

## بررسی کیفیت آب رودخانه جاجرود در ورامین

غلامرضا زهتابیان<sup>۱</sup>، عمار رفیعی امام<sup>۲</sup>، سید کاظم علوی پناه<sup>۳</sup>، محمد جعفری<sup>۴</sup>

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران ۲- کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی ۳- دانشیار دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران

۴- دانشیار دانشکده منابع طبیعی

تاریخ وصول: ۱۳۸۲/۱/۱۷

### چکیده

دشت ورامین در چهل و پنج کیلو متری جنوب شرق تهران قرار گرفته است. رودخانه جاجرود به عنوان مهمترین رودخانه دشت محسوب می شود و عمده نیاز آبی کشاورزی منطقه از این رودخانه تامین می شود. شور شدن و در واقع تخریب این رودخانه به معنی گسترش بیابانزایی در منطقه تلقی می گردد، بنابراین با توجه به اهمیت موضوع اقدام به مطالعه کیفیت آب این رودخانه گردید. بدین منظور بعد از مشخص کردن رودهای اصلی و فرعی موجود در دشت، اقدام به نمونه گیری آب در طول مسیر رودخانه جاجرود گردید و رابطه EC با طول مسیر رودخانه مشخص شد. همچنین با استفاده از آمار کیفیت و کمیت آب در ایستگاههای هیدرومتری ماملو بر روی رودخانه جاجرود، پل سیمان بر روی رودخانه شمیران، کهریزک بر روی رودخانه کن، شریف آباد بر روی رودخانه کرج - جاجرود، رابطه تغییرات ماهانه EC و SAR با دبی معین گردید. همین طور کیفیت آب هر ایستگاه در هر ماه از روی دیاگرام ویلکوکس تعیین شد. با استفاده از مطالعات زمین شناسی صورت گرفته در دشت، تاثیر سازندهای زمین شناسی بر کیفیت آب و میزان نمکی که از هر ایستگاه به سمت دشت حمل می شود مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که هر چه به سمت جنوب دشت نزدیکتر می شویم از کیفیت آب رودخانه کاسته می شود که این موضوع به دلیل فاضلابهای کشاورزی، صنعتی و شهری از یک طرف و متاثر شدن از سازندهای تبخیری از طرف دیگر است.

**واژه های کلیدی:** جاجرود، کیفیت آب، سازندهای تبخیری - تخریبی، شوری زایی، کشاورزی،

ورامین.

### مقدمه

رودخانه ها در تمام مناطق جهان نمکهای محلول را از حوضه آبخیز مسیر خود جمع آوری نموده و تا پایان مسیر که به دریاها، باتلاقها و یا شنزارها و مناطق پست منتهی می گردند، منتقل می نمایند. غلظت املاح در آبهای جاری در مناطق مختلف متفاوت است و بستگی به شرایط زمین شناسی منطقه دارد. همچنین رودخانه ها در مناطق خشک و نیمه خشک، در مواقع طغیانی که اغلب در فصل زمستان به وقوع می پیوندند، هزاران تن نمک و گل و لای را وارد دشتهای پایاب خود می کنند که ممکن است پس از تبخیر، خاکها را به شوره زار مبدل کنند.

تعداد رودهای شور به ویژه رودهای موقتی و فصلی در ایران زیاد است و اکثر این رودها ممکن است در منشاء شور نباشند ولی پس از طی مسافتی در قسمت سفلی تحت تاثیر عوامل آب و هوایی و موقعیت جغرافیایی، عوامل زمین شناسی، عوامل هیدرولوژیکی، سفره های آب زیرزمینی شور، غلظت آب آن به شدت افزایش یافته و گاهی غیر قابل استفاده می گردد.

به طور کلی عوامل مختلفی بر روی کیفیت آب تاثیر می گذارند که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

عوامل زمین شناسی، آب و هوایی، هیدرولوژیکی، عوامل مصنوعی و غیر طبیعی.

به طور کلی اطلاع از کیفیت آبهای سطحی و

زیرزمینی و تغییرات آنها اهمیت ویژه ای در تهیه طرحهای کشاورزی و عمرانی داشته و بی اطلاعی از آن منجر به کاهش حاصلخیزی خاک و گسترش اراضی شور و بیابانی خواهد شد.

### خصوصیات منطقه

دشت ورامین در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران قرار گرفته است، اصلی ترین رودخانه ای که در این دشت در جریان است رودخانه جاجرود می باشد که از کوههای البرز سرچشمه گرفته و در نهایت به دریاچه نمک منتهی می شود. عمده نیاز آبی کشاورزی دشت ورامین از این رودخانه تامین می شود. این رودخانه شریان حیاتی منطقه ورامین بوده و جریان آن در دشت ورامین در جهت تغذیه سفره آب زیرزمینی بسیار مؤثر می باشد. شور شدن و در واقع تخریب آن به معنی گسترش بیابانزایی در منطقه تلقی می گردد.

### مواد و روشها

به طور کلی عواملی که می توانند باعث تخریب و شور شدن رودها گردند عبارتند از: عوامل زمین شناسی (سازندهای تبخیری - تخریبی)، عوامل اقلیمی، هیدرولوژیکی، فاضلابهای صنعتی و کشاورزی.

جهت بررسی عوامل فوق در رودخانه جاجرود به صورت زیر عمل شد:

سالهای فاقد آمار از روش همبستگی، میانگین آنها در این مدت به دست آمد.

۵- با استفاده از آمار کیفیت آب سالهای ۱۳۴۲ تا ۱۳۶۲ در ایستگاههای هیدرومتری ماملو بر روی رودخانه جاجرود، پل سیمان بر روی رودخانه شمیران، کهریزک بر روی رودخانه کن، شریف آباد بر روی رودخانه کرج - جاجرود، برای هر ایستگاه، میانگین ماهانه EC و SAR محاسبه شد و با استفاده از میانگین ماهانه EC و SAR، کیفیت آب هر ایستگاه در هر ماه از روی دیانگرام ویلکوکس تعیین شد.

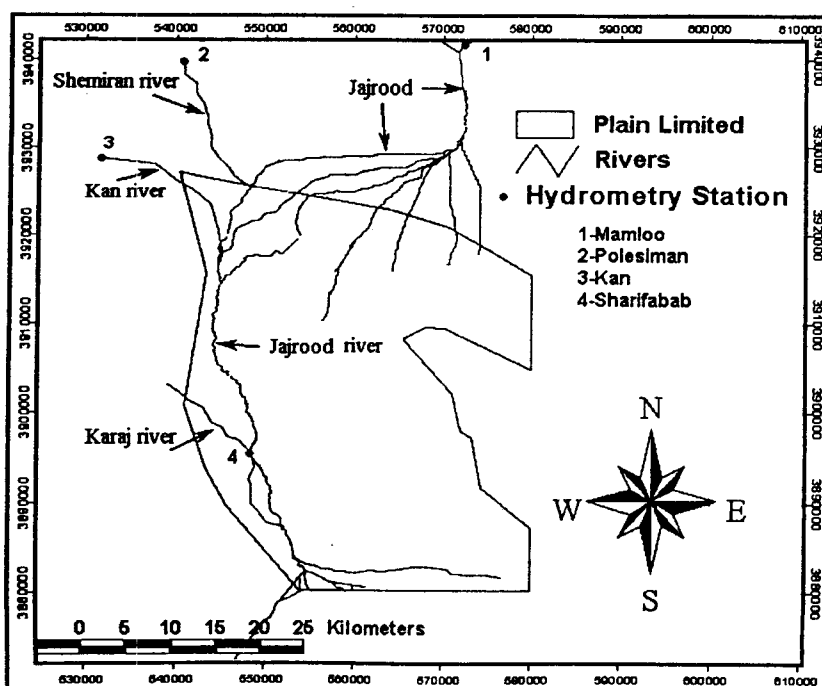
لازم به ذکر است که رودخانه های مذکور شاخه های فرعی رودخانه جاجرود بوده که به آن می پیوندند و می توانند بر روی کیفیت این رودخانه تاثیر بگذارند. (شکل ۱).

۱- در ابتدا نقشه رودخانه اصلی و رودهای فرعی موجود در دشت با استفاده از نقشه های توپوگرافی و تصاویر ماهواره ترسیم شد.

۲- برای اطلاع از کیفیت آب اقدام به نمونه گیری از آن شد. نقاط نمونه گیری از روی نقشه توپوگرافی و با توجه به تصاویر ماهواره ای، بعد از رودهای متصل شونده به جاجرود، از مسیرهای اصلی رودخانه انتخاب گردیدند و ۴ نمونه آب از رودخانه گرفته شد و رابطه هدایت الکتریکی با طول مسیر مورد بررسی قرار گرفت.

۳- وضعیت سازندهای زمین شناسی در محدوده دشت مورد مطالعه قرار گرفت و تاثیر آن در تخریب کیفیت آب رودخانه بررسی شد.

۴- دبی های متوسط ماهانه را برای سالهای ۱۳۴۲ الی ۱۳۶۲ استخراج و پس از تکمیل و بازسازی



شکل ۱- موقعیت رودخانه ها و ایستگاههای هیدرومتری مورد بررسی کیفیت آب

$Q_i$  = دبی میانگین ماهانه بر حسب Lit/s  
 $TDS_i$  = متوسط ماهانه مجموع نمکهای محلول  
 در آب بر حسب mg/Lit  
 $N$  = تعداد روزهای هر ماه

۶- با استفاده از روابط رگرسیونی دبی - شاخص های شوری، رابطه تغییرات EC و SAR آب را در هر ایستگاه با تغییرات دبی رودخانه معین گردید.

۷- مقدار نمکی که سالانه به وسیله هر رودخانه حمل شده مطابق رابطه زیر محاسبه گردید:

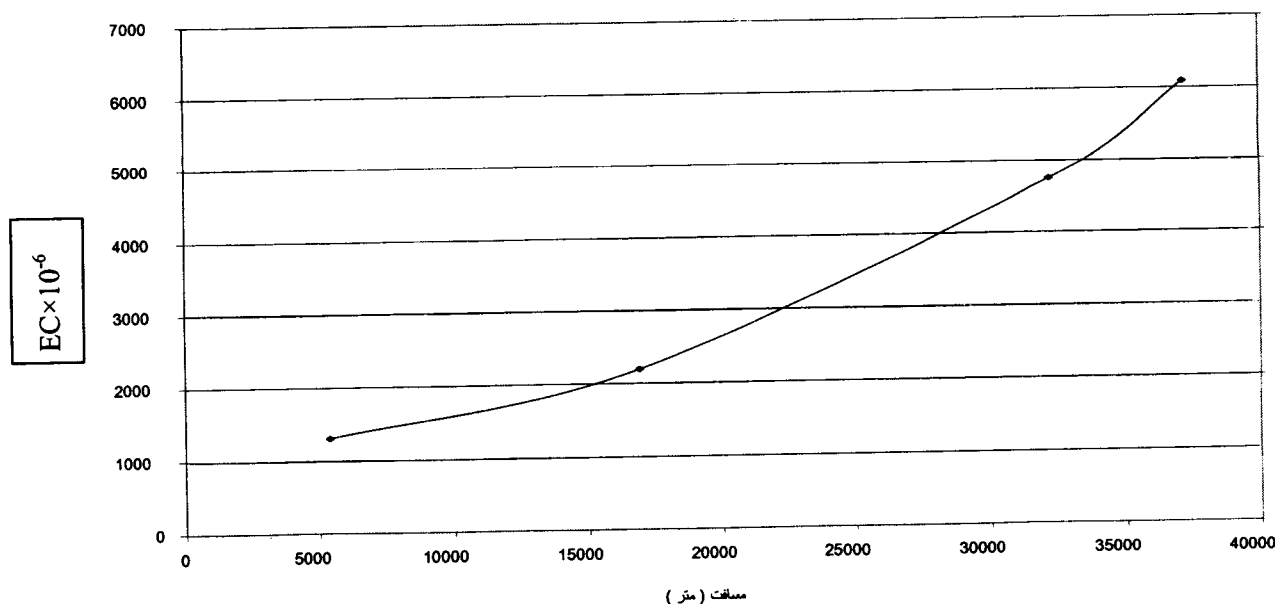
$$W = \sum_1^{12} (Q_i \times TDS_i \times N \times 3600 \times 24 \times 10^{-6})$$

که در آن:

$W$  = وزن سالانه املاح در آب رودخانه، بر حسب تن

### نتایج

نتایج حاصل از تجزیه نمونه های آب و طول مسیر رودخانه به صورت زیر به دست آمد:



شکل ۲- رابطه میزان هدایت الکتریکی (EC) و طول مسیر رودخانه در دشت ورامین

۱- بررسی زمین شناسی  
 بررسی زمین شناسی در منطقه نشان داد که سازندهای زیر از قدیم به جدید رخنمون دارند: سازند ولکانیکی ایوسن سازند کرج<sup>۱</sup>، سازند قم<sup>۲</sup>، سازند میوسن<sup>۳</sup>، سازند میوسن - پلیوسن<sup>۴</sup>، رسوبات کواترنر

نتایج حاصل از شکل ۲ نشان می دهد که هر چه به طرف جنوب دشت پیش می رویم بر میزان هدایت الکتریکی و در نتیجه املاح اضافه می گردد و باعث تخریب و شوری زایی رودخانه می گردد.

1 - Volcanic rocks (Eocene)

2- Ghom form (Oligocene)

3- Miocene

4- Miocene - pliocene

رسوبات در جنوب پارچین در اطراف رودخانه جاجرود، در غرب رودخانه شور کرج و نیز در شمال تاقدیس پیشوا گسترش دارند.

#### ۱-۵- رسوبات کواترنر:

این رسوبات شامل آبرفتهای سری B سازند کهریزک و آبرفتهای سری C می باشد. جنس آبرفتهای سری B از انواع شن، قلوه سنگ و بعضی مناطق کنگلومرا می باشد. در اطراف رودخانه جاجرود به طرف پارچین پادگانه های آبرفتی از این نوع می باشد. رسوبات آبرفتهای سری C سرتاسر دشت را پوشانده و از شن، ماسه سنگ و قلوه سنگ تشکیل شده است.

بنابراین تاثیر زمین شناسی بر روی تخریب کیفیت آب رودخانه جاجرود تا حدودی توسط سازند  $M_1$  صورت می گیرد که در اطراف این رودخانه واقع شده است.

#### ۲- عوامل هیدرولوژیکی

نتایج حاصل از بررسی شاخص های کیفیت آب در ایستگاههای هیدرومتری به صورت زیر می باشد: همانگونه که در جدول ۱ مربوط به ایستگاه ماملو مشاهده می گردد میانگین هدایت الکتریکی از ۴۷۰ میکروموس در هر سانتی متر مربع در فروردین تا ۹۶۳ میکروموس در هر سانتی متر مربع در تیر ماه تغییر می کند، و در سایر ماههای سال هدایت الکتریکی در این دامنه قرار می گیرد.

#### ۱-۱- سازند ولکانیکی ایوسن سازند کرج:

گدازه های آندزیتی و سنگهای آذرین آواری ائوسن در بخش کوچکی از شمال دشت و نیز در غرب تاقدیس پیشوا رخنمون داشته و جنس آنها اغلب از داسیت و سنگهای پیرو کلاستیک همراه با شیل و کنگلومرا است.

#### ۱-۲- سازند الیگومیوسن - سازند قم:

این سازند اغلب از آهک و مارن تشکیل شده و معادل سازند قم در ایران مرکزی است و به صورت یک باند باریک در حاشیه جنوبی تپه های پیشوا رخنمون دارد.

#### ۱-۳- سازند میوسن - سازند قرمز بالایی:

از نظر لیتولوژی این سازند به سه بخش به نامهای  $M_1$  و  $M_2$  و  $M_3$  تقسیم شده است. بخش زیرین آن ( $M_1$ ) شامل ماسه سنگهای ژیبس دار قرمز رنگ تا تیره و نیز از شیل، سیلت و رسوبات تبخیری تشکیل شده است و در اطراف رودخانه جاجرود و تاقدیس پیشوا گسترش دارد. خمش میانی ( $M_2$ ) که از ماسه سنگ و گل سنگ تشکیل شده و پهنه وسیعی از شمال رودخانه جاجرود را پوشانیده است و بخش ( $M_3$ ) که در منطقه وجود ندارد.

#### ۱-۴- سازند میوپلیوسن - سازند هراز دره:

از کنگلومرا و سیبت های رسی و یا ماسه ای تشکیل شده است و گاهی همراه با شن و قلوه سنگبافضای پر شده از ماسه و سیلت رخنمون دارند. این

بنابراین همانطور که ملاحظه می گردد این آب هیچ مشکلی از لحاظ قلیائیت و شوری ندارد و می توان با این آب تمامی محصولات را در همه نوع خاک و در تمامی ماههای سال آبیاری کرد و فقط در فصل تابستان که میزان شوری زیاد می شود باید گیاهان مقاوم را نیز انتخاب نمود تا از شور شدن اراضی و همچنین کاهش عملکرد محصولات جلوگیری شود.

این ایستگاه همانگونه که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است در قسمت شمال دشت و در میان رشته کوه البرز قرار گرفته است. بر طبق دیاگرام ویلکوکس میانگین کیفیت آب رودخانه جاجرود در ایستگاه ماملو در ماههای فصل تابستان که میزان دبی آن کم است در کلاس  $C_3S_1$  قرار می گیرد و در سایر ماههای سال در کلاس  $C_2S_1$  قرار می گیرد.

(جدول ۱) - میانگین ۲۰ ساله شاخص های کیفیت آب رودخانه جاجرود در ایستگاه ماملو (۱۳۴۲ تا ۱۳۶۲)

ماه	SAR	PH	EC ( $\mu\text{mho/cm}$ )	TDS (mg/lit)	Q (lit/s)	CLASS
فروردین	۰/۸	۷/۷	۴۷۰/۹	۳۲۰/۲	۶/۴	$C_2S_1$
اردیبهشت	۱/۰	۷/۹	۴۸۵/۷	۳۳۰/۳	۶/۴	$C_2S_1$
خرداد	۲/۰	۷/۸	۷۲۷/۸	۴۹۴/۹	۳/۶	$C_2S_1$
تیر	۲/۸	۷/۸	۹۶۳/۰	۶۵۴/۸	۰/۸	$C_3S_1$
مرداد	۲/۷	۷/۸	۹۰۶/۵	۶۱۶/۴	۰/۳	$C_3S_1$
شهریور	۲/۶	۷/۸	۸۹۰/۴	۶۰۵/۵	۰/۲	$C_3S_1$
مهر	۲/۲	۷/۹	۸۱۳/۲	۵۵۲/۹	۱/۰	$C_3S_1$
آبان	۱/۷	۷/۹	۶۴۸/۳	۴۴۰/۸	۱/۹	$C_2S_1$
آذر	۱/۳	۷/۸	۶۳۰/۲	۴۲۸/۵	۲/۰	$C_2S_1$
دی	۱/۴	۷/۷	۶۲۶/۷	۴۲۶/۲	۱/۸	$C_2S_1$
بهمن	۱/۲	۷/۶	۶۱۴/۴	۴۱۷/۸	۲/۳	$C_2S_1$
اسفند	۱/۰	۷/۸	۵۹۴/۳	۳۷۳/۵	۳/۶	$C_2S_1$

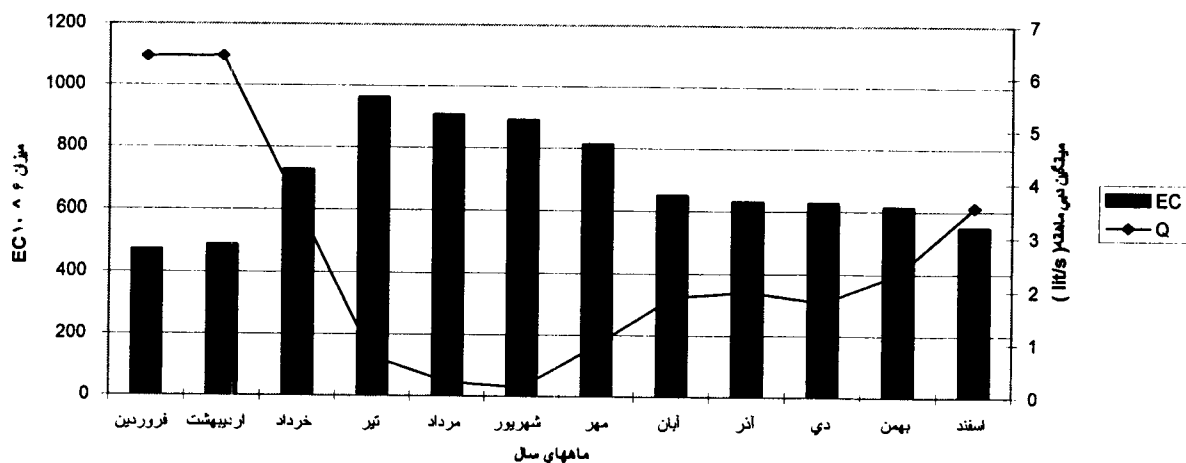
رابطه تغییرات EC با دبی در شکل ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان می دهند که همبستگی بین این دو پارامتر ۷۶ درصد بوده و معادله رگرسیونی آنها به صورت زیر می باشد:

$$Y = -127.22 \ln(X) + 753.31$$

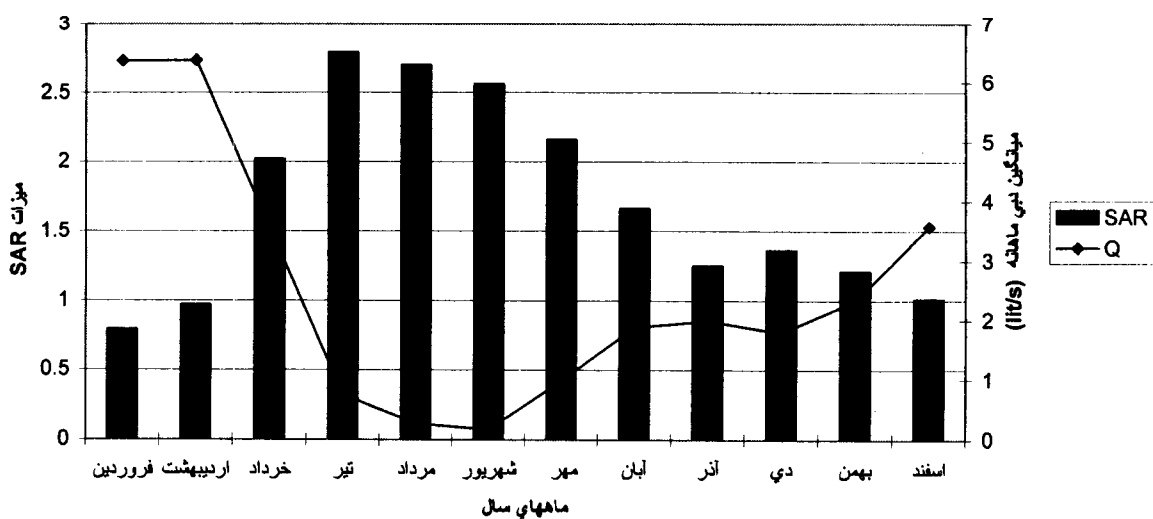
که در آن Y میانگین EC ماهانه بر حسب میکروموس بر سانتی متر و X میانگین دبی ماهانه بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد.

برای به دست آوردن مقدار متوسط سالانه نمک که از این ایستگاه به سمت دشت ورامین سرازیر می شود از فرمول (۱) استفاده شد.

نتایج نشان داد که به طور متوسط سالانه ۳۱۴۸۲ تن نمکهای محلول به وسیله ۷۹/۱۱۲ میلیون متر مکعب آب رودخانه جاجرود از ایستگاه ماملو به سمت دشت حمل می گردد.



شکل ۳- رابطه تغییرات دبی با هدایت الکتریکی در ایستگاه ماملودر مدت بیست سال (۱۳۴۲ تا ۱۳۶۲)



شکل ۴- رابطه تغییرات دبی با SAR در ایستگاه ماملودر مدت بیست سال (۱۳۴۲-۱۳۶۲)

ایستگاه پل سیمان، قبل از ورود به رودخانه جاجرود نشان می دهد، حاکی از این است که میانگین هدایت الکتریکی از ۷۳۶ میکروموس بر سانتی متر در فروردین تا ۱۳۵۵ میکروموس بر سانتی متر در شهریور متغیر است و در سایر ماههای سال هدایت الکتریکی در این دامنه قرار می گیرد. این ایستگاه در قسمت شمال غربی دشت و قبل از پیوستن به رودخانه جاجرود قرار گرفته است.

همچنین رابطه تغییرات SAR با دبی در شکل ۴ نشان داده شده است، همبستگی بین این دو پارامتر ۷۲ درصد می باشد؛ و معادله رگرسیونی آن به صورت زیر است:

$$Y = -0.5334 \ln(X) + 1.9559$$

که در آن Y میانگین SAR ماهانه و X میانگین دبی ماهانه بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد. با توجه به جدول ۲ که شاخصهای کیفیت آب را در

(جدول ۲) - میانگین سیزده ساله شاخصهای کیفیت آب رودخانه شمیران در ایستگاه پل سیمان

(سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۲)

ماه	SAR	PH	EC ( $\mu\text{mho/cm}$ )	TDS (mg/lit)	Q (lit/s)	CLASS
فروردین	۱/۶	۸/۰	۷۳۶	۵۰۰/۹	۳/۲	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
اردیبهشت	۱/۷	۸/۱	۷۶۲/۴	۵۲۲/۸	۳/۰	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
خرداد	۲/۲	۸/۱	۱۰۲۶/۶	۶۹۷/۷	۱/۷	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
تیر	۲/۴	۸/۴	۱۰۶۵/۰	۷۳۳/۶	۱/۴	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
مرداد	۳/۱	۸/۳	۱۱۹۵/۰	۹۳۳/۳	۱/۰	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
شهریور	۲/۴	۸/۴	۱۳۵۵/۰	۷۲۰/۰	۱/۰	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
مهر	۲/۴	۸/۵	۱۱۷۰/۰	۷۹۵/۶	۱/۱	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
آبان	۲/۶	۸/۲	۱۰۸۰/۰	۷۳۷/۵	۱/۴	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
آذر	۲/۰	۸/۳	۱۰۶۸/۸	۷۳۰/۵	۲/۰	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
دی	۲/۴	۸/۱	۹۸۰/۳	۶۶۶/۴	۲/۱	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
بهمن	۲/۰	۷/۶	۹۶۳/۳	۶۵۲/۳	۲/۴	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
اسفند	۱/۷	۸/۲	۹۷۱/۰	۶۲۸/۸	۲/۴	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>



مقدار متوسط سالانه نمک که از این رودخانه در محل این ایستگاه به دشت سرازیر می شود برابر است با ۳۸۹۰۶ تن نمک محلول که به وسیله ۵۹/۴۱۶ میلیون متر مکعب آب رودخانه جاجرود از ایستگاه پل سیمان به سمت دشت حمل می گردد.

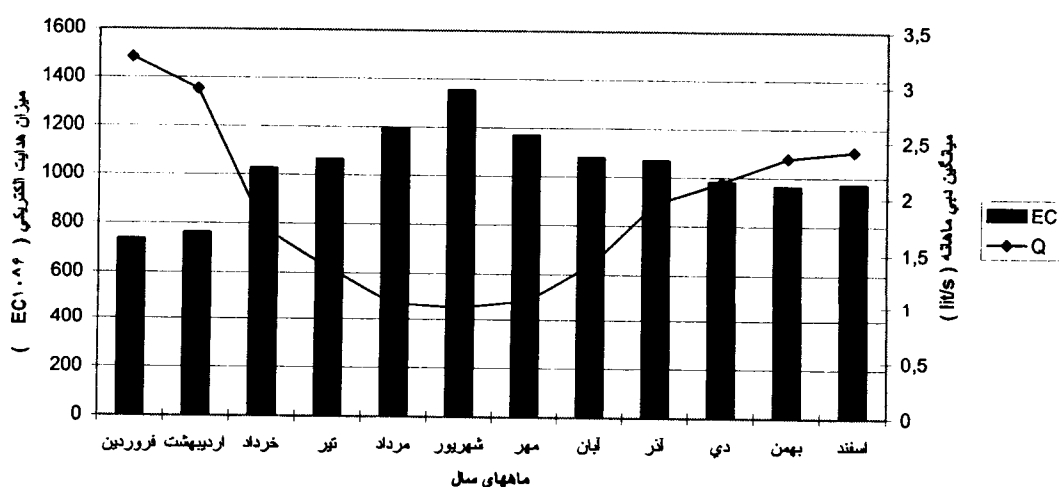
رابطه تغییرات EC با دبی به صورت زیر بوده که همبستگی بین این دو پارامتر ۸۵ درصد می باشد و معادله رگرسیونی آنها به صورت زیر می باشد:

$$Y = 1263.7 X^{-3887}$$

که در آن Y میانگین EC ماهانه بر حسب میکروموس بر سانتی متر و X میانگین دبی ماهانه بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد.

بر طبق دیاگرام ویلکوکس میانگین کیفیت آب رودخانه در این ایستگاه در تمام ماههای سال در کلاس C<sub>3</sub>S<sub>1</sub> قرار می گیرد و فقط در ماه فروردین در کلاس C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> قرار می گیرد.

همانطور که از جدول ۲ استنباط می شود آب این قسمت هیچ مشکلی از لحاظ قلیائیت ندارد و فقط مشکل شوری دارد. بنابراین نمی توان از آب این قسمت برای آبیاری همه نوع محصولی استفاده کرد و فقط باید از گیاهان مقاوم به شوری استفاده شود. قابل ذکر است که در این ارتباط به جهت جلوگیری از انباشت نمک می باید تمهیدات لازم در جهت انتخاب سیستم آبیاری و خاک مناسب و نفوذ پذیر اندیشیده شود.

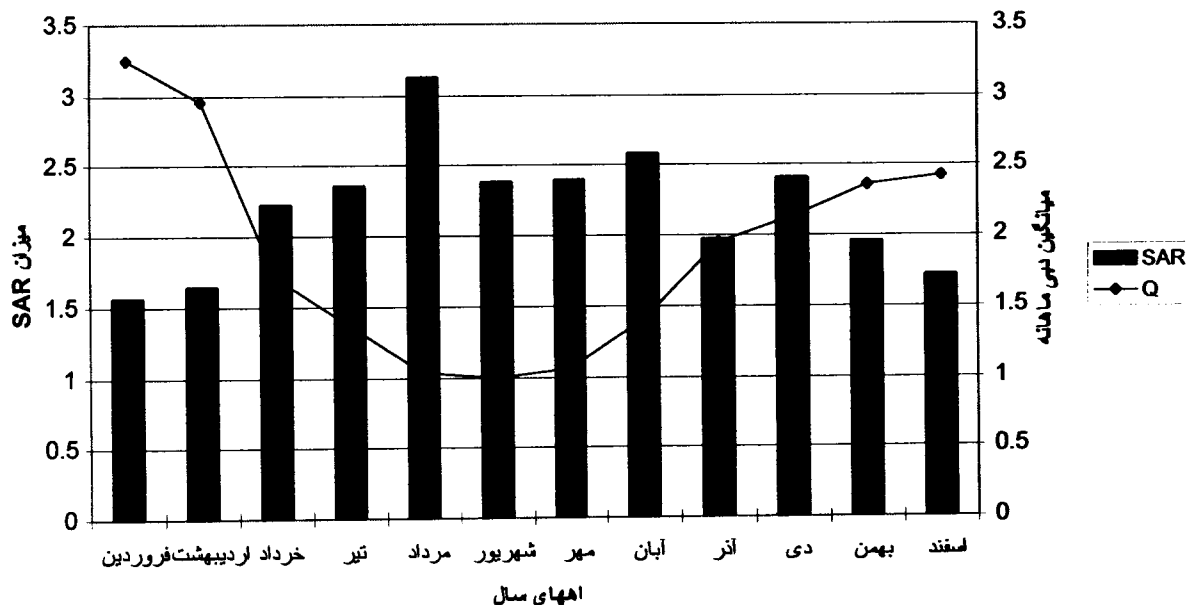


شکل ۵- رابطه تغییرات دبی با EC در ایستگاه پل سیمان در مدت سیزده سال (۱۳۵۰ تا ۱۳۶۲)

که در آن Y میانگین SAR ماهانه و X میانگین دبی ماهانه بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد.

و همچنین رابطه تغییرات SAR با دبی به صورت زیر می باشد، که همبستگی بین این دو پارامتر ۷۲ درصد می باشد؛ و معادله رگرسیونی آنها به صورت زیر است:

$$Y = 2.7334 X^{-0.4248}$$



شکل ۶- رابطه تغییرات دبی با SAR در ایستگاه پل سیمان در مدت سیزده سال (۱۳۵۰ تا ۱۳۶۲)

رودخانه در این ایستگاه در کلاس های  $C_4S_1$  و  $C_4S_2$  و  $C_4S_3$  می باشد.

همانطور که در جدول ۳ ملاحظه می گردد آب این قسمت در تمامی ماههای سال از لحاظ شوری در کلاس  $C_4$  قرار دارد و از لحاظ قلیائیت بین کلاسهای  $S_1$  و  $S_2$  و  $S_3$  در نوسان است. بنابراین، این آب به هیچ عنوان مناسب برای کاربری نیست و نایستی از این آب برای آبیاری محصولات استفاده شود.

جدول ۳ شاخصهای کیفیت آب را در ایستگاه شریف آباد، نشان می دهد حاکی از این است که میانگین هدایت الکتریکی از ۳۲۰۰ میکروموس بر سانتی متر در اسفند ماه تا ۱۱۸۸ میکروموس بر سانتی متر در شهریور متغیر است و در سایر ماههای سال هدایت الکتریکی در این دامنه قرار می گیرد. این ایستگاه در قسمت جنوب دشت قرار گرفته است بر طبق دیاگرام ویلکوکس میانگین کیفیت آب

جدول ۳- میانگین ۱۶ ساله شاخصهای کیفیت آب رودخانه جاجرود در ایستگاه شریف آباد (۱۳۴۷ تا ۱۳۶۲)

ماه	SAR	PH	EC ( $\mu\text{mho/cm}$ )	TDS (mg / lit)	Q (lit / s)	CLASS
فروردین	۷,۶	۷,۸	۳۳۵۷,۲	۲۰۸۴,۹	۱۳,۸	C4S1
اردیبهشت	۱۱,۳	۸,۰	۶۰۶۵,۵	۴۳۶۶,۳	۸,۴	C4S2
خرداد	۱۳,۳	۸,۱	۶۶۲۵,۲	۵۱۲۸,۷	۱,۰	C4S2
تیر	۱۹,۸	۷,۹	۱۱۶۹۷,۵	۸۷۰۰,۷	۰,۲	C4S3
مرداد	۲۰,۴	۸,۲	۱۱۱۹۳,۷	۹۱۷۵,۸	۰,۱	C4S3
شهریور	۱۹,۹	۸,۱	۱۱۸۸۸,۰	۸۶۴۵,۳	۰,۱	C4S3
مهر	۱۲,۱	۸,۰	۶۲۹۲,۰	۴۵۵۸,۹	۲,۳	C4S2
آبان	۹,۹	۸,۱	۵۱۴۰,۵	۳۵۴۸,۲	۲,۹	C4S1
آذر	۱۰,۷	۷,۸	۵۷۵۰,۵	۳۹۳۵,۶	۵,۳	C4S2
دی	۷,۹	۷,۸	۳۶۰۴,۶	۲۵۹۲,۰	۶,۵	C4S1
بهمن	۸,۶	۷,۹	۳۸۶۳,۴	۲۶۸۴,۸	۷,۶	C4S1
اسفند	۷,۹	۸,۰	۳۲۰۰,۴	۲۹۰۴,۶	۹,۲	C4S1

میکروموس بر سانتی متر و X میانگین دبی ماهانه بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد.

همچنین همبستگی SAR با دبی ۹۱ درصد می باشد و نمودار تغییرات آن در شکل زیر آورده شده است و معادله رگرسیونی آنها به صورت زیر می باشد:

$$Y = 13.126 X^{-0.1874}$$

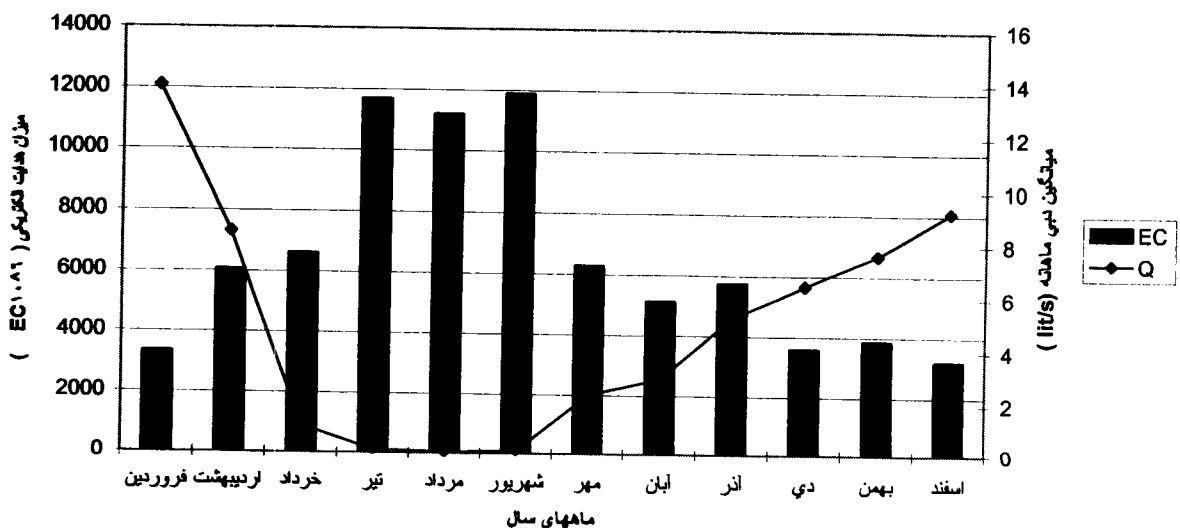
که در آن Y میانگین SAR ماهانه و X میانگین دبی ماهانه بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد. متاسفانه در ایستگاه هیدرومتر کن آمار دقیقی که قابل تجزیه و تحلیل کردن باشد به دست نیامد.

مقدار متوسط سالانه نمک که از این رودخانه و از محل ایستگاه به سمت دشت سرازیر می شود برابر است با ۵۰۵۶۲۶ تن نمکهای محلول به وسیله ۱۴۹/۹۴۱ میلیون متر مکعب آب رودخانه جاجرود از ایستگاه شریف آباد به سمت دشت حمل می گردد.

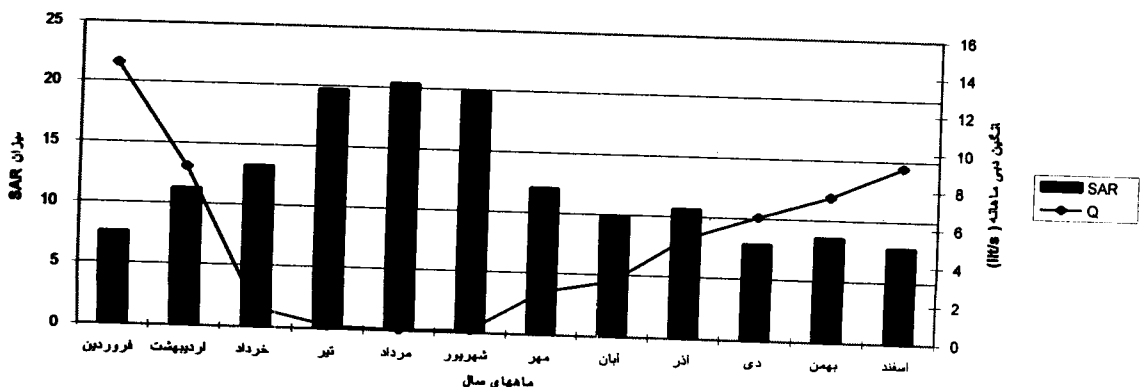
همچنین رابطه تغییرات EC با دبی به صورت زیر می باشد که همبستگی بین این دو پارامتر ۸۵ درصد بوده و معادله رگرسیونی آنها به صورت زیر می باشد:

$$Y = 6848.4 X^{-0.2346}$$

که در آن Y میانگین EC ماهانه بر حسب



شکل ۷- رابطه تغییرات دبی با EC در ایستگاه شریف آباد در مدت شانزده سال (۱۳۶۲ تا ۱۳۴۷)



شکل ۸- رابطه تغییرات دبی با SAR در ایستگاه شریف آباد در مدت شانزده سال (۱۳۶۲ تا ۱۳۴۷)

### بحث و نتیجه گیری

های صنعتی به داخل رودخانه جاجرود از یک طرف و نبود سیستم های تصفیه فاضلاب تهران از طرف دیگر باعث تغییر کیفیت آب رودخانه جاجرود گردیده اند، همچنین از عوامل انسانی دیگر می توان به مازاد آب برگشتی ناشی از آبیاری اراضی کشاورزی اشاره کرد که حاوی املاح فراوان ناشی از سموم و کودهای شیمیایی اند که در اثر عدم دانش کافی کشاورزان صورت می گیرد و باعث تخریب هر چه بیشتر آب این رودخانه می گردد.

با توجه به تحقیقات انجام شده می توان این طور استنباط کرد که عوامل تخریب کیفیت رودخانه به دو قسمت انسانی و طبیعی تقسیم می شوند. سازند تخریبی از نوع  $M_1$  با وسعت محدود این رودخانه را تحت تاثیر قرار می دهد. با این حال عوامل انسانی نقش تعیین کننده تری در این زمینه در منطقه مورد مطالعه دارند، نادیده انگاشتن محیط زیست از طرف صاحبان صنایع و رها سازی فاضلاب اماکن صنعتی نظیر مرغداری ها، دامداری ها، کارخانه ها و شهرک

### منابع

- ۱- رفیعی امام، ع. ۱۳۸۲. بررسی بیابانزایی دشت ورامین با تکیه بر مسائل آب و خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۲- سازمان آب منطقه ای تهران، ۱۳۷۰، بیان آبهای زیرزمینی، امور مطالعات آب تهران، وزارت نیرو.
- ۳- طهماسبی، ا. ۱۳۷۷. بررسی عوامل مؤثر بر شور شدن آب و خاک و گسترش بیابان در حوضه رودخانه شور اشتهارد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۴- فیض نیا، س. ۱۳۷۶. بیابانزایی ناشی از ویژگی های زمین شناسی ایران، مطالعه موردی گنبد های نمکی، مجله بیابان، جلد ۲، شماره ۲، ۳، ۴ و ۱.
- ۵- قبادیان، ع. ۱۳۶۳. پدولوژی مناطق خشک و نیمه خشک، انتشارات عمیدی.
- ۶- کردوانی، پ. ۱۳۷۱. منابع و مسائل آب در ایران، جلد دوم، آبهای شور مسائل و راههای استفاده از آنها، انتشارات نشر قوس.
- ۷- کوچکپور، م. ۱۳۶۱. مطالعات توسعه منابع آب و جلوگیری از شوری رودخانه های شاپور و دالکی. امور آب وزارت نیرو.
- ۸- محمد زاده، ح. ۱۳۷۴. بررسی علل شوری چشمه های کارستی و آبهای زیرزمینی سفره سطحی جنوبی طاقدیس کوه رحمت، مجموعه مقالات سومین سمینار علمی مطالعات منابع آب ۱۵ - ۱۷ مهر ماه ۱۳۷۴.
- ۹- وزارت نیرو، ۱۳۶۷، منابع آبهای زیرزمینی حوزه آبریز دریاچه نمک (زیر حوزه شور، جاجرود، قم رود، کویر کاشان)، طرح جامع آب کشور.
- 10- Deridder, N. A, Erez, A., 1977, Optimom use of water resources, int. Ins. For land reclamation and improvement.

## ***Assessment of Jajrood river water quality on Varamin***

GH. Zehtabian<sup>1</sup>, A. Rafiei Emam<sup>2</sup>, SK. Alavipanah<sup>3</sup>, M. Jafari<sup>4</sup>

1, 2, 4 professor, Former graduated and associated professor of Natural Resources Faculty,  
University of Tehran.

3. Associated professor college of geogrephy, University of Tehran

Received : 7.5.2003

### **ABSTRACT**

Varamin plain has been situated on 45 km of southeastern of Tehran. Jajrood river is a most important river on plain and water capability for agriculture in this plain were provided from this river. Salinization and degradation of this river was cause of desertification in the areas. Therefore, with attention to the importance subject water quality in this river was studied. In this research, after distinguished of main and branches river in the plain, we took some water samples from river and relation between EC with river length was distinguished. Also, with use of water quality and statistical on hydrometry stations like; mamloo on Jajrood river, pol-e-siman on shemiran river, kahrizak on kan river, sharifabad on karaj-jajrood river, relation between EC and SAR months changes with Debbie were determined.

Also. Water quality of each station in each month from Vilkoks diagram was determined. With use of geological studies on plain, influence of geplogical formation on water quality was studied, and also salt weights that moved from station to the plain was studied. The results showed that from north to south water quality was degrading. That the cause of this subject is entrances of agricultural, industrials and urban sewage, and the other hand to effect of degradation formation.

**Key word:** Jajrood, Water quality. Degration formation, Salinization, Agriculture, Varmin.

