



YEŞİLYURT (ISPARTA-SÜTÇÜLER) OVASININ HİDROJEOLOJİ İNCELEMESİ

Suat TAŞDELEN*, Sibel ÖZGÜL**

*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı /Denizli

**Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

Geliş Tarihi : 18.01.2002

ÖZET

İnceleme alanı Isparta-Sütçüler ilçesinin yaklaşık 10 km kuzeybatında yer alır ve 60 km²'lik bir alanı kapsar. İnceleme alanında ilk olarak Yeşilyurt Ovası yüzey drenaj alanının ayrıntılı jeoloji ve hidrojeoloji incelemesi yapılmıştır. Hidrojeoloji çalışmalarının amacı doğrultusunda, uzun süreli gözlem ve analizler yapılmıştır. İnceleme alanı ve yakın çevresinin eş yağış haritası hazırlanmıştır. Ovada bulunan sığ kuyular ve sondaj kuyuları yardımıyla değişik dönemlere ait yeraltı su tablası haritası çizilerek yeraltı suyu akım yönü belirlenmiştir. Su kimyası çalışmalarında, sondaj kuyularından alınan su örneklerinin analizlerinden içme, sulama ve endüstride kullanım özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla suların anyon ve kation dağılımları iyonlaşma güçleri, iyon etkinlikleri, kalsit-dolomit-sülfat doyma endeksleri ve karbondioksit gazı kısmi basınçları hesaplanarak sonuçlar irdelenmiştir. Ayrıca Wilcox, ABD tuzluluk laboratuvarı, Piper ve Schoeller diyagramları ile kimyasal olarak ve kullanım amaçlarına göre sınıflamaları yapılarak köken benzerlikleri araştırılmıştır. Çalışma süresince elde edilen verilerin ışığı altında Yeşilyurt ovasının yeraltı suyu beslenimi hesaplanarak, emniyetli çekim hesaplanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Yeşilyurt ovası, Yeraltı suyu, Hidrojeoloji

A HYDROGEOLOGICAL INVESTIGATION OF THE YEŞİLYURT (ISPARTA-SÜTÇÜLER) PLAIN

ABSTRACT

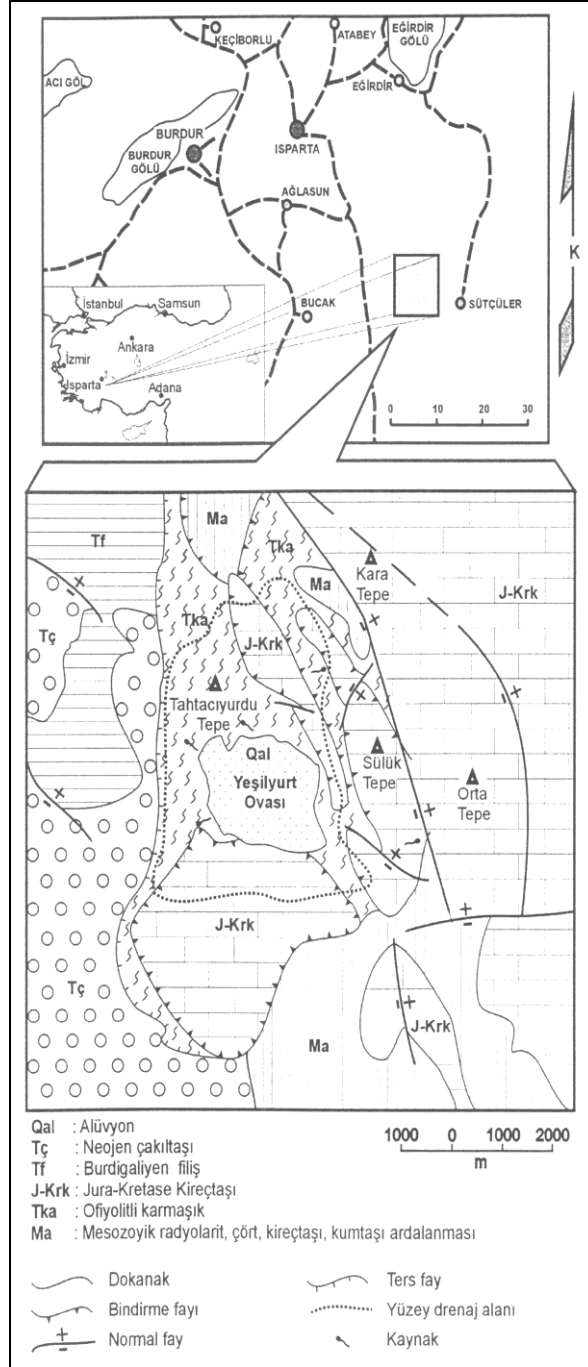
Investigation area is almost 10 km in the north-west of Sütçüler country of Isparta and covers 60 km² area. Firstly, detailed geological and hydrological investigation of Yeşilyurt Plain surface drainage area has been performed. Long term monitoring and analyses have been done for direction of hydrological investigation. An isohiyetal map was prepared for the investigation area. Water table maps were drawn by means of deep and shallow boreholes in the plain and flow direction was determined (October 2000). Water which was collected at boreholes was chemically analyzed to determine the characteristic of water for domestic use, irrigation and industrial purposes. In order to achieve this, the anion and cation concentrations, ionization abilities ionic activity, calcite dolomite sulphate saturation indexes and the partial pressures of dissolved CO₂ were calculated and the results were interpreted. In addition, water has been classified according to chemical content and use purpose by means of Wilcox, USA Salinity Laboratory, Piper and Schoeller diagrams and similarities in the origins of waters were investigated. During the study, a groundwater budget of Yeşilyurt Plain was prepared in the light of obtained data and optimum output of groundwater has been calculated.

Key Words : Yeşilyurt plain, Groundwater, Hydrogeology

1. GİRİŞ

İnceleme alanı, Akdeniz Göller Bölgesi'nde Isparta ili sınırları içerisinde, Sütçüler İlçesi'nin kuzeybatısında yer alan yaklaşık 60 km² lik bir alandır (Şekil 1). Ovanın denizden yüksekliği ortalama 600 m civarındadır. İklimi, Akdeniz ve İç Anadolu iklimleri arasında karakteristik bir geçiş

teşkil eder. Genel olarak İç Anadolu ikliminin daha fazla etkisi olduğu söylenebilir. İnceleme alanı, Eğirdir Gölü'nden Akdeniz'e kadar uzanan Boğazova grabeni vasıtasıyla özellikle kış aylarında Akdeniz Bölgesi yağışlarına maruz kalmaktadır. Bu nedenle Yeşilyurt Ovası, kendisi ile yaklaşık aynı enlemlerde bulunan Bucak ve Ağlasun ovalarına göre daha fazla yağış almaktadır.



Şekil 1. İnceleme alanı yer bulduru ve jeoloji haritası

Bölge oldukça engebeli bir yapıya sahip olup, büyük bir bölümü çam ormanlarıyla kaplıdır. Önemli yükseltiler Kara Tepe (1283 m), Tahtacı Yurdu Tepesi (1040 m), Orta Tepe (1047 m) ve Sülük Tepe (1070 m)'dir.

2. JEOLAJİ

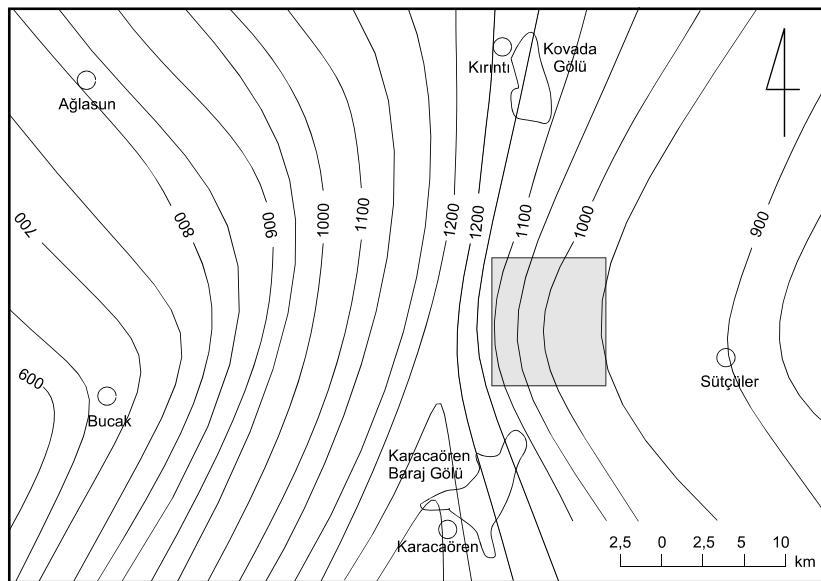
İnceleme alanında stratigrafik olarak en altta Mesozoyik yaşlı radyolarit, çört, kireçtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanması (Ma) bulunur (Şekil 1). Onun üzerinde tektonik olarak, sürüklenimle gelişmiş yaşlı Eosen olan ofiyolitli karmaşık (Tka) yer alır. Onun da üzerinde yine tektonik dokanakla Jura-Kretase yaşlı allokton kireçtaşları (J-Krk) bulunur. Kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak gelen Burdigaliyen yaşlı kiltası, marn, kireçtaşı, silttaşı, kumtaşı ardalanması (Tf) (filiş), yine uyumsuz olarak ince-orta-kalın katmanlı, karbonat çimentolu, yer yer kumtaşı-kiltası ara seviyeli denizel ortam ürünü Neojen yaşlı polijenik çakıltaşları (Tç) tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. İçerisinde yer yer kum ve çakıl mercekleri bulunan kil ve silt boyutundaki ince malzemeden oluşan alüvyon (Qal), kendinden önceki tüm birimleri uyumsuz olarak örter (Akay ve ark., 1979; Akbulut, 1980; Waldron, 1984; Yalçınkaya ve ark., 1986).

İnceleme alanı Isparta Büklümünün orta kesiminde yer alır ve büklümün etkisi ile bölgede birçok bindirme, ters fay, normal fay ve doğrultu atımlı fay gözlenir. Bölgeye yerleşim yaşı Eosen olan bazik ve ultrabazik kayalardan oluşmuş ofiyolitli karmaşık,

Mesozoyik yaşlı radyolarit, çört, kumtaşı, kireçtaşı ve çamurtaşlarından oluşan birimin üzerine bindirmiştir. İnceleme alanındaki ikinci tektonik ünite ise Jura- Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu kireçtaşları inceleme alanında genellikle ofiyolitli karmaşık üzerinde görülmekle birlikte bu birimlerin eksik olduğu alanlarda doğrudan Triyas yaşlı kırıntılı ve pelajik çökeller üzerinde tektonik olarak bulunur. Bölgedeki ters fayların en büyüğü ile Mesozoyik yaşlı otokton ve allokton birimler Orta-Üst Miyosen çakıltaşları ile yan yana gelmiş ve onun üzerine itilmiştir. Bölgedeki normal fayların çoğu kuzey-güney doğrultulu olup, inceleme alanının doğu kesimindeki kireçtaşları üzerinde yoğun olarak görülür. İnceleme alanındaki doğrultu atımlı faylar çoğunlukla rijit karbonat birimlerinde gelişmiş olup, yırtılma fayları niteliğindedirler (Gutnic and Poisson 1970; Poisson 1977; Koçyiğit 1981).

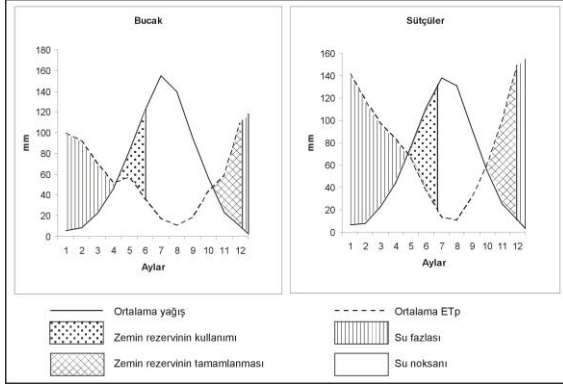
3. HİDROLOJİ

İnceleme alanına en yakın meteoroloji istasyonları Bucak ve Sütçüler'dedir. Bucak'ta yıllık ortalama yağış 661 mm, Sütçüler'de ise 904.9 mm'dir. Bu iki istasyon arasındaki enlem farkı fazla değildir. Her iki istasyonun 1957 ile 1992 yılları arasındaki yıllık yağış değişim grafikleri incelenerek korelasyona tabi tutulmuş ve, Sütçüler (Yağış) = 442 + 0.70 Bucak (Yağış) bağıntısı elde edilmiştir (Beyazıt 1981). Yakın çevrede bulunan meteoroloji istasyonlarının verilerine göre hazırlanan eş yağış haritasına göre (Şekil 2) Yeşilyurt Ovası'nda ortalama yıllık yağış miktarı 1009.5 mm'dir.



Şekil 2. İnceleme alanı ve yakın çevresinin eş yağış haritası

Thornthwait yöntemine göre (Castany 1969) yıllık toplam olarak Bucak'ta ETP 765.96 mm; ETr 397.2 mm; Sütçüler'de ise ETP 720.15 mm, ETr 428.55 mm'dir (Şekil 3).



Şekil 3. Bucak ve Sütçüler D M İ verilerine göre yağış ve ETP'nin aylık değişim grafiği

4. HİDROJEOLOJİ

Yeşilyurt Ovası'nda kaynak boşalımları kireçtaşı-alüvyon, kireçtaşı-ofiyolit dokanaklarından ve ofiyolitlerin killeşmiş seviyelerinden olmaktadır. Mevsimlik küçük kaynak ve sızıntılar dışında, debileri 0.3-1.0 lt/sn arasında değişmekte olan 5 adet kaynak, yöre halkı tarafından çeşme haline getirilmiştir.

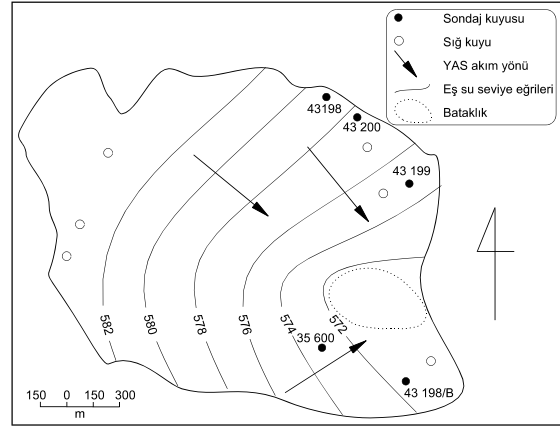
Ovada, yöre halkı tarafından sulama amacıyla açılmış 20 adet sığ kuyu bulunmaktadır. Kuyular 2 ile 3 m derinlikte, 3 ile 6 m çapında keson kuyular halinde açılmıştır. Statik seviyeleri 0.1-2.0 m arasında değişmektedir.

Ovada DSİ tarafından 1987 yılında 1 adet araştırma, 1992 yılında ise 4 adet işletme amaçlı olmak üzere toplam 5 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Araştırma kuyusu 49 m, diğerleri ise 103-110 m arasında derinliğe sahiptir. Statik seviyeleri 0.20 m ile 6.73 m arasındadır. Bütün kuyuların verimi 15 lt/sn'den fazladır.

Türkiye'nin en önemli ve en geniş karst bölgesini oluşturan Toros karst kuşağının Batı Toroslar kesiminde yer alan inceleme alanındaki karstlaşmaya bağlı olan hidrojeolojik ortamlar, bütünüyle bölgenin tektoniği ile ilişkili olarak sınırlandırılmıştır. Karstik kireçtaşları birkaç evrede tamamlanan tektonizma ile otokton konumlarını kaybetmiş ve kendisinden daha genç geçirimsiz birimlerin karstlaşmaya taban oluşturduğu bir konum kazanmıştır. İnceleme alanında, litolojik

olarak karstlaşma olayının gerçekleştiği birim, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları olup, bu birim bölgede oldukça geniş yer kaplamaktadır.

Yeşilyurt Ovası'nda yeraltı suyu seviye değişimleri incelenerek bu değişimleri etkileyen hidrojeolojik faktörlerin araştırılması amacıyla, 5 adet sondaj kuyusu ile 6 adet keson kuyuda Mayıs-Ekim 2000 dönemlerine ait seviye ölçümleri yapılmış ve su tablası haritaları hazırlanmıştır. Ovada yeraltı suyu akım yönü kuzey kesimlerde güneydoğuya, güney kesimlerde ise doğu-kuzeydoğuya doğrudur (Şekil 4).



Şekil 4. Yeşilyurt Ovası'nın su tablası haritası (Ekim 2000)

Akiferlerin iletkenlik (T) ve geçirgenlik (K) değerleri Theis alçalım ve yükselim, Jacob yaklaşık ve Chow yöntemleri ile hesaplanmıştır. Bulunan değerler Tablo 1'de sunulmuştur.

Sondaj kuyularının tümü alüvyonal özellikteki ova da açılmıştır. Alüvyon, doğal olarak malzemesini çevresindeki dağlardan almış, yağış ve sellenmelerin etkisi ile düzensiz yığılımlar halinde gelişmiştir. Bu nedenle heterojen ve anizotrop bir özellik sunmaktadır. Geçirgenlik ve iletkenlik değerlerinin kuyulara göre farklılıklar göstermesi de bu nedenledir.

Ova üzerinde, ofiyolitli karmaşıktan türeyen çoğunlukla alterasyon ürünü killi malzemece en zengin 43 198 no'lu sondaj ile, ovanın mevsimlik bataklık niteliğindeki güneydoğu kesiminde açılmış olan 43 198/B no'lu sondajda geçirgenlik en düşük değerlere ulaşmaktadır. Akifer özellikteki birimlerin kalınlıklarında ani yerel değişimler olduğu için, geçirgenlik ve akifer kalınlığı parametrelerine bağlı olan iletkenlik değerleri de farklı kuyularda daha düzensiz değişimler sunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Akiferlerin İletkenlik (T) ve Geçirgenlik (K) Değerleri

Yöntem	İletkenlik (m ² /sn)	T	Geçirgenlik (m/sn)	K
35 600 no'lu sondaj kuyusu				
Theis	1.29 x 10 ⁻³		0.162 x 10 ⁻³	
Jacob	1.34 x 10 ⁻³		0.167 x 10 ⁻³	
Chow	0.974 x 10 ⁻³		0.122 x 10 ⁻³	
Theis yükselim	176.2 x 10 ⁻³		22.0310 ⁻³	
43 198/B no'lu sondaj kuyusu				
Theis	4.10 x 10 ⁻⁵		10.2 x 10 ⁻⁶	
Jacob	2.95 x 10 ⁻⁶		0.737 x 10 ⁻⁶	
43 198 no'lu sondaj kuyusu				
Theis	2.04 x 10 ⁻⁵		5.6 x 10 ⁻⁷	
Jacob	1.96 x 10 ⁻⁵		5.44 x 10 ⁻⁷	
Chow	1.738 x 10 ⁻⁵		4.28 x 10 ⁻⁷	
Theis yükselim	447 x 10 ⁻⁵		1240 x 10 ⁻⁷	
43 199 no'lu sondaj kuyusu				
Theis	1.39 x 10 ⁻⁴		2.60 x 10 ⁻⁶	
Jacob	1.46 x 10 ⁻⁴		2.81 x 10 ⁻⁶	
Chow	1.343 x 10 ⁻⁴		2.58 x 10 ⁻⁶	
Theis yükselim	196.9 x 10 ⁻⁴		370 x 10 ⁻⁶	

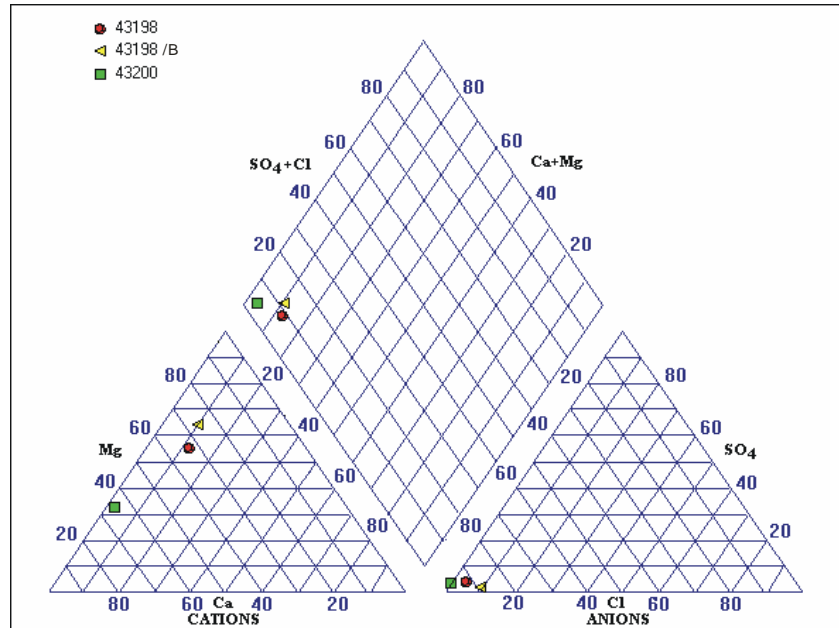
5. SU KİMYASI

Yeşilyurt Ovası'ndaki sondaj kuyularından alınan örneklerin kimyasal analiz sonuçlarına göre bölgedeki yeraltı sularının içme, sulama ve endüstride kullanım amaçlarına göre özelliklerinden söz edilmiştir. Bu amaçla su analizlerinden hareketle anyon ve katyon dağılımları, iyonlaşma gücü, iyon etkinliği, kalsit-dolomit-sülfat doyma endeksleri ve suda çözünmüş olan karbondioksit gazının kısmi basınçları hesaplanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Ayrıca Wilcox, ABD tuzluluk laboratuvarı, Piper ve Schoeller diyagramları ile kimyasal olarak ve kullanım amaçlarına göre sınıflamaları yapılmış, köken benzerlikleri araştırılmıştır. Sondaj kuyularından derlenen örneklerin kimyasal analizleri Isparta DSİ laboratuvarında yapılmış olup Tablo 2'de verilmiştir. Anyon ve katyonların Mek/lit cinsinden eşitlikleri arasındaki farklar % 5'ten daha az, yani makul sınırlar içerisinde.

Tablo 2. Sondaj Kuyularından Derlenen Su Örneklerinin Kimyasal Analizi

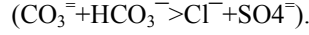
Kuyu no	ECx10 ³ mmho/cm	Katyonlar (Mek/lit)				ANYONLAR (Mek/lit)				%Na	SAR	pH	Sertlik
		Na	K	Ca	Mg	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄				
43198	686	0.92	0.06	2.66	4.49	0.0	7.35	0.33	0.31	11.3	0.49	7.0	36
43198/B	192	0.20	0.02	0.57	1.41	0.0	2.0	0.2	0.04	9.1	0.2	7.8	9.9
43200	401	0.12	0.01	3.16	1.56	0.0	4.52	0.21	0.15	2.5	0.08	7.4	23

Piper analizine göre suların kimyasal özellikleri (Freeze ve Cherry 1979, Şahinci 1986): Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Sondaj kuyularından derlenen su örneklerinin Piper diyagramı

Suların tümünde alkali toprak elementlerin toplamı, alkali elementlerin toplamından büyüktür ($Ca+Mg > Na+K$). Diğer taraftan Zayıf asit kökleri olan karbonat ve bikarbonat toplamı, güçlü asit kökleri olan klor ve sülfat toplamından büyüktür



İnceleme alanındaki yeraltı sularının kimyasal ve termodinamik yasalarına uygun olarak geliştirilen bağıntılardan (Şahinci, 1986) hesaplanan değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Örneklenen Kuyulara Ait I, Sc, Sd, Ss Değerleri

Örnek No	I	Sc	Sd	Ss	PCO ₂
43198	0.01175	-0.01175	-0.038103	-4.83396	-1.45129
43198/B	0.00323	-0.70654	-0.51487	-6.206	-2.79545
43200	0.0073	-0.06875	0.34594	-4.98435	-2.05331

Bu değerlere göre 43198 43198/B no’lu sondaj kuyuları suyunun CaCO₃, dolomit ve sülfat çözüldüğü; 43200 no’lu sondaj kuyusu suyunun ise CaCO₃ bakımından doymun olduğu, dolomit çökmesinin gözlenebileceği ve sülfat çözündürme özelliğinde olduğu ortaya çıkmıştır.

Schoeller’in “İçilebilirlik diyagramı”na göre (Şekil 6) 43200 ve 43198/B no’lu kuyuların suları “Çok iyi kaliteli sular”; 43198 no’lu kuyunun suyu ise “İyi kaliteli sular” sınıfına girmektedir.

İnceleme alanındaki yeraltı sularının sulamaya uygun olup olmadıklarının belirlenmesi amacıyla “SAR”, “ABD tuzluluk laboratuvarı”, ve “Wilcox” diyagramlarına göre sınıflaması yapılmıştır (Şahinci, 1986).

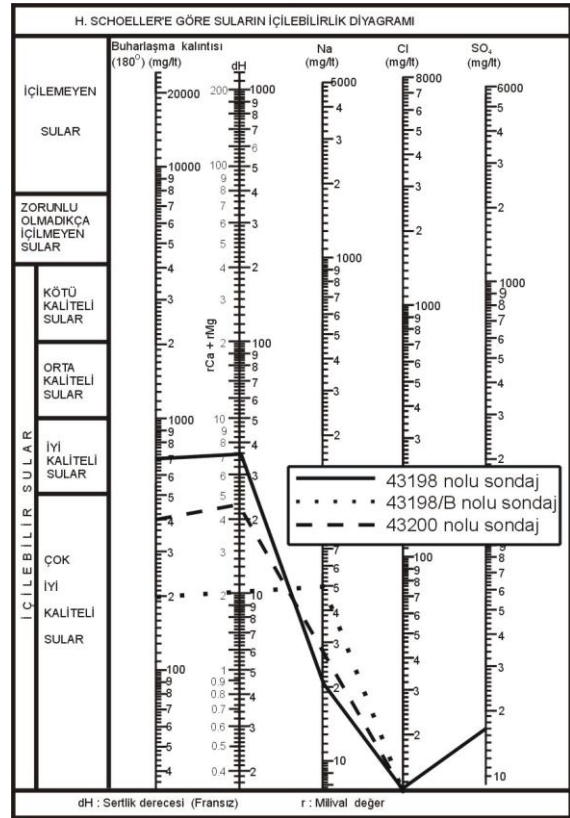
“SAR”a göre sular aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

	SAR
Çok iyi özellikte sulama suları	10’den az
İyi özellikte sulama suları	10 –18
Orta özellikte sulama suları	18 –26
Fena özellikte sulama suları	26’den fazla

İnceleme alanındaki suların SAR değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre, inceleme alanındaki suların hiçbirinin SAR değerleri 10’den fazla olmadığı için tümü “Çok iyi özellikte sulama suları” sınıfına girer.

ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramında sular SAR ve EC (Elektriksel iletkenlik) değerlerine göre 16 sınıfa ayrılmıştır (Şekil 6). Bu diyagrama göre 43200 ve 43198 no’lu sondajların suları C₂-S₁ sınıfındadır. Yani çoğu topraklarda tuzluluk ve sodyum tehlikesi olmaksızın kullanılabilir. 43198/B no’lu sondajın suyu ise C₁S₁ sınıfındadır. Yani bir miktar sodyum içeriğine karşın sodyum tehlikesi olmaksızın kullanılabilir.

Wilcox diyagramı, suların EC ve % Na değerlerine göre sınıflamasını yapmak için kullanılır (Şekil 6). Bu sınıflamaya göre inceleme alanındaki sular, “Çok iyi-iyi” sulama suyu sınıfına girmektedir.



Şekil 6. Yeşilyurt ovası sularının Schoeller diyagramında gösterimi

Suların endüstride kullanım özellikleri bakımından kaynarken köpürme özellikleri önemli bir kriterdir. Bu özellik kazan ve boruların cidarlarında çökme ve kabuklanmaya neden olur. Kabuklanma nedeniyle ısı iletkenliği azaldığı için de yakıt masrafı artar. İstenmeyen bir özellik olan kaynarken köpürme özelliği aşağıdaki bağıntıya göre hesaplanır:

$$F = 62rNa + 78rK$$

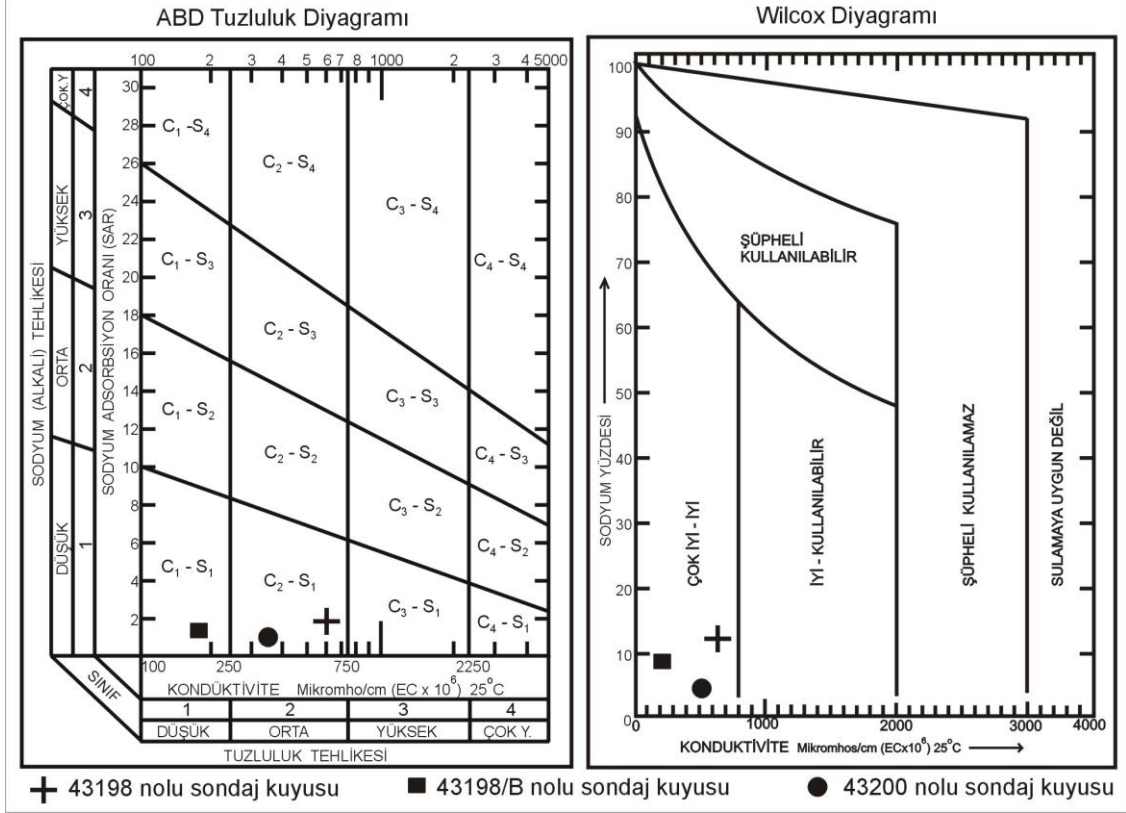
$$F > 200 \quad \text{Kaynarken çok köpüren sular}$$

Bu bağıntıya göre suların kaynarken köpürmesi şöyle sınıflandır:

$$F < 60 \quad \text{Kaynarken köpürmeyen sular}$$

$$60 < F < 200 \quad \text{Kaynarken köpüren sular}$$

Bu durumda 43200 ve 43198/B no'lu kuyuların sular “kaynarken köpürmeyen sular”; 43198 no'lu kuyunun suyu ise “kaynarken köpüren sular” sınıfındadır.



Şekil. 6. Yeşilyurt Ovası sularının ABD Tuzluluk ve Wilcox diyagramlarında gösterilişi.

6. SONUÇLAR

Toros karst kuşağının tipik jeolojik özelliklerine sahip olan inceleme alanı, yoğun tektonizma nedeniyle, otokton ve allokton birimlerden oluşan oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir.

İnceleme alanı çevresinde bulunan meteoroloji istasyonlarının verilerinden yararlanılarak çizilen eş yağış haritası ile ovaya düşen ortalama yıllık yağış miktarı 1009.5 mm olarak hesaplanmıştır.

Ovanın yeraltı suyu genel akım yönü batıya doğrudur.

Schoeller'in “İçilebilirlik diyagramı” göre 43200 ve 43198/B no'lu kuyuların suları “Çok iyi kaliteli

sular”; 43198 no'lu kuyunun suyu ise “İyi kaliteli sular” sınıfına girer. ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramına göre 43200 ve 43198 no'lu sondaj kuyularının suları C₂-S₁ sınıfındadır. 43198/B no'lu sondaj kuyusunun suyu ise C₁S₁ sınıfındadır. Wilcox diyagramına göre inceleme alanındaki sular, “Çok iyi-iyi” sulama suyu sınıfına girer.

7. KAYNAKLAR

Akay, F., Dumont, J. F., Sirel, E., Uysal, Ş. 1979. Batı Toros Platformları. MTA Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi Projesi, No. 6/04, 0.03 Ankara.

Akbulut, A. 1980. Eğirdir Gölü Güneyinde Çandır (Sütçüler-Isparta) Yöresindeki Batı Torosların Jeolojisi. TJK Bülteni C. 23/1, s. 18-24, Ankara.

Beyazıt, M. 1981. Hidrolojide İstatistik Yöntemler. İTÜ., Yayın No: 1197, 224 s., İstanbul.

Castany, G. 1969. Yeraltı suları Hakkında Pratik Uygulamalar (Çeviri: Karacadağ, K.) DSİ Yayın No: 638, 692 s., Ankara.

Freeze, R. A., Cherry, J. A. 1979. Groundwater Prentice-Hall, Inc., 604 pp, New Jersey.

Gutnic, M., Poisson, A. 1970. Un dispositif remanquable des chaines Tauriques dans le sud de la courbue d'Isparta (Turque), C. R. Akad. Sc. Paris, 270, 672-675.

Koçyiğit, A. 1981. Isparta Büklümünde (Batı Toroslar) Toros Karbonat Platformunun Evrimi. TJK Bülteni 24, 15-23, Ankara.

Özgül, S. 1996. Yeşilyurt (Isparta-Sütçüler) Ovasının Hidrojeoloji İncelemesi, S. D. Ü. Fen Bil.

Ens. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), 93 s, Isparta.

Poisson, A. 1977. Recharges Geologies Dans Le Taurides Occidentales (Turque) These Doc. Sci. Univ., Paris-Sud, Orsay, 795 p.

Şahinci, A. 1986. Yeraltı Suları Jeokimyası. Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh-Mim Fakültesi Yayını, 394 s., İzmir.

Waldron, J. W. F. 1984. Structural History of the Antalya Complex in the "Isparta angle", Southwest Turkey, The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. Blackwell Scientific Pub., pp. 273-286, Oxford, London.

Yalçınkaya, S., Afşar, Ö. P., Taner, K. 1986. Batı Torosların Jeoloji Raporu. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.