

بررسی تغییرات شوری آب رودخانه های حوضه آبریز گرگانرود

محبوبه قلی نژاد^۱، سید محمد حسینی^۲ و حسن فرازجو^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب دانشگاه لامعی گرگان و کارشناس شرکت مهندسی

مشاور شمال، gholinejad789@yahoo.com

۲- کارشناس گروه مطالعات آب های سطحی شرکت آب منطقه ای گلستان absathia@yahoo.com

۳- مدیر دفتر مطالعات پایه شرکت آب منطقه ای گلستان farazjoo@gmail.com

چکیده

پیش بینی اثر نوسانات اقلیمی و تغییرات محیطی بر مقدار رواناب و کیفیت آب رودخانه ها ، یک مولفه با ارزش در سیاستهای مدیریت منابع آب می باشد . یکی از راه های ساده بررسی کیفیت آب رودخانه ها ، استفاده از شاخص هدایت الکتریکی یا شوری آب می باشد. در این مقاله با استفاده از مطالعات میدانی و نمونه برداری از آب رودخانه گرگانرود در فصل بهار ۱۳۹۳ و اندازه گیری دبی رودخانه در ایستگاه های مختلف این حوضه ، روند تغییرات شوری آب نسبت به سال گذشته و دوره درازمدت مقایسه شده است و اثر توام نوسانات اقلیمی و تغییرات محیطی ، تحلیل می گردد. نتایج نشان می دهد به علت کاهش بارندگی حوضه و نیز کاهش آبدهی رودخانه در بهار سال آبی ۹۳-۹۲ ، میزان شوری آب رودخانه گرگانرود به شدت افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: کیفیت آب ، هدایت الکتریکی ، شوری آب ، گرگانرود ،

۱. مقدمه

پیش بینی اثر نوسانات اقلیمی و تغییرات محیطی بر مقدار رواناب و کیفیت آب رودخانه ها ، یک مولفه با ارزش در سیاستهای مدیریت منابع آب می باشد . واکنش هیدرولوژیک یک حوضه آبریز ، نماینده جامعی از شرایط و خصوصیات آن می باشد و تغییرات کاربری اراضی ممکن است سلامتی کل حوضه و عملکرد آن را تحت تاثیر قرار دهد. عموماً سه ویژگی اولیه حوضه ، تغییرات هیدرولوژیک را در شکلی از فرآیند بارش- رواناب و فرسایش اداره می کنند که عبارتند از خاک، پوشش گیاهی و توپوگرافی. تغییر در واکنش هیدرولوژیک یک حوضه آبریز در مقیاس زمانی به طور اولیه به تغییر در نوع و توزیع پوشش گیاهی بستگی دارد [۵].

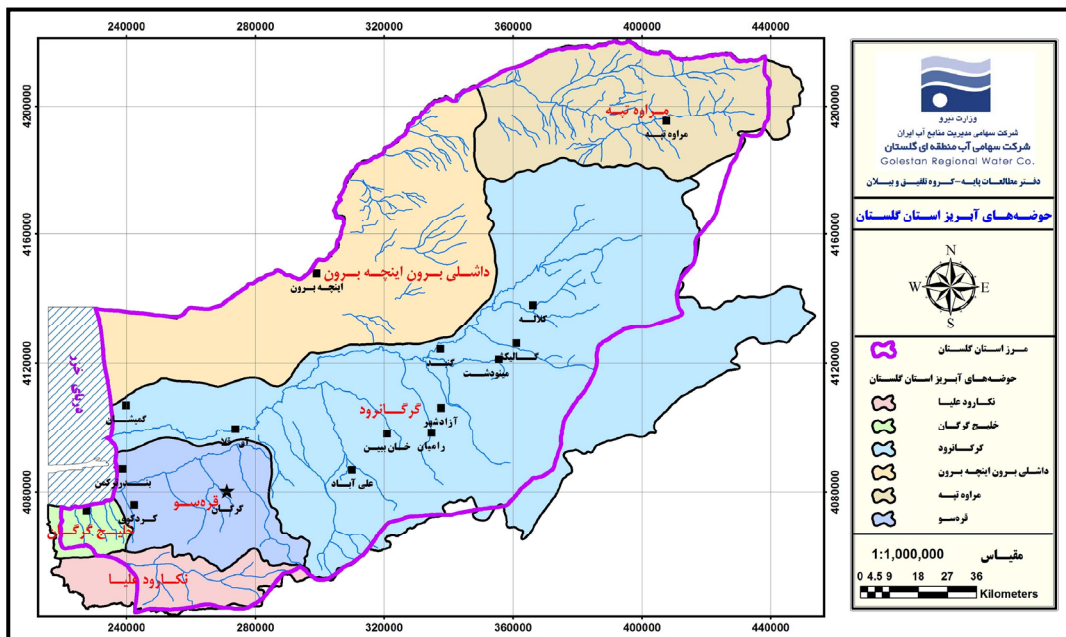
یکی از راه های ساده بررسی کیفیت آب رودخانه ها ، استفاده از شاخص هدایت الکتریکی یا شوری آب می باشد. شوری آب که در واقع نمایانگر املاح محلول در آب می باشد از عوامل مهم تاثیر گذار بر کیفیت آب می باشد به طوری که اگر مقدار آن از حد مشخصی بالاتر باشد ، استفاده از آن برای شرب ، کشاورزی یا صنعت مناسب نخواهد بود [۲]. در این مقاله با استفاده از مطالعات میدانی و نمونه برداری از آب رودخانه گرگانرود در فصل بهار ۱۳۹۳ و اندازه گیری دبی رودخانه در ایستگاه های مختلف این حوضه ، روند تغییرات شوری آب نسبت به سال گذشته و دوره درازمدت مقایسه شده است و اثر توام نوسانات اقلیمی و تغییرات محیطی ، تحلیل می گردد.

۲. مواد و روش‌ها

۲.۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

استان گلستان با مساحت بالغ بر ۲۰۴۳۸ کیلومتر مربع شامل ۱۴ شهرستان با جمعیت بیش از ۱۷۷۷۰۰۰ نفر در شمال کشور و ضلع شرقی دریای خزر واقع شده است. متوسط بارندگی سالانه استان حدود ۴۵۰ میلیمتر می‌باشد به طوری که در ارتفاعات جنوبی تا ۷۰۰ میلیمتر و در مناطق دشتی واقع در شمال استان در حدود ۲۰۰ میلیمتر تغییر می‌کند. درجه حرارت متوسط سالانه در مناطق جنوبی حدود ۱۰ درجه سانتی‌گراد و در شمال استان تا ۱۷/۵ درجه می‌رسد. حوضه‌های آبریز گرگانرود، اترک سفلی، قره‌سو، شرق خلیج گرگان و نکارود علیا، حوضه‌های آبریز استان گلستان می‌باشند [۱]. حوضه آبریز گرگانرود در طول شرقی ۵۴ تا ۵۶ ۲۹ و عرض شمالی ۳۶ ۳۶ تا ۳۷ ۴۷ قرار گرفته است. رودخانه گرگانرود در ابتدا از به هم پیوستن رودخانه‌های زاو و قرناوه در شمال شهرستان کلاله شکل می‌گیرد و به سد بوستان وارد می‌گردد. سپس رودخانه حاجی قوشان قبل از سد گلستان و رودخانه‌های دوغ (مادرسو)، قره‌شور و اوغان در محل سد گلستان و رودخانه‌های قلی تپه به طور مستقیم، مجموع چهل چای و نرماب پس از الحاق به رودخانه خرمالو بعد از سد گلستان و شهرستان گنبد با تشکیل رودخانه قره‌سو و با گذر از ایستگاه هیدرومتری آراز کوسه به رودخانه گرگانرود می‌پیوندد و به سد وشمگیر وارد می‌شوند. رودخانه‌های قره‌چای رامیان، شیرآباد، زرین‌گل، تقی‌آباد، کبودال، محمدآباد و قرن‌آباد نیز بعد از سد وشمگیر و قبل از ایستگاه هیدرومتری آق‌قلا وارد رودخانه اصلی گرگانرود می‌شوند و در نهایت به دریای خزر منتهی می‌شوند.

دفتر مطالعات پایه شرکت آب منطقه‌ای گلستان با تکمیل و تجهیز ۳۲ ایستگاه باران سنجی، ۲۹ ایستگاه تبخیر سنجی، ۶۳ ایستگاه آب سنجی و ۴ ایستگاه برف سنجی، آمار و اطلاعات منابع آب سطحی حوضه‌های آبریز استان گلستان را ثبت و تحلیل می‌نماید.



شکل ۱- نقشه حوضه‌های آبریز استان گلستان

۲.۲. نمونه برداری کیفی و اندازه‌گیری آبدهی در محل ایستگاه‌های هیدرومتری

ایستگاه‌های آب‌سنجی یا هیدرومتری به منظور بررسی حجم آبدهی رودخانه‌ها، تعیین رسوب معلق و رسوب بستر و کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب تاسیس می‌شوند [۴]. اندازه‌گیری دبی رودخانه‌ها نیز توسط تکنسین‌های آب سطحی به طور مرتب و معمولاً دو بار در ماه صورت می‌گیرد. همزمان با اندازه‌گیری دبی، نمونه برداری رسوب و کیفیت شیمیایی آب نیز انجام می‌شود.

اندازه‌گیری سرعت جریان رودخانه با استفاده از دستگاه مولینه انجام می‌شود. در مواقع سیلابی، دستگاه مولینه با استفاده از جرثقیل از روی پل تلفریک و یا ساختمانی به درون رودخانه انتقال می‌یابد. نمونه برداری بار معلق با استفاده از نمونه بردار مخصوص و اندازه‌گیری بار کف نیز با استفاده از دستگاه نمونه بردار هلی-اسمیت انجام می‌شود.



شکل ۲- اندازه‌گیری آبدهی در ایستگاه هیدرومتری و نمونه برداری رسوب و کیفیت شیمیایی

۳.۲. بررسی تغییرات بارندگی حوضه و آبدهی رودخانه اصلی

میانگین بارش حوضه گرگانرود از ابتدای سال آبی (اول مهر ماه) تا پایان فصل بهار (پایان خرداد ماه) در دوره درازمدت حدود ۴۸۵ میلیمتر و در سال آبی گذشته حدود ۶۱۵ میلیمتر می‌باشد لیکن بارندگی سال آبی ۹۳-۹۲ در مدت مشابه به ۴۲۳ میلیمتر کاهش یافته است که نشان دهنده کاهش ۱۲ درصدی نسبت به دوره درازمدت و کاهش ۳۱ درصدی نسبت به سال آبی گذشته می‌باشد.

به تبع کاهش بارندگی، آبدهی رودخانه اصلی گرگانرود نیز کاهش یافته است به طوری که در محل ایستگاه هیدرومتری قزاقلی، میانگین آبدهی حوضه از ابتدای سال آبی (اول مهر ماه) تا پایان فصل بهار (پایان خرداد ماه) در دوره درازمدت حدود ۳۹۳ میلیون متر مکعب و در سال آبی گذشته حدود ۵۲۳ میلیون متر مکعب می‌باشد لیکن آبدهی سال آبی ۹۳-۹۲ در مدت مشابه به ۱۵۰ میلیون متر مکعب کاهش یافته است که نشان دهنده کاهش ۶۲ درصدی نسبت به دوره درازمدت و کاهش ۷۱ درصدی نسبت به سال آبی گذشته می‌باشد.

۴.۲. بررسی تغییرات هدایت الکتریکی یا شوری آب

یکی از راه‌های تعیین غلظت یون‌های محلول در آب، اندازه‌گیری هدایت الکتریکی است. هر چه میزان املاح محلول در آب بیشتر باشد قابلیت هدایت الکتریکی نیز افزایش می‌یابد. در این پژوهش، ایستگاه‌هایی که دارای آمار درازمدت کیفیت شیمیایی بوده و در بالادست سدهای مهم استان قرار دارند، جهت بررسی برگزیده شده‌اند. ابتدا میانگین هدایت الکتریکی برای ایستگاه‌های منتخب در بهار سال آبی ۹۲-۹۳ و بهار ۹۱-۹۲ و درازمدت محاسبه شده و درصد تغییرات شوری در بهار ۹۲-۹۳ در هر ایستگاه نسبت به میانگین شوری سال آبی قبل و درازمدت محاسبه گردید و سپس حداقل و حداکثر این تغییرات برای حوضه آبریز گرگانود استخراج شده و با توجه به ارقام حاصل، وضعیت شوری آب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تعیین هدایت الکتریکی و روند تغییرات در جدول شماره (۱) ملاحظه می‌گردد. واحد مورد استفاده در اندازه‌گیری هدایت الکتریکی، میکروموس بر سانتیمتر می‌باشد.

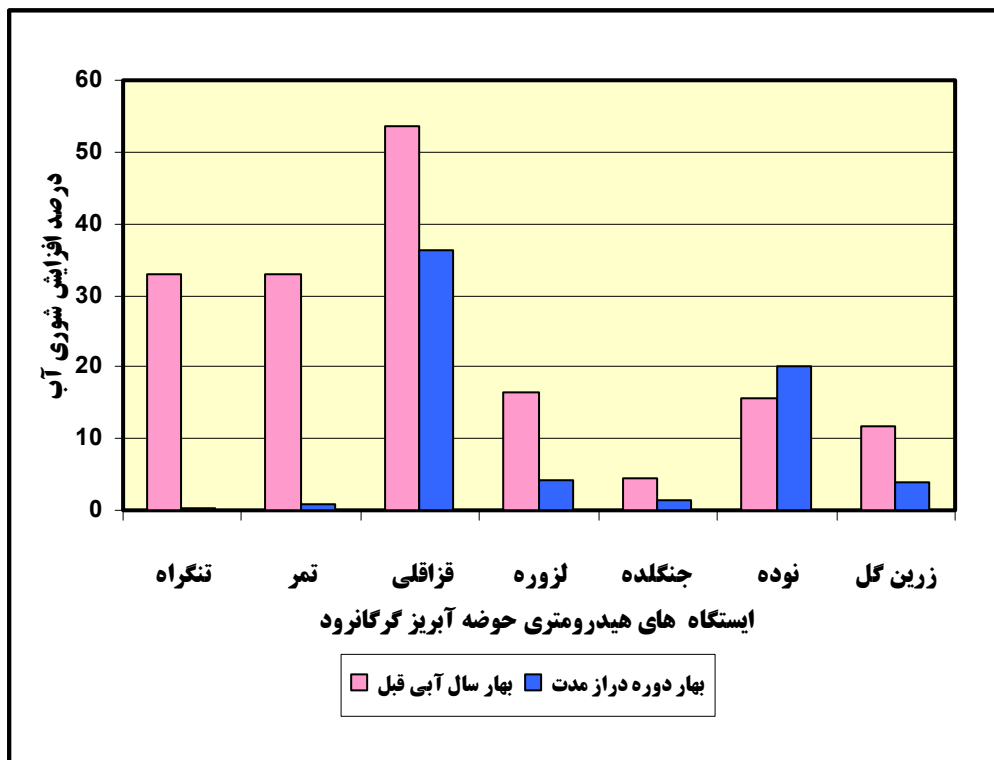
جدول ۱- تغییرات شوری ایستگاه‌های هیدرومتری مهم حوضه آبریز گرگانود

در صد افزایش میانگین EC بهار (۹۲-۹۳) ایستگاه‌های منتخب نسبت به		میانگین EC (میکروموس بر سانتیمتر) ایستگاه‌های منتخب در			مساحت بالادست ایستگاه (کیلومتر مربع)	ایستگاه هیدرومتری	نام رودخانه
میانگین EC درازمدت	میانگین EC بهار سال قبل	بهار درازمدت	بهار سال قبل	بهار سال آبی (۹۲-۹۳)			
0.25	33.06	859.14	647.33	861.33	1791.72	تنگراه	گرگانود - دوغ
0.77	32.84	1154.82	876.00	1163.66	1524.00	تمر	گرگانود - ساری سو
36.30	53.59	1874.50	1663.50	2555.00	6560.00	قزاقلی	گرگانود - شاخه اصلی
4.31	16.54	541.35	484.50	564.66	272.00	لزوره	گرگانود - چهل چای
1.45	4.55	445.55	432.33	452.00	194.92	جنگلده	گرگانود - نرماب
19.98	15.67	1107.69	1149.00	1329.00	885.62	نوده	گرگانود - خرمالو
3.86	11.63	1044.38	971.66	1084.66	335.00	زرین گل	گرگانود - زرین گل

۳. نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مقدار بارندگی حوضه و آبدهی رودخانه گرگانود از شروع سال آبی ۹۳-۹۲ تا پایان فصل بهار کاهش چشمگیری داشته است و به دلیل اثر توام تغییرات محیطی و کاهش آبدهی، شوری آب رودخانه‌ها در این حوضه نسبت به سال آبی قبل و درازمدت افزایش یافته است که بیشترین افزایش شوری نسبت به سال آبی قبل مربوط به رودخانه اصلی گرگانود در ایستگاه هیدرومتری قزاقلی به میزان ۵۳ درصد و نسبت به دوره درازمدت نیز به مقدار ۳۶ درصد مربوط به همین ایستگاه می‌باشد.

در ارتفاعات حوضه گرگانود و سرشاخه‌های فرعی نیز شاهد افزایش شوری آب به مقدار کمتری می‌باشیم به طوری که حداقل افزایش شوری نسبت به سال قبل در سرشاخه نرماب- ایستگاه هیدرومتری جنگله به میزان ۴/۵ درصد مشاهده می‌گردد. تفکیک اثر نوسانات اقلیمی و تغییرات محیطی نیاز به مطالعات بیشتر دارد و پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی مد نظر باشد.



شکل ۳- نمودار تغییرات شوری آب رودخانه‌های حوضه آبریز گرگانود نسبت به سال قبل و دوره درازمدت

قدردانی

اندازه‌گیری و نمونه برداری ایستگاه‌های شبکه سنجش منابع آب استان گلستان با استفاده از اعتبارات مالی شرکت آب منطقه‌ای گلستان انجام شده است که نگارندگان مقاله برخود لازم می‌دانند از حمایت‌های مدیرعامل محترم شرکت، اعضای محترم هیات مدیره و همکاران محترم دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت آب منطقه‌ای گلستان، تشکر و قدردانی نمایند.

مراجع

- ۱- حسینی، سید محسن. ۱۳۹۳. آب و اقتصاد کشاورزی استان گلستان. چاپ اول. انتشارات گلستان لغت.
 - ۲- دفتر مطالعات پایه منابع آب. ۱۳۹۳. گزارش بررسی وضعیت کیفی آب های سطحی در رودخانه های منتخب کشور. شرکت مدیریت منابع آب ایران - وزارت نیرو.
 - ۳- دفتر مطالعات پایه منابع آب. ۱۳۹۳. گزارش بررسی وضعیت ریزش های جوی و اثرات آن بر منابع آب استان گلستان در خرداد ماه ۱۳۹۳. شرکت آب منطقه ای گلستان - وزارت نیرو.
 - ۴- مهدوی، م. ۱۳۸۵. هیدرولوژی کاربردی. جلد اول، چاپ ششم. انتشارات دانشگاه تهران.
- 5-Miller,S.N., W.G.Kepner, M.H.Mehaffey., M.Hernandez., R.C.Miller., D.C.Goodrich., K.Devonald., D.T.Heggem. and W.P.Miller.2002. Integrating Landscape Assessment and Hydrologic Modeling for Land Cover Change Analysis, *Journal of the American Water Resources Association*, Vol.38, No.4, pp.915-929.