

Van Bölgesi Su Kaynaklarında Flor Düzeylerinin Belirlenmesi

Sema AĞAOĞLU Mustafa ALIŞARLI Süleyman ALEMDAR

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/TÜRKİYE

Sorumlu Araştırmacı, sagaoglu@yyu.edu.tr

Özet : Bu çalışmada, Van bölgesi sularının flor düzeyleri araştırılmıştır. Bu amaçla, merkez ve ilçelerdeki (Erciş, Özalp, Saray, Muradiye, Çaldıran, Gürpınar, Gevaş ve Edremit) kuyu, dere, kaynak/çeşme, musluk ve depo sularından alınan toplam 366 adet su örneği materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerde flor düzeyinin belirlenmesinde spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır.

Van merkez ve ilçelerinden alınan içme suyu örneklerinde ortalama flor değerleri standartlara uygun şekilde 1.5 ppm'in altında belirlenmiştir. Ancak flor düzeyi, merkez ve ilçelerdeki kuyu suyu örneklerinde sırasıyla % 4 ve % 3, Çaldıran ilçesindeki depo suyu örneklerinde ise % 10 oranında standart değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Sonuç olarak, incelenen örneklerde belirlenen flor düzeylerinin genelde normal sınırlarda bulunması, bölge sularında flor toksikasyonu açısından bir risk olmadığını göstermiştir. Ancak, yine de bölgenin volkanik toprak yapısının kontaminasyona sebep olabileceği göz önüne alınarak düzenli ve yeterli denetimlerin yapılması toplum sağlığının korunması açısından önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Van bölgesi suları, flor, halk sağlığı

Determination of Fluoride Content of Water Sources in the Van Region

Summary: In the present study, fluoride levels of the water samples obtained from the region of Van were investigated. For this purpose, in the city center and its towns (Erciş, Özalp, Saray, Muradiye, Çaldıran, Gürpınar, Gevaş and Edremit), a total of 366 water samples taken from well, stream, fountain, tap and tanks were used as material. Fluoride concentrations were measured by using the spectrophotometric method.

Mean fluoride values in drinking water samples obtained from city center and its provinces were found to be within normal range as indicated in the related regulations, and determined under 1.5 ppm. The 4 % and 3 % of well water samples taken from city center and its provinces respectively were found to have exceeded the legal limits while the 10 % of the tank water samples from Çaldıran were higher than the same limits.

As a result, the fluoride levels investigated in the region were mostly in normal ranges, which pose no risk for fluoride toxication. However, it is advisable to make regular controls of the fluoride levels because of the region's volcanic features and possible contamination of the water sources.

Key words: Van region waters, fluoride, public health

GİRİŞ

Sağlıklı bir yaşamın devamlılığı için birçok organik ve inorganik maddeye gereksinim duyulmaktadır. Ancak, bu maddelerin gerekenden daha az ya da fazla miktarlarda alınması olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir. Organizma için esansiyel bir element olan flor; özellikle kemik ve diş gelişimi, diş yüzeylerinde mineral kaybının önlenmesi, hücresel aktivasyon ve bakteriyel enzim aktivitesinin azaltılmasında önemli etkinliğe sahiptir (7,17,18,29).

İçme sularında 0.7-1.2 mg/l düzeyinde flor bulunması diş çürümelerine karşı koruyucu özellik göstermektedir. Ancak, fazla miktarda flor alınması toksik etkiye nede

n olmaktadır. Flor zehirlenmeleri akut ve kronik olmak üzere iki formda şekillenmektedir.

Akut zehirlenmelere nadiren rastlanırken, kronik flor zehirlenmesinde iştahsızlık, eklem ve kemik deformasyonları, uzun kemiklerde eğilmeler, diş dökülmeleri, dişlerde geri dönüşümsüz renk bozuklukları (açık sarı, yeşil kahverengi, siyah renkte nokta ve yatay şeritler halinde lekeler) ve deformasyonlar oluşmaktadır (6,21,26,27).

Flor eksikliği veya toksikasyonların ortaya çıkmasında beslenme düzeyi, yaş ve iklim koşulları önemli derecede etkilidir (25). Toprağın yapısı, volkanik oluşumlar, fosfat kayaları, florit rezervleri, tarımda kullanılan süperfosfatlı gübreler, veteriner sahasında insektisit olarak kullanılan preparatlar, flor içerikli antelmantik ilaçlar, alüminyum, cam, demir-çelik, tuğla ve çimento fabrikaları gibi sanayi kuruluşları çevrede florozis riski oluşturan etkenlerdir (16,19).

Van Bölgesi Su Kaynaklarında Flor Düzeylerinin Belirlenmesi

Türkiye’de yapılan çalışmalarda (13,14,16,23,26), doğal ortamlarda ve bazı endüstriyel bölgelerde insan ve hayvanlarda florozis olgularına rastlandığı bildirilmiştir.

Van ilinde Muradiye ve Çaldıran ilçeleri florozis yönünden risk oluşturan bölgelerdir. Tendürek dağının kuzey ve güney yamaçlarında volkanik arazi üzerinde bulunan Van Gölü Havzası, Nemrut ve Süphan dağlarının aktif olduğu dönemde oluşmuştur. Havzanın batı ve kuzeyinde yanardağlar ve lav platoları bulunmaktadır. Bu nedenle bölge volkanik bir özellik taşımaktadır (20).

Bu çalışmada, Van merkez ve ilçeleri içme ve kullanma sularında flor düzeyleri araştırılmış, belirlenen düzeylerin standartlara uygunluğu, içme suyu kalitesine etkisi ve toplum sağlığı açısından oluşturabileceği riskler ele alınmıştır.

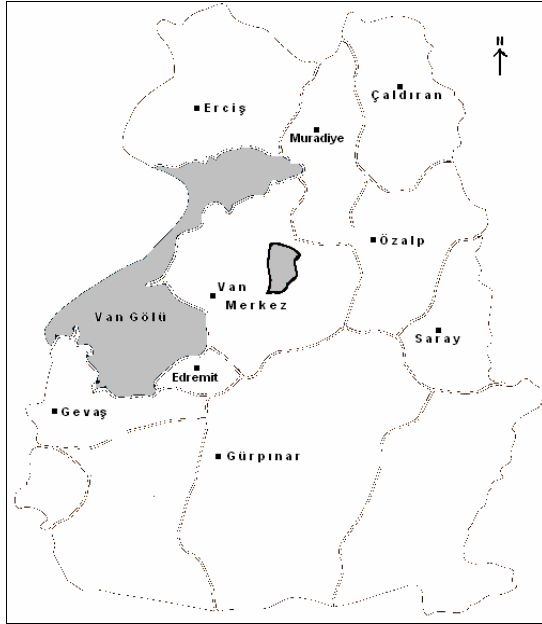
MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Van bölgesi sularının kimyasal kirlilik durumları araştırıldı. Bu amaçla, il ve ilçelerde (Erciş, Özalp, Saray, Muradiye, Çaldıran, Gürpınar, Gevaş ve Edremit) bulunan kuyu, dere, kaynak/çeşme, musluk ve depo sularından alınan toplam 366 adet su örneği materyal olarak kullanıldı. Örnek alımı TS 266 (3)’ya göre yapıldı.

Tablo 1. Van merkez ve ilçelerinde incelenen su kaynaklarının sayısal dağılımı

Kaynak	Van merkez	Gevaş	Gürpınar	Edremit	Erciş	Muradiye	Çaldıran	Özalp	Saray	Toplam
Kuyu	13		1	-	2	-	2	3	2	23
Dere	3	3	1	-	3	1	-	-	-	11
Kaynak/Çeşme	9	1	3	1	2	1	-	-	2	19
Musluk	8	5	2	4	4	6	5	3	1	38
Depo	1	1	-	2	1	1	2	1		9
Genel Toplam	34	10	7	7	12	9	9	7	5	100

Toplam örnek: 366 (Yaz: 100, Sonbahar: 93, Kış: 83, İlkbahar: 90) -: Mevcut değil



Şekil 1. Su örneklerinin alındığı Van ili ve bölgeleri

Su örnekleri mevsimsel değişkenler dikkate alınarak ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış dönemlerini içeren 1 yıllık süreçte periyodik olarak, Tablo 1 ve Şekil 1’de belirtilen kaynaklardan çift paralelli olarak toplandı.

Örneklerin analize hazırlanması:

Standart çözeltinin hazırlanması: 0.2210 g sodyum florür distile suda eritildi ve litreye tamamlandı. Bu çözeltiden 100 ml alınarak tekrar litreye tamamlandı.

Alizarin red S çözeltisinin hazırlanması: 0.375 g alizarin bir miktar distile suda eritildi ve balon jode 500 ml’ye tamamlanarak karanlık ortamda saklandı.

Zirkonil asit çözeltisinin hazırlanması: 0.177 g zirkonyum klorür okto-hidrat 300-400 ml distile suda eritildi. Üzerine 16.65 ml derişik H₂SO₄ ve 50.5 ml derişik HCl yavaş yavaş karıştırılarak ilave edildi. Karışım oda sıcaklığına kadar soğutulup balon jode 500 ml’ye tamamlandı.

Standart eğrinin çizilmesi: Standart çözeltilerden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 20, 25, 40 ve 50 ml alınarak 100 ml'ye tamamlandı. Böylece 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.08, 0.10, 0.12, 0.14, 0.20, 0.25, 0.40 ve 0.50 mg flor içeren standart seri hazırlandı. Standartların her birine 5'er ml sırasıyla alizarin red S ve zirkonil asit çözeltilerinden ilave edildi. İyice karıştırıldı ve 1 saat sonra spektrofotometre (Jenway 6300)'de okuma yapıldı. Okunan değerler ordinat, mg flor değerleri apsiste gösterilerek standart eğri çizildi.

Örneklerde flor konsantrasyonu spektrofotometrede 520 dalga boyunda belirlendi. Cihaz önce saf su ile 100'e ayarlandı ve blank, numune gibi okundu. Daha sonra, 100 ml su örneği üzerine 5'er ml sırasıyla alizarin red S ve zirkonil asit ilave edilerek iyice karıştırıldı. Elde edilen karışım kırmızı-sarı renk oluşumu için 1 saat bekletildi ve flor düzeyi spektrofotometrede okunarak ppm'e çevrildi (2).

İstatistiksel değerlendirme: Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde gruplar arası farkın önemi varyans analizi ile gruplar arası farklılık ise Duncan testi kullanılarak belirlendi (1).

BULGULAR

Van merkez ve ilçelerindeki su kaynaklarında ölçülen flor düzeyleri Tablo 2 ve Şekil 2, flor düzeylerinin mevsimsel dağılımı Tablo 3 ve Şekil 3, flor düzeylerinin dağılımı ise Tablo 4 içerisinde verilmiştir.

Kuyu sularında en yüksek flor ortalaması Erçiş ilçesinde, en düşük ortalama değer Çaldıran'da tespit edilmiştir. En düşük ve yüksek ortalama değerler derelerde sırasıyla Gürpınar ve Gevaş, kaynak sularında Muradiye ve Saray, musluk sularında Gevaş ve Çaldıran, depo sularında ise Gevaş ve Çaldıran ilçelerinde belirlenmiştir. Merkezdeki kuyu, dere ve kaynak sularında saptanan genel ortalama değerler ilçe ortalamasından yüksek bulunmuştur (Tablo 2, Şekil 2).

Mevsimsel değişkenler incelendiğinde; ortalama değerlerin merkezdeki kuyu, kaynak ve musluk sularında kış, derelerde kış ve ilkbahar, depo sularında ise yaz mevsiminde daha yüksek

olduğu görülmektedir. Mevsim ortalamaları merkezde bulunan kuyu, dere ve musluk sularında yazın, kaynak sularında ilkbahar, depo sularında ise ilkbahar ve kış aylarında daha düşük bulunmuştur. Ortalama değerlerin ilçelerdeki derelerde kış ve ilkbahar; depo sularında sonbahar; kuyu, kaynak ve musluk sularında ise sırasıyla ilkbahar, kış ve yaz mevsimlerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük mevsim ortalamaları ilçelerde bulunan derelerde yazın, kuyu sularında ilkbahar ve yaz, diğer su kaynaklarında ise kış mevsiminde saptanmıştır (Tablo 3, Şekil 3).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünya Sağlık Örgütü raporlarına göre; içme sularında flor düzeyi 1.5 ppm olarak belirlenmiş, bunun üzerindeki miktarların zehirlenmelere neden olabileceği bildirilmiştir (28). İçme ve Kullanma Suları Standardı (3)'nda, flor düzeyi sınıf 1 grubu sulara (dere, nehir, göl ve baraj) 1.5 mg/l, sınıf 2 grubu sulara (kaynak suları-göze, pınar, kuyu ve galeri) ise 1 mg/l olarak belirlenmiştir. Doğal Kaynak, Maden ve İçme Suları ile Tıbbi Suların İstihali, Ambalajlanması ve Satışı Hakkında Yönetmelik (4)'te, doğal kaynak ve içme sularında flor düzeyleri 1.5 mg/l olarak bildirilmiştir. Çevre Bakanlığı tarafından hazırlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (5)'nde; kıta içi yüzeysel sulara flor düzeyleri 1 ppm (sınıf 1-yüksek kaliteli sular), 1.5 ppm (sınıf 2-az kirlenmiş sular), 2 ppm (sınıf 3-kirli sular) ve >2 ppm (sınıf 4-çok kirlenmiş sular) olarak sınırlandırılmıştır.

Çocuklarda diş sağlığı açısından günlük flor ihtiyacı 0.05-0.07 mg/kg olarak belirlenmiştir (10). Bu miktarın üzerinde flor alımı florozis riski oluşturmaktadır. Florun diş çürümelerini önleyici etkisi, bu elementin devamlı alınmasıyla sağlanmaktadır (8). Flor düzeyi 0.7-1 ppm arasında olan sular optimal florlu sular olarak tanımlanmakta, daha düşük düzeyde flor içeren suların kullanımı durumunda flor desteğine gereksinim olduğu bildirilmektedir (22).

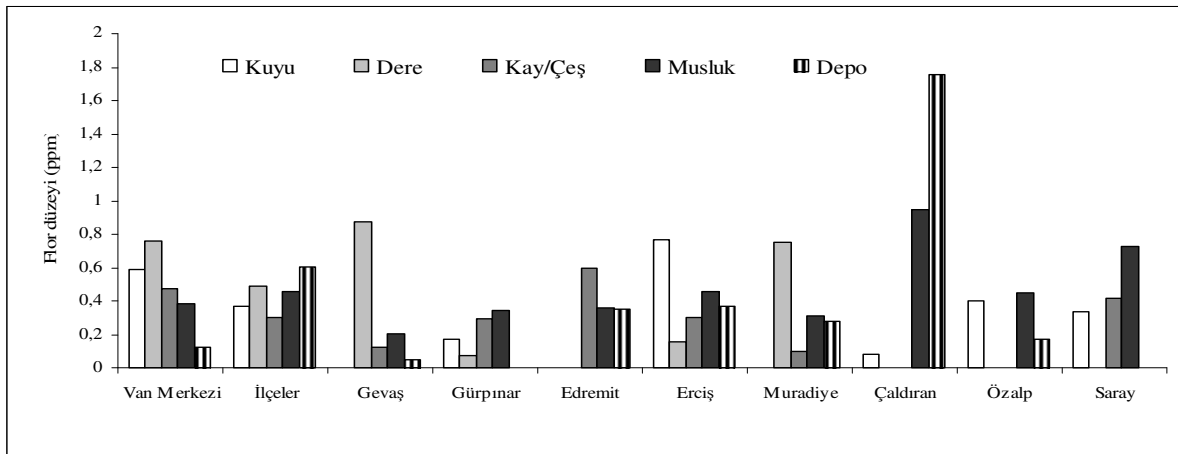
Yürütülen bu çalışmada, Van merkez ve ilçelerinde (Erçiş, Özalp, Saray, Muradiye, Çaldıran, Gürpınar, Gevaş ve Edremit) bulunan kuyu, dere, kaynak/çeşme, musluk ve depo sularında flor düzeyleri ve mevsimsel değişimler incelenmiştir.

Van Bölgesi Su Kaynaklarında Flor Düzeylerinin Belirlenmesi

Tablo 2. Van merkez ve ilçelerindeki su kaynaklarında ölçülen flor düzeyleri (ppm)

Su Kaynakları	Van Merkez	İlçeler							
		Gevaş	Gürpınar	Edremit	Erciş	Muradiye	Çaldıran	Özalp	Saray
Kuyu									
Max.	1.800	-	0.400	-	2.000	-	0.200	1.100	0.900
Min.	0	-	0	-	0	-	0	0	0
X	0.586	-	0.175	-	0.766	-	0.083	0.400	0.337
Sx	0.065	-	0.085	-	0.304	-	0.040	0.112	0.125
Dere									
Max.	1.300	1.700	0.100	-	0.800	1.100	-	-	-
Min.	0.200	0	0	-	0	0.400	-	-	-
X	0.758	0.875	0.075	-	0.158	0.750	-	-	-
Sx	0.113	0.206	0.025	-	0.065	0.144	-	-	-
Kaynak/Çeşme									
Max.	1.400	0.200	1.000	0.600	0.700	0.300	-	-	0.700
Min.	0	0	0	0.600	0	0	-	-	0.100
X	0.475	0.125	0.291	0.600	0.300	0.100	-	-	0.420
Sx	0.072	0.047	0.094	0	0.084	0.070	-	-	0.106
Musluk									
Max.	1.400	0.600	0.600	1.200	1.400	0.900	1.44	0.800	0.900
Min.	0	0	0.200	0	0	0	0	0	0.600
X	0.387	0.205	0.342	0.356	0.457	0.313	0.950	0.450	0.725
Sx	0.050	0.048	0.061	0.086	0.122	0.057	0.091	0.063	0.062
Depo									
Max.	0.300	0.100	-	1.000	0.500	0.600	3.600	0.600	-
Min.	0	0	-	0	0.200	0	0.400	0	-
X	0.125	0.050	-	0.350	0.366	0.275	1.757	0.175	-
Sx	0.075	0.028	-	0.122	0.088	0.160	0.428	0.143	-

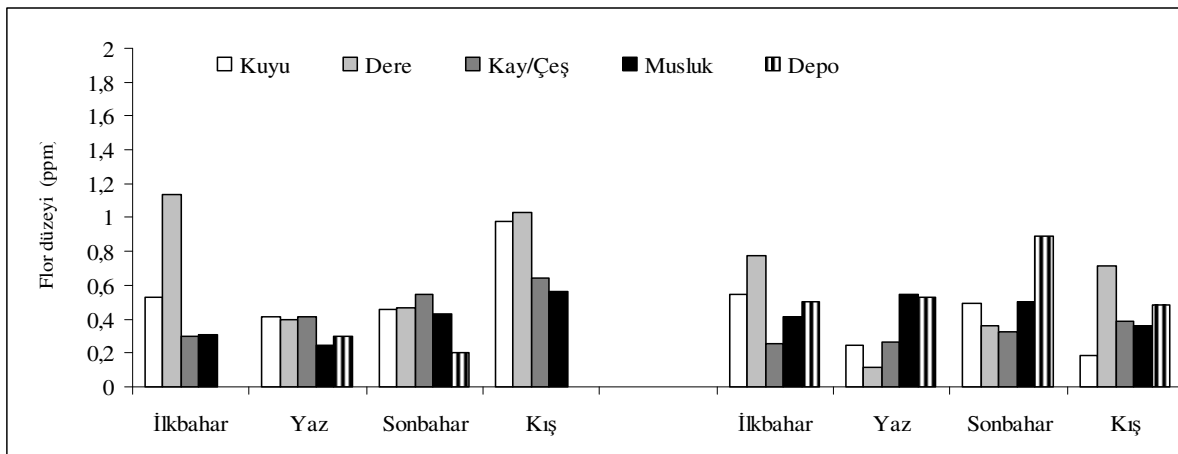
--: Su kaynağı mevcut değil ya da çeşitli nedenlerle örnek alınmadı



Şekil 2. Van merkez ve ilçeleri su kaynaklarında ölçülen ortalama (X) flor düzeyleri

Tablo 3. Van merkez ve ilçelerindeki su kaynaklarında ölçülen flor düzeylerinin (ppm) mevsimsel dağılımı

Su Kaynağı	Van Merkez	İlk-bahar	Yaz	Son-bahar	Kış	İlçeler	İlk-bahar	Yaz	Son-bahar	Kış
Kuyu										
Max.	1.800	1.200	0.800	1.000	1.800	2.000	1.100	1.200	2.000	0.700
Min.	0	0	0	0.100	0	0	0.100	0	0	0
X	0.586	0.530	0.415	0.462	0.980	0.367	0.542	0.250	0.490	0.185
Sx	0.065	0.090	0.065	0.111	0.196	0.076	0.113	0.140	0.185	0.093
Dere										
Max.	1.300	1.300	0.600	0.600	1.300	1.700	1.700	0.800	1.100	1.500
Min.	0.200	0.900	0.200	0.300	0.700	0	0.100	0	0.100	0
X	0.758	1.133	0.400	0.466	1.033	0.490	0.775	0.112	0.362	0.712
Sx	0.113	0.120	0.115	0.088	0.176	0.103	0.241	0.098	0.161	0.228
Kaynak/Çeşme										
Max.	1.400	1.200	0.900	1.100	1.400	1.000	0.600	0.900	1.000	0.700
Min.	0	0	0	0.100	0.200	0	0	0	0.100	0.100
X	0.475	0.300	0.411	0.544	0.642	0.305	0.255	0.260	0.322	0.388
Sx	0.072	0.157	0.103	0.146	0.182	0.044	0.072	0.104	0.101	0.075
Musluk										
Max.	1.400	0.700	0.600	0.600	1.400	1.440	1.400	1.440	1.400	0.800
Min.	0	0.100	0	0	0.100	0	0	0	0	0
X	0.387	0.312	0.250	0.428	0.562	0.457	0.412	0.550	0.506	0.360
Sx	0.050	0.071	0.080	0.083	0.134	0.045	0.084	0.089	0.077	0.043
Depo										
Max.	0.300	0	0.300	0.200	0	3.600	2.500	1.200	3.600	2.500
Min.	0	0	0.300	0.200	0	0	0	0	0	0
X	0.125	0	0.300	0.200	0	0.606	0.500	0.525	0.887	0.483
Sx	0.075	0	0	0	0	0.157	0.297	0.144	0.415	0.404

**Şekil 3.** Van merkez (sol alan) ve ilçelerindeki (sağ alan) su kaynaklarında ölçülen ortalama (X) flor düzeylerinin (ppm) mevsimlere göre dağılımı

Van Bölgesi Su Kaynaklarında Flor Düzeylerinin Belirlenmesi

Tablo 4. Van merkez ve ilçelerindeki su kaynaklarında ölçülen flor düzeylerinin dağılımı

Su Kaynağı	Örnek sayısı (n)		0-0.5 ppm		0.6-1 ppm		>1-1.5 ppm		1.6-2 ppm		>2 ppm										
	M	İ	Merkez n ₁	İlçeler %	Merkez n ₁	İlçeler %	Merkez n ₁	İlçeler %	Merkez n ₁	İlçeler %	Merkez n ₁	İlçeler %									
	Kuyu	45	34	24	53	26	76	15	33	5	15	4	9	2	6	2	4	1	3	-	-
Dere	12	32	6	50	21	66	2	17	3	9	4	33	7	22	-	-	1	3	-	-	
Kaynak/Çeşme	32	37	22	69	30	81	3	9	7	19	7	22	-	-	-	-	-	-	-	-	
Musluk	30	110	26	87	83	75	4	13	18	16	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	
Depo	4	10	4	100	21	70	-	-	4	13	-	-	2	7	-	-	-	-	-	3	10

M: Merkez, İ: İlçeler, n: Örnek sayısı, n₁: n içindeki pozitif örnek sayısı, -: n içinde tespit edilemedi

Van merkez ve ilçelerinde bulunan su kaynaklarında ortalama flor düzeyleri sırasıyla 0.586 ± 0.065 ppm ve 0.367 ± 0.076 ppm (kuyu), 0.758 ± 0.113 ppm ve 0.490 ± 0.103 ppm (dere), 0.475 ± 0.072 ppm ve 0.305 ± 0.044 ppm (kaynak/çeşme), 0.387 ± 0.050 ppm ve 0.457 ± 0.045 ppm (musluk), 0.125 ± 0.075 ppm ve 0.606 ± 0.157 ppm (depo) olarak saptanmıştır. Merkez ve ilçelerden alınan içme suyu örneklerinde flor düzeyi standartlara uygun şekilde 1.5 ppm'in altında belirlenmiştir. Ancak, flor değerleri Van merkez ve ilçelerindeki kuyu suyu örneklerinde sırasıyla % 4 ve % 3, Çaldıran'daki depo suyu örneklerinde ise % 10 oranında standart değerlerin üzerine bulunmuştur. Çaldıran ilçesindeki depo suları dışında, incelenen diğer su örneklerinde belirlenen ortalama flor düzeyleri Dünya Sağlık Örgütü (28), İçme ve Kullanma Suları Standardı (3) ve Yönetmelik (4)'te bildirilen değerlere uygun bulunmuştur (Tablo 2, Şekil 2).

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, flor düzeyini Dodurga ve ark. (9) Kapadokya bölgesi içme sularında (62 örnek) 0.254 ± 0.065 ppm; Eğri ve ark. (11) Malatya ilinde floritli kayaçların bulunduğu araştırma 12 bölgesindeki yeraltı su kaynaklarında 0.44 ± 0.18 ppm, floritli kayaçların olmadığı 16 kontrol bölgesinde ise 0.07 ± 0.03 ppm; Erdoğan (12) Hatay bölgesi içme sularında 0.174 ± 0.016 ppm ($0.052-0.751$ ppm); Özdemir ve Keçeci (24) Elazığ-Keban ilçesi Karamağra florit-molibdenit oluşukları çevresindeki su örneklerinde $0.11-23.0$ ppm; Oto (23) Çaldıran yöresi sularında $1.50 \pm 0.97-2.38 \pm 1.67$ ppm, Muradiye'deki sulara ise 0.29 ± 0.05 ppm; Fidancı

ve Salmanoğlu (15) İç Anadolu bölgesindeki Kızılcaören köyü florit rezervleri çevresindeki su örneklerinde 4.8 ppm olarak saptamışlardır.

Yürütülen çalışmanın içme suyu örneklerine ait bulgular, bazı araştırmacıların (9,12) bulgularıyla benzer bulunmuştur. Ayrıca, Çaldıran ilçesine ait depo ve musluk suyu örneklerine ait verilerin, aynı ilçede yürütülen bir başka araştırma (23) sonucu ile uyumlu olduğu görülmektedir. Aynı araştırmacının Muradiye ilçesindeki sulara belirlediği flor değerleri de bu çalışmanın Muradiye ilçesine ait bulgularla paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada, Van merkez ve ilçelerindeki su kaynaklarında belirlenen ortalama flor düzeyleri bazı araştırmacıların (15,24) bildirdikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bu farklılık, her iki araştırmacının analiz örneklerini florit rezervleri çevresindeki su kaynaklarından sağlamış olmalarıyla açıklanabilir.

Kıta İçi Su Kalite Standartları (5)'na göre, Van merkez ve ilçelerinde bulunan dereler ortalama flor düzeyi açısından genelde (merkez % 67, ilçeler % 75) yüksek kaliteli sular (sınıf 1) içerisinde yer almaktadır. İncelenen su kaynaklarında flor düzeyleri üzerine mevsimin etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca, yerleşim yerleri ve kaynaklar arasındaki farklılığın da istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, incelenen su kaynaklarında belirlenen flor düzeylerinin toksikasyon açısından bir risk oluşturmamasına rağmen, yine de bölgenin volkanik toprak yapısında olması ve bu durumda kontaminasyona sebep olabileceği göz önüne alınarak düzenli ve yeterli denetimlerin yapılması toplum sağlığının korunması açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. **Akgül A (1997):** Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri, SPSS Uygulamaları, YÖK Matbaası, Ankara.
2. **Anonim (1995):** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th Ed., American Public Health Association, A.P.H.A, AWWA & WEF, Washington.
3. **Anonim (1997):** Sular-İçme ve Kullanma Suları, TS 266, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
4. **Anonim (2000):** Doğal Kaynak, Maden ve İçme Suları ile Tıbbi Suların İstihsalı, Ambalajlanması ve Satışı Hakkında Yönetmelik, T.C. Sağlık Bakanlığı, 26 Temmuz 2000/24121 sayılı Resmi Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
5. **Anonim (2004):** Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 31 Aralık 2004/25687 Sayılı Resmi Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
6. **Balkaya N, Açıkgöz A (2004):** İçme suyu kalitesi ve Türk içme suyu standartları. Standard Derg., Ocak 2004, 29-37.
7. **Blood DC, Radostits OM, Henderson JA (1983):** Fluorine poisoning, in " Veterinary Medicine", 6th Ed., London, England.
8. **Çağlar MK (2006):** Ülkemizde çocuk diş sağlığının durumu. www.hipokrat.org/hnet/menu/tip/tipdal/pediatri/cocfl/or.html, Erişim Tarihi: 12.04.2006.
9. **Dodurga HT, Or ME, Kayar A (2002):** Kapadokya bölgesi içme suyu kaynaklarında flor düzeyleri ve bu bölgenin koyunlarında fluorosis ile ilgili semptomların saptanması üzerine araştırmalar. Turk J. Vet. Anim. Sci., 26: 747-751.
10. **Dursun A, Coşkun T, Karatosun H, Özalp İ (1994):** Bazı bebek mamalarında ve Ankara'da satılan inek sütlerinde flor düzeyi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Derg., 37: 129-133.
11. **Eğri M, Erdemoğlu S, Türkdemir H, Genç M, Güneş G, Pehlivan E, Keven F (1999):** Suyun florür içeriğinin çevrenin jeo-kimyasal yapısına bağlılığının incelenmesi. Turgut Özal Tıp Merkezi Derg., 6(3): 193-196.
12. **Erdoğan S (2002):** Hatay bölgesi içme suyu örneklerinde flor düzeyleri. Vet. Bil. Derg., 18(1-2): 73-76.
13. **Ergun HS, Russel-Sinn HA, Bayşu N, DüNDAR Y (1987):** Studies on the floride contents in water and soil, urine, bone and teeth of sheep and urine of human from eastern and western parts of Turkey. Dtsch.Tierärztl. Wochenschr., 94: 416-420.
14. **Fidancı UR, Bayşu N, Ergun H (1994):** The fluoride content of water sources in Kızılcaören village in Eskişehir. Turk. J. Med. Sci., 20: 15-17.
15. **Fidancı UR, Salmanoğlu B (1998):** İç Anadolu bölgesinde doğal ve endüstriyel florozis ve bunun hayvan sağlığı üzerindeki etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 22: 537-544.
16. **Fidancı UR, Sel T (2001):** The industrial fluorosis caused by a coal-burning power station and its effects on sheep. Turk J. Vet. Anim. Sci., 25: 735-741.
17. **Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamhoğlu M, Başpınar N, Tiftik AM (2000):** Biyokimya, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
18. **Kashani H, Birkhed D, Petersson LG (1998):** Fluoride concentration in the approximal area after using toothpicks and other fluoride-containing products. Eur. J. Oral Sci., 106: 564-570.
19. **Kaya S (1995):** Veteriner Klinik Toksikoloji. Medisan Yay. No: 21, Ankara.
20. **Kılınçaslan T, Gülersoy NZ, Levent TB, Adızel Ö, Çiftçi Y (2003):** Sürdürülebilir Gelişme Kapsamında Van Gölü Kapalı Havzası İçin Yatırım Alanlarının İrdelenmesi, Proje No: YDABAG-101Y094, İstanbul.
21. **Milhaud GE (1987):** Effect of fluoride ingestion on dental fluorosis in sheep. Am. J. Vet. Res., 48: 873-879.
22. **Murray JJ, Breckon JA, Reynolds PJ, Tabari ED, Nunn JH (1991):** The effect of residence and social class on dental caries experience in 15-16 year-old children living in three towns (natural fluoride, adjusted fluoride and low fluoride) in the North east of England. Br. Dent. J., 171: 319-322.
23. **Oto G (2002):** Muradiye ve Çaldıran Yöresinden Alınan Su ve Koyunların Kan Örneklerindeki Flor Düzeyine Mevsimsel Değişimlerin Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv., Sağlık Bil. Enst., Yük. Lis. Tezi, Van.
24. **Özdemir H, Keçeci H (2003):** Elazığ-Keban ilçesi Karamağra florit-molibdenit oluşukları çevresindeki su ve toprak örneklerinin flor düzeyleri. Fırat Üniv. Sağlık Bil. Derg., 17(3): 189-194.
25. **Sel T, Ergun H (1992):** Doğu Anadolu bölgesinde normal ve florozis belirtisi gösteren koyunlarda serum spesifik karaciğer enzimleri (glutamat okzalasetat transaminaz, glutamat pruvat transaminaz, laktat dehidrogenaz) ve alkalin fosfataz düzeylerinin araştırılması. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 39(1-2): 30-40.
26. **Şendil Ç, Bayşu N (1973):** İnsan ve hayvanlarda Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi köylerinde görülen flor zehirlenmesi ve bunu Van ili Muradiye ilçesi köylerinde de saptamamızla ilgili ilk tebliğ. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 10: 474-489.
27. **Tanyeri K (1976):** Doğu Anadolu bölgesindeki endemik fluorosis. XIV. Türk Pediatri Kongresi Tebliğler Kitabı, Sermet Matbaası, s. 413-424, İstanbul.
28. **WHO (1984):** Fluorine and fluorides. Environmental Health Criteria 36, World Health Organization, pp. 25-26, Geneva.
29. **Yaari AM (1982):** Effect of fluoride on phosphatidylerine-mediated calcium transport. Biochim. Biophys. Acta., 686: 1-6.