , Polimer ve Ön Klor, Enterokok Bakteri Sayısı G, Escherichia Coli Bakteri Sayısı G, Toplam Koloni Sayımı G ve Ç ve Debi parametreleri; arıtma tesisi ve depolar kıyaslandığında ise, Bulanıklık Arıtma G; pH Depo 2Ç, 7Ç; Bakiye Klor Arıtma Ç, Depo 9Ç parametreleri ortalama değerleri arasında mevsimsel fark olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (EK A).
- 5- Arıtma Tesisindeki Renk Ç, Mangan Ç, Nitrat G, Nitrit G ve Ç, Amonyum G ve Ç, Alüminyum G, Arıtma Bakiye Klor ve Koliform Bakteri G parametreleri; arıtma tesisi ve depolar kıyaslandığında ise, Bulanıklık Arıtma Ç, Depo 2G, 2Ç, 3Ç, 4G, 4Ç, 5Ç, 6Ç, 7Ç, 9Ç; pH Arıtma G ve Ç, Depo 2G,

3Ç, 4G, 4Ç, 5Ç, 6Ç, 9Ç; Bakiye Klor Depo 2G, 2Ç, 3Ç, 4G, 4Ç, 5Ç, 6Ç, 7Ç parametreleri arasında mevsimsel fark olmadığı bulunmuştur (EK A).

- 6- Kıyaslanan 57 örnek arasından 39 ünde anlamlı fark olduğu bulunurken, 18 inde anlamlı fark bulunmamıştır. Korelasyon yönünden 5 karşılaştırma örneğinde zayıf-aynı yönlü bir ilişki, 1 karşılaştırma örneğinde zayıf-ters yönlü bir ilişki, 9 karşılaştırma örneğinde orta-aynı yönlü bir ilişki ve 18 karşılaştırma örneğinde kuvvetli-aynı yönlü bir ilişki bulunmuştur (EK B).
- 7- 19 karşılaştırma örneğinde korelasyon ilişkisi bulunamamış ve 3 karşılaştırma örneğinde ise korelasyon hesaplanamamıştır (EK B).
- 8- Parametreler arasında sadece Bakiye Klorun, arıtma tesisinden depolar ve şebeke uç noktalarına doğru düzgün bir biçimde azaldığı, giriş ve çıkış ölçümü yapılan D2 ve D4 depolarında ise, kısmende olsa azaldığı tespit edilmiştir (EK E).
- 9- Bulanıklık G parametresi ortalaması kış mevsiminde en yüksek, yaz mevsiminde en düşük olduğundan, FeCl<sub>3</sub> ve Polimer koagülant madde kullanımının da kış mevsiminde en yüksek ve yaz mevsiminde en düşük dozda gerçekleştirilerek, arıtılan su için istenilen çıkış standardının sağlandığı görülmüştür. Bu durum, Bulanıklık parametresi için FeCl<sub>3</sub> ve Polimer koagülant dozlarının yaz ve kış mevsimlerinde uygun kullanıldığını göstermektedir. Ancak ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde FeCl<sub>3</sub> ve Polimer koagülant ilavesi dozajının daha iyi kontrol edilmesinin işletmeye daha az maliyet oluşturacağı düşünülmektedir (EK D).
- 10- Bulanıklık parametresinin arıtma tesisi çıkışında istenilen sınır değerlerin oldukça altında olmasına rağmen, depolara kadarki şebeke hattında ve depolar içerisinde bazı mevsimlerde artması; şebekeye olabilecek muhtemel sızıntıların değerlendirilmesinin ve depoların düzenli bakımının gerekliliğini göstermektedir (EK E).
- 11- Arıtma tesisi girişinde (İkizcetepeler Barajı) sudaki çözünmüş oksijenin yaz mevsimine ait ortalaması su kalite sınıflandırılmasında IV. Sınıfta yani çok kirlenmiş su grubunda yer almasına neden olmuştur (EK D). Yağışların özellikle yaz mevsimlerinde az olması ve dolayısıyla baraja su girişinin

azalması, içme, kullanma ve sulama amaçlı su tüketiminin bu mevsimde artması nedeniyle barajdaki su kotunda önemli düşmeler olmaktadır. Aynı zamanda yaz mevsiminde su sıcaklık ortalamalarının artması, su girişi ile karışım ve havalandırma etkisinin azalması nedeniyle sudaki çözülmüş oksijende azalmalar olmaktadır. Ayrıca bu mevsimlerde baraj tabanında yıllardır birikmiş olan sediment tabakasındaki oluşabilecek mikrobiyal faaliyetlerde tüketilen çözülmüş oksijen dolayısıyla ilave bir düşme etkisi olabilecektir. İlave olarak küresel ısınmayla birlikte hava sıcaklıklarının mevsim normallerinin çok üzerinde veya altında gerçekleşmesi ve gec gündüz ısı farkının artmasıyla su ekosisteminde doğal olarak oluşan hidrolojik çevrimler sonucu baraj gölündeki alt ve üst su tabakalarının yer değiştirmesi ve bu durumun suyun kalitesini olumsuz yönde etkilemesi ve tetikleyici rol oynaması söz konusu olabilecektir [2].

12- Mikrobiyolojik parametre olan Koliform Bakteri Arıtma G parametresinin Bakiye Klor ile ters yönlü bir ilişkisi tespit edilmiş olup, buda suya klor ilavesinin bakteriyolojik çoğalmayı önlediğine göstermektedir (EK B) (EK D).



## 5. KAYNAKLAR

- [1] Ergin, Ö., “Su farkındalığı üzerine bir eğitim projesi”, *TMMOB 2. Su politikaları kongresi*, İzmir, 531-540, (2008).
- [2] Gray, N.F., *İçmesuyu kalitesi problemler ve çözümleri*, (Çev: M. Işık), Nobel Yayıncılık, 3-91, (2015).
- [3] Eroğlu, V., *Su tasfiyesi*, Ankara: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 4-12, (2016).
- [4] Türkman, A., Tokgöz, S. ve Sarptaş, H., “İçmesuyu standartları ve güvenilir içme suyu”, 3. *Ulusal çevre mühendisliği kongresi*, İzmir, 10-18, (1999).
- [5] Çakmakçı, M., “Su arıtma tesislerinin tasarım ve işletme esasları [online]”, (5 Kasım 2014), [http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/dosya/Su\\_](http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/dosya/Su_), (2013).
- [6] Gürsakal, N., *Betimsel istatistik*, Bursa: Dora , 6-13, (2015).
- [7] Gürsakal, N., *Çıkarımsal istatistik*, Bursa: Dora, 162-283, (2014).
- [8] TSE, “*Sular-insani tüketim amaçlı sular*”, Ankara: Bakanlıklar, 2-4, (2005).
- [9] Official Journay of the European Communities, “Council Directive 98/83 EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption [online]”, (28 Ekim 2011). <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0083 &qid=1466778988934&from=EN>, (1998).
- [10] WHO, “Guidelines for drinking-water quality, fourth edition [online]”, (3 Kasım 2011). [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwg\\_chapters/en](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwg_chapters/en), (2011).
- [11] Sağlık Bakanlığı, “İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik”, 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete.

- [12] Orman ve Su İşleri Bakanlığı, “Yerüstü su kalitesi yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik”, 30.11.2012 tarih ve 28483 sayılı Resmî Gazete.
- [13] Ertaş, N., Gönülalan, Z., Yıldırım, Y., Serhat, A. L. ve Karadal, F., “Kayseri bölgesi kuyu sularındaki nitrat ve nitrit düzeyleri”, *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10, (1), 15-19, (2013).
- [14] Demer, S., Memiş, Ü. ve Özgür, N., “Süleyman Demirel Üniversitesi içme ve kullanma sularının kalitesinin izlenmesi”, *Journal of Natural & Applied Sciences*, 14, (2), 174-186, (2010).
- [15] Avcı, H. H., Pehlivan, E., Avcı, S. ve Selçuk, E. B., “Malatya ili içme suyu kontrol izlemesi sonuçlarının halk sağlığı açısından değerlendirilmesi”, *Journal of Turgut Ozal Medical Center*, 21, (1), 21-26, (2014).
- [16] Kahraman, T., Alemdar, S., Alişarlı, M. ve Ağaoğlu, S., “Bitlis ili içme sularında florür düzeyleri”, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17, (5), 825-829, (2011).
- [17] Yılmaz, A., Uslu, H. ve Ayyıldız, A., “Erzurum merkezindeki bazı okullardaki lavabo-tuvalet muslukları ve sularının mikrobiyolojik yönden incelenmesi”, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji*, 71, (2), 75-80, (2014).
- [18] Rao, K. Y., Anjum, M. S., Parthasarathi Reddy, P., Monica, M., Hameed, I. A. ve Sagar, G. V., “Physico- chemical and bacterial evaluation of public and packaged drinking water in Vikarabad, Telangana, India - potential public health implications”, *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 10, (5), 1-7, (2016).
- [19] Mulamattathil, S. G., Bezuidenhout, C. ve Mbewe, M., “Analysis of physico-chemical and bacteriological quality of drinking water in Mafikeng, South Africa”, *Journal of Water & Health*, 13, (4), 1143-1152, (2015).
- [20] Darabi, M., Jahani Zadeh, Sh. ve Chegeny, M., “Chemical and physical indicators in drinking water and water sources of boroujerd using principal components analysis”, *Medical Laboratory Journal*, 8, (2), 76-82, (2014).

- [21] Şen, F. ve Aksoy, A., “Chemical and physical quality criteria of Bulakbaşı stream in Turkey and usage of drinking , fisheries, and irrigation”, *Journal of Chemistry*, 2015, 1-8, (2015).
- [22] Dindarloo, K., Ghaffari, H. R., Kheradpisheh, Z., Alipour, V., Ghanbarnejad, A., Fakhri, Y., et al., “Drinking water quality: comparative study of tap water, drinking bottled water and point of use (pou) treated water in Bandar-E-Abbas, Iran”, *Desalination & Water Treatment*, 57, (10), 4487-4493, (2016).
- [23] Beller, M., “Beyşehir içmesuyu arıtma tesisinde verimlilik analizleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, (1987).
- [24] Yelekçi, S., Acemioğlu, B. ve Avcı, H., “Kilis il merkezi içme sularının kullanılabilirliğinin araştırılması”, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5, (2), 77-81, (2012).
- [25] Baran Er, C., “Kilis ili içmesularının bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kilis, (2014).
- [26] Koçak, Ö. ve Güner, A., “Erzurum il merkezindeki içme ve kullanma sularının kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik kalitesi”, *Atatürk Üniversitesi Vet.Bil.Derg.*, 4 , 9-22, (2009).
- [27] Collivignarelli, C., Tharnpoopasiam, P., Vaccari, M., Felice, V. D., Bella V. D. and Worakhunpiset, S., “Evaluation of drinking water treatment and quality in Takua Pa, Thailand”, *Environ Monit Assess*, 142, 345-358, (2008).
- [28] Bellamy, W.D., Cleasby, J. L., Logsdon, G. S. and Allen, M. J., “Assessing treatment plant performance”, *Journal AWWA*, (1993).
- [29] Kim, D. H., Lee, B. H., “Pilot study analysis of three different processes in drinking water treatment” *Civil and Environmental Engineering, University of Ulsan*, 16, (4), 237-242, (2011).

- [30] Bourguine, F. P., Chapman, J. I., Bastiment, R. J., Gennery, M. G. and Green, J. G., “The effect of ozonation on particle removal in drinking-water treatment”, *J.CIWEM*, (1998).
- [31] Rietveld, L., Helm, A. V., Schagen, K. V., Aa, R.V. and Dijk. H.V., “Integrated simulation of drinking water treatment”, *Journal of Water Supply: Research and Technology—AQUA*, (2008).
- [32] Vahala, R., Rintala, J. and Laukkanen, R., “The evaluation of drinking water treatment performed with HPSEC”, *Elsevier Science B.V.*, 24, 617-623, (1998).
- [33] Cabrera Jr., E. and Pardo, M. A., “Performance assessment of urban infrastructure services”, *Great Britain: IWA Publishing*, (2008).
- [34] Alabdula, A. I. and Chammem, A. A., “KACST mobile drinking water treatment plant for research” , *Elsevier Science B.V.*, 71-82, (1994).
- [35] Akbar, B. A., Leila, A., Mehdi, A., Kambiz, A., Mirzaman, Z. and Nadali, A., “Trihalomethanes formation in Iranian water supply systems: predicting and modeling”, *Journal of Water & Health.*,13, (3), 859-869, (2015).
- [36] George, B., Loukas, K., Michal, S., Christiana, P. ve Konstantinos C, M., “Microbial quality and molecular identification of cultivable microorganisms isolated from an urban drinking water distribution system (Limassol, Cyprus)” *Environmental Monitoring and Assessment*,187, (12), (2015).

# **EKLER**

## 6. EKLER

### EK A.1 Arıtma tesisi parametreleri için mevsimsel fark yorumu.

Parametre	Mevsimsel Fark	Ortalama Değerler			
		k	i	y	s
Bulanıklık G	Var	k: 5,61	i: 4,08	y: 1,62	s: 3,72
Bulanıklık Ç	Var	k: 0,33	i: 0,36	y: 0,33	s: 0,37
Renk G	Var	k: 13,86	i: 10,76	y: 10,16	s: 15,28
Renk Ç	Yok	k: 5,00	i: 5,00	y: 5,00	s: 5,05
İletkenlik G	Var	k: 338,78	i: 297,90	y: 357,01	s: 353,58
İletkenlik Ç	Var	k: 353,87	i: 303,66	y: 343,67	s: 358,65
Çözünmüş Oksijen G	Var	k: 5,53	i: 6,25	y: 2,44	s: 5,48
Çözünmüş Oksijen Ç	Var	k: 6,78	i: 6,41	y: 9,48	s: 9,91
Alkalinite G	Var	k: 159,87	i: 153,76	y: 158,42	s: 161,85
Alkalinite Ç	Var	k: 136,84	i: 132,53	y: 141,62	s: 140,03
Toplam Organik Madde G	Var	k: 2,39	i: 2,46	y: 2,64	s: 2,49
Toplam Organik Madde Ç	Var	k: 1,43	i: 1,61	y: 1,75	s: 1,59
Mangan G	Var	k: 0,09	i: 0,08	y: 0,28	s: 0,23
Mangan Ç	Yok	k: 0,01	i: 0,01	y: 0,01	s: 0,01
Nitrat G	Yok	k: 1,50	i: 2,18	y: 1,47	s: 1,83
Nitrat Ç	Var	k: 1,74	i: 1,92	y: 1,32	s: 1,13
Nitrit G	Yok	k: 0,04	i: 0,03	y: 0,05	s: 0,04
Nitrit Ç	Yok	k: 0,02	i: 0,02	y: 0,02	s: 0,01
Amonyum G	Yok	k: 0,04	i: 0,02	y: 0,04	s: 0,05
Amonyum Ç	Yok	k: 0,02	i: 0,02	y: 0,02	s: 0,03
pH G	Var	k: 7,74	i: 7,71	y: 7,62	s: 7,69
pH Ç	Var	k: 7,73	i: 7,61	y: 7,67	s: 7,77
Sıcaklık G	Var	k: 11,56	i: 11,45	y: 15,45	s: 17,53
Sıcaklık Ç	Var	k: 11,29	i: 11,14	y: 15,02	s: 17,46
Demir G	Var	k: 0,04	i: 0,03	y: 0,04	s: 0,04
Demir Ç	Var	k: 0,04	i: 0,03	y: 0,02	s: 0,03
Alüminyum G	Yok	k: 0,02	i: 0,01	y: 0,01	s: 0,02
Alüminyum Ç	Var	k: 0,01	i: 0,01	y: 0,01	s: 0,01
Bakiye Klor Ç	Yok	k: 1,19	i: 1,21	y: 1,15	s: 1,20
Enterekok Bakteri Sayısı G	Var	k: 18,14	i: 6,53	y: 5,28	s: 11,15
Enterekok Bakteri Sayısı Ç	H	k: 0,00	i: 0,00	y: 0,00	s: 0,00
Escherichia Coli Bakteri Sayısı G	Var	k: 23,05	i: 9,86	y: 5,41	s: 16,37
Escherichia Coli Bakteri Sayısı Ç	H	k: 0,00	i: 0,00	y: 0,00	s: 0,00
Koliform Bakteri G	Yok	k: 238,18	i: 170,39	y: 150,00	s: 105,60
Koliform Bakteri Ç	H	k: 0,00	i: 0,00	y: 0,00	s: 0,00
Toplam Koloni Sayımı G	Var	k: 41,86	i: 40,19	y: 93,57	s: 200,22
Toplam Koloni Sayımı Ç	Var	k: 0,00	i: 0,00	y: 0,03	s: 0,10
Debi G	Var	k: 2802,63	i: 2763,74	y: 3337,08	s: 3116,88
FeCl <sub>3</sub>	Var	k: 18,72	i: 13,96	y: 10,73	s: 18,02
Polimer	Var	k: 0,17	i: 0,13	y: 0,10	s: 0,11
Ön Klor	Var	k: 8,06	i: 7,79	y: 11,38	s: 12,45

**G:** Giriş **Ç:** Çıkış **H:** Hesaplanamadı **k:** Kış **i:** İlkbahar **y:** Yaz **s:** Sonbahar

**EK A.2** Arıtma tesisi ve depo parametreleri için mevsimsel fark yorumu.

Parametre	Mevsimsel Fark	Ortalama Değerler			
Bulanıklık A G	Var	k: 5,57	i: 3,81	y: 1,58	s: 3,80
Bulanıklık A Ç	Yok	k: 0,31	i: 0,36	y: 0,33	s: 0,44
Bulanıklık D2 G	Yok	k: 0,42	i: 0,45	y: 0,41	s: 0,43
Bulanıklık D2 Ç	Yok	k: 0,40	i: 0,46	y: 0,41	s: 0,44
Bulanıklık D5 Ç	Yok	k: 0,47	i: 0,45	y: 0,41	s: 0,51
Bulanıklık D7 Ç	Yok	k: 0,40	i: 0,45	y: 0,44	s: 0,45
Bulanıklık D3 Ç	Yok	k: 0,43	i: 0,49	y: 0,39	s: 0,54
Bulanıklık D4 G	Yok	k: 0,38	i: 0,48	y: 0,41	s: 0,39
Bulanıklık D4 Ç	Yok	k: 0,38	i: 0,44	y: 0,43	s: 0,56
Bulanıklık D6 Ç	Yok	k: 0,40	i: 0,50	y: 0,44	s: 0,49
Bulanıklık D9 Ç	Yok	k: 0,41	i: 0,48	y: 0,46	s: 0,50
pH A G	Yok	k: 7,76	i: 7,79	y: 7,65	s: 7,66
pH A Ç	Yok	k: 7,73	i: 7,70	y: 7,70	s: 7,74
pH D2 G	Yok	k: 7,73	i: 7,72	y: 7,68	s: 7,58
pH D2 Ç	Var	k: 7,73	i: 7,75	y: 7,66	s: 7,57
pH D5 Ç	Yok	k: 7,70	i: 7,71	y: 7,65	s: 7,61
pH D7 Ç	Var	k: 7,70	i: 7,76	y: 7,65	s: 7,59
pH D3 Ç	Yok	k: 7,66	i: 7,61	y: 7,62	s: 7,59
pH D4 G	Yok	k: 7,63	i: 7,64	y: 7,62	s: 7,59
pH D4 Ç	Yok	k: 7,70	i: 7,65	y: 7,63	s: 7,61
pH D6 Ç	Yok	k: 7,69	i: 7,65	y: 7,63	s: 7,56
pH D9 Ç	Yok	k: 7,67	i: 7,71	y: 7,66	s: 7,56
B.Klor A Ç	Var	k: 2,18	i: 1,24	y: 1,23	s: 3,87
B.Klor D2 G	Yok	k: 0,71	i: 0,79	y: 0,75	s: 0,74
B.Klor D2 Ç	Yok	k: 0,66	i: 0,75	y: 0,74	s: 0,76
B.Klor D5 Ç	Yok	k: 0,63	i: 0,66	y: 0,59	s: 0,58
B.Klor D7 Ç	Yok	k: 0,62	i: 0,59	y: 0,60	s: 0,56
B.Klor D3 Ç	Yok	k: 0,64	i: 0,60	y: 0,60	s: 0,58
B.Klor D4 G	Yok	k: 0,74	i: 0,77	y: 0,71	s: 0,63
B.Klor D4 Ç	Yok	k: 0,73	i: 0,74	y: 0,69	s: 0,67
B.Klor D6 Ç	Yok	k: 0,59	i: 0,55	y: 0,62	s: 0,52
B.Klor D9 Ç	Var	k: 0,45	i: 0,47	y: 0,50	s: 0,35

**G:** Giriş **Ç:** Çıkış **A:** Arıtma **D:** Depo **B.:** Bakiye **k:** Kış **i:** İlkbahar **y:** Yaz **s:** Sonbahar

**EK B.1** Arıtma tesisinde ölçülen parametreler, kullanılan koagülant ve dezenfektan parametreleri arasındaki anlamlı fark ve korelasyon ilişkisi.

<b>Kıyaslanan Parametreler</b>	<b>Anlamlı Fark</b>	<b>Korelasyon</b>
Ön Klor Arıtma – Bakiye Klor Arıtma	var	-
FeCl <sub>3</sub> Arıtma Koagülant – Demir Arıtma Ç	var	zayıf - aynı yönlü bir ilişki
FeCl <sub>3</sub> Koagülant Arıtma - Bulanıklık G	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
FeCl <sub>3</sub> Koagülant Arıtma – Bulanıklık Ç	var	-
Polimer Koagülant Arıtma – Bulanıklık Arıtma G	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Polimer Koagülant Arıtma – Bulanıklık Arıtma Ç	var	zayıf - aynı yönlü bir ilişki
Koliform Bakteri Arıtma G - Bakiye Klor	var	zayıf – ters yönlü bir ilişki
Escherichia Coli Bakteri Sayısı Arıtma G - Bakiye Klor	var	-
Toplam Koloni Sayımı Arıtma G – Bakiye Klor	var	-
Enterokok Bakteri Sayısı Arıtma G - Bakiye Klor	var	-
Renk Arıtma G – Renk Arıtma Ç	var	-
İletkenlik Arıtma G - İletkenlik Arıtma Ç	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Çözünmüş Oksijen Arıtma G – Çözünmüş Oksijen Arıtma Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Alkalinite Arıtma G – Alkalinite Arıtma Ç	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Toplam Organik Madde Arıtma G – Toplam Organik Madde Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Mangan Arıtma G – Mangan Arıtma Ç	var	-
Nitrat Arıtma G – Nitrat Arıtma Ç	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Nitrit Arıtma G - Nitrit Arıtma Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Amonyum Arıtma G – Amonyum Arıtma Ç	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Demir Arıtma G – Demir Arıtma Ç	var	-
Alüminyum Arıtma G – Alüminyum Arıtma Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Bulanıklık Arıtma G - Bulanıklık Arıtma Ç	var	zayıf - aynı yönlü bir ilişki
pH Arıtma G - pH Arıtma Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Sıcaklık Arıtma G – Sıcaklık Arıtma Ç	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Koliform Bakteri Arıtma G – Koliform Bakteri Arıtma Ç	var	korelasyon hesaplanamadı
Escherichia Coli Bakteri Sayısı G - Escherichia Coli Bakteri Sayısı Ç	var	korelasyon hesaplanamadı
Toplam Koloni Sayımı G – Toplam Koloni Sayımı Ç	var	-
Enterokok Bakteri Sayısı G – Enterokok Bakteri Sayısı Ç	var	korelasyon hesaplanamadı



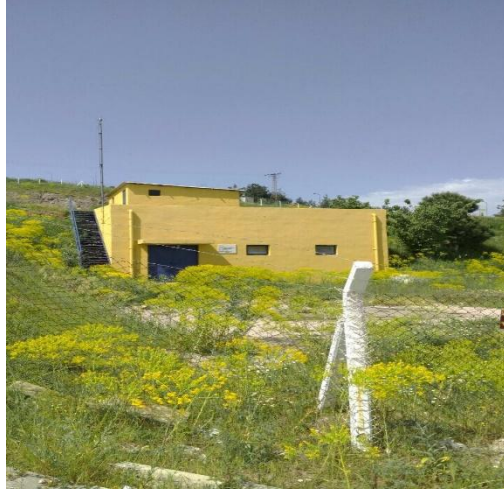
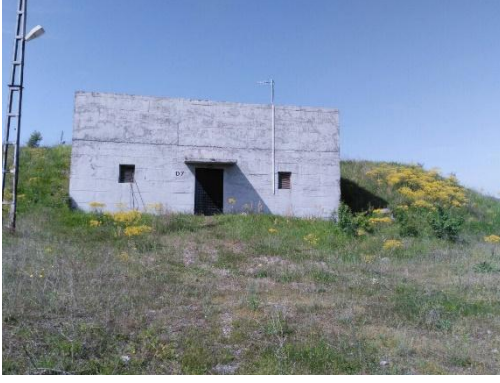
**EK B.2** Arıtma tesisi ve depolarda ölçülen parametreler arasındaki anlamlı fark ve korelasyon ilişkisi.

<b>Kıyaslanan Parametreler</b>	<b>Anlamlı Fark</b>	<b>Korelasyon</b>
Bulanıklık Arıtma G – Bulanıklık Arıtma Ç	var	-
Bulanıklık Arıtma Ç - Bulanıklık D2 G	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Bulanıklık D2 G – Bulanıklık D2 Ç	yok	-
Bulanıklık D2 Ç – Bulanıklık D7 Ç	yok	-
Bulanıklık D2 Ç – Bulanıklık D5 Ç	yok	zayıf - aynı yönlü bir ilişki
Bulanıklık Arıtma Ç - Bulanıklık D3 Ç	var	-
Bulanıklık Arıtma Ç – Bulanıklık D4 G	var	-
Bulanıklık D4 G – Bulanıklık D4 Ç	yok	-
Bulanıklık D4 Ç - Bulanıklık D6 Ç	yok	-
Bulanıklık D4 Ç – Bulanıklık D9 Ç	yok	zayıf - aynı yönlü bir ilişki
pH Arıtma G – pH Arıtma Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH Arıtma Ç – pH D2 G	yok	orta - aynı yönlü bir ilişki
pH D2 G – pH D2 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH D2 Ç – pH D7 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH D2 Ç – pH D5 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH Arıtma Ç – pH D3 Ç	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH Arıtma Ç – pH D4 G	var	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH D4 G – pH D4 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH D4 Ç – pH D6 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
pH D4 Ç – pH D9 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Bakiye Klor Arıtma Ç - Bakiye Klor D2 G	var	-
Bakiye Klor D2 G – Bakiye Klor D2 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Bakiye Klor D2 Ç – Bakiye Klor D7 Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Bakiye Klor D2 Ç – Bakiye Klor D5 Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Bakiye Klor Arıtma Ç – Bakiye Klor D3 Ç	var	-
Bakiye Klor Arıtma Ç – Bakiye Klor D4 G	var	-
Bakiye Klor D4 G – Bakiye Klor D4 Ç	yok	kuvvetli - aynı yönlü bir ilişki
Bakiye Klor D4 Ç – Bakiye Klor D6 Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki
Bakiye Klor D4 Ç – Bakiye Klor D9 Ç	var	orta - aynı yönlü bir ilişki

**EK C**



**Şekil C.1:** Depolara ait fotoğraflar.



**Şekil C.1 (devam)**

**EK D.1** Arıtma tesisi parametreleri arasında mevsimsel fark var olanların ilişkisi (fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, koagülant, dezenfektan ve debi parametreleri için).

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
Bulanıklık G(Giriş)	5,6116	4,0823	1,6282	3,7209
Bulanıklık Ç(Çıkış)	0,3351	0,3665	0,3354	0,3739
Renk G	13,8636	10,7609	10,1648	15,2809
FeCl <sub>3</sub> Koagülant	18,7280	13,9632	10,7339	18,0221
Polimer Koagülant	0,1723	0,1391	0,1058	0,1164
Ön Klor	8,0680	7,7956	11,3841	12,4545
İletkenlik G	338,7865	297,9022	357,0110	353,5889
İletkenlik Ç	353,8764	303,6630	343,6703	358,6556
Çözünmüş Oksijen G	5,5357	6,2580	2,4476	5,4876
Çözünmüş Oksijen Ç	6,7873	6,4174	9,4826	9,9131
Alkalinite G	159,8750	153,7609	158,4286	161,8539
Alkalinite Ç	136,8466	132,5326	141,6264	140,0393
Toplam Organik Madde G	2,3903	2,4687	2,6462	2,4935
Toplam Organik Madde Ç	1,4391	1,6139	1,7582	1,5936
Mangan G	0,0971	0,0898	0,2817	0,2351
Nitrat Ç	1,7404	1,9259	1,3288	1,1341
Demir G	0,0426	0,0307	0,0473	0,0437
Demir Ç	0,0446	0,0349	0,0254	0,0304
Alüminyum Ç	0,0120	0,0100	0,0117	0,0198
pH G	7,7451	7,7187	7,6289	7,6912
pH Ç	7,7313	7,6116	7,6763	7,7738
Sıcaklık G	11,5688	11,4530	15,4535	17,5341
Sıcaklık Ç	11,2912	11,1453	15,0280	17,4672
Debi Arıtma G	2802,63	2763,74	3337,08	3116,88
Enterokok Bakteri Sayısı G	18,1477	6,5393	5,2857	11,1563
Escherichia Coli Bakteri Sayısı G	23,0568	9,8652	5,4127	16,3750
Toplam Koloni Sayımı G	41,8644	40,1910	93,5714	200,2222
Toplam Koloni Sayımı Ç	0,0000	0,0000	0,0317	0,1077

**EK D.2** Arıtma tesisi parametreleri arasında mevsimsel fark yok olanların ilişkisi (fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri için).

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
Renk Ç	5,0000	5,0000	5,0000	5,0562
Mangan Ç	0,0105	0,0115	0,0117	0,0109
Nitrat G	1,5052	2,1810	1,4763	1,8370
Nitrit G	0,0432	0,0397	0,0533	0,0466
Nitrit Ç	0,0240	0,0257	0,0238	0,0180
Amonyum G	0,0444	0,0208	0,0422	0,0550
Amonyum Ç	0,0219	0,0205	0,0205	0,0310
Alüminyum G	0,0201	0,0100	0,0117	0,0228
Bakiye Klor Arıtma Ç	1,1956	1,2156	1,1576	1,2002
Koliform Bakteri G	238,1818	170,3933	150,0000	105,6032

**EK D.3** Arıtma tesisi ve depolara ait bulanıklık parametresi arasında mevsimsel fark var olanların ilişkisi.

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
Bulanıklık Arıtma G	5,5776	3,8129	1,5830	3,8013

**EK D.4** Arıtma tesisi parametreleri arasında mevsimsel fark hesaplanamayanların ilişkisi (mikrobiyolojik parametreleri için) (tüm parametre ortalamaları 0,0000 olduğundan anova analizi sig. değerini hesaplayamadı).

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
Koliform Bakteri Ç	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Escherichia Coli Bakteri Sayısı Ç	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Enterokok Bakteri Sayısı Ç	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

**EK D.5** Arıtma tesisi ve depolara ait bulanıklık parametresi arasında mevsimsel fark yok olanların ilişkisi.

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
Bulanıklık Arıtma G	5,5776	3,8129	1,5830	3,8013
Bulanıklık Arıtma Ç	0,3192	0,3686	0,3360	0,4487
Bulanıklık D2 G	0,4215	0,4567	0,4118	0,4345
Bulanıklık D2 Ç	0,4085	0,4675	0,4127	0,4418
Bulanıklık D5 Ç	0,4700	0,4567	0,4145	0,5127
Bulanıklık D7 Ç	0,4069	0,4500	0,4409	0,4518
Bulanıklık D3 Ç	0,4300	0,4975	0,3918	0,5473
Bulanıklık D4 G	0,3885	0,4892	0,4164	0,3955
Bulanıklık D4 Ç	0,3823	0,4408	0,4309	0,5600
Bulanıklık D6 Ç	0,4031	0,5083	0,4427	0,4918
Bulanıklık D9 Ç	0,4100	0,4817	0,4600	0,5000

**EK D.6** Arıtma tesisi ve depolara ait pH parametresi arasında mevsimsel fark var olanların ilişkisi.

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
pH D2 Ç	7,7323	7,7575	7,6655	7,5727
pH D7 Ç	7,7008	7,7618	7,6591	7,5991

**EK D.7** Arıtma tesisi ve depolara ait pH parametresi arasında mevsimsel fark yok olanların ilişkisi.

Parametreler	Kış (ort)	İlkbahar (ort)	Yaz (ort)	Sonbahar (ort)
pH Arıtma G	7,7645	7,7995	7,6591	7,6664
pH Arıtma Ç	7,7312	7,7079	7,7045	7,7403
pH D2 G	7,7331	7,7242	7,6855	7,5800
pH D5 Ç	7,7023	7,7133	7,6582	7,6109
pH D3 Ç	7,6608	7,6108	7,6200	7,5964
pH D4 G	7,6354	7,6425	7,6255	7,5945
pH D4 Ç	7,7008	7,6592	7,6345	7,6145
pH D6 Ç	7,6900	7,6533	7,6373	7,5682
pH D9 Ç	7,6700	7,7158	7,6682	7,5691

**EK D.8** Arıtma tesisi ve depolara ait bakiye klor parametresi arasında mevsimsel fark var olanların ilişkisi.

<b>Parametreler</b>	<b>Kış (ort)</b>	<b>İlkbahar (ort)</b>	<b>Yaz (ort)</b>	<b>Sonbahar (ort)</b>
Bakiye Klor Arıtma Ç	2,1867	1,2450	1,2355	3,8733
Bakiye Klor Depo 9Ç	0,4538	0,4792	0,5045	0,3545

**EK D.9** Arıtma tesisi ve depolara ait bakiye klor parametresi arasında mevsimsel fark yok olanların ilişkisi.

<b>Parametreler</b>	<b>Kış (ort)</b>	<b>İlkbahar (ort)</b>	<b>Yaz (ort)</b>	<b>Sonbahar (ort)</b>
Bakiye Klor D2 G	0,7154	0,7917	0,7500	0,7455
Bakiye Klor D2 Ç	0,6615	0,7542	0,7455	0,7636
Bakiye Klor D5 Ç	0,6346	0,6625	0,5955	0,5864
Bakiye Klor D7 Ç	0,6231	0,5958	0,6091	0,5636
Bakiye Klor D3 Ç	0,6423	0,6083	0,6045	0,5818
Bakiye Klor D4 G	0,7462	0,7708	0,7182	0,6364
Bakiye Klor D4 Ç	0,7385	0,7417	0,6909	0,6773
Bakiye Klor D6 Ç	0,5923	0,5583	0,6273	0,5273

**EK E.1** Arıtma tesisi çıkış suyuna ait mevsimsel ortalamaların standartlar ile karşılaştırması.

Arıtılmış Su	Bulanıklık			Renk			İletkenlik			Çöz.Oksijen		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
<b>2014 Kış</b>	0,22	0,56	0,3351	5,00	5,00	5,0000	246,00	430,00	353,8764	0,11	11,65	6,7873
<b>2014 İlkbahar</b>	0,28	0,51	0,3665	5,00	5,00	5,0000	281,00	390,00	303,6630	1,22	11,70	6,4174
<b>2014 Yaz</b>	0,23	0,92	0,3354	5,00	5,00	5,0000	312,00	389,00	343,6703	2,03	10,83	9,4826
<b>2014 Sonbahar</b>	0,23	0,60	0,3739	5,00	10,00	5,0562	332,00	387,00	358,6556	9,21	10,78	9,9131
<b>İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik[11]</b>	-			-			2500					
<b>TSE 266 [8]</b>	5			20			2500					
<b>EC (Avrupa Birliği) [9]</b>	-			-			2500					
<b>WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı) [10]</b>	5			15			2500					



**EK E.1 (devam)**

Arıtılmış Su	Alkalinite			Toplam Organik Madde			Mangan			Nitrat		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
2014 Kış	110,00	220,50	136,8466	0,56	1,92	1,4391	0,00	0,04	0,0105	0,98	2,86	1,7404
2014 İlkbahar	118,00	150,00	132,5326	1,00	2,52	1,6139	0,01	0,04	0,0115	0,01	5,24	1,9259
2014 Yaz	115,00	160,00	141,6264	1,12	2,60	1,7582	0,01	0,03	0,0117	1,10	2,52	1,3288
2014 Sonbahar	112,00	198,50	140,0393	0,33	2,16	1,5936	0,00	0,03	0,0109	0,01	2,94	1,1341
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik							0,05			50		
TSE 266							0,05			50		
EC (Avrupa Birliği)							0,10			50		
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)							0,10			50		

**EK E.1 (devam)**

Arıtılmış Su	Nitrit			Amonyum			pH			Sıcaklık		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
<b>2014 Kış</b>	0,02	0,07	0,0240	0,01	0,12	0,0219	6,29	8,44	7,7313	7,51	15,16	11,2912
<b>2014 İlkbahar</b>	0,02	0,06	0,0257	0,02	0,06	0,0205	6,85	8,30	7,6116	9,73	12,90	11,1453
<b>2014 Yaz</b>	0,02	0,07	0,0238	0,02	0,06	0,0205	7,10	8,14	7,6763	11,30	17,36	15,0280
<b>2014 Sonbahar</b>	0,01	0,05	0,0180	0,02	0,50	0,0310	7,28	8,12	7,7738	14,07	20,03	17,4672
<b>İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik</b>	0,5			0,50			6,5-9,5					
<b>TSE 266</b>	0,50			0,50			6,5-9,5					
<b>EC (Avrupa Birliği)</b>	0,50			0,50			6,5-9,5					
<b>WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)</b>	3			1,50			6,5-8,0					

**EK E.1 (devam)**

Arıtılmış Su	Demir			Aluminyum			Enterekok Bakteri Sayısı			Escherichia Coli Bakteri Sayısı		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
2014 Kış	0,02	0,35	0,0446	0,00	0,05	0,0120	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000
2014 İlkbahar	0,02	0,34	0,0349	0,01	0,01	0,0100	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000
2014 Yaz	0,02	0,11	0,0254	0,01	0,05	0,0117	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000
2014 Sonbahar	0,02	0,14	0,0304	0,01	0,06	0,0198	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	0,2			0,20			0			0		
TSE 266	0,20			0,20						0		
EC (Avrupa Birliği)	0,20			0,20						0		
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	0,30			0,20						0		

**EK E.1 (devam)**

Arıtılmış Su	Koliform Bakteri			Toplam Koloni Sayımı			Serbest Klor					
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.			
<b>Değer</b>												
<b>2014 Kış</b>	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,47	1,78	1,1956			
<b>2014 İlkbahar</b>	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,0000	0,78	1,57	1,2156			
<b>2014 Yaz</b>	0,00	0,00	0,0000	0,00	1,00	0,0317	0,67	1,64	1,1576			
<b>2014 Sonbahar</b>	0,00	0,00	0,0000	0,00	3,00	0,1077	0,49	1,98	1,2002			
<b>İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik</b>	0			5			0,2-0,5					
<b>TSE 266</b>	0			-								
<b>EC (Avrupa Birliği)</b>	0											
<b>WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)</b>	0											

**EK E.2** Depolardaki suya ait mevsimsel ortalamaların standartlar ile karşılaştırması.

Depo	Bulanıklık D2 G			Bulanıklık D2 Ç			Bulanıklık D5 Ç			Bulanıklık D7 Ç		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
2014 Kış	0,26	0,66	0,4215	0,22	1,06	0,4085	0,23	0,86	0,4700	0,25	0,61	0,4069
2014 İlkbahar	0,36	0,59	0,4567	0,36	0,59	0,4675	0,35	0,55	0,4567	0,00	0,80	0,4500
2014 Yaz	0,30	0,56	0,4118	0,32	0,59	0,4127	0,31	0,58	0,4145	0,35	0,55	0,4409
2014 Sonbahar	0,32	0,63	0,4345	0,25	0,76	0,4418	0,32	1,13	0,5127	0,29	0,62	0,4518
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	-			-			-			-		
TSE 266	5			5			5			5		
EC (Avrupa Birliği)	-			-			-			-		
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	5			5			5			5		

EK E.2 (devam)

Ham Su	Bulanıklık D3 Ç			Bulanıklık D4 G			Bulanıklık D4 Ç			Bulanıklık D6 Ç		
	Değer	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.
2014 Kış	0,22	0,63	0,4300	0,26	0,57	0,3885	0,23	0,56	0,3823	0,23	0,64	0,4031
2014 İlkbahar	0,40	0,61	0,4975	0,37	0,99	0,4892	0,33	0,55	0,4408	0,34	0,67	0,5083
2014 Yaz	0,29	0,68	0,3918	0,31	0,78	0,4164	0,31	0,64	0,4309	0,31	0,63	0,4427
2014 Sonbahar	0,29	1,75	0,5473	0,22	0,53	0,3955	0,32	1,84	0,5600	0,31	0,80	0,4918
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	-			-			-			-		
TSE 266	5			5			5			5		
EC (Avrupa Birliği)	-			-			-			-		
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	5			5			5			5		

**EK E.2 (devam)**

Ham Su	Bulanıklık D9 Ç			pH D2 G			pH D2 Ç			pH D5 Ç		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
2014 Kış	0,24	0,57	0,4100	7,44	8,10	7,7331	7,57	8,00	7,7323	7,50	8,03	7,7023
2014 İlkbahar	0,36	0,60	0,4817	7,41	7,88	7,7242	7,56	7,89	7,7575	7,30	7,88	7,7133
2014 Yaz	0,32	0,70	0,4600	7,53	7,86	7,6855	7,55	7,89	7,6655	7,55	7,86	7,6582
2014 Sonbahar	0,35	0,75	0,5000	7,42	7,76	7,5800	7,42	7,74	7,5727	7,43	7,79	7,6109
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	-			6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5		
TSE 266	5			6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5		
EC (Avrupa Birliği)	-			6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5		
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	5			6,5-8,0			6,5-8,0			6,5-8,0		

**EK E.2 (devam)**

Ham Su	pH D7 Ç			pH D3 Ç			pH D4 G			pH D4 Ç		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
2014 Kış	7,53	8,04	7,7008	7,11	7,90	7,6608	7,30	7,90	7,6354	7,49	7,95	7,7008
2014 İlkbahar	7,50	7,88	7,7618	7,15	7,92	7,6108	7,28	7,90	7,6425	7,30	7,95	7,6592
2014 Yaz	7,53	7,89	7,6591	7,51	7,74	7,6200	7,52	7,73	7,6255	7,53	8,02	7,6345
2014 Sonbahar	7,42	7,87	7,5991	7,39	7,79	7,5964	7,43	7,80	7,5945	7,42	7,89	7,6145
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5		
TSE 266	6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5		
EC (Avrupa Birliği)	6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5			6,5-9,5		
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	6,5-8,0			6,5-8,0			6,5-8,0			6,5-8,0		



**EK E.2 (devam)**

Ham Su	pH D6 Ç			pH D9 Ç			Bakiye Klor D2 G			Bakiye Klor D2 Ç		
	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.
2014 Kış	7,37	8,03	7,6900	7,23	8,28	7,6700	0,15	0,95	0,7154	0,10	0,95	0,6615
2014 İlkbahar	7,42	7,88	7,6533	7,54	7,87	7,7158	0,50	1,00	0,7917	0,45	1,00	0,7542
2014 Yaz	7,53	7,77	7,6373	7,52	7,84	7,6682	0,50	0,90	0,7500	0,50	0,90	0,7455
2014 Sonbahar	7,42	7,72	7,5682	7,41	7,77	7,5691	0,60	1,00	0,7455	0,60	1,50	0,7636
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	6,5-9,5			6,5-9,5			0,2-0,5			0,2-0,5		
TSE 266	6,5-9,5			6,5-9,5								
EC (Avrupa Birliği)	6,5-9,5			6,5-9,5								
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	6,5-8,0			6,5-8,0								

**EK E.2 (devam)**

Ham Su	Bakiye Klor D5 Ç			Bakiye Klor D7 Ç			Bakiye Klor D3 G			Bakiye Klor D4 G		
	Değer	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.
2014 Kış	0,50	0,70	0,6346	0,50	0,70	0,6231	0,55	0,80	0,6423	0,60	0,90	0,7462
2014 İlkbahar	0,50	0,90	0,6625	0,00	0,90	0,5958	0,30	0,80	0,6083	0,50	1,00	0,7708
2014 Yaz	0,40	0,90	0,5955	0,40	0,80	0,6091	0,40	0,80	0,6045	0,50	1,00	0,7182
2014 Sonbahar	0,30	0,70	0,5864	0,40	0,70	0,5636	0,40	0,85	0,5818	0,40	0,90	0,6364
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	0,2-0,5			0,2-0,5			0,2-0,5			0,2-0,5		
TSE 266												
EC (Avrupa Birliği)												
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)												

**EK E.2 (devam)**

Ham Su	Bakiye Klor D4 Ç			Bakiye Klor D6 Ç			Bakiye Klor D9 Ç					
	Değer	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.	min.	max.	Ort.		
2014 Kış	0,65	0,85	0,7385	0,40	0,65	0,5923	0,30	0,60	0,4538			
2014 İlkbahar	0,50	1,00	0,7417	0,35	0,70	0,5583	0,25	0,60	0,4792			
2014 Yaz	0,50	0,90	0,6909	0,50	0,90	0,6273	0,30	0,70	0,5045			
2014 Sonbahar	0,40	0,90	0,6773	0,30	0,70	0,5273	0,20	0,50	0,3545			
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	0,2-0,5			0,2-0,5			0,2-0,5					
TSE 266												
EC (Avrupa Birliği)												
WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)												