

## MURAT NEHRİ SU KALİTESİNİN İNCELENMESİ VE SULAMA SUYU OLARAK TARIMDA KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Azize DOĞAN DEMİR<sup>1</sup> Üstün ŞAHİN<sup>2</sup> Yasin DEMİR<sup>3</sup> Ramazan MERAL<sup>1</sup>

1. Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, BİNGÖL

2. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, ERZURUM

3. Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ademir@bingol.edu.tr

### ÖZET

Günümüzde, su kaynakları evsel, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerden dolayı giderek kirlenmektedir. Doğal kaynakların korunması amacıyla su kaynaklarının kirlenmesine neden olan sorunların oluşumunu engellemek ve ıslahını sağlamak için su kalitelerinin düzenli aralıklarla izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Tarımsal amaçlı kullanılan su kaynaklarının kalite parametrelerinin bilinmesi sulanan toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilemesi ve yetiştirilen bitkinin büyüme ve gelişimi açısından önemlidir. Ayrıca sulamalarda kullanılan teknolojiler için de suyun kalitesi önem arz etmektedir. Bu araştırmada Bingöl Ovası'nın içinde bulunduğu Fırat Havzası Murat Nehri Palu istasyonunun uzun yıllar (1984-2009) su kalitesi parametre değerleri incelenmiş olup sulama suyu ve sulama teknolojileri açısından kullanılabilirliği araştırılmıştır. Ayrıca sulama ve yağış dönemleri dikkate alınarak su-debi ve kalitesindeki dönemsel değişiklikler yorumlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Su kalitesi, Fırat Havzası, Murat Nehri

### GİRİŞ

İnsanlık, dünya nüfusunun hızla artmasıyla, su ve gıda kaynaklarının bilinçli kullanılmaması ve giderek bu kaynakların azalmasıyla da yeni gıda ve su kaynakları yaratma sorunları ile karşı karşıya kalacaktır. Bu nedenle araştırmalar yüzey sularında ve özellikle denizlerde, iç sularda yoğunlaşmıştır. Sularda meydana gelen kirlenmeyi ve etkilerini belirleme çalışmalarında su kalitesinin fiziksel ve kimyasal açıdan değerlendirilmesi suyun o anki durumu hakkında bilgi vermesi açısından oldukça önem taşımaktadır (Barlas, 1995; Kazancı vd., 1997).

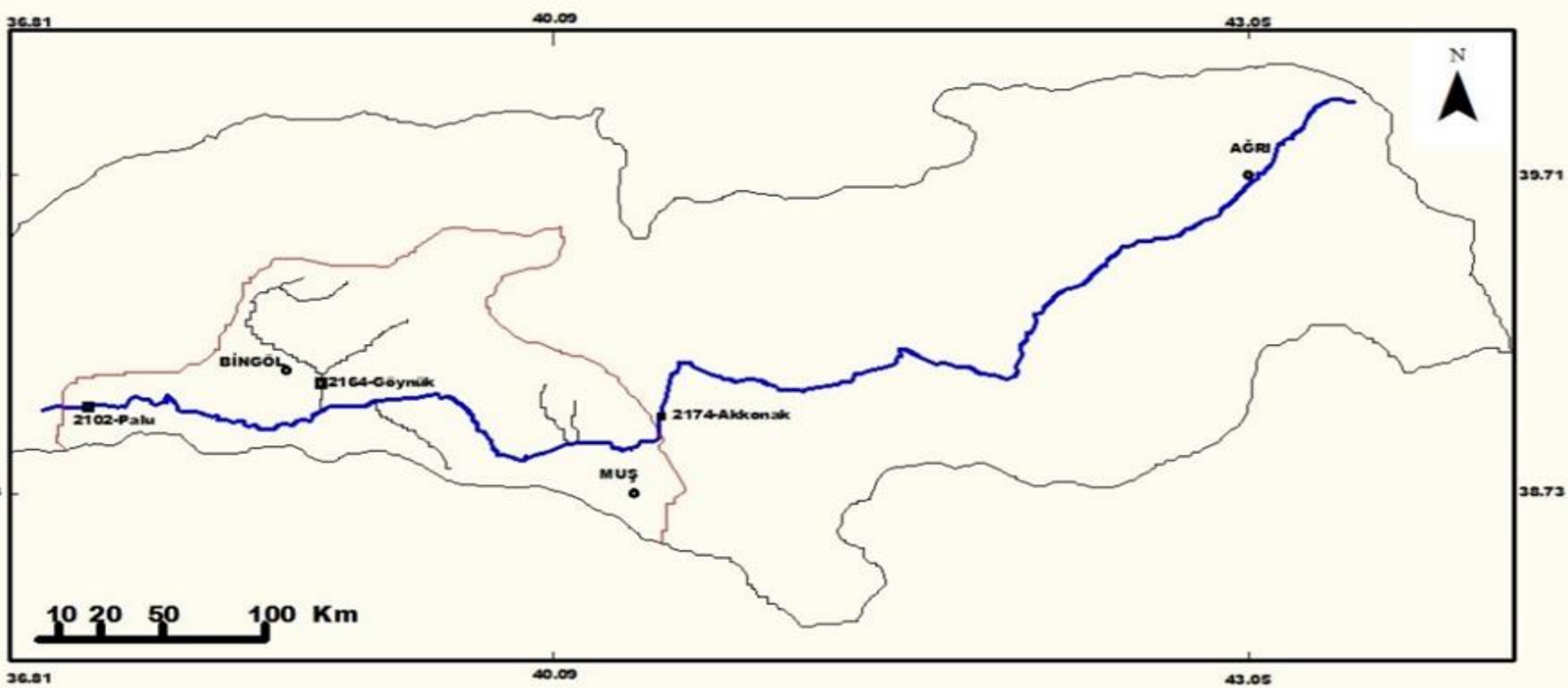
Yeryüzünde su sürekli bir döngü içerisinde. İnsanlar yaşamsal faaliyetleri için gerekli olan suyu bu döngüden karşılayıp tekrar aynı döngüye geri verirler. Ancak bu süreç içerisinde suya karışan maddeler suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin değişmesine neden olur ve su kirliliği diye adlandırılan olgu gerçekleşir. Su kirliliği; insan etkisiyle oluşan suyun kullanımını kısıtlayan veya tamamen engelleyen ve ekolojik dengenin bozulmasına sebep olan değişimler şeklinde tanımlanabilir. Bu olay çoğunlukla evsel ve endüstriyel atıkların artılmadan veya yetersiz artırılarak su ortamına verilmesi ayrıca tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübre ve ilaçların su ortamına taşınmasıyla gerçekleşir (Kocataş, 1994). Su kalitesi ise genel olarak bir su kütlesinin içinde bulundurduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin bütünüdür. Su kirliliğinin önlenmesinde su kalite parametrelerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

Fırat Havzası, Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümü içerisinde Tunceli, Muş yöreleri ile Yukarı Murat bölgesini kapsamaktadır (Erol, 1993). Bu sınırlar içerisinde Ağrı, Muş, Bingöl, Tunceli, Elazığ ve bunların birçok ilçesi kalmaktadır (Günek, 2006).

Bu çalışmada, Türkiye sularının büyük bir kısmını karşılayan Fırat Havzası Murat Nehri 2102 nolu Palu gözlem istasyonundan alınmış su örneklerinin, fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının tarımsal sulama açısından kullanılabilirliği, yağış ve sulama dönemleri dikkate alınarak da su-debi değişimleri incelenmiştir.

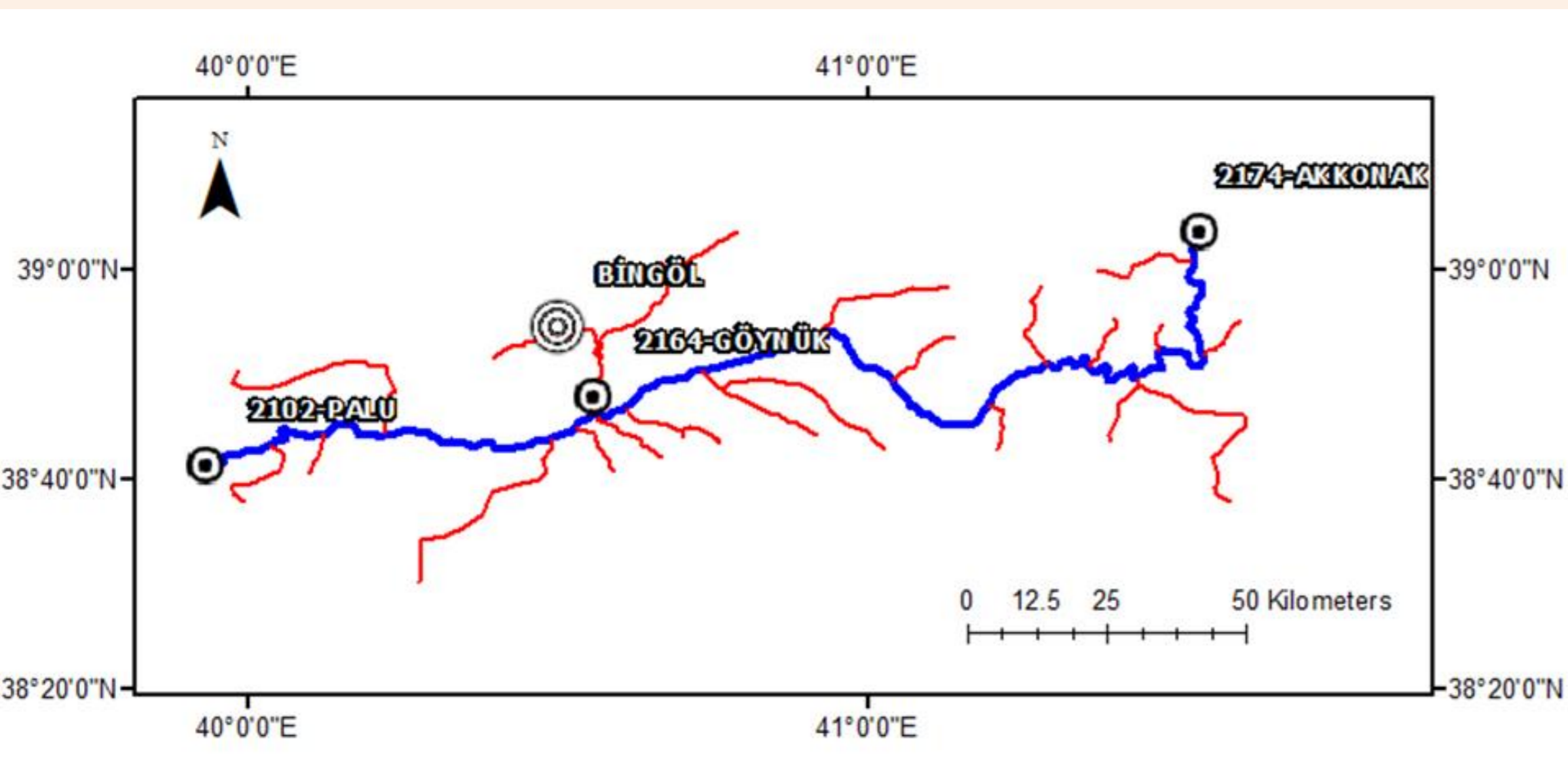
### MATERYAL VE METOD

Bu çalışmanın materyalini, ülkemizde daha önceden (1962-2011) Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından yapılan akarsularda su kalitesi ölçümlerinde, Orta Fırat Havzasında Murat Nehri üzerinde bulunan 2102 nolu Palu gözlem istasyonunun 1984-2009 yıllarına ait ortalama aylık su kalite parametre değerleri oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Orta Fırat Havzası ve Palu yağış alanı (Doğan Demir ve Demir, 2016)

Bingöl ovası, Muş ovasının batı kısmı ve kuzeyde Karlıova bölgesini alan araştırma alanı yaklaşık 25 082.0 km<sup>2</sup>lik bir alan kaplamaktadır. Ağrı ilinin doğusundan Keban barajına kadar uzanan Murat Nehri'nin araştırma alanı içinde kalan uzunluğu yaklaşık 230 km olarak ölçülmüştür Murat Nehri üzerindeki Palu (2102) ve diğer su kalitesi gözlem istasyonları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Palu ve diğer su kalitesi gözlem istasyonları (Doğan Demir ve Demir, 2016)

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 1. Su kalitesi

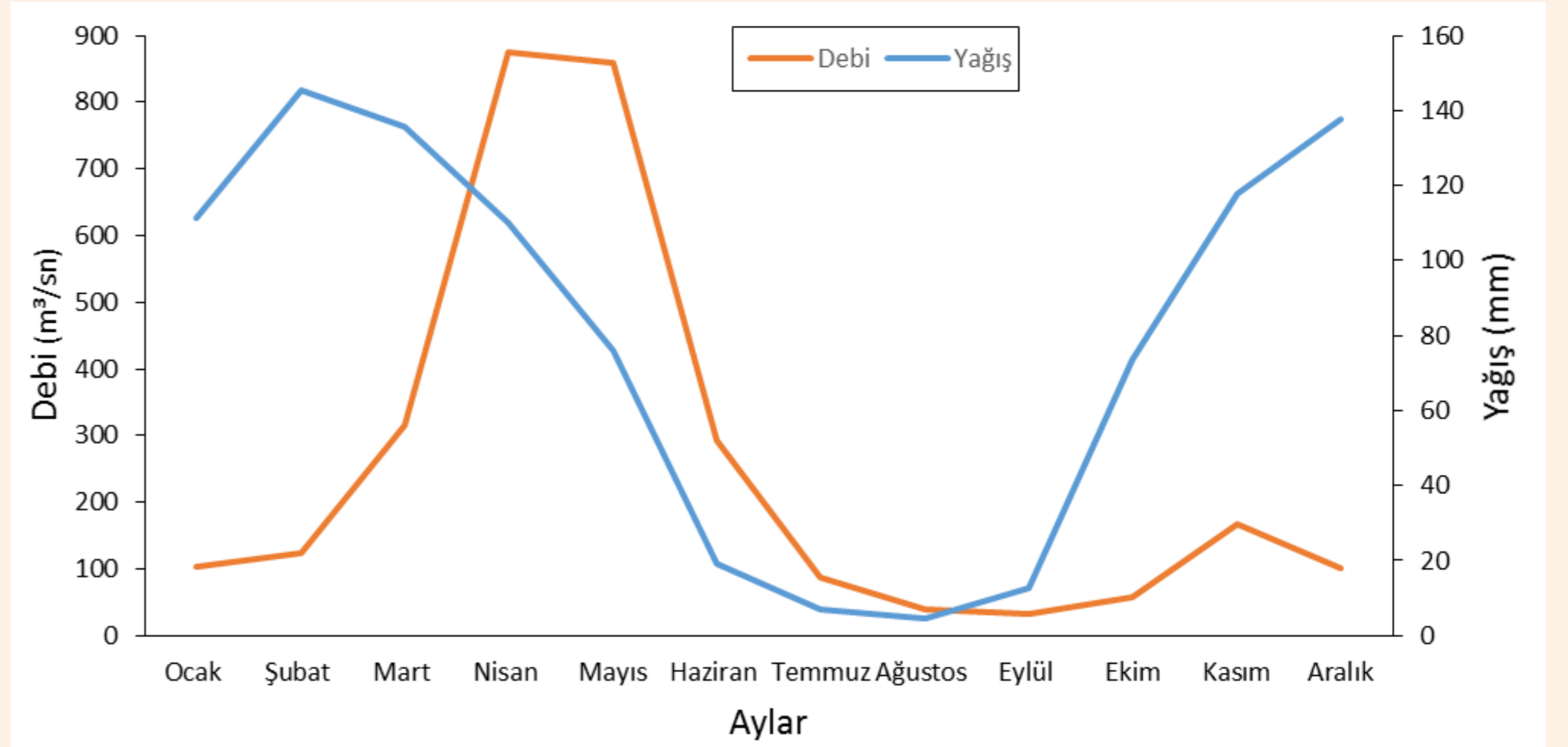
Çalışma kapsamında, tarımsal sulama suyu olarak kullanılabilirliği açısından Palu gözlem istasyonunda 1984-2009 yıllarında ölçülmüş aylık ortalama su kalitesi gözlem değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Palu gözlem istasyonuna ait uzun yıllar ortalama su kalite parametreleri

Aylar	pH	EC µS cm <sup>-1</sup>	Na me l <sup>-1</sup>	K me l <sup>-1</sup>	Ca+Mg me l <sup>-1</sup>	CO <sub>3</sub> me l <sup>-1</sup>	HCO <sub>3</sub> me l <sup>-1</sup>	Cl me l <sup>-1</sup>	SO <sub>4</sub> me l <sup>-1</sup>	% Na	SAR	B mg l <sup>-1</sup>
<b>Ocak</b>	8.29	497.0	1.82	0.10	3.30	0.40	3.03	1.34	0.46	34.7	1.43	0.27
<b>Şubat</b>	8.19	462.7	1.64	0.08	3.14	0.37	2.72	1.26	0.51	32.8	1.30	0.21
<b>Mart</b>	8.22	381.0	1.32	0.07	2.63	0.30	2.37	0.84	0.51	32.5	1.16	0.19
<b>Nisan</b>	8.12	301.0	0.84	0.05	2.29	0.18	2.08	0.55	0.38	26.5	0.80	0.12
<b>Mayıs</b>	8.11	257.4	0.68	0.05	2.04	0.16	1.87	0.44	0.31	24.3	0.68	0.10
<b>Haziran</b>	8.13	352.5	1.16	0.06	2.48	0.22	2.27	0.82	0.39	30.1	1.02	0.20
<b>Temmuz</b>	8.18	479.6	1.93	0.09	3.03	0.27	2.72	1.54	0.52	37.5	1.56	0.25
<b>Ağustos</b>	8.18	552.2	2.34	0.12	3.29	0.28	3.06	1.92	0.49	40.5	1.83	0.36
<b>Eylül</b>	8.28	582.8	2.51	0.12	3.38	0.34	3.10	2.05	0.52	41.5	1.93	0.37
<b>Ekim</b>	8.24	575.8	2.31	0.12	3.58	0.36	3.29	1.88	0.48	38.0	1.72	0.33
<b>Kasım</b>	8.16	503.9	1.82	0.11	3.44	0.29	3.12	1.50	0.47	33.3	1.38	0.30
<b>Aralık</b>	8.26	523.3	1.92	0.10	3.43	0.43	3.06	1.51	0.45	35.0	1.47	0.24
<b>Max.</b>	<b>8.29</b>	<b>582.8</b>	<b>2.51</b>	<b>0.12</b>	<b>3.58</b>	<b>0.43</b>	<b>3.29</b>	<b>2.05</b>	<b>0.52</b>	<b>41.5</b>	<b>1.93</b>	<b>0.37</b>
<b>Min.</b>	<b>8.11</b>	<b>257.4</b>	<b>0.68</b>	<b>0.05</b>	<b>2.04</b>	<b>0.16</b>	<b>1.87</b>	<b>0.44</b>	<b>0.31</b>	<b>24.3</b>	<b>0.68</b>	<b>0.10</b>
<b>Ortalama</b>	<b>8.20</b>	<b>455.8</b>	<b>1.69</b>	<b>0.09</b>	<b>3.00</b>	<b>0.30</b>	<b>2.72</b>	<b>1.30</b>	<b>0.46</b>	<b>33.9</b>	<b>1.36</b>	<b>0.25</b>

#### 2. Debi-yağış ilişkisi

Araştırma alanında 1984-2009 yılları arasında meydana gelen aylık ortalama yağış ve yine aynı yıllara ait Palu gözlem istasyonunda ölçülen aylık ortalama debi miktarları Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Debi-yağış ilişkisi

### SONUÇ

Çalışmada, Murat Nehrinin karakteristik özelliklerini yansıtan Palu'daki 2102 nolu gözlem istasyonunun 1984-2009 yıllarına ait aylık ortalama su kalitesi parametreleri ve akım değerleri incelenmiştir. İncelenen değerlere göre suların pH değeri üst sınır olan değere yakın olup alkali özellik göstermektedir. Bu durumda karbonat ve bikarbonat mevcudiyetine bağlı olarak sulama sistemlerinde tıkanma problemlerini arttıracığı söylenebilir. Tuzluluk zararı orta seviyede olup SAR değeri bakımından bütün bitkilerin sulanmasında ve her türlü toprak tipinde kullanılabileceği belirlenmiştir. Bitki toksitesi açısından önemli olan B, Na ve Cl değerlerinin belirtilen sınırlar içerisinde olduğu ve bitkilerin sulanmasında sıkıntı oluşturmayacağı saptanmıştır. Suların HCO<sub>3</sub> değerleri sınır değerlerin üzerinde bulunduğundan, sulama sistemlerinde tıkanmalar oluşturabileceği düşünülmektedir. Sular, Na zararı bakımından orta yüksek seviyede belirlenmiştir. Bu durum ilerleyen dönemlerde toprakları olumsuz etkileyebilir.

Debinin yağış dönemleriyle birlikte arttığı gözlenmektedir. Debinin en az olduğu dönemlerin ise Temmuz-Ekim ayları arasında olduğu belirlenmiştir. Ancak, sulama açısından bu debi miktarının yeterli olacağı belirlenmiştir.

Genel olarak Palu 2102 nolu gözlem istasyonu sularının o bölgede tarımda sulama suyu olarak kullanılabilecek özellikte olduğu görülmüştür. Ancak, HCO<sub>3</sub>, sodyum ve tuz zararı açısından uzun yıllar sulama suyu olarak kullanıldığında sulama öncesi sularda ve toprakta gerekli tedbirlerin alınması önerilebilir.

### KAYNAKLAR

- Barlas M. 1995. Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik ve Kimyasal Yönünden Değerlendirilmesi ve Kriterleri. Doğan Demir A, Demir Y. 2016. Murat Nehri Palu yağış havzasından taşınan süspanse sediment miktarının zamansal değişiminin değerlendirilmesi. İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2016 (Basımda).  
Erol O. 1993. Türkiye'nin doğal yöre ve çevreleri. Ege Coğrafya Dergisi, 7, 13-42.  
Günek H. 2006. Murat Nehri havzasının (Fırat) su potansiyeli ve değerlendirilmesi. Doğu Coğrafya Dergisi, 16, 141-164.  
Kazancı N, Girgin S, Dügel M, Oğuzkurt D. 1997. Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi. pp. 100. Ankara.  
Kocataş A. 1994. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü. Ders Kitapları Serisi No:142. E.U. Basım Evi. Bornova-İzmir. 485s.