

Dokümantasyon

Türkiye Maden Suları ve Kaplıcalarının Etüt ve Analiz Sonuçları

Yazan : Prof. Dr. Kerim Ömer ÇAĞLAR

Jeolojik yapısı ve morfolojik durumunun icabı olarak maden suları ve kaplıcalarca zengin olan memleketimizde ün kazanmış olan suların sayısı pek çoktur.

Önemli bir yer altı serveti ve şifa kaynağı olan maden suları kaplıcalarımızın mahallî etütlerini yapmak, kimyasal ve tıpsal özelliklerini ortaya koymak maksadile, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Genel Direktörlüğünce teşkil edilmiş olan uzmanlar heyeti Türkiyede araştırılacak şifalı suların analizlerine ait prensipleri kaleme alıp yayınladıktan sonra (*) bu suların etütüne başlamış bulunmaktadır.

Bu etüdlere, her suyun bulunduğu yere gidilmek suretile yapılmakta ve ayrıca suların kimyasal analizleri de tamamlanmaktadır. Sularımızın kimyasal ve fiziksel hassalarını ilgili makam ve mütehassıslara bildirmem maksadile kaleme alınmakta olan bu yazı serisi hazırlanırken bir kısım şifalı suların evvelce yapılmış olan kimyasal analizleri de göz önünde tutulmuştur. Ancak bu analizler bugünkü prensiplere uyacak şekilde değerlendirilmiş olmaları için bu tahliller uzmanlar komisyonunun kabul ettiği prensiplere göre yeniden işlenmişlerdir. Bu sular içinde analizi tam olmayanların eksik tarafları da tamamlanmaktadır. Mamafih Türkiye sularının henüz pek az kısmı tahlil edilmiştir. M. T. A. Genel Direktörlüğünün ele alarak plânlaştırdığı maden su-

lan ve kaplıcalar etüdünü, bugünkü kimya ve Balneoloji prensipleri dahiünde tamamlamak için pek çok suların yeni baştan analizini yapmak lüzunu hasıl olmaktadır.

Sularımızın kaynak yerinde icrası gerekli etüdlere henüz yapılmamış olduğundan, Enstitüce teinin edilen gezici bir laboratuvarla her suyun başına gidilmekte ve mahallî araştırmalar ve ölçmeler yapılmaktadır. Bu yıl (70) şifalı kaynağın yerinde etüdü bitirilmiş ve laboratuvar analizlerinin tamamlanmasına başlanmıştır. Bütün Türkiye maden suları ve kaplıcalarının tetkiki beş senelik bir plana bağlanmıştır. Her yıl yapılacak araştırmalar ve sonuçları M. T. A. Genel Direktörlüğü tarafından yayınlanacaktır. Bu yayınlarda başlıca şu üç nokta üzerinde bilgi verilecektir:

1 — Suyun bulunduğu yer hakkında bilgi

2 — Suyun yerinde yapılan etüd sonuçları

3 — Suyun kimyasal terkibi

Yapılacak bu yayınlarda her su için özel bir yaprak ayrılacaktır. Arzu edenler için bu yapıları ayrı bir dosya içinde derlemek mümkündür. Yayınlarında il ve ilçe taksimatı göz önünde tutulmuyarak suların raporları etüdlerin bitiş sırasına göre neşredilecektir.

(*) M. T. A. sene 11 sayı 1/35 Ankara, 1946 sahife 138 : Mineral suların araştırılmalan ve fiziksel ve kimyasal analiz metodları.

Bursa - Çekirge Kaynakları (Vakıfbahçe Kaynağı)

Bursa ili kaplıca ve madensuları itibariyle yurdun en zengin yerlerinden biridir. Uludağ ve tâbillerinin eteklerinde sıralanmış olan bu suların çoğu pek eski tarihlerdenberi değerli birer şifa kaynağı olarak tanınmaktadırlar.

Bursa merkezinin Çekirge bölgesi Neojen teşekkülâtandır. Burada türlü konglomeralar, kumtaşları, killer, kal-kerler, kuvars ve lâvlar görülmektedir. Kaplıca kaynakları denizden 240 metre yükseklikte kuzey - güney istikametinde uzanan bir çatlak üzerinde bulunmaktadırlar.

Çekirge bölgesinin en önemli kaynağı (Vakıfbahçe) kaynağıdır. Çekirgedeki hamam ve otelleri besliyen suların esasını bu kaynak ile bunun yüz metre batısında bulunan Zeyninene kaynağı teşkil etmektedir. Çekirgedeki diğer Horhor, Havuzlu Park, Garipler altı, Cin hamamı ve Küplüce kaynakları esas kaynaktan kapte edilemiyerek kaçmış olan sulardır. Bunlara Bursada kaçak su denmektedir. Bu sular bazan Bursa ovasında çıkmaktadırlar. Vakıfbahçe suyunun ısı 45 santigraddır. Kaçak suların ısıları 37—38 santigrad arasında değişmektedir. Kimyasal terkipleri bakımından birbirinin aynı olan

bu suların sıcaklık farkları sonuncuların, esas kaynaktan kaçtıktan sonra, sathî olarak uzun bir mesafe akmalarından ileri gelir.

Vakıfbahçe'de kapte edilmiş olan su, toprağın iki metre kadar altında, eski zamanlarda yapılmış bir dehliz içinde, birçok kaynaklardan ibarettir. Bu suyun debi'si dakikada 600 litredir. Zeyninene kaynağı dakikada 160, Horhor kaynağı 320, Havuzlu Park 170, Garipler altı 20, Cin hamamı 200, Küplüce kaynağı 15 litre su vermektedirler.

Türlü tuzlar miktarı litresinde bir gramdan aşağı olan Çekirge suların esas itibariyle karbonat ve çelikli sulardır. Reaksiyonları hafif alkali olan sularında serbest karbonik asit miktarı litrede 10—57 miligram arasında değişmektedir.

Radyoaktivite bakımından yapılmış analiz sonuçlarına göre Radon miktarı Vakıfbahçe suyunu kullanan tesislerde çok daha düşüktür. Buralardaki Radon miktarı, suyun fena şartlar altında kapta ve isalesi dolayısıyla bazan 10 Eman'a kadar düşmektedir. Sunulan cetvel Çekirge sularının esasını teşkil eden Vakıfbahçe kaynağının terkiplerini göstermektedir.

Vakıf bahçe Kaynağı

Raporu hazırlayan: Kerim Ömer Çağlar

Analizi yapanlar: Lepappe-Bardet-Geslin-Çağlar-Ungan-Guinot (1926-1946)

Özgül ağırlık: 1,00039 Temperatur: + 45,3° C.

I litre suda bulunan maddeler :

Kationlar			Miligram	Milival	Millval %
Potasyum	iyonu	(K ⁺)	4,3	0,1101	1,767
Sodyum	"	(Na ⁺)	28,2	1,2239	19,650
Lityum	"	(Li ⁺)	0,0047	0,00067	0,001
Kalsiyum	"	(Ca ⁺⁺)	63,7	3,185	51,130
Magnezyum	"	(Mg ⁺⁺)	20,5	1,6851	27,060
Demir	"	(Fe ⁺⁺)	0,49	0,0175	0,290
Manganez	"	(Mn ⁺⁺)	0,004	0,00014	0,002
Aluminyum	"	(Al ⁺⁺⁺)	0,06	0,0066	0,100
Radyum	"	(Ra ⁺⁺)	6,5 × 10 ⁻¹²	—	—
Aniyonlar				6,22894	100,000
Klor	iyonu	(Cl ⁻)	2,8	0,04794	7,77
Flüor	"	(F ⁻)	0,35	0,0184	0,29
Sulfat	"	(SO ₄ ^{''})	55,1	1,1479	18,43
Hidrokarbonat	iyonu	(HCO ₃ ['])	305,9	5,0147	80,51
			481,4087	6,22894	100,00
Hetasilik asid (H ₂ SiO ₃)			48,75		
			530,1587		
Serbest karbonik asid (CO ₂)			57,0		
Tutarı:			587,1587		

Suda yapılan spektrografik analizde ayrıca şu elemanlar görülmüştür: Gümüş,, bakır, galium, germerium, molibden, kurşun, titan.

Radyoaktivite: 35,7 Eman

Reaksiyon (pH): 7,4

Yukardaki elemanların aşağıdaki şekilde birleşmiş olmaları muhtemeldir:

Litre ie miligram			Litrede miligram	
Aluminyum	sulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃	0,35	Kalsiyum bikarbonat Ca (HCO ₃) ₂ 258,10
Potasyum	"	K ₂ SO ₄	9,6	Magnezyum " Mg(HCO ₃) ₂ 124,67
Sodyum	"	Na ₂ SO ₄	73,6	Demir " Fe (HCO ₃) ₂ 1,6
"	klorür	NaCl	4,6	Manganez " Mn(HCO ₃) ₂ 0,012
"	flüorür	NaF	0,7007	Metasilisik asid H ₂ SiO ₃ 48,75
"	bikarbonat	NaHCO ₃	7,7	Serbest karbonik asid CO ₂ 57,0
Lityum	"	LiHCO ₃	0,476	Tuzlar tutarı: 587,1587

NOT: Suda erimiş haldeki serbest fazlardan (O derece ve 760 mm. basınç altında bir litre suda mm³ olarak 28,8 CO₂, 0,67 yanan gazlar (CH₄), 13,62 N₂ ; 0,324 Ar+eser miktarda Kr ve Xe, 0,001 Mt-f-N« bulunmuştur*

Bademlibahçe Kaynakları "(BURSA)

Bursa Mudanya şosesinin iki tarafına Bademlibahçe bölgesi adı verilmektedir. Bu bölgede birkaç şifalı su kaynağı vardır. Bu şifalı sular bir kilometre karelik bir saha üzerinde dağılmışlardır. Suların çoğu kireç taşları arasından çıkmaktadır. Önemli olduklarından dolayı burada Kükürtlü, Kaynarca ve Yenikaplıca ve Karamustafa kaynakları ele alınmıştır. Diğer sular (Mevlevîşeyhi bahçesindeki su, Dabakeşref suyu, Bekâr hamam ve saire) evsaf itibarile bu üç suya pek benzerler.

1 — Kükürtlü kaynağı :

Kükürtlü kaynağı, Bursa ile Çekirge arasında olup bademli bölgede bulunan Kaplıca kaynaklarının en önemlilerinden biridir. Kükürtlü otelinin bahçesinde çıkan su Bursa merkezindeki şifalı suların içinde en mühim kükürtlü kaynağı teşkil eder. Dakikada 120 litre su verir. Sıcaklığı 75 santigrattır. Motor vasıtasile çıkarılan su borulardan 69,5 santigratda akmaktadır. Sudaki FbS miktarı litrede 1,4 miligramdır; Kükürtlü suyunun litresinde 90 miligram serbest karbonik asid bulunup galip kationları sodyum ve kalsiyumdur. Bu kanyonlar bilhassa sülfat ve hidrokarbonat aniyonlarına bağlanmışlardır. Kimyasal yapılışına göre Kükürtlü kaynağı, kükürtlü, sodyum sülfatlı, sodyum ve kalsiyum bikarbonatlı bir sudur. Suyun reaksiyonu alkalidir. Litrede Radon miktarı 1,8

Emandır. Suda bir miktar da arsenik vardır.

2 — Kaynarca ve Yenikaplıca kaynağı :

Kaynarca ve Yenikaplıcanın ortasında bulunan bu kaynak 84 santigrat olup debisi dakikada 500 litredir. Litrede erimiş maddeleri 1,5 gramı bulmaktadır. Bu su da kükürtlüdür. Serbest karbonik asid miktarı litrede 270 miligramdır. Reaksiyonu alkalidir. En önemli aniyonları »sülfat ve hidrokarbonat, galip anyonları da sodyum ve kalsiyumdur. Litre için Radon miktarı 2,3 E'ndir. Kimyasal terkihi ne göre Kükürtlü, arsenikli, sodyum sülfata, sodyum ve kalsiyum bikarbonatlı bir sudur. Karakter bakımından kükürtlü kaynağına pek benzemektedir.

3 — Karamustafa Kaynağı :

Mudanya şosesinin üzerinde sıcaklıkları 85 santigrat derecelerinde iki kaynak daha vardır. Dakikada 250 litre su veren kaynakların galip aniyonları ve kationları sülfat, hidrokarbonat, sodyum ve kalsiyumdur. Suyun bariz vasfı sodyum sülfatlı, sodyum ve kalsiyum bikarbonatlı olmaktadır. Az miktarda arsenik de vardır. Reaksiyonu alkali olan Karamustafa kaynaklarına Radon miktarı litrede 30—55 Eman arasında değişir. Bu bakımdan Bursa bölgesinin en üstün sularından biridir. Bundan sonraki üç sahifede bu üç suya ait analiz cetvelleri görülmektedir.

Kükürtlü Kaynağı (Bursa-Bademlibahçe)

Raporu hazırlayan: Kerim Ömer Çağlar

Analizi yapanlar: Lepappe - Bardet - Geslin- Çağlar - Urgan, Guinot, Gastinel (1891—1926—1944)

Özgül ağırlık: 1,00039 Temperatur: +82° C

1 litre suda bulunan maddeler:

Kationlar		Miligram	Milival	Milival %
Potasyum iyonu	(K)	17.0	0.435	2,9363
Sodyum "	(Na)	207.0	9.0	60,7529
Lithyum "	(Li)	0.59	0.085	0,5737
Kalsiyum "	(Ca ⁺⁺)	89.7	4,485	30,2747
Magnezyum "	(Mg ⁺⁺)	8.4	0.690	4,6576
Demir "	(Fe ⁺)	0.14	0,005	0,0337
Manganez "	(Mn ⁺)	0.004	0,000144	0,0009
Alüminyum "	(Al ⁺⁺⁺)	0.04	0.00444	0,0299
Radyum "	(Ra ⁺⁺)	21,4 × 10 ⁻¹²	0,109673	0,7403 ² _K
Aniyonlar			14,814257	100.0000
Klor iyonu	(Cl ⁻)	8.5	0.239	1,6133
Flüor "	(F ⁻)	1.6	0.0842	0,5683
Sulfat "	(SO ₄ ^{''})	235.0	5,2700	35,5738
Hidroarsenat iyonu	(HASO ₄ ^{''})	0.004	0,000057	0,0003
Hidrokarbonat "	(HCO ₃ ['])	556.4	9.221	62,2443
		1142.578	14,814257	100.0000
Metaborik asid	(HBO ₂)	1.087		
Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	141.7		
		1285.165		
Serbest karbonik aşk: (CO ₂)		90.0		
Serbes. kükürtlü hidrojen (H ₂ S)		1.4		
		1376.565		

Tutarı:

Suda yapılan spektrografik analizde ayrıca şu elemanlar görülmüştür : Gümüş, Bakır, Krom, Kal y, Gallium, Germanium, Glucinium, Nikel, Kurşun, Molibden,, Titan, Tungsten

Rad. oaktivite : 1,8 En an

Reaksiyon (pH) : 7,6

Yukardaki elemanların aşağıdaki şekilde birleşmiş olmaları muhtemeldir.

Litrede miligram		Litrede miligram			
Potasyum sulfat	(K ₂ SO ₄)	38.4	Magnezyum bikarbonat	(Mg (HCO ₃) ₂)	51.8
Sodyum "	(Na ₂ SO ₄)	343.3	Demir "	(Fe (HCO ₃) ₂)	0.45
Alüminyum "	(Al ₂ (SO ₄) ₃)	0.24	Manganez "	(Mn (HCO ₃) ₂)	0.013
Sodyum klorür	(NaCl)	13.0	Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	141.7
Sodyum flüorür	(NaF)	3.5	Metaborik "	(HBO ₂)	1.087
" bikarbonat	(NaHCO ₃)	322.6	Serbest karbonik asid	(CO ₂)	90.0
" arseniat	(Na ₂ AsO ₄)	0.006	Serbest kükürtlü hidrojen (H ₂ S)		1.4
Lithyum bikarbonat	(LiHCO ₃)	5.7	Diğer tuzlar		0.108
Kalsiyum "	(Ca (HCO ₃) ₂)	363.4	Tuzlar tutarı		1376.565

Not: Bu suda erimiş haldeki serbest gazlardan (0 derece ve 760 mm basınç altında) 28,8 sm³ CO₂, 0,67 sm³ CH₄, 14,63 sm³ N₂, 0,324 sm³ Ar + eser miktarda Kr + Xe, 0,0001 sm³ He + Ne bulunmuştur.

Yeni Kaplıca ve Kaynarca Kaynağı (Bursa - Bademlibahçe)

Raporu hazırlayan : Kerim Ömer Çağlar

Analizi yapanlar: Lepappe • Bardet - aeslin - Çajlar • Ungan • Guinot (1926—1946)

özgül ağırlık: 1,00086 — Temperatur: + 83,7° C.

1 litre suda bulunan maddeler

Kationlar :		Miligram	Milival	Milival ‰
Potasyum iyonu	(K ⁺)	19,0	0,4871	3,1331
Sodyum "	(Na ⁺)	220,0	9,5650	61,46826
Lithyum "	(Li ⁺)	0,65	0,0936	0,6020
Kalsiyum "	(Ca ⁺⁺)	89,00	4,4500	28,6242
Magneziyum,,	(Mg ⁺⁺)	7,6	0,6247	4,0183
Demir "	(Fe ⁺⁺)	0,7	0,0250	0,1608
Manganez "	(Mn ⁺⁺)	0,006	0,00022	0,00014
Radyum "	(Ra ⁺⁺)	6,7 × 10 ⁻¹²	0,300508	1,9930
			15,546128	100,0000
Aniyonlar :				
Klor iyonu	(Cl ⁻)	9,2	0,2590	1,6660
Flüor "	(F ⁻)	1,8	0,0940	0,6046
Sulfat "	(SO ₄ ^{''})	273,0	5,6860	36,5750
Hydroarsenat iyonu	(HAsO ₄ ^{'''})	0,009	0,000128	0,00083
Hydrokarbonat "	(HCO ₃ ['])	580,0	9,5070	61,15357
		1200,965	15,546128	100,0000
Metaborik asidi	(HBO ₂)	1,089		
Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	149,5		
		1351,554		
Serbest karbonik asid	(CO ₂)	270,0		
Serbest kükürtlü hidrojen	(H ₂ S)	0,48		
Tutarı		1622,034		

Suda yapılan spektrografik analizde şu elementler görülmüştür : Gümüş, Krom, Bakır, Kalay, Galyum, Germaniyum, Nikel ve antimon.

Radyoaktivite: 2,3 Eman — Reaksiyon (pH) : 7,4

Yukardaki elementlerin aşağıdaki şekilde birleşmiş olmaları muhtemeldir :

Litrede miligram		Litrede miligram			
Potasyum sulfat	(K ₂ SO ₄)	42,9	Magnezyum Bikarbonat	Mg(HCO ₃) ₂	44,2
Sodyum "	(Na ₂ SO ₄)	368,2	Demir "	Fe(HCO ₃) ₂	2,2
• klorür	(NaCl)	15,1	Manganez "	Mn(HCO ₃) ₂	0,42
• flüorür	(NaF)	3,9	Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	149,5
• arseniat	(Na ₂ HAsO ₄)	0,012	Metaborik "	(HBO ₂)	1,089
• bikarbonat	(NaHCO ₃)	335,0	Serbest karbonik asid	(CO ₂)	270,0
Lithyum "	(LiHCO ₃)	6,3	• kükürtlü hidrojen	(-12 S)	0,48
Kalsiyum "	Ca(HCO ₃) ₂	360,4	Diger tuzlar		11,934
			Tuzlar tutarı	1622,034	

NOT: Suda erimiş haldeki serbest gazlerden (0 derece ve 760 mm. basınç altında) 135 sm³ CO₂ bulunmuştur.

Kara Mustafa Kaynağı (Borsa - Bademlibahçe)

Raporu hazırlayan: Kerim Ömer Çağlar

Analizi yapanlar: Lepappe - Bardet - Geslin - Çamlar - Ungan - Gräot (1806—1046)

Özgül ağırlık: 1,00039 — Temperatur : + 53,4° C.

1 litre şada bulunan maddeler :

<u>Katyonlar:</u>		<u>Miligram</u>	<u>Milival</u>	<u>Milival %</u>
Potasyum iyonu	(K ⁺)	14,0	0,3580	2,8603
Sodyum "	(Na ⁺)	154,0	6,6950	53,4915
Lithyum "	(Li ⁺)	0,45	0,0648	0,5177
Kalsiyum "	(Ca ⁺⁺)	93,7	4,6850	37,4319
Magnezyum "	(Mg ⁺⁺)	8,5	0,6987	5,5824
Demir "	(Fe ⁺⁺)	0,01	0,000356	0,0028
Radyum "	(Ra ⁺⁺)	4×10 ⁻¹²	0,014201	0,1134
<u>Aniyonlar :</u>			<u>12,516057</u>	<u>100,0000</u>
Klor iyonu	(Cl ⁻)	9,7	0,2730	2,1811
Flüor "	(F ⁻)	0,8	0,0421	0,3363
Sulfat "	(SO ₄ ^{''})	196,7	4,0979	32,7411
Hydroarsenat iyonu	(HAsO ₄ ^{''})	0,004	0,000057	0,0005
Hydrokarbonat "	(HCO ₃ ['])	494,3	8,1030	64,7410
		<u>972,164</u>	<u>12,516057</u>	<u>100,0000</u>
Metaborik asid	(HBO ₂)	1,14		
Metasilisik "	(H ₂ SiO ₃)	109,33		
		<u>1082,634</u>		
Serbest karbonik asid	(CO ₂)	513,0		
	Tutarı:	1595,643		

Suda eser halde amonyum, nitrat ve nitrit iyonları vardır. Bu suda yapılan spektrografik analizde su elemanlar görülmüştür: Antimon, Gümüş, Bakır, Kalay, Gallrum, Gerraanium, Glusinyum.

Radyoaktivite : 56,4 Eman — Reaksiyon (pH): 7,4

Yukarki elemanların aşağıdaki şekilde birleşmiş olmaları muhtemeldir:

<u>Litrede miligram</u>		<u>Litrede Miligram</u>
Potasyum sulfat	(K ₂ SO ₄) 62,4	Magnezyum bikarbonat (Mg(HCO ₃) ₂) 51,7
Sodyum "	(Na ₂ SO ₄) 218,7	Manganez " (Mn(HCO ₃) ₂) 0,034
" klorür	(NaCl) 16,0	Demir " (Fe(HCO ₃) ₂) 0,6
" flüörür	(NaF) 1,7	Metasilisik asid (H ₂ SiO ₃) 109,33
" bikarbonat	(NaHCO ₃) 221,7	Metaborik " (HBO ₂) 1,14
" arseniate	(HNa ₂ AsO ₄) 0,006	Serbest karbonik asid (CO ₂) 513,00
Lithum bikarbonat	(HLi ² CO ₃) 4,3	Diğer tuzlar 156,34
Kalsiyum "	(Ca(HCO ₃) ₂) 379,4	Tuzlar Tutarı: 1595,643

Suda erimiş haldeki serbest gazlardan (0 derece ve 760 mm. basınç altında) 258,6 sm³ CO₂, 0,64 sm³ yanan gazlar (CH₄) 0,48 sm³ N₂; ve 0,1784 sm³ A + Kr + Xe ve 0,00006 sm³ He + Ne bulunmuştur.

Armutlu Kaplıcası (Bursa-Gemlik)

Armutlu, Gemlik ilçesine bağlı bir bucak merkezi olup Gemlik körfezinin kuzey kenarında ve Bozburun üzerindedir, istanbul-Mudanya vapurları haftanın belli günlerinde Armutlu iskelesine uğrarlar. Kaplıcalar denizden 5 kilometre kadar içerde etrafı dağlık ve ormanlık olan bir boğaz içindedir. Kaplıca bölgesinde ısı dereceleri 50 ilâ 70 santigrad arasında değişen 50 kadar sıcak su kaynağı sayılmıştır. Her biri ayrı ayrı adlarla anılan bu suların bir kaçı önemlidir. Gıcık kaynağı 50, eski hamam 57, yeni banyolar 59, Nuri Paşa 61,2, Küpeli 65,5, Kireç ocağı 63,5 bazı kaynaklar ise 70 santigrad sıcaklıktadır.

Hepsi asid karbonikli olan sular da serbest CO₂ litrede 110-596,3 miligram arasında değişir. Bunun miktarı eski hamamda litrede 264, yeni banyolarda 209, Nuri Paşada 110, Gıcık kaynağında 176, Küpelide 470, bir diğer kaynakta 596,3 miligramdır.

Armutlu kaynakları aktıkları mecraya boyunca demir ve diğer tuz çökertileri bırakmaktadır. Bu sular, terkipleri bakımından birbirlerine pek benzemektedirler, Aniyon ve katıyorlar, miktar ve nevi itibarile birbirlerine pek yaklaşırlar.

Burada tekrarında fayda görüldü. yen analiz sonuçlarına göre Armutlu sularının litresinde kuru hulâsa 2,13

gram ile 2,26 gram arasında değişmekte, yalnız Gıcık kaynağında kuru hulâsa 1,69 grama düşmektedir. Bu fark ısı derecesi itibarile ötekilerden daha düşük olan Gıcık kaynağının fazla çökerti yapmasından ileri gelmektedir.

Suların hepsinin reaksiyonu hafif asit ile nötr arasında değişir. Su durdukça ve gazım kaybettikçe, içindeki tuzların tesirile alkalileşmektedir. ölçülen pH değeri 6,7-7,5 arasında değişmektedir.

Radyoaktivite bakımından yapılan araştırmalar ise Armutlu kaynakları mecmuasında bir litre sudaki Radon miktarı 0,93—10,44 Eman arasında bulunmuştur. Dirsek kaynağında 0,93, Nuri Paşada 2,4, Gıcıkta 3,45—4,96, Küpelide 5,49, diğer iki kaynakta 7,5, yeni banyolarda 10;2 ve eski hamamda 8,91—10,4-i Eman ölçülmüştür.

Kaplıcalara isketeden at ile gidilir. Ziyaretçileri eskiden kaplıcayı işleten zatın hususi bir otobüsü taşımakta idi. Kaplıca bölgesinde birbirine yakın mesafede bir eski hamam ile 25 ytlıklı bir otel ve otelin biraz ilerisinde hususî banyolar vardır. Rahat etmek mümkün. olan otele bir dinamo elektrik vermektedir.

Analiz cetvelinde **hamamı** besleyen kaynağın terkipleri gösterilmiştir ki, Armutlu kaplıca **kaynaklarının ortalama** terkiplerine pek yakındır.

Armutlu Hamamı

Analiz Raporunu Hazırlayan: Kerim Ömer Çağlar

Analizi yapanlar: Çağlar - Ungan - Alpar - Scheller - M. İlbami - Valansi - M. Ali - M. Halit

Özgül ağırlık : 1,0012 — Temperatur: -f 57° C.

<u>Katyonlar :</u>		<u>Miligram</u>	<u>Milival</u>	<u>Milival %</u>
Potasyum İyonu	(K ⁺)	124,0	3,174	9,291
Sodyum "	(Na ⁺)	339,2	24,747	43,238
Lithyum "	(Li ⁺)	0,38	0,0547	0,160
Kalsiyum "	(Ca ⁺⁺)	282,2	14,110	41,238
Magnezyum "	(Mg ⁺⁺)	21,6	1,776	5,198
Demir "	(Fe ⁺⁺)	0,322	0,0115	0,033
Alüminyum "	(Al ⁺⁺)	2,41	0,2675	0,783
Diğer katyonlar			0,0203	0,059
			<u>34,1610</u>	<u>100,000</u>
<u>Aniyonlar :</u>				
Klor İyonu	(Cl ⁻)	210,0	6,197	18,140
Sulfat "	(SO ₄ ^{''})	953,5	19,864	58,149
Hydrokarbonat İyonu	(HCO ₃ ['])	494,1	8,100	23,711
		<u>2437,712</u>	<u>34,161</u>	<u>100,000</u>
Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	99,200		
		<u>2536,912</u>		
Serbest karbonik asid	(CO ₂)	457,2		
		<u>2994,112</u>		

Bazı kaynaklarda hafif kükürtlü hidrojen kokusu vardır.

Radyoaktivite: 10,55 Eman — Reaksiyon (pH) : 7,0

Yukardaki elamanların aşağıdaki şekilde bileşmiş olmaları muhtemeldir.

		<u>Litrede miligram</u>			<u>Litrede miligram</u>
Sodyum klorür	(NaCl)	281,700	Alüminyum sulfat	(Al ₂ (SO ₄) ₃)	15,260
Lithyum "	(LiCl)	2,327	Demir bikarbonat	(Fe(HCO ₃) ₂)	1,024
Kalsiyum "	(CaCl ₂)	71,600	Kalsiyum "	(Ca(HCO ₃) ₂)	594,100
Magnezyum sülfat	(MgSO ₄)	105,570	Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	99,200
Kalsiyum "	(CaSO ₄)	372,980	Serbest karbonik asid (CO ₂)		457,200
Sodyum "	(Na ₂ SO ₄)	707,800	Diğer tuzlar		<u>14,351</u>
Potasyum "	(K ₂ SO ₄)	270,000			<u>2994,112</u>

NOT: Bu suda yapılmış olan analizlerde ayrıca aşağıdaki maddeler tesbit edilmiştir:

- 1 — Kaynaktan çıkan gazlarda %58 CO₂ ve eser miktarda H₂ S vardır.
- 2 — Suyun litresinde intişar eden ve normal şartlara irca edilen gazların baemi 441 sm³ olup bunda 388 sm³ CO₂, 53 sm³ Na ve eser miktarda O₂ bulunmuştur (Prof. Valansi).
- 3 — Kaynaktan çıkan gaseya 0° derece ve 760 mm basınç altında kuru olarak litresinde Radon miktarı 184,5 Eman'dır (M. İlhami.)
- 4 — Bir litre su 0,52 miligram Demirli tortu vermektedir.

Oylat Kaplıcası (Bursa-İnegöl)

Oylat kaplıcası İnegöl kasabasının 27 kilometre güneyinde ormanlık bir saha içindedir. İnegölden otobüsle 1,5 saatte gidilen kaplıca yolu pek çekici bir manzaradadır. Kestane, kayın ve çam ormanları arasından geçen yol İnegöl belediyesinin himmetiyle kısmen düzeltilmiştir. Kaplıca yeri denizden 840 metre kadar yükseklikte ve ormanlar arasındadır.

Suyun ısısı 40,5 aantigraddır.

Dakikada 500 litre kudrete mâlik olan kaplıca suyu çıktığı yerde ufak bir depoda kapt edilerek oradan ilkin ufak, sonra geniş bir havuza akar. Halk bu havuzlardan faydalanır. Büyük havuzun genişliği 5,60, uzunluğu 8,10 metre, derinliği de 1,70 metredir. Hamamın üzeri ahşap bir çatı ile örtülüdür.

Oylat kaplıca suyu, esas kaynağından başka iki yerde daha kaynamaktadır. Bu sular asıl sudan kaçma sularıdır. Bu kaynaklardan biri kaplıca bölgesine giderken yolun solunda, yaşlı ve büyük bir kayın ağacının altındadır. Burası bir metreküp kadar su alabilen bir yer olup, halk arasında küp adıyla mâruftur. Bir diğer kaynak da kaplıca bölgesinin batısında dere içindeki al-

çak tavanlı bir mağaradadır. Orada da banyo yapanlar vardır.

Su esas kaynaktan 25—30 metre kadar mesafede inşa edilmiş olan yeni bir binaya da götürülmüştür. Burası iki katlı ufak bir oteldir. Burada da bir banyo vardır. Kaplıcaya gelen halk esas itibariyle tahtadan yapılmış ufak barakalarda kalırlar. Bu barakaların sayısı 50 kadardır.

İnegöl Belediyesinin bir otobüsü bütün kaplıca müddetince her gün kasaba ile ılıca arasında işler. Mevsiminde kaplıcaya gelenlerin sayısı binden fazladır. Kaplıca civarında bakkal, kasap ve sebzeçi dükkânları vardır.

Oylat kaplıca suyu alkali reaksiyonda sülfat ve hidrokarbonat tuzlarında zengin oligometalik bir sudur. Suda Radon miktarı ortalama olarak 10 Eman'dır.

İnsanların pek eski devirlerden beri şifa kaynağı olarak kullandıkları bu su, hassaları, coğrafi durumunun hususiyeti ve bulunduğu muhitin güzelliği dolayısıyla özel bir turistik ve sıhhi önem taşımaktadır. Pek bol olan su sayesinde burada geniş kaplıca tesisatı vücuda getirmek mümkündür. İnegöl Belediyesi bu konu üzerinde çalışmaktadır.

Oylat kaplıcası (Bursa-inegöl)

Raporu hazırlayan: Kerim, Ömer Çağlar

Analizi yapanlar: Scheller-Çağlar - Ungan Alpar (1934—1946)

Özgül ağırlığı: 1,0008 — Temperatâr: + 40,50 C.

1 litre suda bulunan maddeler :

<u>Katyonlar:</u>		<u>Miligram</u>	<u>Milival</u>	<u>Milival %</u>
Potasyum iyonu	(K ⁺)	2,82	0,0721	0,9571
Sodyum "	(Na ⁺)	21,7	0,9418	12,4913
Kalsiyum "	(Ca ⁺⁺)	119,6	5,9800	79,4124
Magnezyum "	(Mg ⁺⁺)	5,6	0,4603	6,1115
Demir "	(Fe ⁺⁺)	0,36	0,0130	0,1727
Aluminyum "	(Al ⁺⁺⁺)	0,58	0,0644	0,8550
			<hr/>	<hr/>
			7,5316	100,0000
<u>Aniyonlar:</u>				
Klor iyonu	(Cl ⁻)	2,6	0,0732	0,9717
Sulfat "	(SO ₄ ^{''})	231,0	4,8123	63,7623
Hydrokarbonat iyonu	(HCO ₃ ['])	161,6	2,6461	35,2660
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		545,86	7,5316	100,0000
Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	46,0		
		<hr/>		
		591,86		
Serbest karbonik asid	(CO ₂)	11,00		
		<hr/>		
		602,86		

Suda ayrıca krom vardır.

Radyoaktivite: 10 Eman — Reaksiyon (pH): 7,3

Yukardaki elemanların aşağıdaki şekillerde birleşmiş olmaları muhtemeldir :

		<u>Litrede miligram</u>
Sodyum klorür	(NaCl)	4,28
" sülfat	(Na ₂ SO ₄)	61,74
Potasyum "	(K ₂ SO ₄)	6,32
Magnezyum "	(MgSO ₄)	27,72
Kalsiyum "	(CaSO ₄)	226,65
Aluminyum "	(Al ₂ (SO ₄) ₃)	3,56
Demir bikarbonat	(Fe (HCO ₃) ₂)	1,15
Kalsiyum "	(Ca (HCO ₃) ₂)	214,44
Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	46,00
Serbest karbonik asid	(CO ₂)	11,00
		<hr/>
	Tuzlar tutarı	602,86

Agamemnon Kaplıcası (İZMİR)

İzmir şehrinin hemen yanibaşında olan Agamemnon kaplıcalarına Balçova, Balçıkova ve Apollo kaplıcaları da denir. Kaplıcaya İzmir—Urla—Çeşme turistik şosesi üzerinde 3 üncü kilometrenin solundan ayrılan yol ile gidilir. Buradan kaplıcaya mesafe bir kilometreden azdır. Şosenin sağından ayrılan düğger bir yol İzmirin İnciraltı plajına gider. Plajın kaplıcadan mesafesi 1800 metredir. Mevki itibariyle İzmirin güneyine düşer ve Devedağı ile Kayatepe arasında ılıca deresinin kenarındadır.

Kaplıca suyu, soldaki dağın eteklerinden kaynar. Suyun bir kısmı üstü beton kapaklarla örtülü bir hazne ie kaptede edilir ve buradan tulumba ile banyolara sevk edilir. Diğer bir kısım sıcak su, etrafları beton iie çevrilmiş çamur banyoları içinde kaynar, suyun üçüncü bir kısmı dere içinde beton bir kuyu içinde kaptede edilmiştir. Bu su açıktan akıp gitmektedir.

Bölgenin oldukça karışık bir jeolojik yapısı vardır. Killi şistler, greler raslanan başlıca kültelerdir. Arada sırada volkanik ürünler de göze çarpar.

Kaplıcanın şöhreti pek eskidir. Homer, Strabo ve daha birçok tarihçi

bilginler Agamemnon kaplıcalarından bahsetmektedirler.

Muhitin tabii güzelliği çekicidir. Çamlık ve zeytinlik olan kaplıca civarında kalmak için 76 oda ve bir gazino vardır. İzmirden günü birliğine gelenler çoktur. Ziyaretçiler hususî su ve çamur banyosu alabilirler. Bu maksatla, aşağıda 12 mermer, yukarda 6 fayans banyo ve 11 beton çamur banyosu vardır.

Su üzerinde mahallen yapılan etütler, bütün kaynakların aynı mahiyette olduğunu göstermiştir. Isı dereceleri kaptede edilip halkın istifadesine arzulan suda 53, çamur banyolarında 59, dere içindeki bacada 63,5 santigrad bulunmuştur. Bu hararet farkları, kaptede suyu ile çamur banyolarındaki suyun muayene esnasında toplanmış durgun halde bulunmasından ileri gelmiştir. Suyun asıl ısı 63,5 santigraddır. Aynı sebepten üç muhtelif yerde sudaki serbest CO₂ miktarı litrede 55—184,4 miligram arasında değişmektedir. Reaksiyon bacada 6,8, çamurda 7,2, banyo suyunda 7,4 pH olup, bu da serbest CO₂ zayıatı ile paralel gitmektedir. Radyoaktivite dereceleri bütün solarda 4 Eman raddelerinde değişmektedir

Agamemnon (Balçova veya Apollo) kaplıcası

Raporu hazırlayan : Kerim Ömer Çağlar

Analizi yapanlar I Özyazar - Memduh • Çağlar • Ungan - Alpar (1932 ve 1946)

Özgül ahlık : 1,0012 — Temperatur: + 63,5» C.

I litre suda bulunan maddeler :

<u>Katyonlar</u>		<u>Miligram</u>	<u>Milival</u>	<u>Milival %</u>
Potasyum iyonu	(K ⁺)	42,0	1,0752	5,0030
Sodyum "	(Na ⁺)	345,0	14,9730	70,1119
Kalsiyum "	(Ca ⁺⁺)	68,0	3,4000	15,9979
Magnezyum "	(Mg ⁺⁺)	17,0	1,3974	6,5440
Demir "	(Fe ⁺⁺)	8,0	0,2860	1,3393
Aluminyum "	(Al ⁺⁺⁺)	2,0	0,2220	1,0039
			<u>21,3536</u>	<u>100,0000</u>
<u>Aniyonlar</u>				
Klor iyonu	(Cl ⁻)	202,0	5,690	26,6465
Sulfat "	(SO ₄ ^{''})	177,8	3,704	17,3460
Hydrofosfat iyonu	(HPO ₄ ^{'''})	0,7	0,0016	0,0074
Nitrit "	(NO ₂ ['])	2,5	0,054	0,2556
Hydrokarbonat "	(HCO ₃ ['])	725,9	11,904	55,7445
		<u>1590,9</u>	<u>21,3536</u>	<u>100,0000</u>
Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	190,0		
		<u>1780,9</u>		
Serbest karbonik asid	(CO ₂)	184,8		
Serbest kükürtü hidrojen	(H ₂ S)	6,5		
Organik maddeler		9,6		
	Tutarı	<u>1981,8</u>		

Suda ayrıca eser halinde Lithyum ve manganez tuzları bulunmuştur.

Radyoaktivite : 4 Eman — Reaksiyon(pH) : 6,8

Yukardaki elemanların aşağıdaki şekillerde birleşmiş olmaları muhtemeldir ;

<u>Litrede miligram</u>		<u>Litrede miligram</u>			
Potasyum klorür	(KCl)	80,1	Magnezyum bikarbonat (Mg(HCO ₃) ₂)	103,4	
Sodyum "	(NaCl)	270,5	Kalsiyum "	(Ca(HCO ₃) ₂)	275,4
" nitrit	(NaNO ₂)	3,7	Metasilisik asid	(H ₂ SiO ₃)	190,0
" sulfat	(Na ₂ SO ₄)	247,1	Serbest karbonik asid (CO ₂)	184,8	
" bikarbonat	(NaHCO ₃)	573,1	Kükürtü hidrojen (H ₂ S)	6,5	
Aluminyum sulfat	(Al ₂ (SO ₄) ₃)	11,7	Organik maddeler	9,6	
" hydrofosfat	(Al ₂ (HPO ₄) ₃)	0,8			
Demir bikarbonat	(Fe(HCO ₃) ₂)	25,1	Tuzlar tutarı	<u>1981,8</u>	