Archive of SID

# نقش مؤلفه‌های شورشدن خاک و کیفیت آب در تشدید روند بیابان‌زایی حوضهٔ آبخیز مند

حمیدرضا عباسی[۱] و محمد درویش[۲]

**چکیده**

هرچند فرایند بیابان‌زایی متأثر از مؤلفه‌های پرشماری در حوزه‌های طبیعی و انسانی است، لیکن با توجه به شرایط خاص هر منطقه، ممکن است برخی از مؤلفه‌ها نقش تعیین‌کننده‌تری در تشدید آن داشته باشند. شور شدن خاک و آب از جملهٔ همین مؤلفه‌ها هستند که در بسیاری از مناطق مبتلا به، در شمار یکی از فرایندهای مهم بیابان‌زایی محسوب می‌شوند. در این پژوهش، سعی شده است که برپایهٔ روشهای مرسوم، آن دسته از خاکهایی که در حوضهٔ آبخیز مند، به‌طور مستقیم در معرض شور شدن هستند، مشخص شوند. برای این منظور با استفاده از اطلاعات موجود و برداشتهای صحرایی، از بین دو پیراسنجهٔ بیشینهٔ هدایت الکتریکی (میلی‌موس برسانتیمتر) و یا بیشینهٔ درصد سدیم تبادلی در ۷۵ سانتیمتری بالایی خاک، یکی (با توجه به شرایط منطقه) به‌عنوان شاخص ارزیابی گسترش شوری در چهار طبقه (کلاس) شوری ناچیز، متوسط، شدید و خیلی شدید در نظر گرفته شده و نقشهٔ وضعیت بیابان‌زایی از نظر گسترش شوری در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ برای حوضه آبخیز مند تهیه گردید. نتایج نشان دادند که از کل سطح حوضه (٤٦٦٨٦٦٣ هکتار)، وضعیت طبقات بیابان‌زایی از نظر شوری حدود ٤/۱ درصد خیلی شدید، ۲/۷ درصد شدید، ۱/۸ درصد متوسط، ۲/۵ درصد کم و بقیه فاقد شوری بودند. همچنین نقش آب به‌عنوان عامل آورندهٔ شوری برای تعیین استعداد طبیعی بیابان‌زایی نیز بررسی شد. نتایج این قسمت حاکی است که میزان کیفیت آب در طول مسیر رودخانه‌های حوضه از شمال به جنوب و بعد از گنبد نمکی به شدت افت کرده و از طبقهٔ (کلاس) $C_2S_1$ به $C_4S_4$ تغییر می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** بیابان‌زایی، گسترش شوری، حوضهٔ آبخیز مند، کیفیت آب

---

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. Email: habbasi@rifr-ac.ir

۲- کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. Email: darvish@rifr-ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID



## مقدمه

با وجود آنکه جریان بیابان‌زایی از دو گروه از مؤلفه‌های طبیعی یا انسانی متأثر است، لیکن بر پایهٔ دانش و تجربیات موجود، مؤلفه‌های هیچ‌یک از این دو گروه را به طور مطلق نمی‌توان در همهٔ زمانها و مکانها به‌عنوان عامل اصلی به شمار آورد، از این رو باید تلاش کرد تا در هر زیست اقلیمی با توجه به تمامی شرایط حاکم بر سرزمین (Land)، اصلیترین عامل تشدیدکنندهٔ بیابان‌زایی را تعیین و معرفی کرد. شورشدن خاک و آب، یکی از فرایندها یا عوامل مهم بیابان‌زایی است که به شکل وسیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان در حال اتفاق افتادن است. بر پایهٔ شواهد تاریخی، چنین به‌نظر می‌رسد که شورشدن خاکها همزمان با پیدایش یکجانشینی (ظهور تمدن) و رونق کشاورزی در جهان آغاز شده و پیشینهٔ آن به حدود ۱۰ هزار سال می‌رسد.

این در حالی است که نخستین نشانه‌های زوال پوشش گیاهی، مؤلفه‌ای که از آن به‌عنوان نخستین شناسهٔ بیابان‌زایی یاد می‌کنند، دست کم به دو میلیون سال پیش باز می‌گردد[1] (Kemp، ۱۹۹٤). آثار شورشدن خاکها در بین‌النهرین، درهٔ هوانگ‌هو[2] چین و درهٔ نیل که مناطق ظهور دیرینه‌ترین کهن‌زاد بومهای روی زمین محسوب می‌شوند، نمونه‌هایی از قدیمی‌ترین خاکهایی هستند که شور شدن آنها بر اثر آبیاری به اثبات رسیده و گزارش شده است (Szabolcs، ۱۹۹۵).

نکتهٔ حایز اهمیت دیگر آنکه گرچه بخش بزرگی از بیابانهای جهان در اثر شورشدن زمین‌شناسی فاقد توان تولیدی هستند و درحال حاضر نام کویر را بر خود دارند (محمودی ۱۳٦۸ و عباسی ۱۳۸۰)؛ ولی آنچه منظور نوشتار پیش‌رو است، شورشدن خاکها در اثر آبیاری یعنی شورشدن ثانویه است. شورشدن خاکها موجب

---

۱- بسیاری بر این گمانند که ریشهٔ آغاز فرایندهایی که به زوال و تخریب پوشش گیاهی در جهان انجامید، به پیدایش نوع انسان در روی زمین می‌رسد.

2- Hwang Ho

www.SID.ir

Archive of SID



کاهش رشد گیاه، اختلال در فعالیتهای زیست‌شناختی (بیولوژیکی) ریزجانداران خاک (میکروارگانیسمها)، نامطلوب شدن کیفیت آب و توقف فرایندهای سوخت و ساز بین ترکیبهای خاک، نیوار و آب سپهر (هیدروسفر) و در نتیجه عدم تأمین عناصر غذایی لازم برای زیست سپهر (بیوسفر) می‌شود. در حال حاضر حدود ۰/۱ سطح قاره‌های جهان را انواع مختلف خاکهای مبتلا به نمک و به نحو عمده خاکهای شور تشکیل می‌دهند (بی‌نام ۱۳۷۵). Dregne و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که حدود ۴۳ میلیون هکتار از اراضی تحت آبیاری در مناطق خشک جهان در معرض فرایندهای مختلف تخریب مانند شورشدن، قلیائیت و ماندابی شدن قرار دارند. این در حالی است که Ghassemi و همکاران (۱۹۹۵) معتقدند که حدود ۲۰ درصد از کل اراضی تحت آبیاری (۲۲۷ میلیون هکتار) در جهان، یعنی ۴۵ میلیون هکتار در معرض شورشدن قرار دارند. این ارقام به تفکیک کشورهای مختلف در جدول شمارهٔ یک ارایه شده است (Mashali، ۱۹۹۵). همان طور که از جدول مذکور برمی‌آید در ایران، ازحدود ۵/۸ میلیون هکتار اراضی تحت آبیاری،۳۰ درصد آن در معرض شوری قرار دارد. این رقم براساس نقشهٔ جهانی فائو و یونسکو در جدول شماره ۱ آمده است:

**جدول شمارهٔ ۱- سطح اراضی در معرض شوری در ایران**

| مساحت کل کشور (Mha) | سطح قابل کشت (Mha) | اراضی آبی (Mha) | اراضی در معرض شوری (Mha) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | شور/سولونچاک | قلیا/سولونتز | جمع |
| ۱۶۳/۶ | ۱۸/۲ | ۹/۴ | ۲۶/۴ | ۰/۷ | ۲۷/۱ |

منبع: فائو ۱۹۹۵

آنچه مسلم است این است که بیشتر این خاکها در مناطق خشک و نیمه خشک گسترش یافته‌اند. در واقع با تبخیر آب از داخل درز و شکاف خاکها و برجای ماندن املاح در افقهای سطحی، فرایند تشکیل خاکهای شور شروع می‌شود. از این رو باید نقش آب، به‌عنوان عامل آورندهٔ املاح در فرآیند بیابان‌زایی تعیین شود.

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول شمارهٔ ۱- سطح اراضی در معرض شوری ثانویه در اراضی تحت آبیاری کشورهای جهان**

| کشور | سطح زیر کشت (M ha) | اراضی تحت آبیاری (M ha) | اراضی قابل آبیاری (M ha) | در معرض شوری (درصد) |
|---|---|---|---|---|
| چین | ۹۷ | ٤٤/۸ | ٦/۷ | ۱٥ |
| هند | ۱٦۹ | ٤۲/۱ | ۷ | ۱۷ |
| آسیای میانه | ۲۳۲/٥ | ۲۰/٥ | ۳/۷ | ۱۸ |
| ایالات متحده | ۱۹۰ | ۱۸/۱ | ٤/۲ | ۲۳ |
| پاکستان | ۲۰/۸ | ۱٦/۱ | ٤/۲ | ۲٦ |
| ایران | ۱٤/۸ | ٥/۸ | ۱/۷ | ۳۰ |
| تایلند | ۲۰ | ٤ | ۰/٤ | ۱۰ |
| مصر | ۲/۷ | ۲/۷ | ۰/۹ | ۳۳ |
| استرالیا | ٤۷/۱ | ۱/۸ | ۰/۲ | ۹ |
| آرژانتین | ۳٥/۸ | ۱/۷ | ۰/٦ | ۳٤ |
| آفریقای جنوبی | ۱۳/۲ | ۱/۱ | ۰/۱ | ۹ |
| Sub. total | ۸٤۲/۸ | ۱٥۸/۷ | ۲۹/۷ | ۲۰ |
| جمع جهانی | ۱٤۷٤ | ۲۲۷ | ٤٥ | ۲۰ |

به نقل از: Ghassemi و همکاران (۱۹۹٥)

در نوشتار پیش رو سعی شده است تا براساس روشهای مرسوم، خاکهای در معرض تهدید شوری در حوضهٔ مند مشخص شوند. همچنین نقش آب به‌عنوان عامل آورندهٔ این شوری تعیین شود و در نهایت عوامل تشدید بیابان‌زایی از این جهت بررسی شود. تهیهٔ نقشه‌های بیابان‌زایی در مقیاس بین‌المللی و ملّی نیز از اهمیت خاصی برخوردار است.

www.SID.ir

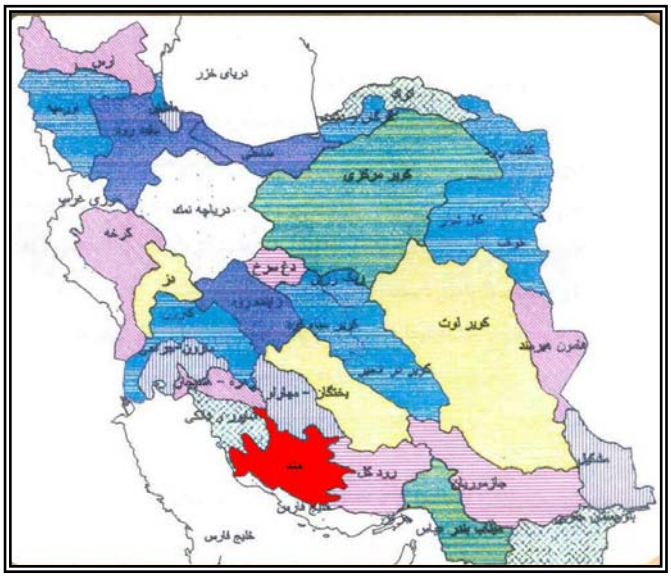
Archive of SID



## مواد و روشها

### - موقعیت جغرافیایی:

از بلندای ۳۱۶۵ متری خرمن‌کوه در زاگرس جنوبی تا سواحل نیلگون خلیج فارس در نواری به پهنای ۲ درجه و ۳۵ دقیقهٔ عرض جغرافیایی و از آنسوی خورموج تا حوالی لار در ستونی به عرض ۳ درجه و ۱۵ دقیقهٔ طول جغرافیایی، پیرامون حوضه‌ای است که با نام "آبخیز مند" در ٤ میلیون و ۷۸۵ هزار و ٤۰۰ هکتار (بیش از مجموع مساحت ۳ استان کهکیلویه و بویراحمد، همدان و گیلان) از قلمرو ایران‌زمین، گسترش یافته است. نقشهٔ شمارهٔ ۱، موقعیت مکانی حوضه را در میان ۳۰ حوضهٔ اصلی دیگر کشور نشان می‌دهد.




**نقشهٔ شمارهٔ ۱- موقعیت حوضهٔ آبخیز مند در پهنهٔ ایران‌زمین**
**(با هاشور و رنگ تیره‌تر مشخص شده است)**

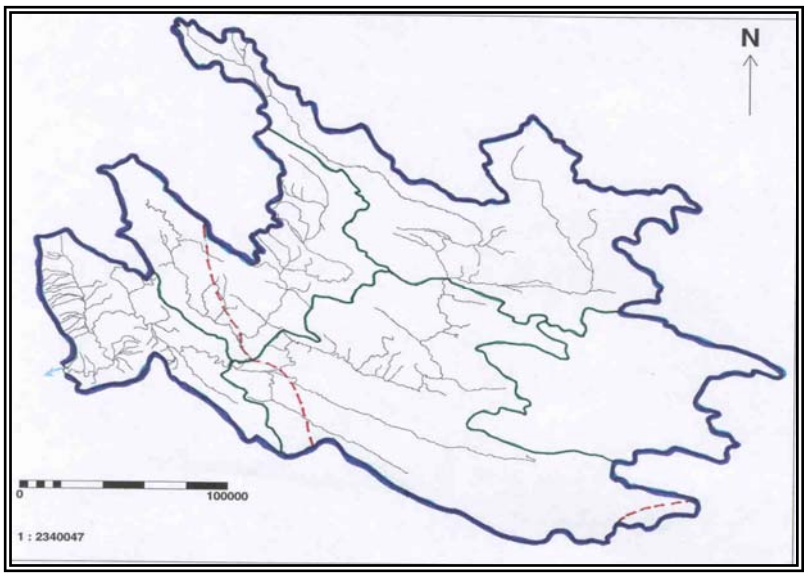
www.SID.ir

Archive of SID



براساس تقسیم‌بندی طرح جامع آب کشور (جاماب)، حوضهٔ آبخیز مورد بحث که خود یکی از ۹ آبخیز بزرگ تشکیل‌دهندهٔ حوضهٔ آبخیز خلیج فارس و دریای عمان محسوب می‌شود به پنج زیرحوضه تقسیم شده است که عبارتند از: مند میانی (۱)، قره‌آغاج و شورجهرم (۲)، فیروزآباد و شور دهرم (۳)، هرم و کاریان (٤) و پایاب مند و باغان (۵). در این میان، زیرحوضهٔ مند میانی واقع در جنوب شرق حوضه با ۱٤٤۸۰ کیلومتر مربع مساحت، بزرگترین و زیرحوضهٔ پایاب مند و باغان، واقع در جنوب غرب حوضه با ۵۱۸٤ کیلومتر مربع مساحت، کوچکترین زیرحوضهٔ آبخیز مند به شمار می‌روند.

مساحت دیگر زیرحوضه‌ها عبارتند از: ۱۲٤٦۹ کیلومتر مربع (قره‌آغاج و شور جهرم)، ۷۷۸۷ کیلومتر مربع (فیروزآباد و شور دهرم) و ۷۲۸۰ کیلومتر مربع (هرم و کاریان).




**نقشهٔ شمارهٔ ۲- زیرحوضه‌های آبخیز مند (خطوط پیوسته)**

**به همراه محدودهٔ استانی (نقطه‌چین)**

www.SID.ir

Archive of SID



از نظر پراکنش استانی، تنها زیرحوضه‌ای که تمامی مساحتش در محدودهٔ استان بوشهر قرار گرفته، زیرحوضهٔ پایاب مند و باغان است. علاوه بر این زیرحوضه، بخشهای کوچکی از زیرحوضه‌های مند میانی، فیروزآباد و شور دهرم نیز در قلمرو این استان قرار دارند. بقیهٔ حوضه به جز بخش کوچکی از جنوب شرق آن، واقع در زیرحوضهٔ مند میانی که در محدودهٔ استان هرمزگان قرار گرفته است، متعلق به استان فارس است. به عبارت دیگر، تنها زیرحوضه‌ای که همانند آبخیز مادر، در هر سه استان پراکنش دارد، زیر حوضهٔ مند میانی است (نقشهٔ شمارهٔ ۲).

برکامهٔ آنکه میانگین ریزشهای آسمانی از ۱۵۰ تا ۷۰۰ میلیمتر در سال متغیر است، لیکن بخش قابل توجهی از سطح حوضه، بارشی کمتر از ۳۵۰ میلیمتر را دریافت می‌دارد. به‌طور کلی، براساس سامانهٔ طبقه‌بندی دومارتن اصلاح شده، تنها ٤/٤ درصد از سطح حوضه در قلمرو زیست‌اقلیمهای غیرخشک جای می‌گیرد (جاماب، ۱۳٦۸)؛ به عبارتی دیگر، بیش از ۹۵ درصد حوضه در محدودهٔ سرزمینهای خشک قرار می‌گیرد و از این رو، مطابق تعریف یونپ، جولانگاه عمل بیابان‌زایی محسوب می‌شود.

**- شیوهٔ اجرای پژوهش:**

برای تهیهٔ نقشهٔ وضعیت شوری و قلیاییت در حوضهٔ مند، با استفاده از نقشه‌های قابلیت اراضی، ابتدا خاکهای شور و یا در معرض شوری مشخص شد. آنگاه نقاط فاقد اطلاعات (گپ اطلاعاتی) در حوضه مشخص شدند. برای تکمیل اطلاعات از مناطق مورد نظر، نیمرخهای خاک‌شناسی در آنها حفر و از افقهای ژنتیکی نمونهٔ خاک تهیه شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال یافته و مورد تجزیهٔ فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت. عمده‌ترین پیراسنجه‌های اندازه‌گیری شده با توجه به هدف بررسی عبارت بودند از: اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد سدیم تبادلی و نسبت جذب سدیم. پس از تکمیل اطلاعات، بیشینهٔ هدایت الکتریکی (میلی‌موس برسانتیمتر) و یا بیشینهٔ درصد سدیم

www.SID.ir

Archive of SID



تبادلی در ۷۵ سانتیمتر بالایی خاک برای هر یک از واحدها تعیین شد. سپس معیارهای ارزیابی گسترش شوری به شرح جدول شماره ۳ و بر اساس روش فائو/یونپ تعیین شد (فائو/یونپ، ۱۹۸٤). در نهایت نقشهٔ وضعیت شوری و قلیائیت با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ برای حوضه آبخیز مند تهیه گردید. بر روی این نقشه شدت شوری با علامتهای $S_1$ (شوری ناچیز)، $S_2$ (شوری متوسط)، $S_3$ (شوری شدید) و $S_4$ (شوری خیلی زیاد) نمایش داده شده است.

برای بررسی کیفیت آب در حوضهٔ رود مند، به دلیل اهمیت آبهای سطحی و نقش آنها در تأمین آب آبیاری کشاورزی در بیشتر دشتهای حوضه و یا تغذیهٔ منابع آب زیرزمینی به وسیلهٔ رودخانه‌ها و همچنین وجود گنبدهای نمکی متعدد که تأثیر بسزایی در تغییر کیفیت آب رودخانه‌ها دارند، از آبهای جاری در نقاط مختلف نمونه‌برداری انجام گرفت[1]. سعی شد تا نمونه‌برداریها با توجه به تغییرات سازندهای زمین‌شناسی و تأثیر آنها بر روی کیفیت آب رودخانه‌ها انجام گیرد. نمونه‌برداریها به همراه اندازه‌گیری بده (دبی) از طریق جسم شناور و اندازه‌گیری سطح مقطع آبراهه‌ها انجام گرفت. نمونه‌ها در آزمایشگاه مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت و پیراسنجه‌هایpH, Ec, T.D.S, S.A.R و آنیونها و کاتیونهای عمده شامل سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلرور، کربنات، بی‌کربنات و سولفات اندازه‌گیری شد. همچنین آمار طولانی مدت و کیفیت آب تمام ایستگاههای آب‌سنجی وزارت نیرو استخراج و بر روی دیاگرام ویلکوکس انتقال یافت. سپس با استفاده از مقادیر میانگین هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم نمونه‌ها و آمارهای استخراج شده، میانگین کیفیت آب برای بررسی تغییرات یونی آب با استفاده از مقادیر میانگین غلظت آنیونها و کاتیونهای عمده در

۱- شایان ذکر است که نقش سازندهای زمین‌شناختی در بیابان‌زایی حوضهٔ مند در قالب همین طرح تحقیقاتی به صورت یک پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، مورد بررسی قرار گرفته است (رجبی، ۱۳۸۰).

www.SID.ir

Archive of SID



ایستگاهها مشخص شد. بدین‌ترتیب کیفیت آب رودخانه‌ها در مناطق مختلف حوضه مشخص شد که با استفاده از آن استعداد طبیعی بیابان‌زایی در سطح حوضه مشخص شد.

## نتایج

نتایج حاصل از تهیهٔ نقشه وضعیت بیابان‌زایی از جنبهٔ شوری‌زایی نشان داد که نزدیک به یک میلیون هکتار از حوضه با مشکل شوری و قلیاییت درگیر است. مساحت شدتهای شوری خاک براساس معیارهای تعریف شده به شرح زیر است:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| شوری کم | ۲۰۸۷۵۰ | هکتار | ۲/۵ | درصد |
| شوری متوسط | ۱۵۱۱۱۰ | هکتار | ۱/۸ | درصد |
| شوری زیاد | ۲۲٦٦۵۰ | هکتار | ۲/۷ | درصد |
| شوری خیلی زیاد | ۳۵۳۸۰۰ | هکتار | ٤/۱ | درصد |

همچنین نتایج نشان دادند که وضعیت شوری در زیر حوضهٔ پایاب مند به‌خصوص دشت خورموج حادتر است ودر مرحله بعدی کفه‌های نمکی هرم و کاریان از شدت بیشتری برخوردار هستند. نقشه شماره ۱ وضعیت شوری‌زایی در حوضه‌مند را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که محدوده‌های نمایش داده شده تنها شامل خاکهای در معرض شوری‌زایی است و سازندهای زمین‌شناختی شور مانند گنبدهای نمکی و ... را شامل نمی‌شوند.

نتایج حاصل از تجزیه وتحلیل آمار ایستگاههای اندازه‌گیری آب (١٦ ایستگاه) در جدول شمارهٔ ٤ ارایه شده است. لازم به ذکر است که مقادیر ارایه شده در جدول در کمترین دبی‌ها طبقه‌بندی شده است، زیرا به‌نظر می‌رسد که برای تعیین استعداد طبیعی بیابان‌زایی بدترین کیفیت آب آبیاری باید مدنظر قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID



## بحث

همان‌طور که از شکل شماتیک موقعیت شبکهٔ آبراهه‌ها و ایستگاههای آب‌سنجی (جاماب ۱۳٦۸) بر می‌آید (شکل شمارهٔ ٤)، رودخانهٔ مند از به هم پیوستن سه رودخانهٔ قره آغاج، شور جهرم و فیروزآباد به یکدیگر به‌وجود می‌آید که دو رودخانهٔ قره آغاج و شور جهرم بعد از سیمکان به یکدیگر پیوسته و پس از طی کردن دشت قیر و کارزین در دزگاه با رودخانه فیروزآباد مشترک شده و با نام مند وارد استان بوشهر می‌شود و به خلیج فارس می‌ریزد. کیفیت آب رودخانهٔ قره‌آغاج بعد از دریافت آب رودخانه شور جهرم همچنان در کلاس C2-3S1 باقی می‌ماند، زیرا به رغم کیفیت پایین آب شور جهرم، معمولاً این رودخانه در قسمتهای بالادست (شهرهای فسا، جهرم و استهبان) فاقد جریان دایمی است و به شکل مسیل و زهکش آبهای زیرزمینی عمل می‌کند. این رودخانه تنها در منطقهٔ هکان جهرم به علت تغذیهٔ آن از چشمهٔ آهکی هکان، دارای آب دایم می‌شود.

رودخانهٔ قره‌آغاج پس از تلاقی با شاخه‌های اشاره شده، وارد دره تنگی می‌شود که بین کوههای دره سیاه و پلنگی قرار دارد. سپس در روستای لیفترجان وارد دشت قیروکارزین شده و پس از عبور از این دشت و تلاقی با شاخه‌های کورده و دارالمیزان به تدریج به سمت غرب تغییر مسیر داده و سرانجام در غرب روستای دزگاه با رود شور احمدآباد دهرم (فیروزآباد) تلاقی می‌کند. کیفیت آب قره‌آغاج در ایستگاه کارزین در کلاس C2-3S1 و از نظر کلاس استعداد بیابان‌زایی متوسط است. در انتهای این دشت، کیفیت آب رودخانه به دلیل دریافت زه‌آبهای اراضی کشاورزی و تخلیهٔ آب زیرزمینی دشت قیروکارزین به کلاس C3S1 تنزل می‌کند، ولی تغییر به‌وجود آمده بسیار جزیی است، به طوری که در کلاس استعداد بیابان‌زایی تغییری ایجاد نمی‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID



ایستگاه آب‌سنجی دزگاه بر روی رودخانهٔ قره آغاج قرار گرفته است. کلاس کیفیت آب در این ایستگاه C4S1 است و کلاس استعداد بیابان‌زایی از نظر کیفیت آب برای استفاده در آبیاری شدید است.

رودخانه فیروزآباد که بعد از ایستگاه دزگاه به مند ملحق می‌شود تا قبل ازایستگاه احمدآباد دهرم دارای آب با کیفیت مناسب برای آبیاری است ولی بعد از عبور از کنار گنبدهای نمکی سختان و سیاه کنار و همچنین ملحق شدن آبراهه شورخوراب که سرچشمه آن از چند چشمه شور است، دارای کیفیت نامناسب شده و کلاس استعداد بیابان‌زایی آن به خیلی شدید تغییر می‌کند.

کیفیت آب رودخانه مند پس از عبور از کنار گنبد نمکی خورموج بسیار تنزل پیدا کرده و در پایان به خلیج فارس می‌ریزد. رودخانه مند تا قبل از رسیدن به گنبدهای نمکی در طول مسیر خود به‌عنوان منبع آب آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد و پس از تنزل کیفیت و افزایش املاح، کشاورزان از منابع آب زیرزمینی (چاه‌های عمیق) استفاده می‌کنند. رودخانهٔ مند در طول مسیر خود به‌عنوان زهکش دشتها عمل می‌کند، ولی در خشکسالیها نقش رودخانه، به‌خصوص در دشتهای پایین‌دست حوضه، تغییر کرده و به عنوان تغذیه کنندهٔ سفره‌های آب زیرزمینی عمل می‌کند. بنابراین در خشکسالیها که بارندگیها، به‌خوبی سفره‌های آب را تغذیه نمی‌کنند، به دلیل برداشت بیش از حد کشاورزان، آب شور رودخانه به داخل سفره‌های آب زیرزمینی نفوذ و املاح آنها را افزایش می‌دهد. این رویداد در دشتهای خورموج، دشت پلنگ، هرم وکاریان محسوس است.

همان طور که از نقشه وضعیت شوری (نقشهٔ شمارهٔ ۱) برمی‌آید، دشتهایی که در معرض مشکل مزبور قرار دارند، بیشتر در جنوب حوضه، یعنی درست پس از گنبدهای نمکی موجود در حوضه، گسترش دارند. بنابراین بهترین راهکار در حل این مشکل را باید در ارتباط با آنها جستجو کرد. هرچند نمی‌توان از نقش چشمه‌های شور خوراب و

www.SID.ir

Archive of SID



چشمه شور گوگردی خورموج که همگی از کنار سازندهای شور عبور می‌کند و به سطح زمین می‌آیند، چشم‌پوشی کرد. ایجاد حوضچه‌های تبخیری بر سر راه این چشمه‌ها و استحصال نمک از آنها[۱]، علاوه بر اشتغال‌زایی، کمک شایانی در کاهش املاح ورودی به رودخانه می‌کند. جداسازی آب رودخانه فیروزآباد از گنبد نمکی سختان به طول ۸ کیلومتر نیز نقش به‌سزایی در جلوگیری از شور شدن آب رودخانه دارد، هرچند در حال حاضر وزارت نیرو در حال ساختن سد تنگاب بر روی این رودخانه قبل از گنبدهای نمکی مذکور است. ارزیابی پیامدهای ساخت سد و تلاش برای حفظ پایداری بوم سازگانهای پایین دست، موضوعی گسترده با ابعادی چندگانه است که بیان آن در این نوشتار نمی‌گنجد.

۱- در گذشته یکی از چشمه‌های مذکور با تسهیلات بانکی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی مورد بهره‌برداری قرار گرفت که در چند سال اخیر به دلایلی این کارگاه تعطیل شد.

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول شمارهٔ ۳- معیارهای ارزیابی گسترش شوری (فائو/یونپ ۱۹۸٤)**

| جنبهٔ بیابان‌زایی | عامل ارزیابی | حدود کلاس | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ناچیز | متوسط | شدید | خیلی شدید |
| وضعیت | - بیشینهٔ میزان هدایت الکتریکی در شورترین لایه ۱۵ سانتیمتری واقع در عمق ۷۵ سانتیمتر بالایی خاک (میلی‌موس بر سانتیمتر) | <٤ | ٤-۸ | ۸-۱٦ | >۱٦ |
| | - بیشینهٔ مقدار درصد سدیم قابل تبادل در لایه ۱۵ سانتیمتری واقع در عمق ۷۵ سانتیمتر بالایی خاک | <٥ | ٥-۲۰ | ۲۰-٤٥ | >۲٥ |
| استعداد طبیعی | - کیفیت آب آبیاری<br>۱-غلظت نمک (گرم در لیتر) | <۰/٥ | ۰/٥-۱/٥ | ۱/٥-۳ | >۳ |
| | ۲- هدایت الکتریکی (میلی‌موس بر سانتیمتر) | <۰/۷٥ | ۰/۷٥-۲/٥ | ۲/۲٥-٥/۰ | ٥/۰ |
| | ۳- نسبت جذب سدیم | <٤ | ٤-۷ | ۷-۱۰ | <۱۰ |

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول شمارهٔ ٤- پیراسنجه‌های کیفیت شیمیایی آب رود مند در ایستگاههای مختلف و استعداد آنها در بیابان‌زایی**

| نام رودخانه | نام ایستگاه | دبی (مترمکعب در ثانیه) | T.D.S (میلی‌گرم در لیتر) | $Ec.10^3$ | pH | کلاس آب | کلاس استعداد بیابان‌زایی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قره‌آغاج | خان‌زینان | ۰/۲٦٥ | ۱۱۳۰ | ۱٦٤۷ | ۷/۳۷ | C3S1 | متوسط |
| | بند بهمن | ۰/۵۷ | ٦۳۷ | ۹٤٤ | ۷/٦ | C3S1 | متوسط |
| | علی‌آباد خفر | ۰/.۰۸۳ | ٦۸۳ | ۱۰۰۸ | ۷/۹٦ | C2-3S1 | متوسط |
| سیمکان | باراک | ۰/۰۷٦ | ۷۳۱ | ۱۰٤۳ | ۷/۹۵ | C2-3S1 | متوسط |
| شور جهرم | هکان | ۰/۲٤ | ۲۵۸٤ | ٤۱۰۲ | ۷/۷ | C4S2 | شدید |
| قره آغاج | کارزین | ۱/٦۱ | ۱۰۵۵ | ۱٦۱۰ | ۸/۰۳ | C2-3S1 | متوسط |
| | انتهای دشت کارزین | ۲/۳ | ۱۰۷۰ | ۱۷۱۰ | ۸ | C3S1 | متوسط |
| | دزگاه | ۰/٤۷ | ۲۹۲۵ | ٤۵٤۹ | ۷/۸۸ | C4S1 | شدید |
| فیروزآباد | حنیفقان | ۰/۷ | ۳۳۳ | ٤۸٦ | ۸ | C2S1 | ناچیز |
| | تنگاب | ۰/٤٤ | ٤۱۲ | ٦۱۵ | ۸/۰۵ | C2-3S1 | ناچیز |
| | تنگ عربها | ۱/۰۷ | ۵٤۱ | ۷۵۵ | ۷/۷ | C2-3S1 | متوسط |
| | دهرود | ۱/۵۹ | ۵۰۰ | ٦۹۲ | ۸/۰۳ | C2-3S1 | ناچیز |
| | شورخوراب | ۰ | ۵۱۲۹ | ۷/٦ | ۸ | C5S4 | خیلی شدید |
| | احمدآباد دهرم | ۲/٤۷ | ۸۳۸۳ | ۱۳۳۷۷ | ۷/۹ | C4S2-3 | خیلی شدید |
| مند | قنطره | ۳/۰۱ | ۸٤۲٤ | ۱٤۱۷۲ | ۷/۷۲ | C4S1-2 | خیلی شدید |
| | بعد از گنبد نمکی خورموج | - | - | ۱۵۲۰۰ | ۸/۸ | خارج از دیاگرام | خیلی شدید |

www.SID.ir

Archive of SID

**نقشهٔ شمارهٔ ۳- حساسیت اراضی به شوری‌زایی در حوضه رود مند**

www.SID.ir

Archive of SID



## منابع مورد استفاده


۱- جاماب، ۱۳٦۸. طرح جامع آب کشور، حوزه آبریز مند، وزارت نیرو، شرکت مهندسین مشاور جاماب.

۲- عباسی، ح. ر.، ۱۳۸۰. بررسی محدودیتهای شاخص‌ترین دغ (دق)های استان کرمان از دیدگاه خاکشناسی. مجلهٔ تحقیقات مرتع و بیابان ایران.شمارهٔ ٤، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شمارهٔ انتشار ۲٦۸.

۳- محمودی، ف. ر.، ۱۳٦۸. بیابانهای ایران. مجلهٔ رشد آموزش جغرافیای سال پنجم، شمارهٔ ۱۷. نشریهٔ گروه جغرافیا، دفتر تحقیقات و برنامه‌ریزی و تألیف کتابهای درسی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

٤- فاموری، ج. و م. ل. دیوان، ۱۳۵۸، خاکهای ایران، چاپ دوم، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، شمارهٔ ۲٤۰.

۵- بی‌نام، ۱۳۷۵. بیابان‌زایی در اثر شوری‌زایی. معاونت آموزش و تحقیقات یزد.

٦- ملازاده، ا. و همکاران، ۱۳۷٤. نقشه ارزیابی و قابلیت اراضی استان فارس، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.

۷- ملازاده، ا. و همکاران، ۱۳۷۳. نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی استان بوشهر، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.

۸- فائو/یونپ، ۱۹۸٤. روشی موقت برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی. ترجمه محمدعلی مشکوه، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شمارهٔ انتشار ۱۹۷.

۹- رجبی آلنی، م.، ۱۳۸۰. بررسی نقش زمین‌شناسی در بیابان‌زایی حوزه آبخیزمند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

10- Mashali, A.M. 1995.Integrated soil management for sustainable use of salt affected soils and network activities. Proc. of the international symposium on salt affected lagoon ecosystem - ISSALE - 95, Valencia, Spain, 18-25 September 1995.

11- SZABOLCS, 1995. Global overview of sustainable management of salt affected soils. Proceedins of the international workshop on integrated soil management for sustainable use of salt affected soils.Manila,Philippine.


www.SID.ir