

بررسی عوامل افزایش شوری آب کارون در حوزه آبخیز کارون میانی (مطالعه موردی ایستگاه سد کارون تا گذار لندر)

عبدالمجید فروغی¹، عزیز ارشم²، احسان خسروی نیا³، نظام اصغری پور دشت بزرگ⁴

1- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

2- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان

3و4- کارشناسان بخش تحقیقات آبخیزداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان

Ehsan_khosravinia@yahoo.com

چکیده

آلودگی آب ها یکی از معضلات موجود در جهان و کشور است که ضرورت کنترل آن امری بدیهی است. رودخانه کارون پس از ورود به دشت خوزستان در معرض تغییرات شدید فیزیکی و شیمیایی قرار می گیرد. شور شدن آب کارون به خصوص در فصول کم آبی باعث کاهش کیفیت مطلوب آن برای مصارف شرب و صنعت خواهد گردید. از طرفی استفاده از آب شور برای کشاورزی باعث تخریب تدریجی اراضی کشاورزی تحت آبیاری خواهد شد. در این تحقیق با بررسی آمار کیفیت آب رودخانه تغییرات مکانی کیفیت و سپس مناطق حاد از نظر شوری شناسایی گردید. با نمونه برداری از آبراهه های ورودی به رودخانه در این محدوده ها و سنجش کیفیت آب آن ها رودهای با کیفیت نامطلوب شناسایی و سپس خصوصیات زمین شناسی حوزه آبریز این رودخانه ها و نقش سازندهای زمین شناسی تشکیل دهنده آن ها بر روی کیفیت آب آبراهه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به دست آمده نشان می دهد که متوسط EC از مقدار 450 میکروموس به 700 میکروموس افزایش یافته که دلیل آن ورود آبراهه هایی با کیفیت نامناسب و عبور از تشکیلات تبخیری و نمکی گچساران و آغاچاری می باشد.

واژه های کلیدی: شوری، کارون، کیفیت آب

مقدمه:

آلودگی آب ها یکی از معضلات موجود در جهان و کشور است که ضرورت کنترل آن امری بدیهی است. رودخانه کارون پس از ورود به دشت خوزستان در معرض تغییرات شدید فیزیکی و شیمیایی قرار می گیرد. بخش عمده مواد معلق حوزه علیای این رودخانه و شاخه دز در ضمن عبور از دو سد شهید عباسپور و دز ته نشین می گردد. کیفیت آب رودخانه های دز و کارون با پیوستن رودخانه های فصلی و دائمی در مسیر جریان پایین دست سدهای مذکور که اغلب ، به علت عبور از تشکیلات تبخیری و لایه های نمکی در طول مسیر خود از کیفیت مطلوبی برخوردار نیستند و همچنین وسعت دشت های مسیر اصلی رودخانه که در آن ها فعالیت های کشاورزی و صنعتی صورت می گیرد، دچار تغییر فاحش و تنزل می گردد. شور شدن آب کارون به خصوص در فصول کم آبی باعث کاهش کیفیت مطلوب آن برای مصارف شرب و صنعت خواهد گردید. از طرفی استفاده از آب شور برای کشاورزی باعث تخریب تدریجی اراضی کشاورزی تحت آبیاری خواهد شد. بررسی عوامل مؤثر در شوری شدن آب رودخانه ها در حوزه میانی از طریق تجزیه و تحلیل آمار کمی و کیفی در ایستگاه های آب سنجی منصوب بر روی رودخانه می تواند در شناسایی مناطق و منشا شوری کمک نماید و با شناخت منشا نسبت به بررسی و پیشنهاد گزینه های مناسب جهت کنترل شوری اقدام نمود. استفاده مداوم از آب دارای املاح نمکی در آبیاری اراضی به خصوص برای خاک های ریز بافت توام با سطح ایستابی بالا و میزان تبخیر زیاد از سطح خاک موجب تجمع املاح در خاک شده و شوری خاک را به دنبال خواهد داشت. علاوه بر آن وجود املاح محلول در آب موجب وارد آمدن خسارت برسیستم های صنعتی نیروگاه های بخاری و کاهش کیفیت آب جهت شرب خواهد شد.

حسینی زارع(1375) در مقاله خود تحت عنوان بررسی کیفیت و آلودگی منابع آب کارون و دز اطلاعات مربوط به عوامل آلوده کننده شیمیایی و بیولوژیکی در 23 محل بر روی رودخانه دز و کارون در طول یک دوره آماری مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داده است. در این مطالعه روند افزایش آلودگی آب و افت کیفیت رودخانه های دز و کارون در دبی کمتر از 350 متر مکعب در ثانیه نتیجه گیری شده است.

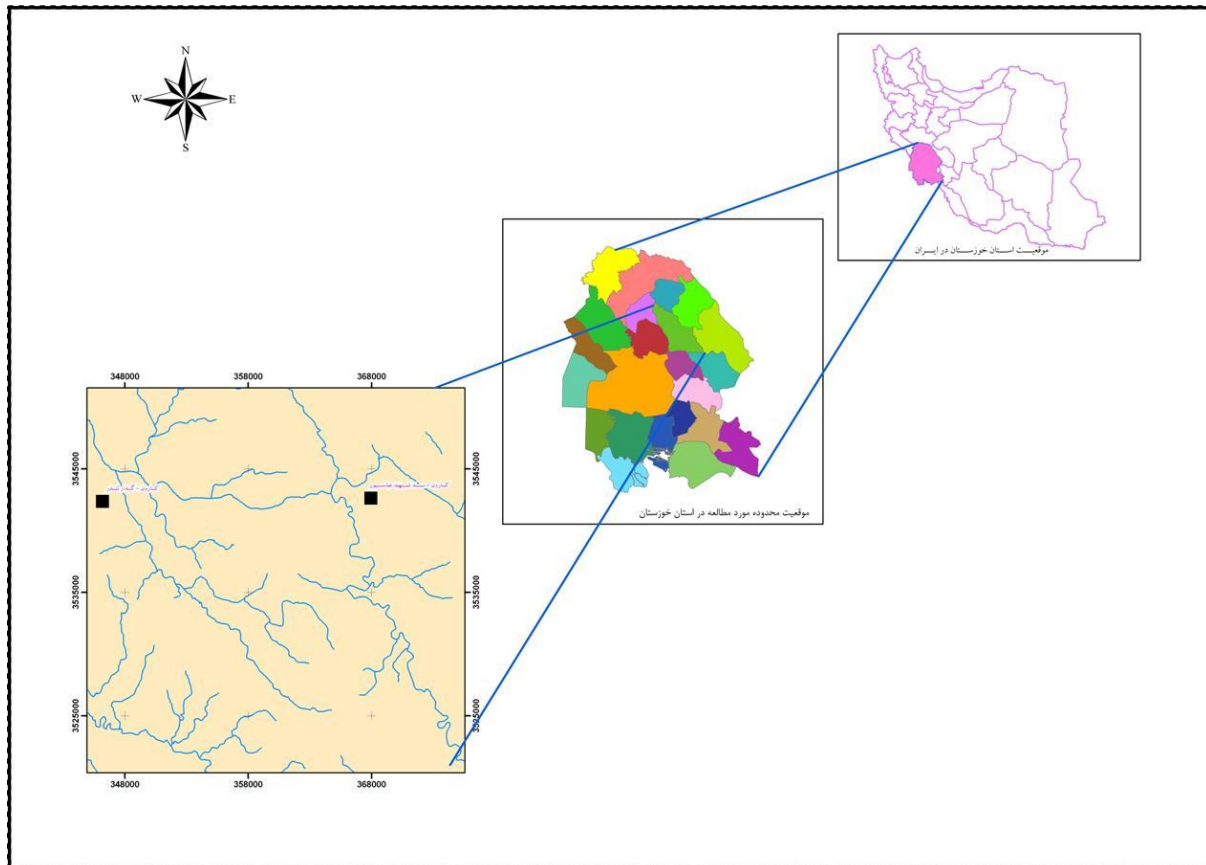
فیروزبخت(1376) در پایان نامه خود با عنوان ارزیابی وضعیت آلودگی رودخانه کارون در جلگه خوزستان و تحولات زمانی و مکانی آن ، عوامل آلودگی آب در طول رودخانه کارون و دز حد فاصل سد شهید عباسپور و دز تا خلیج فارس شامل حرارت، شوری، هدایت الکتریکی، PH و پارامترهای بیولوژیکی از قبیل فسفات، COD و BOD بررسی کرده است. نتایج حاصل نشان می دهد که در ماه های کم آب و تابستان کیفیت رودخانه کارون در مقطع اهواز و پایین دست آن به شدت افت می کند و در آینده در صورت عدم کنترل کیفیت آب فاضلاب های صنعتی و شهری ورودی به رودخانه مشکل افت کیفیت آب رودخانه نگران کننده و خاد خواهد بود.

رستمی و همکاران(1377) تاثیر ورود فاضلاب های کشاورزی و صنایع وابسته بر کیفیت آب رودخانه دز با استفاده از پژوهش های میدانی ارائه داده و با بررسی و مقایسه کیفیت آب رودخانه دز و نمونه برداری و بررسی پارامترهای شیمیایی و بیولوژیکی آلاینده های مختلف نتیجه گیری نموده است که کیفیت آب رودخانه در این محدوده به شدت کاهش یافته و در این ارتباط بیشترین آلودگی معدنی را مربوط به زهکش های کشاورزی خصوصا نیشکر شناخته است.

در این تحقیق با بررسی آمار کیفیت آب رودخانه، تغییرات مکانی و زمانی کیفیت و سپس عوامل مؤثر بر شوری رودخانه در محدوده مورد مطالعه و مناطق حاد از نظر شوری شناسایی گردید.

مواد و روش ها:

محدوده مورد مطالعه (شکل 1) بخشی از حوزه آبریز کارون و دز به نام حوزه میانی کارون را که دارای دو ایستگاه هیدرومتری سد کارون 1 (شهید عباسپور) و گذارلندر است را شامل می شود.



شکل (1): محدوده مورد مطالعه

شرایط اقلیمی، نوع بارش و جنس تشکیلات زمین شناسی دامنه های جنوبی زاگرس واقع در پایین دست سدهای مخزنی دز و کارون که عمدتاً از رسوبات تبخیری تشکیل شده اند، باعث شده است که بخش اعظم جریان سطحی در فصل بارندگی و متناسب با میزان بارش صورت می گیرد، ضمن آن که میزان املاح محلول در آب رودخانه و شاخه های جاری در این مناطق بسیار بالاست و به همین دلیل اغلب مسیل ها و رودخانه های موجود در این محدوده به نام شور خوانده می شوند از قبیل: شور اندیکا، شور لالی، شور دشت بزرگ و ... علیرغم دبی کم این شاخه ها و رودخانه ها در مقایسه با آبدهی رودخانه در مقایسه با آبدهی رودخانه کارون و دز به علت شوری زیاد این جریان ها افت کیفی آب رودخانه ها پس از الحاق با این شاخه ها کاملاً محسوس است. در این تحقیق ابتدا آمار مربوط به کیفیت آب رودخانه کارون و سرشاخه های آن در ایستگاه موجود در طول مسیر رودخانه کارون جمع آوری و مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. بازدیدهای صحرائی از منطقه مورد مطالعه صورت گرفته و با توجه به نظرات محلی و شناسایی صحرائی، رودخانه های دائمی و با کیفیت نامناسب شناسایی شده و به منظور بررسی پارامترهای شیمیایی از آب آن ها نمونه برداری شده است. البته به علت صعب العبور بودن منطقه دستیابی به کل مسیر رودها امکان پذیر نبوده و تنها در نزدیکی محل تخلیه به رودکارون و محل های قابل دسترسی نمونه برداری صورت گرفته است. نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی و قابلیت اراضی محدوده مورد مطالعه جمع آوری و اثرات سازندهای زمین شناسی بر روی کیفیت و شوری آب رودهای جاری در حوزه با استفاده از مطالعات زمین شناسی بررسی گردیده است.

مشخصات ایستگاه های هیدرومتری در محدوده مورد مطالعه

مشخصات دو ایستگاه هیدرومتری در محدوده مورد مطالعه در جدول شماره (1) آورده شده است.

جدول (1): مشخصات ایستگاه های هیدرومتری در محدوده مورد مطالعه

نوع رودخانه	سال تاسیس	موقعیت جغرافیایی				نام ایستگاه	نام رودخانه	ردیف
		عرض		طول				
		درجه	دقیقه	درجه	دقیقه			
دائمی	1346	32	01	49	36	سد عباسپور	کارون	1
دائمی	1343	32	01	49	22	گدارلندر	کارون	2

بررسی داده ها و اطلاعات موجود

تجزیه و تحلیل داده های هیدرولوژیک و شیمیایی و دریافت نتایج قابل قبول مستلزم بررسی و کنترل آمار و اطلاعات جمع آوری شده و رفع خطاهای احتمالی و کمبودهای آماری است. بدین منظور اطلاعات استخراج شده ایستگاه های مورد مطالعه در طول یک دوره آماری 15 ساله از نظر کیفی و کمی مورد بررسی قرار گرفتند و با استفاده از روش های ذیل خطاها و کمبود های موجود برطرف گردیدند.

مقایسه داده های هر ایستگاه با ایستگاه های ماقبل و مابعد

محاسبه روابط همبستگی میان دبی های ایستگاه ها با یکدیگر و تکمیل آمار با استفاده از روابط به دست آمده

حذف اطلاعات سال هایی که نواقص و کمبودها بیش از حد بودند.

با توجه به بررسی های به عمل آمده اطلاعات موجود از ایستگاه ها قابل قبول بودند و نواقص موجود از هر نظر در حد امکان تکمیل گردید.

نتیجه و بحث

روند تغییرات مکانی EC در رودخانه کارون

ورود شاخه های شور به رودخانه کارون در حوزه میانی افت کیفی و افزایش شوری رودخانه را به دنبال داشته است. بررسی داده های شوری رودخانه کارون در این محدوده (جدول 2) حاکی از افزایش EC در طول رودخانه است به طوریکه متوسط مقدار این پارامتر در طول دوره آماری از 560 میکروموس بر سانتی متر در ایستگاه سد عباسپور به مقدار 631 میکروموس بر سانتی متر در ایستگاه گدارلندر افزایش یافته است.

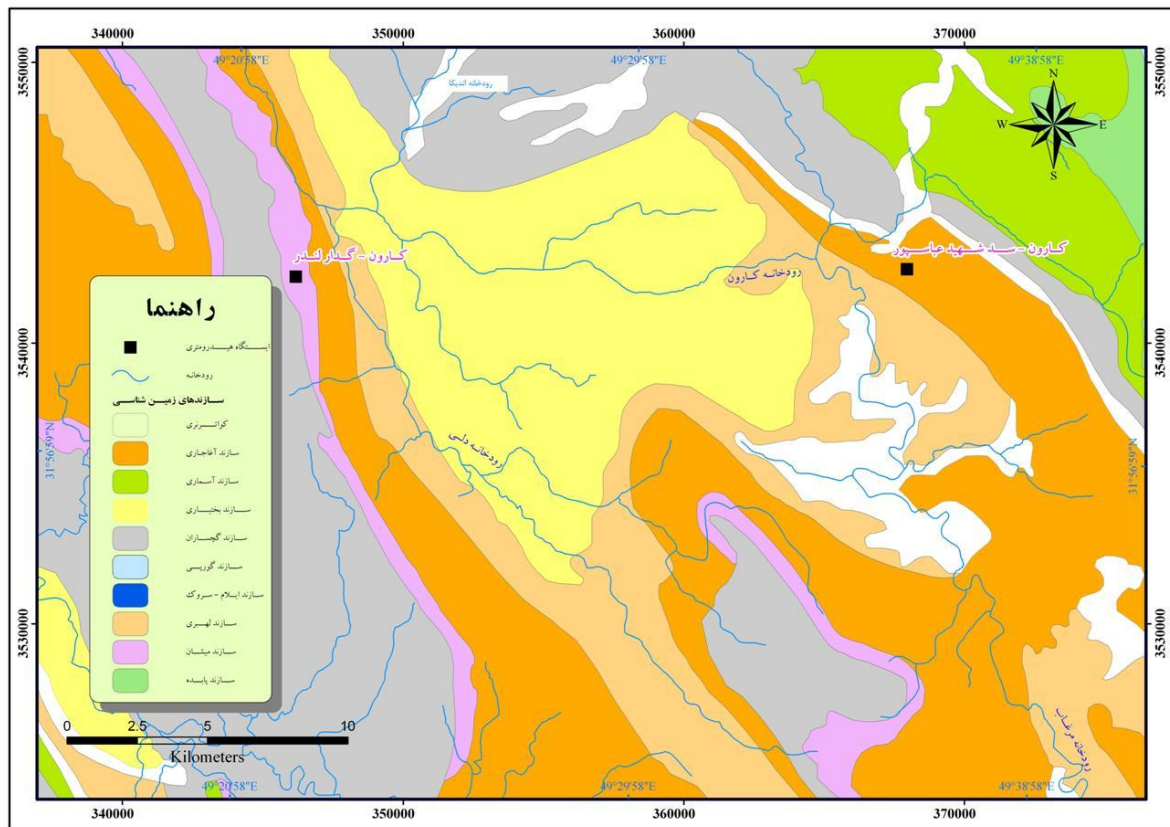
جدول (2): روند تغییرات مکانی EC در رودخانه کارون

هدایت الکتریکی EC×10 ⁶	دبی m ³ /s		ایستگاه هیدرومتری	رودخانه
335	10/2	حداقل	سد عباسپور	کارون
560	381/7	متوسط		
1050	1606	حداکثر		
360	21/37	حداقل	گذارلندر	کارون
631	380/2	متوسط		
1620	2717	حداکثر		

روند تغییرات زمانی EC در رودخانه کارون

سد شهید عباسپور جریان های ورودی در زمان پرآبی را که معمولاً از شرایط کیفی بهتری برخوردارند ذخیره می نماید و اختلاط آن با آب های ورودی در ماه های کم آبی که کیفیت پایین تری دارند باعث تغییرات جزئی کیفیت آب در طول سال می شود. این موضوع در نمودار (1) که روند تغییرات شوری آب این ایستگاه را در طول سال نشان می دهد، دیده می شود. به طوری که در این نمودار دیده می شود شوری آب رودخانه در حد فاصل 450 تا 670 میکروموس بر سانتی متر در طول ماه های سال نوسان دارد. حداکثر EC این ایستگاه در مهر ماه که حداقل دبی جریان داشته افتاده است.

تاثیرات سد شهید عباسپور در بهبود کیفی ایستگاه گذارلندر نیز دیده می شود. البته بررسی های به عمل آمده بر روی داده های جمع آوری شده نشان می دهد در فصل زمستان (ماه های دی و بهمن) نسبت به سایر فصول در حد بالاتری قرار دارد. علت این امر می تواند شدت و میزان بارندگی های زمستانه و افزایش جریان رودخانه شور اندیکا با کیفیت بسیار پایین و همچنین رواناب مسیل ها و شاخه های جاری در سازندهای نمکی حوزه در حد واسط سد کارون تا ایستگاه مذکور باشد. حداکثر EC در این ایستگاه به مقدار 780 میکروموس بر سانتی متر در ماه بهمن و حداقل آن 450 میکروموس بر سانتی متر در ماه اردیبهشت برآورد شده است. تغییرات ماهانه EC در نمودار (2) نشان داده شده است.



شکل(2): نقشه سازندهای زمین شناسی در محدوده مورد مطالعه

در حد فاصل این دو ایستگاه 3 آبراهه مرغاب، اندیکاو رودلی (شکل 2) وارد رودخانه می شود. رود مرغاب در بستری از سازندهای بختیاری، آجاجاری، لهبری و گچساران تشکیل شده است عبور می کند و حوزه آبریز آن حدودا 40 درصد آجاجاری، 20 درصد لهبری، 15 درصد گچساران، 5 درصد میشان، 2 درصد آسماری و 3 درصد آبرفت پوشیده شده است. با توجه به گستردگی سازند آجاجاری و بخش لهبری و گچساران در حوزه آبخیز آن و با توجه به اینکه بیشترین طول این آبراهه در سازند آجاجاری، خصوصا لهبری جریان دارد می توان انتظار داشت که این رود از کیفیت نامطلوبی برخوردار باشد. آبراهه دائمی اندیکا در بستری متشکل از سازندهای آجاجاری، بختیاری، میشان و گچساران جریان دارد. بیشترین طول مسیر جریان از سازند گچساران عبور می نماید، حوزه آبریز این آبراهه از سازندهای مختلف به شرح ذیل تشکیل یافته است:

35 درصد گچساران، 12 درصد بختیاری، 15 درصد آجاجاری، 4 درصد لهبری، 10 درصد آسماری، 5 درصد گنومرای عصر حاضر، میشان 13 درصد، 6 درصد آبرفت. به طوریکه مشاهده می شود حوزه آبریز این آبراهه از سازندهای مختلف تشکیل شده است و اثراتی متفاوت را بر روی رواناب جاری در آن ها خواهند داشت. ولی رویهم رفته سازندهای واجد طبقات و بخش های تبخیری در حدود 50 درصد حوزه را به خود اختصاص داده اند که منجر به افزایش شوری آب خواهند گردید.

نتیجه گیری:

بررسی آمار کیفیت رودخانه کارون بین دو ایستگاه سد عباسپور و گذارلندر نشان می دهد که متوسط حداقل دبی در مهر ماه اتفاق می افتد و در این ماه متوسط EC از مقدار 450 میکروموس به 700 میکروموس افزایش یافته است. بررسی های صحرائی نشان می دهد که از آبراهه های دائمی که در این فاصله به رودخانه کارون می ریزند آب مرغاب، آب شور اندیکا و شور دلی دارای کیفیت نامناسب می باشند. بررسی آمار کیفیت آب مرغاب نشان می دهد که متوسط EC آب در مهر ماه حدود 1400 میکروموس می باشد که با توجه به دبی کم 1/5 متر مکعب در ثانیه نقش عمده ای در کاهش کیفیت آب کارون نخواهد داشت. همچنین متوسط EC شور اندیکا در مهر ماه حدود 17700 میکروموس می باشد. این آبراهه علی رغم دبی کم در مهر ماه حدود 1/5 متر مکعب در ثانیه به علت شوری خیلی زیاد می تواند در بالا بردن شوری رودخانه در فاصله نقش عمده ای داشته باشد. بررسی های زمین شناسی حوزه آبریز نشان می دهد که عامل اصلی شوری آب رود اندیکا عبور از تشکیلات تبخیری و نمکی گچساران و آجاجاری به طوری که حدود 35 درصد بستر جریان را تشکیلات گچساران و 20 درصد را سازندهای آجاجاری و لهری تشکیل می دهد.

آبراهه دائمی دیگری که با کیفیت نامناسب به رودخانه می ریزد رود دلی نام دارد. این رود قبل از ایستگاه گذارلندر به رودخانه می ریزد و بر اساس اندازه گیری های انجام شده در طول دوره تحقیق در فصل خشک مقدار EC آن بین 3750 تا 4050 میکروموس در نوسان بوده است. با توجه به دبی ناچیز این رود در حدود 0/2 تا 0/5 متر مکعب در ثانیه نمی تواند نقش عمده ای در تغییر کیفیت آب رودخانه با دبی حدود 200 متر مکعب در ثانیه داشته باشد.

علی رغم اینکه رودخانه کارون در مسیر خود بین دو ایستگاه سد عباسپور و گذارلندر از سازند بختیاری عبور می کند و این مساله نمی تواند باعث نزول کیفیت آب رودخانه شود، ولی به علت عبور آبراهه های ورودی به کارون در این محدوده از سازندهای تبخیری و نمکی، کیفیت آب رودخانه پایین آمده و EC آب در ایستگاه گذارلندر بالاتر رفته است.

مراجع:

- 1- امور بررسی منابع آب، شناسایی مراکز آلوده کننده رودخانه کارون و دز، سازمان آب و برق خوزستان.
- 2- جاماب، گزارش طرح جامع آب کشور، حوزه آبریز دز و کارون، 1377، 14 ص.
- 3- حسینی زارع، ن. بررسی کیفیت و آلودگی منابع آب کارون و دز، مجموعه مقالات چهارمین سمینار مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز 1375، صفحات 130 تا 160.
- 4- رستمی، ص. کعبی، ه. لاهیجان زاده، الف. ورود فاضلاب های کشاورزی و صنایع وابسته بر کیفیت آب رودخانه دز. مجموعه مقالات پنجمین سمینار مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز 1377، صفحات 331 تا 342.
- 5- فیروز بخت، ع. ارزیابی وضعیت آلودگی رودخانه کارون در جلگه خوزستان و تحولات زمانی و مکانی آن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز 1376.