

احتیاج جهانی آب

نوشته :

محمد رضا غفوری

دکتر در هیدروژئولوژی و ژئوشیمی

تشنگی جهانی آب یک مسئله ظاهراً جلب کننده نبوده بلکه حقیقتی محض است . برای روشن کردن این حقیقت مطالعات انجام شده در سالک متحده امریکا را در زیر بررسی می کنیم . بطوریکه پیش بینی شده است سالک متحده تا سال ۱۹۸۰ دارای ۲۶۰ میلیون و تا سال ۲۰۰۰ بالغ بر ۳۸۰ میلیون نفر جمعیت خواهد بود . طبق مطالعات انجام شده در سال ۱۹۶۰ مصرف روزانه هر نفر ۲۸۷۰ لیتر ، برای کشاورزی ۳۱۲۰ لیتر ، مصارف عمومی ۵۰۰ لیتر و بالاخره بطور کلی ۶ مترمکعب در روز که سالانه حدود ۲۰۰۰ متر مکعب و برای ۲۰۰ میلیون نفر جمعیت حدود ۴۰۰ میلیارد مترمکعب در سال خواهد بود .

مقدار آب قابل استفاده بصورت‌های ریزش جوی ، آبهای سطحی و سفره‌های زیر زمینی که توسط آبشناسان برآورده شده است ۱۰۰۰ میلیارد مترمکعب در سال است . برای سال ۱۹۷۵ پیش بینی شده است که جهت مصارف شخصی و صنعتی مصرف روزانه به ۳۱۰۰ لیتر ، کشاورزی ۴۵۱۰ لیتر ، مصارف عمومی ۷۰۰ لیتر که جمعاً بالغ بر ۸۰۰۰ لیتر برای هر نفر خواهد رسید . در سال ۲۰۰۰ مقدار مصرف روزانه به ۱۰ m^۳ در روز رسیده و جمعیت ۳۸۰ میلیون نفر در آن زمان احتیاج به ۱۰۰۰ میلیارد مترمکعب در سال میرسد که تقریباً نزدیک بمقدار آب موجود خواهد بود . در صورتی که مسئله ازدیاد جمعیت بیش از معمول (Surpopulation) را در نظر بگیریم خواهیم یافت که مقدار آب باید همچنانکه عده‌ای از آمارگران آمریکائی پیشنهاد کرده‌اند اقل "۲۰۰۰ میلیارد متر مکعب در سال در گردش استفاده باشد تا مسئله کمبود آب برطرف گردد .

آیا آب حاصل از شب‌نم را مصرف می کنیم ؟

پرنده‌گان کوچک و پروانگان عطش خود را با ذرات کوچک شب‌نم برطرف می کنند . در Angola

و در جنوب ماداگاسکار پرفسور H. Humbert مشاهده کرده است که بومی‌ها از آب شب‌نم جمع شده بر روی دسبرگ‌ها برای فصول خشک استفاده و جمع‌آوری می‌کنند. این مسئله مؤید کندانسه شدن ذرات آب می‌باشد و بخصوص در بعضی نواحی مقدار آب حاصل از شب‌نم بمقدار باران آن منطقه برآورده شده است. آیا این شب‌نم می‌تواند منبع آب آشامیدنی برای بشر باشد یا نه؟

مردابهای حاصل از شب‌نم ،

عده زیادی از نویسندگان انگلیسی منشأ آبهای برکه یا مردابها را شب‌نم دانسته‌اند ، عده دیگر برکه‌های مصنوعی را که با آب شب‌نم بوجود آورده‌اند خاطرنشان ساخته‌اند . دادن عقیده قطعی راجع باین مسئله ساده نیست چون تعیین مقدار آب حاصل از شب‌نم در یک منطقه مشکل بوده و کمتر مورد مطالعه دقیق قرار گرفته است ، ولی بهرحال اینکه آب حاصل از شب‌نم واقعاً مورد مصرف خوراکی قرار گرفته است صحیح نیست .

مسئله استفاده از چاههای هوایی که در آن از شب‌نم و بخار موجود در هوا بطریق فشرده کردن آب حاصل می‌کرده‌اند بیشتر بحقیقت نزدیک می‌باشد .

تاریخچه چاههای هوایی تئودوزیا Théodosia و غیره ،

در سال ۱۷۸۳ که در روسیه خشکسالی حکمفرما بوده است، دولت روسیه برنامه تأمین آب مصرفی شهر تئودوزیا را بایبهره‌برداری از چشمه موجود در ۳ کیلومتری شهر تأمین کرده‌است . در جریان کارهای سال ۱۹۰۳ مهندس M. Zibold مسؤل عملیات تأمین آب شبکه‌ای از لوله که باماسه بقطر ۰ تا ۷ سانتیمتر ساخته شده بود و ۱۱۴ چشمه تئودوزیا را آب میداده است و متعلق به ۲۰۰ سال قبل بوده است کشف کرد. این لوله‌ها که به ارتفاعات ۳۲ متری اطراف کشیده شده بود هیچ چشمه‌ای را قطع نکرده و در مقابل به ۱۳ توده مخروطی از سنگهای آهکی که دارای ۳ متر قطر پایه و ۱ متر ارتفاع بود ختم میشد. چنین تصور کردند که این پیرامیدها جمع کننده شب‌نم چاههای هوایی هستند و تخمین زدند که هر پیرامید ۰۰۴۰ لیتر آب قابل شرب در روز میداده است که جمعاً پیش از ۷۰۰۰۰ لیتر در روز آب حاصل میشده است . زیبولد بعد از این محاسبه اقدام به ساختن چنین تشکیلاتی را مجدداً کرده و بجای سنگهای آهکی از قلوه سنگهای صیقلی شده بر روی پایه سیمانی استفاده می‌کند. عملیات بمدت ۷ سال ادامه پیدا کرد و کوچکترین نتیجه‌ای حاصل نشد. تصور براین شد که اشکال اسر مربوط به جانشین کردن قلوه سنگها بجای سنگهای آهکی اولیه بوده است پس از چند سال در آکادمی کشاورزی فرانسه محاسبات مقدار آب حاصل از این پیرامیدها مورد مطالعه قرار گرفت و دریافتند که مقدار بدء (Débit) چاهها پیش از ۰٪ از مقدار گفته شد نیست و بجای ۰۰۴۰ لیتر مقدار ۲۷۰ لیتر در روز بدست آمد.

در سال ۱۹۲۹ L. Chaptal در ایستگاه فیزیک و هواشناسی کشاورزی Bel-Air نزدیک

شهر مون‌پلیه اقدام بساختن چاه هوایی کرد ، این چاه با ۱۲ متر مکعب از سنگهای آهکی که رویهم

قرار گرفته شده بود ساخته شد. چاه فوق در مدت ۶ ماه فقط ۵ لیتر آب داد که با حداکثر ۲۵ لیتر در ماه مه ۱۹۳۰ بود.

A. Knagen در سال ۱۹۳۱ در le Var چاه هوایی با آجر بارتفاع و قطر ۱۲ متر ساخت و در وسط توده‌ای از سنگ که در بین آنها لوله‌های سوراخدار گذرانده شده بود قرار داد. این دستگاه عظیم می‌بایستی ۳ الی ۴ متر مکعب آب در روز حاصل میکرد. لکن نتیجه کاملاً بعکس بوده و آب حاصله تقریباً نادیده بوده است.

چهارمین آزمایش در سال ۱۹۳۹ انجام گرفت و در کوه Saint-Clair که در بالای شهر Sète میباشد مبادرت بساختن یک طشتک بتنی ۳۰ لیتری که بوسیله ۸ لوله چدنی عمودی با هوای آزاد در ارتباط بود شدند. مقدار آب حاصل از این دستگاه در هفته فقط دو لیتر بوده است (J. Roux, ۱۹۵۲). در بسیاری از نقاط دیگر جهان نیز توده‌های سنگ را عده‌ای بعنوان جمع و حاصل کردن آب از شبنم بکار برده‌اند ولی نتیجه آنها چندان مطلوب نبوده است.

مسلم است که شبنم از نظر کشاورزی در بسیاری از مناطق خشک حائز اهمیت فراوان است ولی آیا میتوان از این آب بعنوان شرب در شهرها و اجتماعات کوچک استفاده کرد یا نه هنوز معلوم و عملی نشده است.

آیا آب سنتز را می‌توان خورد؟

در دنیائی که آب خوراکی رو به کمبود میرود و دانشمندان شیمیست هر روز محصول جدیدی می‌سازند چرا آب را نسازند؟ همانطور که شراب را می‌سازند بدون آنکه انگوری در میان باشد و عصاره شیرین را بدون شکر بوجود می‌آورند.

این سؤال را جوابی باید، چون در حقیقت این سازندگی غیر ممکن نیست. از سال ۱۷۸۴ کاوندیش Cavandish با سوزاندن یک حجم هیدروژن در دو ونیم حجم هوا اقدام به سنتز آب کرده است.

هم‌چنین می‌توان از هیدروژن جذب شده بوسیله پالادیم Palladium و یا پلاتین Platine حتی هیدروژن بعضی اجسام معدنی مانند هیدروژن سولفور و آمونیاک با اجسام آلی مانند الکل و هیدروکربور ایجاد آب کرد. طریق دیگر مجتمع کردن هیدروژن و اکسیژن حاصل از الکترولیز محلول سود در دستگاه voltamètre است.

با توجه بطرق مختلف فوق می‌توان نتیجه گرفت که سنتز آب فقط می‌تواند در اشل آزمایشگاه مورد استفاده و عمل قرار گیرد و از آنجائی که شیمیست‌ها برای کارهای دقیق خود بدنبال آب خالص می‌گردند این آب را که از طریق سنتز حاصل می‌شود بجای آب خالص حاصل از آب معمولی مصرف می‌کنند. آبی که تا با امروز از طریق سنتز حاصل شده است برای شرب مناسب نیست و باید راه دیگری را جهت تأمین آب خوراکی جستجو کرد. چشمه‌ها، رودها و سفره‌های آب زیرزمینی برای رفع احتیاج بشر کافی نیست و تنها منبع دیگری که در دسترس بشر می‌باشد آب دریاهاست.

از آب دریا چگونه می‌توان جهت شرب استفاده کرد؟

مدت زیادی است که کمبود آب شیرین در مناطق نیمه خشک و صحرائی و حتی در بعضی نقاط غیرخشک دیگر دنیا مورد توجه کارشناسان آب و ساکنان مناطق مربوط قرار گرفته است. غالباً در مسجاور این مناطق دریاچه‌ها و یا دریا‌هایی وجود دارد که آب آنها لب‌شور (Saumâtre) و یا کاملاً شور (Salée) می‌باشد. این آب همانطور که از نظر شرب قابل استفاده نیست برای کشاورزی و صنعت نیز بدون مصرف است، مگر آنکه مقدار املاح آنرا به ۲ گرم و یا بهتر، گرم در لیتر تقلیل بدهند.

از مدت زمانی پیش روش تقطیر را برای بی‌نمک کردن آب دریا و تبدیل آن به آب شیرین برای خوردن بکار می‌برده‌اند، ولی این روش خیلی گران شده و بمقادیر زیاد تهیه آب از این طریق غیر مقدر است.

یونسکو راجع باین مسئله مطالعات و بررسی‌های زیادی را از مدت‌ها قبل شروع کرده و در سال ۱۹۵۸ در کنفرانسی که در تهران از طرف یونسکو برگزار شده است درباره تهیه آب شیرین از آب دریا بحث‌ها و کنفرانس‌های زیادی بعمل آمده است. در ۱۵ مملکت بالغ بر ۸۵ مؤسسه درباره این موضوع فعالیت میکنند در امریکا اداره آب‌های شور در دپارتمان داخلی (U.S.D.I)، سازمان همکاری‌های اقتصادی اروپا (O.E.C.E)، Commonwealth، Royaume-Uni.

C.N.R.S. در فرانسه، آکادمی علوم مسکو در روسیه و غیره مشغول مطالعه و انجام آزمایش‌هایی

در این باره هستند.

باید اضافه کرد آمار کره زمین که هر روز رو باز دیاد است در سال . . . ۲ به ۶ میلیارد نفر خواهد رسید و در آنصورت قطعاً این مقدار آب شیرین کفاف احتیاج شرب جمعیت فوق را نخواهد کرد. هم‌چنین خاطر نشان باید کرد که ۱٪ جمعیت در پایتخت‌ها در سطح بسیار کوچکی زندگی می‌کنند. در زیر آمار دیگری را اضافه می‌کنیم که باید در نظر داشت.

در سطح کره زمین ۱۵ میلیارد کیلومتر مکعب آب وجود دارد. از این مقدار ۱ میلیارد و ۲۰۰ میلیون کیلومتر مکعب آن را آب دریاها تشکیل می‌دهند. ۲۵ میلیون کیلومتر مکعب یخ قطب شمال و جنوب، ۵ کیلومتر مکعب آب شیرین (جریان‌های آب، دریاچه‌ها و سفره‌های زیرزمینی).

بیش از ۹۸٪ از آب‌های فوق بعلت دارا بودن بیش از ۳۰ گرم در لیتر نمک شور هستند که شامل آب‌های دریاها و اقیانوسها می‌باشد.

همانطور که میدانیم آب دریاها قابل شرب نیست و یخ‌های دو قطب بازحمت زیاد می‌تواند برای قاره‌های دیگر مورد استفاده قرار گیرد. فقط ۵ کیلومتر مکعب آب شیرین ذکر شده برای شرب باقی میماند، و این مقدار نیز حتی کلاً قابل مصرف نیست چون خشکاندن رودها و شهرها، سفره‌های آبدار زیر زمینی و غیره اسکان پذیر نیست. در شرائط معمولی کارشناسان چنین پیش‌بینی می‌کنند که سالیانه نمی‌توان بیش از ۲۰۰۰۰ کیلومتر مکعب (۲۰۰۰۰ میلیارد متر مکعب) از آب شیرین را مصرف کرد. در امریکا

سالیانه هر نفر کلاً ۱۲۰ متر مکعب آب مصرف دارد. باین . باین ترتیب در فرانسه سالیانه ۶ میلیارد متر مکعب یعنی ۱۳ آبهای جاری رودخانه‌های فرانسه مصرف آب شیرین دارند .

باتوجه به محاسبات و ارقام فوق خاطر نشان می‌شود که با آب موجود ، کره زمین نمی‌تواند پیش از ۲ میلیارد نفر جمعیت داشته باشد ، جمعیتی که در یک قرن آینده در روی کره زمین وجود خواهد داشت .
بعبارت دیگر باید گفت که ساکنان زمینی قبل از اینکه تعدادشان از عدد فوق بالا برود با مسئله تشنگی برخورد خواهند کرد .