پژوهش درپزشکی (مجله پژوهشی دانشکده پزشکی)
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دوره ۲۹، شماره ۴، زمستان ۸۴، صفحات ۳۶۵ تا ۵

Review Article

چگونگی وضعیت آلودگی منابع آب در منطقه رامسر

دکتر رضا حقیقت، یوسف محمدی×

× دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

شهر رامسر یکی از شهرهای استان مازندران در فاصله بین شهر تنکابن و چابکسر قرار دارد. وسعت آن حدود ۳۰ کیلومتر مربع بوده و بر روی رسوبات آبرفتی دوران چهارم قرار دارد. بالا بودن سطح آب زیرزمینی احتمال آلودگی آبها را توسط فاضلابهای خانگی و کشاورزی بالا برده است. در مطالعات صحرایی، ۳۱ نمونه از آبهای سطحی و زیر زمینی برداشت شد که این کار در دو مرحله صورت گرفت. مرحله اول خرداد ۸۲ و مرحله دوم آبان ۸۲. بعد از انتقال نمونه‌های آب به آزمایشگاه یونهای سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سولفات، کلر، بی‌کربنات، نیترات، نیتریت و فسفات آنها اندازه‌گیری شد. با توجه به نتایج آنالیز یونهای آب نمودارهای شولر، پایپر و ویلکوکس آنها رسم شد و طبقه‌بندی آبها از نظر مصارف شرب و کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. در آخر با رسم نقشه‌های منحنی‌های هم‌یون یونهای آلوده‌کننده آبهای زیرزمینی، نقاط و محدوده‌های آلوده منطقه مورد مطالعه تعیین گردید.

واژگان کلیدی: *آلودگی آبها، فاضلاب، منحنی های هم یون، تجزیه شیمیایی.*

مقدمه

منطقه رامسر از نظر تقسیمات زمین‌شناسی در زون البرز قرار گرفته است. سازندهای اطراف این ناحیه از دوران دوم تا عهد حاضر را شامل می‌شوند که عبارتند از: آهک‌های خاکستری سازند روته، آهک‌های دولومیتی سازند الیکا، سازند شمشک و در آخر سازند تیز کوه که در مجاورت آبرفت‌های شهر رامسر ارتفاعات پوشیده از جنگل را شامل می‌شود. بطور کلی منطقه مورد مطالعه بر روی رسوبات کواترنر شامل رسوبات ساحلی آبرفت‌های دریایی و دلتایی می‌باشد (شکلهای ۱و۲).

از نظر اقلیم منطقه رامسر تحت تاثیر توده‌های هوایی مدیترانه‌ای قرار دارد. میزان متوسط بارندگی سالیانه ۱۲۰۰ میلی‌متر، حداقل و حداکثر حرارت روزانه آن به ترتیب ۴ و ۲۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. سردترین ماههای سال بهمن و اسفند و گرمترین ماه مرداد و شهریور می‌باشد. از نظر اقلیم نمای آمبرژه این منطقه در قلمرو مناطق خیلی مرطوب است.

از نظر هیدروژئولوژی، سفره آب زیرزمینی منطقه از نوع آزاد بوده و رسوبات منطقه نیز از نوع دریایی، آبرفتی و دلتایی می‌باشد. عمق سفره در دامنه ارتفاعات حداکثر ۲۲ متر و در نزدیک ساحل کمتر از یک متر می‌باشد. گرادیان سفره به سمت دریا بوده و در دشت رامسر رودخانه‌ها سفره آب زیرزمینی را زهکشی می‌کنند (شکلهای ۲ و۳). میزان متوسط ضریب ذخیره آبخوان۳٪ و متوسط قابلیت انتقال آبخوان ۶۰۰ مترمربع در روز است (۱).

برخی از منازل شهر از آب لوله‌کشی استفاده نمی‌نمایند که اهم دلائل این امر به شرح زیر ارائه شده‌اند: کیفیت نامناسب آب لوله‌کشی، بالا بودن نرخ حق انشعاب برای خانوارهای کم‌درآمد و عدم اعطای حق انشعاب به خانه‌های بدون پروانه ساخت. سه عامل فوق باعث ترغیب خانوارهای رامسری در استفاده از آب چاههای منازل می‌باشد.

سیستم دفع کنونی فاضلاب شهر رامسر روش سنتی چاههای جذبی می‌باشد که در هر واحد مسکونی به عمق ۲ تا ۵ متر حفر می‌شوند. به علت قرار گرفتن شهر بر روی رسوبات نفوذ پذیر و بالا بودن سطح آب زیرزمینی عملکرد این سیستم رضایت بخش نمی‌باشد. بویژه، در فصل زمستان که سطح آب

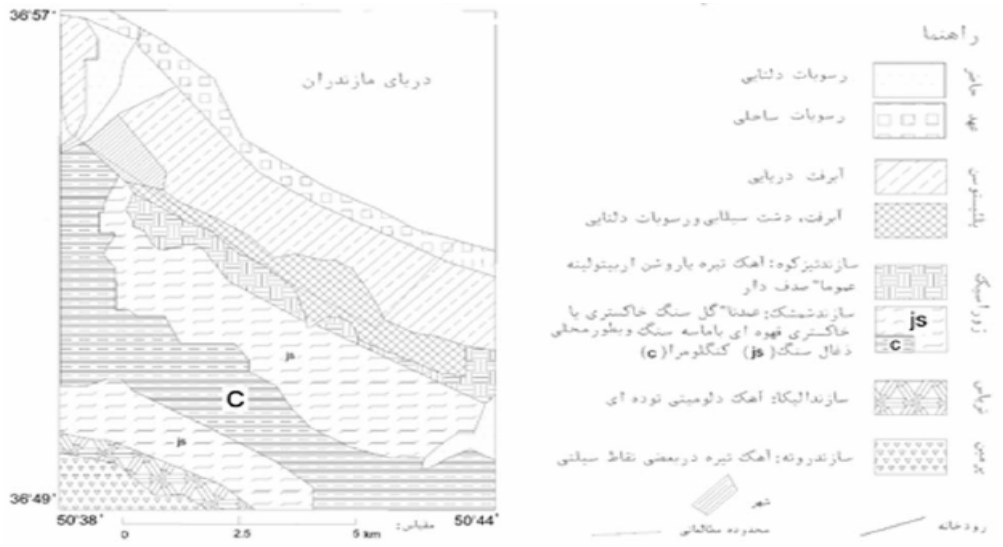
آدرس نویسنده مسئول: تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، دکتر رضا حقیقت
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۳/۱۲/۲۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸٤/٦/۲۸

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

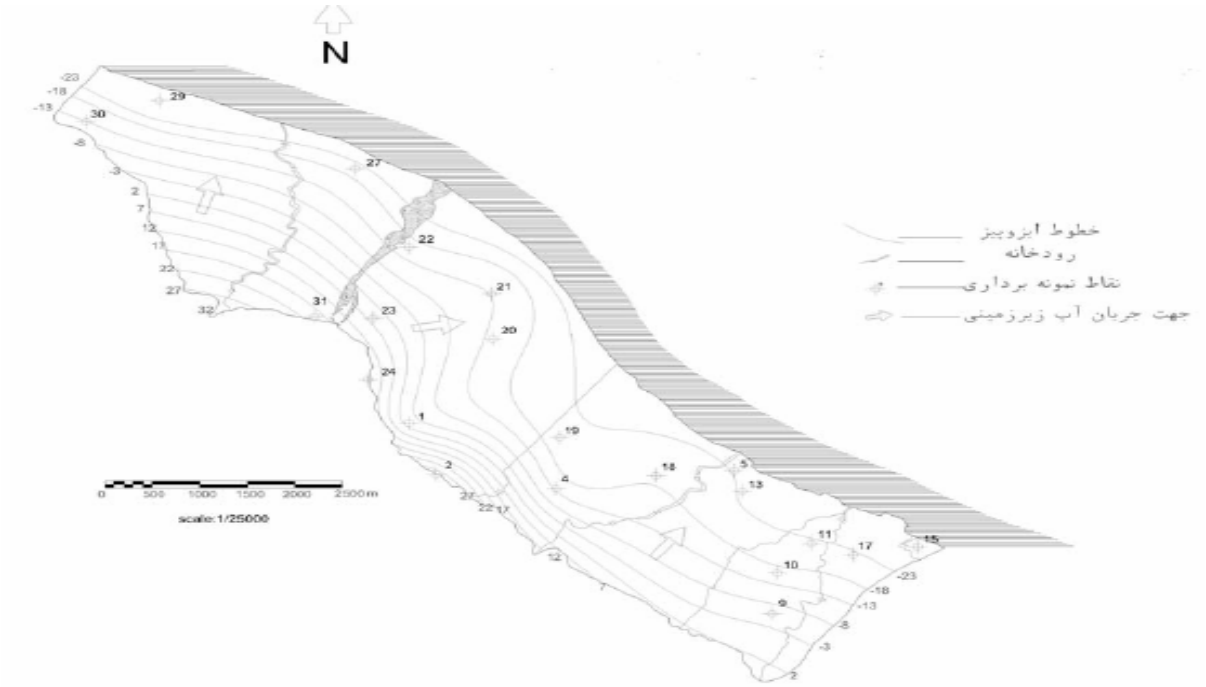
زیرزمینی بالاتر آمده و مشکلات بیشتر می‌شود. در برخی از نواحی پساب خانه‌ها وارد کوچه و خیابانها گشته و بهداشت اهالی را در معرض خطر قرار می‌دهد. در ضمن برخی از منازل و یا حمامهای آبگرم نیز به علت نزدیکی به رودخانه‌ها فاضلاب خود را مستقیماً وارد آنها می‌کنند (۱).

متاسفانه به استثنای چند آنالیز ناکامل که به صورت پراکنده برروی چشمه‌های خارج از محدوده شهری انجام شده است، تاکنون هیچ گونه تحقیقی در امر آلودگی آبهای زیرزمینی منطقه مورد مطالعه صورت نگرفته است.

کلیه موارد مذکور اهمیت تحقیق در زمینه آلودگی آبهای زیرزمینی را نه تنها در شهر مذکور، بلکه در کلیه مناطق سرزمین ساحلی که از تراکم جمعیتی بالایی نیز برخوردار هستند، نشان می‌دهد.



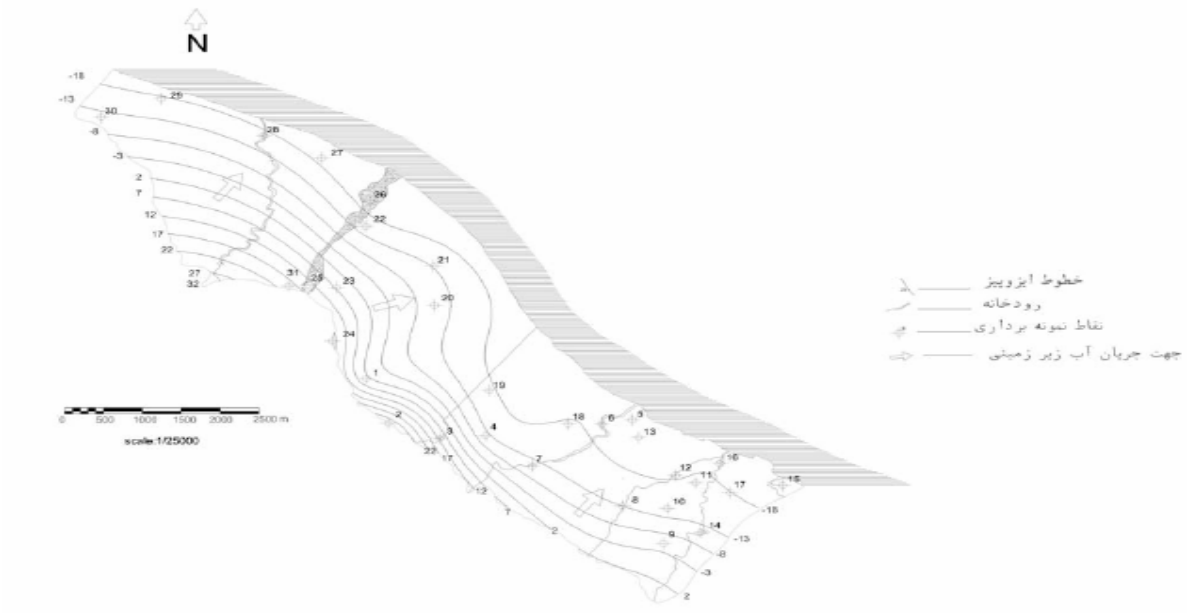
شکل ۱- نقشه زمین شناسی منطقه رامسر



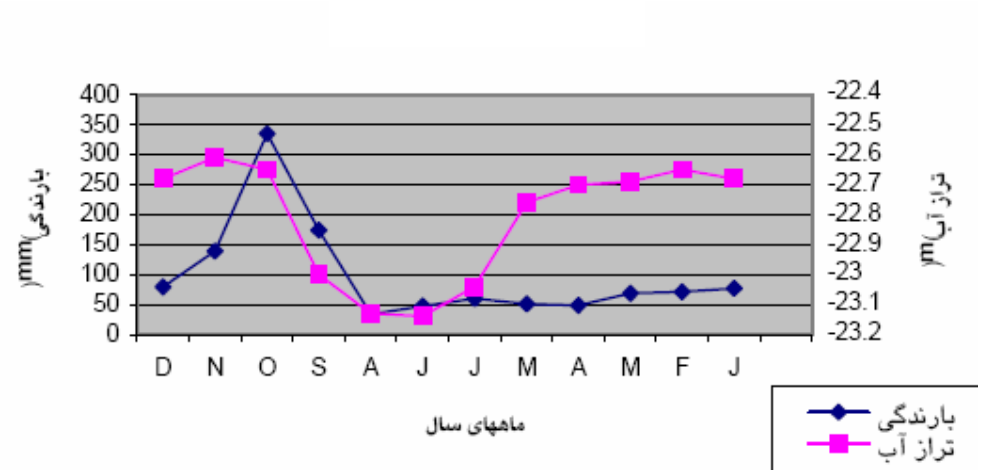
شکل ۲- نقشه ایزوپیز رامسر، خرداد ۱۳۸۲

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

بدین ترتیب هر نقطه نمونه‌برداری به طور متوسط یک کیلومتر با نقطه مجاور خود فاصله دارد. با چنین نمونه‌برداری



شکل ۳- نقشه ایزوپیز رامسر، آبان ۱۳۸۲



شکل ۴- هیدروگراف واحد دشت رامسر

مواد و روشها

در مطالعات صحرایی ابتدا از نقشه ۱:۲۵۰۰۰ منطقه استفاده شد. این یک نقشه توپوگرافی بوده و از سازمان آب و فاضلاب استان مازندران تهیه شد. برای تعیین نقاط نمونه‌برداری سعی بر این بود که از هر چهارگوش UTM یک نمونه تهیه شود تا یک پراکندگی یکنواخت از نقاط نمونه‌برداری داشته باشیم.

از منابع آب تصور می‌شود بتوان کیفیت آبهای هر منطقه را بخوبی مشخص نموده و با مقایسه آن با نقاط همجوار و ترسیم نمودارهای کیفی منابع آب به نتایج ارزشمندی دست یافت.

نمونه‌برداری در دو مرحله انجام گردید: اولی در تاریخ ۱۴ و ۱۵ خرداد ۱۳۸۲ و دیگری در ۱۸ و ۱۹ آبان ۱۳۸۲. تاریخ نمونه‌برداری اول در زمان خشک آبی منطقه که سطح آب

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

زیرزمینی پائین بود و مرحله دوم در زمان تر آبی منطقه که سطح آب زیر زمینی بالابود (شکل ۴).

سنجشهای آزمایشگاهی

معمولا در مطالعات هیدروژئوشیمیایی، کاتیون‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آنیون‌های بی‌کربنات، سولفات و کلرید، EC و T.D.S، دما و PH مورد سنجش قرار می‌گیرند. در این مطالعه، علاوه بر آنیون‌های فوق نیترات، نیتریت و فسفات نیز برای تعیین آلودگی اندازه‌گیری شدند (جداول ۱و ۲ در انتهای مقاله).

اختلالات ناشی از ناخالصی‌های شیمیایی آب

وجود نیترات و نیتریت در آب آشامیدنی بخصوص برای کودکان خطرناک است. نیترات در بدن به نیتریت تبدیل می‌گردد و نیتریت از روده جذب خون می‌شود و با هموگلوبین خون ترکیب شده که در نتیجه ظرفیت اکسیژن‌رسانی خون به بافتها کاهش می‌یابد. این ترکیب آبی رنگ است و رنگ خون را متمایل به آبی می‌کند. جریان خون متمایل به آبی در عروق سطحی سبب تغیر رنگ پوست در کودکان می‌گردد. بدین جهت این بیماری را بنام کودکان آبی می‌نامند.

نوزادان اغلب از این بیماری تلف می‌شوند و اگر به موقع به کودکان آب بدون نیترات و نیتریت بخورانند بیماری در آنها مرتفع می‌شود. این بیماری به ندرت در نوجوانان و افراد بالغ مشاهده شده است. بیماری دیگری که ناشی از افزایش میزان نیترات و نیتریت در بدن است، هیپوتانسیون است می‌باشد (۲).

میزان نیترات و نیتریت مجاز در آبهای سالم توسط سازمان بهداشت جهانی به ترتیب ۴۵و p.p.m۰/۱می‌p.p.mباشد (۳). منابع اصلی نیترات و نیتریت کودهای شیمیایی و فضولات انسانی (اوره، اسیداوریک) می‌باشد. مواد آلی نیز توسط باکتریها تخریب یافته و ایجاد نیترات و نیتریت می‌کنند.

فسفاتها بر اساس محاسبات انجام شده ۴۰٪ اجزای متشکله اکثر پاک‌کننده‌ها هستند و بر اساس همین مطالعات مقدار فوق در برگیرنده تقریبی نصف فسفات‌های آب فاضلاب‌ها می‌باشند.

وجود فسفاتها در غلظت‌های بالا درآب، عامل اصلی اوتروفیکاسیون (Eutrophication) سیستمهای آب‌شیرین به حساب می‌آید (۴). نیترات و فسفات دو عنصر اصلی تغذیه گیاهان به شمار می‌روند. اگر مقدار این مواد در محیطهای آبزی زیاد شود با ایجاد اختلال در تعادل بیولوژیک، موجب ظهور ناهنجاری‌های اکولوژیک می‌گردند. در این حالت برخی از گونه‌های گیاهی نظیر جلبک‌های آبی‌رنگ که به صورت صفحات لزج سطح آب را می‌پوشانند شدیداً تکثیر می‌یابند. ماهی‌های عالی مثل قزل آلا، بروشه و ماهی آزاد جای خود را به گونه‌هایی می‌دهند که ارزش غذایی کمتری دارند. آب تیره و سیاه شده و بوی گند می‌دهد و مقدار اکسیژن محلول کاهش می‌یابد. به این پدیده اوتروفیکاسیون می‌گویند. پدیده مزبور از نشانه‌های آلودگی بسیار خطرناکی است که ادامه آن موجب خفگی و حذف زندگی آبزیان می‌گردد.

منشأ دیگر فسفات، کودهای شیمیایی بوده که در ارتباط با روشهای زراعی مدرن انجام می‌پذیرد (۵). افزایش فسفر در آبهای مصرفی خطرناک و مسموم‌کننده نیست و تا بحال گزارشی تأییدکننده در این مورد گزارش نشده است ولی باعث کاهش غلظت یونهای کلسیم ومنیزیم در خون می‌شود بااین حال به طورکلی حداکثر غلظت مجاز برای فسفات p.p.m۰/۴ است (۶).

کیفیت آبها از نظر مصارف شرب وکشاورزی

در رده‌بندی آبها از نظر کشاورزی دو عامل هدایت الکتریکی (EC) و نسبت جذب سدیم (S.A.R) اهمیت دارد. هدایت الکتریکی نشان‌دهنده مجموع املاح محلول در آب و نسبت جذب سدیم به معنی جذب یون سدیم محلول در آب در نتیجه تبادل کاتیونی آب در خاک به ازای افزایش یا کاهش کاتیون‌های کلسیم‌ومنیزیوم بوده‌که از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$S.A.R = \frac{rNa}{\sqrt{(2rCa + rMg)/2}}$$

S.A.R: نسبت جذب سدیم، rNa: غلظت سدیم بر حسب میلی‌اکی‌والان در لیتر، rCa: غلظت کلسیم بر حسب میلی‌اکی‌والان در لیتر و rMg: غلظت منیزیوم بر حسب میلی‌اکی‌والان در لیتر.

با توجه به رابطه فوق چنین نتیجه می‌شود که به ازای افزایش کاتیون‌های کلسیم و منیزیوم در آب قدرت جذب سدیم در خاک کاهش یافته و با کاهش این کاتیون‌ها قدرت جذب سدیم در خاک افزایش می‌یابد (۶). افزایش میزان سدیم خاک در نتیجه تبادل کاتیونی سبب سخت شدن خاک و کاهش ریشه گیاهان می‌شود و کاهش جذب سدیم و افزایش کلسیم و منیزیوم سبب افزایش قابلیت و استعداد خاک برای کشاورزی می‌شود. برای طبقه‌بندی کیفیت آب از نظر کشاورزی و تعیین کلاس آب از دیاگرام ویلکوکس استفاده می‌شود. در این دیاگرام s معرف S.A.R و c معرف EC آب

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

می‌باشد. بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس کیفیت و کلاس آب بصورت زیر طبقه‌بندی می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳- کیفیت و کلاس آب بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس

ردیف	کلاس آب	نوع کیفیت آب برای کشاورزی
۱	C_1S_1	شیرین برای کشاورزی کاملاً بی ضرر
۲	C_2C_1, C_2S_2 , C_2S_1	کمی شور و برای کشاورزی تقریباً مناسب
۳	C_1S_3 , C_2S_3, C_3S_1, C_3S_2, C_3S_3	شور- برای کشاورزی با تمهیدات مناسب
۴	$C_1S_4C_2S_4,C_3S_4,C_4S_4,C_4S_3,C_4S_2,C_4S_1$	خیلی شور- مضر برای کشاورزی

از نظر رده‌بندی ویلکوکس تقسیم‌بندی نمونه‌ها برای کشاورزی به صورت زیر است: (شکل ۶)

در سری اول: شماره‌های۱ و ۴ در کلاسC3S1 و شماره ۹ در کلاس C3S2 و بقیه شماره‌ها در کلاس C2S1 قرار دارند.

در سری دوم: شماره‌های ۵ و ۱۸ در کلاس C1S1 و شماره‌های ۴، ۲۸، ۱۵، ۹ و ۱۹ در کلاس C3S1 و شماره‌های ۶ و ۳ در کلاس C4S3 و شمارهٔ ۶ در کلاس C4S4 قرار دارند.

یکی از نمودارهایی که برای تعیین کیفیت آب برای شرب استفاده می‌شود، نمودار شولر است که آبها را به گروههای خوب، قابل قبول، مناسب، بد، قابل شرب در شرایط اضطراری و غیرقابل شرب تقسیم می‌کند. در جدول۴ مقادیر پارامترهای مختلف برای گروههای فوق آورده شده است (۳).

جدول ۴- گروههای مختلف آب از نظر شرب

	T.D.S (mg/L)	T.H (mg/LCaco$_3$)	Na^+ (mg/L)	Cl^- (mg/L)	SO_4 (mg/L)
خوب	<۵۰۰	<۲۵۰	<۱۱۵	<۱۷۵	<۱۴۵
قابل قبول	۵۰۰-۱۰۰۰	۲۵۰-۵۰۰	۱۱۵-۲۳۰	۱۷۵-۳۵۰	۱۴۵-۲۸۰
نامناسب	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۲۳۰-۴۶۰	۳۵۰-۷۰۰	۲۸۰-۵۸۰
بد	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۴۶۰-۹۲۰	۷۰۰-۱۴۰۰	۵۸۰-۱۱۵۰
قابل‌شرب‌در شرایط اضطراری	۴۰۰۰-۸۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۹۲۰-۱۸۰۰	۱۴۰۰-۲۸۰	۱۱۵۰-۲۲۴۰
غیرقابل‌شرب	>۸۰۰۰	>۴۰۰۰	>۱۸۴۰	>۲۸۰۰	>۲۲۴۰

با توجه به مقادیر جدول۴ و نمودار ۷، کیفیت آب از نظر شرب به صورت زیر است:

در سری اول نمونه‌برداری یعنی نیمه دوم خرداد شماره‌های ۲، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۲۹ و۳۰ در ردهٔ خوب و شماره‌های ۱، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۹، ۲۰، ۲۳، ۲۷ و۳۱ در رده قابل قبول و شماره‌های ۸، ۱۲، ۱۴و ۱۶ در رده‌های نامناسب و شماره ۳ در رده بد قرار دارند.

در سری دوم نمونه‌برداری یعنی در نیمه دوم آبان ماه شماره‌های۲، ۵، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۹و ۳۰ در ردهٔ خوب و شماره‌های ۱، ۴، ۶، ۹، ۱۳، ۱۸، ۱۹، ۲۳، ۲۷، ۲۸ و ۳۱ در ردهٔ قابل قبول و شماره‌های ۳، ۸، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ در ردهٔ نامناسب قرار دارند.

از نظر دیاگرام پایپر (شکل۸) آبها به چهار تیپ اصلی تقسیم می‌شوند تیپهای $Ca+Mg+CO_3+HCO_3$، $Ca+Mg+SO_4+Cl$، $Na+K+SO_4+Cl$ و $Na+K+CO_3+HCO_3$ که هر کدام نشان دهنده غلظت نسبی عناصر اصلی تشکیل دهنده آبها می‌باشند. از این نمودار می‌توان به جنس سنگهای موجود در منطقه پی برد.

در سری اول نمونه‌برداری، نمونه‌های۱۶، ۱۴، ۶، ۹، ۳، ۱۲، ۸، ۱۹ در تیپ $Ca+Mg+CO_3+HCO_3$، نمونه ۱۵ در تیپ $Na+K+CO_3+HCO_3$ و بقیه نمونه‌ها در تیپ $Na+K+SO_4+Cl$ قرار داشتند. در سری دوم نمونه‌برداری نمونه‌های ۳، ۶، ۸، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۹ در تیپ $Ca+Mg+CO_3+HCO_3$ قرار داشتند. نمونه‌های ۲۸ و ۹ در تیپ$Na+K+CO_3+HCO_3$ و بقیه نمونه‌ها در تیپ $Na+K+SO_4+Cl$ جای گرفتند.

در نهایت با ترسیم نقشه‌های منحنی‌های هم یون برای یونهای آلوده‌کننده آبهای زیر زمینی، به خوبی می‌توان تغییرات غلظت یونها را در نقاط مختلف منطقه مشاهده کرد به صورتی که غلظت یونها در مناطق مسکونی بیشتر از سایر نواحی (مناطق زراعی و باغات) بوده ومنحنی‌ها به سمت مراکز جمعیت تقعر دارند. (شکلهای۹ تا ۱۴).

نتیجه‌گیری و پی‌شنهادات

از تعیین غلظت یونهای ده‌گانه در آبهای شهر رامسر چنین نتیجه می‌شود که از نظر نمودار شولر اکثر چاهها در رده خوب و قابل قبول قرار دارند و قابل شرب می‌باشند و رودخانه‌ها نیز بعلت ریختن مستقیم فاضلاب‌های خانگی و یا محلی غیرقابل شرب می‌باشند. از نظر نمودار ویلکوکس اکثر نمونه‌ها در کلاسC2S1 قرار دارند یعنی کمی شور و برای کشاورزی تقریباً مناسب. از نظر نمودار پایپر آبها عموما در تیپ $Ca+Mg+CO_3+HCO_3$ قرار دارند که با جنس سنگهای سازندهای منطقه همگونی دارد. در نتیجه نمونه‌هایی که در سایر تیپ‌ها قرار دارند؛ تغییر محتوی یونی آنها بعلت ورود فاضلاب می‌باشد.

با توجه به نقشه‌های هم‌یون آبهای زیرزمینی شهر رامسر بخوبی بالا بودن آلودگی‌ها را در مناطق مسکونی نسبت به

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

سایر نقاط می‌توان مشاهده کرد. بدین نحو که غلظت یونهای نیترات، نیتریت و فسفات ناشی از فاضلاب در مناطق مسکونی متراکم نسبت به مناطق زراعی بی‌شتر بوده است و منحنی‌ها به سمت مراکز جمعیت تقعر دارند.

در این راستا افزایش تعداد چاههای مشاهده‌ای و نمونه-برداری بیشتر از آنها بمنظور تعیین دقیقتر میزان آلودگی منابع آب و تعیین چگونگی پراکندگی آنها، بررسی یونهای سنگین نظیر نیکل، کادمیم، سرب و جیوه برای تعیین آلودگی‌های صنعتی، بررسی سازوکار ورود آفت‌کش‌ها و سموم دفع آفات نباتی به منابع آب، ایجاد شبکه فاضلاب شهری برای دفع صحیح فاضلاب، گسترش شبکه آب شهری به تمام نقاط و بهتر کردن کیفیت آب شهری و در نهایت آموزش اهالی در استفاده از آب شهری و دفع بهتر فاضلاب‌ها بعنوان راهکارهای عملی بهبود شرایط موجود توصیه می‌شود.

REFERENCES

1. Mortimer RH, Cannell GR, Addison RS. Methimazole and propylthiouracil equally cross the perfused human term placental lobule. J Clin Endocrinol Metab 1977;82:3099-106.
2. Low LCK, Lang J, Alexander WD. Excretion of carbimazole and propylthiouracil in breast milk. Lancet 1979; 4:1011.
3. Johansen K, Andersen AN, Kampman JP, Hansen JM, Mortensen HB. Excretion of methimazole in human milk. Eur J Clin Pharmacol 1982;23:339-41.
4. Cooper DS, Bode HH, Nath B, Saxe V, Maloof F, Ridgway Ec. Methimazole pharmacology in man: studies using a newly developed radioimmunoassay for methimazole. J Clin Endocrinol Metab 1984;58:473-9.
5. Larsen PR, Ingbar SH. The thyroid gland. In: Wilson JD, Foster DW, editors. Williams textbook of endocrinology. 8th edition. Philadelphia: WB Saunders, 1992; p:444.
6. Kampmann JP, Johansen K, Hansen JM, Helweg J. Propylthiouracil in human milk. Revision of a dogma. Lancet 1980;1:736-7.
7. McDougall IR, Bayer MF. Should a woman taking propylthiouracil breast– feed? Clin Nucl Med 1986;11:249-50.
8. Cooper DS. Antithyroid drugs: To breast – feed or not to breast – feed. Am J Obstet Gynecol 1987;157:234–5.
9. Mamotani N, Yamashita R, Yoshimoto M, Noh J, Ishikawa N, Ito K. Recovery from fetal hypothyroidism: Evidence for the safety of breast – feeding while taking propylthiouracil. Clin Endocrinol 1989;31:591-5.
10. Lamberg BA, Ikonen E, Osterlund K, et al. Antithyroid treatment of maternal hyperthyroidism during lactation. Clin Endocrinol 1984;21:81-7.
11. Azizi F. Effect of methimazole treatment of maternal thyrotoxicosis on thyroid function in breast–feeding infants. J Pediatr 1996;128:855-7.
12. Momotani N, Yamashita R, Makino F. Thyroid function in wholly breast–feeding infants whose mothers take high doses of propylthiouracil. Clin Endocrinol 2000;53:177-81.
13. Azizi F, Khoshniat M, Bahrainian M, Hedayati M. Thyroid function and intellectual development of infants nursed by mothers taking methimazole. J Clin Endocrinol Metab 2000;85:3233-38.
14. Azizi F. Thyroid function and intellectual development of infants nursed by mothers taking therapeutic doses of methimazole. Endocrine Journal 47: 2000, Proceeding of 12th International Thyroid Congress, Oct. 22-27,2000,O-310.
15. Hollingshead Abstract:, editor. Two factor index of social position. New Haven: Conn, Yale University, 1965.
16. Wechsler D, editor. Manual for the Wechsler preschool and primary school of intelligence (WPPSI) New York: Psychological Corporation, 1967.
17. Goodenough F, editor. Measurement of intelligence by drawings. New York: Harcourt, Brace & World, 1926.
18. Sandell EB, Kolthoff IM. Micro determination of iodine by a catalytic method. Mikrochemica Acta 1937;1:9-25.
19. Legrand J. Effects of thyroid hormones on central nervous system development. In: Yant J, editor. Neurobehavioral teratology. Amsterdam: Elsevier, 1984; p:331-3.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

20. Rozanov CB, Dratman MB, Dratman MB. Immunohistochemical mapping of brain triiodothyronine reveals prominent localization in central noradrenergic systems. Neuroscience 1996;74:897–915.

21. Haddow JE, Palomaki GE, Allan WC, et al. Maternal thyroid deficiency during pregnancy and subsequent neuropsychological development of the child. N Engl J Med 1999;341:549-55.

22. Rovet JF. Congenital hypothyroidism: Long – term outcome. Thyroid 1999;9:741-8.

23. Calaciura F, Mendoral F, Distefano M. Childhood IO measurement in infants with transient hypothyroidism. Clin Endocrinol 1995;43:473-7.

24. Azizi F, Afkhami M, Sarshar A, Nafarabadi M. Effect of transient neonatal hyperthyrotropinemia on intellectual quotient and psychomotor performance. Int J Vitam Nutr Res 2001;71:70-3.

25. Azizi F, Kalani H, Kimiagar M, et al. Physical, neuromotor and impairment in non–cretinous school children with iodine deficiency. Int J Vitam Nutr Res 1994;65:199-205.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]