Archive of SID

استفاده از آب دریا در تولید گیاهان هالوفیت برای مصارف دامی و صنعتی

جلوه سهرابی پور[۱] ، رضا ربیعی[۱] و اسما ربیعی[۲]

۱- عضو هیئت علمی و استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

۲- دانشجوی مهندسی آبیاری دانشکده مهندسی – دانشگاه شیراز

چکیده

بیابانهای ساحلی جهان وسعتی بالغ بر ۲۹۵ میلیون کیلومتر مربع داشته که حدود ۱۷ درصد آنها فقدان کاربری زراعی معمول میباشند . از سویی دیگر ۹۷ درصد آبهای روی زمین را دریاها و اقیانوسهای شور تشکیل داده که با استفاده از آبیاری با اب دریا جهت کشت گیاهان شور روی میتوان از این اراضی لم یزرع در جهت تولید محصول برای تعلیف دام و تولید مواد روغنی خوراکی، سوخت های زیستی و استحصال مواد و ترکیبات معدنی ویژه بهره جست. هرچند در دهه های اخیر امیدی مبنی بر استفاده از انرژی اتمی در تولید انرژی برق و شیرین سازی آب دریا جهت آبیاری مناطق ساحلی و تامین آب شرب حاصل شده بود اما وقوع حوادثی نظیر واقعه تاسیسات هسته ای چرنوبیل و نیز وقوع سونامی و تخریب سایت های هسته ای در ژاپن که موجب صدمات زیست محیطی و خسارات جانی و مالی گسترده گردید و از سویی هزینه های بالای ایجاد تاسیسات هسته ای نگرش دیگری در خصوص استفاده از آب دریا برای بالا بردن تولید محصولات زراعی و دامی با استفاده مستقیم از آب دریا برای گیاهان شور روی ایجاد شده است . کشور ایران به عنوان دومین کشور پهناور منطقه خاور میانه با گستره جغرافیایی و اقلیم های متعدد دارای پوشش های گیاهی متنوعی بوده اما اکثریت نواحی آن با واقع شدن بر روی کمربند نواحی خشک و کم باران جهان بیش از ۳۰ درصد آن دارای بارشی کمتر از ۱۰۰ میلی متر در سال می باشد. سواحل جنوبی کشور ایران با متوسط بارش ۲۵۰ میلی متر و دارا بودن عناصر رویشی منطقه خلیج عمانی از نعمت همجواری با آبهای دریایی گسترده خلیج فارس و دریای عمان نیز برخوردار بوده که این ویژگی آنرا به امیدی برای تامین آب شرب استانهای همجوار از طریق شیرین سازی آب دریا تبدیل نموده است. هرچند فشار شدید خشکسالی های اخیر ممکن است استفاده از این گزینه را نگزیر سازد اما استفاده مستقیم از آب دریا در تولید محصولات گیاهی جهت تعلیف دام و استحصال محصولات روغنی و صنعتی گزینه ای مقرون به صرفه تر با عواقب زیست محیطی به مراتب کمتر بوده که با جلوگیری از گسیل خاکهای زراعی به قعر دریا در نتیجه سیلابهای فصلی و نیز تثبت شنهای روان دارای اثرات مطلوب چشمگیری نیز خواهند بود. وجود بیش از ۳۴۵ گونه گیاهان شور روی در بخشهای جنوبی و مناطق بیابانی و کویری کشور فرصتی مغتنم برای بهره برداری از آبهای شور و لب شور فراوان در کشور بوده و میتواند گام موثری در تامین بخشی از علوفه دامی کشور و نیز استحصال مواد آلی و معدنی مختلف باشد. جنس های متعددی از گونه های هالوفیت و شور روی نظیر انواع Salicornia، Salsola، Atriplex، Chenopodium، Suaeda، Haluxilon و Bienertia پتانسیل

www.SID.ir

Archive of SID

های گیاهی ارزشمندی هستند که پوشش گیاهی غالب و رایج در ۲۷ میلیون هکتار از خاکهای شور و سدیمی کشور می باشند. گونه Salicornia bigelovii از گونه های معروف هالوفیت است که کشت و پرورش آن با آب دریا در کشورهای مختلف با موفقیت انجام شده است و حتی در سواحل کشورهای حوزه خلیج فارس مطالعات گسترده ای بر روی این گونه و گونه های شور روی متعدد دیگر صورت گرفته و میزان عملکرد و خوش خوراکی آنها برای مصارف علوفه ای تایید گردیده است و کشور ازبکستان نیز استفاده از گیاهان شور روی را به عنوان راه حلی در خصوص حل معضل خشکسالی انتخاب نموده است . رشد این گیاهان با آب دریا با وجود آنکه ۵۰ درصد رشد گیاهان زراعی معمول است اما به دلیل اینکه گستره زمانی رشد و تولید آنها چندان متاثر از عوامل و محدودیت های فصلی نیست دارای عملکرد ماده خشک سالیانه ای معادل ۱۷ تا ۳۴ تن با ماده آلی ۱۱ تا ۲۲ تن و دانه روغنی تا ۲ تن در هکتار می باشند که منبع ارزشمندی جهت تامین علوفه دامی ، تولید روغن های خوراکی و صنعتی و سوخت های زیستی و نیز تامین برخی محصولات صنعتی نظیر پتاس و محصولات صابونی می باشند. برخی از گونه های موجود در ایران نظیر گونه های آتریپلکس با دارا بودن میزان پروتئین بالاتر و خاکستر کمتر دارای ارزشی به مراتب بهتر بوده و برخی از گونه های سالی کورنیای ایران نظیر Salicornia persica طی ارزیابی های صورت گرفته دارای کمیت و کیفیت محصولی به مراتب بهتر از S. bigelovii بوده است . دامنگیر شدن خشکسالی های متوالی ما را ناگزیر از غربالگری پتانسیل و استعداد کشت و آبیاری با دریا در مورد گونه های شور روی ایران نموده و لازم است برای تامین بخشی از علوفه مورد نیاز کشور و مصارف جنبی آنها بر روی این گزینه سرمایه گذاری اساسی صورت پذیرد.

کلمات کلیدی: خلیج فارس، کم آبی، شوری، هالوفیت، آبیاری با آب دریا

مقدمه

کره زمین دارای مساحتی معادل ۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع می باشد که بالغ بر ۳۶۱میلیون کیلومتر مربع آن (۷۲٪) آنرا آبهای دریایی در برگرفته و حدود ۱۴۹میلیون کیلومتر مربع (۲۹ ٪) هم سطح پوشش خشکی های زمین می باشد. حدود ۳۳ درصد از مساحت کره زمین را هم زمینهای خشک و بیابانی تشکیل می دهند .. طبق آمار یونسکو مساحت بیابانهای جهان در سال ۱۹۷۷ در حدود ۵۰ میلیون کیلومتر مربع گزارش شده است در حالیکه طبق گزارش برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد سال ۲۰۰۶ در روز جهانی محیط زیست مساحت کل بیابانهای جهان را معادل ۲۵ درصد کل خشکی های روی زمین گزارش کرده است . از مجموع ۱۵۰ میلیون کیلومتر مربع (۱۵ میلیارد هکتار) خشکی های زمین حدود ۴ میلیارد هکتار (۲۹ ٪) آنرا جنگلها در بر گرفته که سالانه طبق گزارشات بانک جهانی حدود ۸۳ میلیون ۴۸۴ هزار هکتار از این جنگلها از بین می روند . طبق معیارهای همین سازمان اگر جنگلهای هر کشوری از ۲۵ درصد کل خاک آن کشور کمتر باشد از لحاظ معیار های زیست محیطی آن کشور در وضعیت بحرانی قرار دارد. طبق برآوردهای سازمان فائو ۱/۶ میلیارد نفر در جهان برای گذران زندگی وابسته به جنگلها می باشند. زمین های زراعی ۱۰ تا ۱۲ درصد از مساحت کره زمین را به خود اختصاص داده اند و ۲۶ درصد آنرا مراتع وعلفزارها فرا گرفته اند .

موقعیت ایران در میان کشورهای جهان

www.SID.ir

Archive of SID

ایران با مساحتی در حدود ۱/۶ میلیون کیلومتر مربع (۱/۱ درصد از کل وسعت جهان) بعد از عربستان (۲/۲ میلیارد هکتار) به عنوان دومین کشور پهناور خاورمیانه و هفدهمین کشور جهان از لحاظ وسعت بوده و از لحاظ جمعیت نیز با جمعیتی در حدود ۷۷ میلیون نفر بعد از ترکیه حائز رتبه دوم جمعیت در خاورمیانه بوده و حدود ۱/۱ درصد از جمعیت جهان را به خود اختصاص داده است . این کشور با با دارا بودن اقلیم های متعدد حدود ۳۰ درصد آن دارای بارشی کمتر از ۲۰۰ میلیمتر در سال بوده و ۲۸ درصد کشور دارای بارش سالانه بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و ۲۳ درصد آن بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر ، ۸ درصد آن بارشی بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر و ۱درصد آن نیز دارای بارشی بیش از ۱۰۰۰ میلیمتر می باشد(جدول ۱ -).

جدول – توزیع نزولات جوی سالیان در اراضی کشور(Royan.cjb.com بزرگترین مجله کشاورزی اینترنتی)

نزولات جوی سالیانه(mm)	مساحت اراضی (کیلومتر مربع)	درصد
<۵۰	۱۱۵۰۰۰	۷
۵۰-۱۰۰	۱۰۳۸۰۰	۶
۱۰۰-۲۰۰	۲۸۵۰۰۰	۱۷
۲۰۰-۳۰۰	۴۶۵۰۰۰	۲۸
۳۰۰-۵۰۰	۳۷۰۰۰۰	۲۳
۵۰۰-۱۰۰۰	۱۳۰۰۰۰	۸
>۱۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	۱

از مجموع مساحت ایران ۵۵ درصد آن را مراتع پوشش داده ، ۱۴/۴ درصد را اراضی کشاورزی ، ۲۱ درصد را کویرها و اراضی مخروبه و ۷/۴ درصد را جنگلها و ۲/۲ درصد را هم شهرها و دریاچه ها تشکیل می دهند. از مجموع ۸۴ میلیون هکتار وصعت مراتع کشور فقط حدود ۱۰ درصد آنرا مراتع مرغوب تشکیل داده و ۴۲ درصد آن را مراتعی با وضعیت متوسط تا فقیر و ۴۸ درصد را مراتع فقیر تا خیلی فقیر در بر گرفته است (گزارش سال ۱۳۸۴ سازمان جنگلها و مراتع). طبق برآوردها سرانه مرتع در ایران ۱/۲ هکتار است در حالیکه سرانه مرتع در جهان ۸۲ هکتار می باشد و طرفیت دامی تعیین شده برای مراتع کشور ۳۵ میلیون راس یا واحد دامی بوده که در حال حاضر حدود ۸۳ میلیون راس دامی یعنی حدود ۲/۴ برابر ظرفیت مراتع کشور از آن چرا می کنند.

بر اساس آمار هواشناسی کشور ۴۳/۷ میلیون هکتار از وسهت کشور را زمینهای کشور در حد اکوسیستم های بیابانی بوده و ۲۳ میلیون از این وسعت را بیابانهای عاری از از هرگونه پوشش گیاهی تشکیل می دهد . بنا به گفته رئیس سازمان جنگاها و مراتع ایران ، سرانه بیابان هر ایرانی ۲ برابر سرانه جهانی است. بر اساس همین آمارها ارائه شده از سوی سازمان جنگلها و مراتع کشور سطح بیابانها و شنزارهای کشور حدود ۳۴ میلیون هکتار است و مراتع فقیر کشور هم ۱۶ میلیون هکتار می باشد. وقوع خشکسالی های دهه اخیر و موقعیت جغرافیایی خاص ایران که آن را بر روی کمربند جغرافیایی نواحی خشک و نیمه خشک جهان قرار داده است موجب تغییرلت شدید و کاهش شدید پوشش های گیاهی کشور گردیده که این موضوع کشور را در تهدید بیش از پیش بیابانی شدن قرار داده است. روند بیابان زایی

www.SID.ir

Archive of SID

در ایران سالانه به میزان ۱درصد افزایش می یابد و بدلیل کاهش رویشهای گیاهی فرسایش خاک در ایران ۵ برابر متوسط جهانی بوده و همین دلایل باعث قرار گرفتن ایران در رتبه چهارم جهانی از لحاظ توسعه بیابان گردیده است بطوریکه در طی ۳۰ سال گذشته ۳۰ درصد به وسعت بیابانهای ایران افزوده شده است. همه اینها در حالیست که طبق آمار سازمان فائو از ایران ۹۲ درصد منابع آب ایران صرف کشاورزی شده که حجم عظیمی از این آبها از سفره های زیر زمینی برداشت شده که دارای کیفیت و استاندارهایی به مراتب بهتر از آب شربی است که با هزینه های فراوان از جمع آوری آبهای سطحی پالایش شده و به مصرف شرب مردم رسانیده می رسد و مصرف صنعت نیز حدود ۱ درصد باقی مانده را شامل می شود.

این سهم بالای حوزه کشاورزی از منابع آب کشور با وجود همه بحرانهایی که بدان اشاره شد در حالی است که قریب به اتفاق محصولات زراعی کشور مصرف آب بالایی داشته که این سوء انتخاب در تولید محصولات کشاورزی و نیز استفاده نادر و ضعیف از سیستم های آبیاری نوین آبیاری باعث شده است که تولید محصولات زراعی ایران چند برابر سطح جهانی آن مصرف آب داشته باشد . به عنوان مثال گندم تولیدی ایران به ازای هر متر مکعب آب ۸۴۰ گرم بوده در حالیکه میزان تولید متوسط جهانی آن به ازای هر متر مکعب آب ۲/۵ کیلوگرم می باشد. طبق گزارش فائو در تولید محصولات با مصرف آب بالا نظیر هندوانه و طالبی ایران در رتبه دوم جهانی بوده و مورد محصولاتی نظیر پیاز، گوشت قرمز، مرغ و شیر که محصولات آب بر محسوب میشوند رتبه های پنجم و ششم و در تولید سیب و تخم مرغ هم رتبه هشتم را دارد. این آمار بیانگر سوء مدیریت در انتخاب ارقام و محصولات زراعی و عدم ارائه الگوی صحیح کاشت می باشد . از سویی دیگر قیمت تولید هر مترمکعب آب در ایران حدود ۰/۲ دلار تعیین شده در حالیکه بهای تولید جهانی آن یک دلار می باشد و این بدان معناست که بهای تولید محصولات زراعی در ایران ۵ برابر استانداردهای جهانی هزینه دارد.

بحران جهانی آب و وضعیت آن در ایران

کل منابع آب ایران به ۱۳۰ میلیارد متر مکعب و منابع آب تجدید پذیر آن ۹۴ میلیارد متر مکعب بالغ می‌گردد. مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که تا سال ۱۳۸۶ از کل منابع آب تجدیدشونده کشور حدود ۸۹/۵ میلیارد متر مکعب جهت مصارف بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خانگی برداشت شده است که حدود ۸۳ میلیارد متر مکعب آن (۹۳ درصد) به بخش کشاورزی، ۵/۵ میلیارد متر مکعب (۶ درصد) به بخش خانگی و مابقی به بخش صنعت و نیازهای متفرقه دیگر اختصاص داشته است (احسانی و همکاران). جمعیت ایران در طی این هشت دهه، از حدود ۸ میلیون نفر در سال ۰۶-۱۳۰۰ به ۷۸ میلیون نفر تا پایان سال ۱۳۹۲ رسیده است. بر این اساس میزان سرانه آب تجدیدپذیرسالانه کشور از میزان حدود۱۳۰۰۰ متر مکعب در سال ۱۳۰۰ به حدود ۱۴۰۰ متر مکعب در سال ۱۳۹۲ تقلیل یافته و در صورت ادامه این روند، وضعیت در آینده به مراتب بدتر خواهد شد با توجه به میزان منابع آب و سرانه مصرف، ایران از جمله کشورهایی است که در گروه کشورهای مواجه با کمبود فیزیکی آب قرار دارد. این گروه شامل کشورهایست که در سال ۲۰۲۵ با کمبود فیزیکی آب مواجه هستند. حدود ۲۵ درصد مردم جهان از جمله ایران مشمول این گروه می‌باشند. (بیرامی ۱۳۹۲). برای حفظ وضع موجود کشور، تا سال 2025 باید 112 درصد به منابع

www.SID.ir

Archive of SID

آب قابل استحصال کشور اضافه شود و با ادامه وضعیت موجود سرانه مصرفی آب هر ایرانی برای سال ۲۰۲۵ (۱۴۰۴) حدود ۱۰۰۰ متر مکعب خواهد بود که در مقایسه با شاخص های بین المللی در محدوده بحرانی قرار دارد. این بدان معناست که حتی با بالاترین راندمان و بهره‌وری ممکن در مصرف آب، برای تامین نیازهایشان آب کافی در اختیار نخواهند داشت. در ۵۰ سال گذشته ۳۷ مورد خشونت بین کشورها بر سر آب گزارش شده است که همه آنها به‌جز ۷ مورد به خاورمیانه مربوط می‌شود. چنانکه طبق اعلام مطالعات سازمان‌ملل‌متحد کمبود آب مشکلی حاد در سراسر خاورمیانه می‌باشد (ببران و هنر بخش ۱۳۸۷).

براساس شاخص بین المللی فالکن مارک، که بر اساس مقدار سرانه منابع آب تجدید پذیر هر کشور تعریف می کند و سرانه آب ۱۷۰۰متر مکعب در سال را به عنوان شاخصی از تنش و ۱۰۰۰ متر مکعب را شاخص کمبود تعیین نموده است کشور ایران در آستانه قرار گرفتن در بحران کم آبی است(ببران و هنر بخش ۱۳۸۷). با توجه به اینکه در دو دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ خورشیدی حدود ۶۹ درصد از کل آب تجدیدپذیر سالیانه مورد استفاده قرار گرفته است ، براساس شاخص سازمان ملل،ایران نیز اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. بر اساس شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب نیز، ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. (احسانی و همکاران ۱۳۹۲). بنا بر شاخص‌های ذکر شده، کشور ایران برای حفظ وضع موجود خود تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیرممکن به نظر می‌رسد. در طی ۳۵ اخیر سال حدود ۱۲۰ میلیارد مکعب از آبهای شیرین کشور که حدود ۷۵ ٪ آبهای شیرین زیر زمینی بوده است مصرف شده که حدود ۷۵ میلیارد متر مکعب آن در ۸ سال گذشته بوده است (کلانتری ۱۳۹۳) . بر طبق استانداردهای جهانی هر کشوری که ۲۰درصد از آب‌های تجدید پذیرش را هر سال استفاده کند هیچ خطری از نظر منابع آب متوجه اش نیست. اگر ۲۰ تا ۴۰درصد استفاده شود به شرطی که برنامه ریزی باشد درمعرض خطر بوده اما به شرط مدیریت می‌توانند در دراز مدت منابع آب را تامین کنند. اما اگر بالای ۴۰درصد استفاده کنند وارد بحران شده‌اند که در حال حاضر دو کشور در دنیا بالای ۴۰درصد استفاده می‌کنند که اولین آن ایران با ۸۵درصد و دومین آن مصر با ۴۶درصد استفاده سالانه از منابع آب می باشد. طبق گزارش سال ۲۰۰۷ کاهش سالانه منابع آب شیرین ایران ۶/۳ برابر استانداردها و شاخص های جهانی است که عامل کشاورزی ۹۱ درصد این مصرف را در این گزارش به خود اختصاص داده است. طبق همین گزارش میزان متوسط کاهش منابع آب شیرین طی سالهای ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۲ میلادی ۹ درصد بوده و در طی همین مدت ایران میزان کاهش منابع آب شیرین ایران ۷۵۶ درصد تعیین شده است که این رقم ۸/۶ برابر کشور انگلیس، ۳/۳ برابر آمریکا و ۲/۷ برابر ژاپن بوده است و بر اساس آنالیز ای این سازمان این رقم مصرفی منابع آب در ایران ۵/۵ برابر کشورهای ثروتمند ، ۳/۷ برابر کشورهای فقیر و ۸/۹ برابر کشورهای با درآمد متوسط بوده است (world development indicators, WB, 2007). منابع آب تجدید شونده کشور در وضعیت فعلی ۳۰ میلیارد متر مکعب می باشد که سرانه هر ایرانی ۱۶۰۰ متر مکعب می باشد و بر اساس پیش بینی ها تا سال ۲۰۲۵ (۱۴۰۴ شمسی) این رقم به ۱۰۰۰ متر مکعب خواهد رسید و طبق استانداردهای بین المللی اگر سرانه مصرف ۱۷۰۰ مترمکعب باشد وضعیت بحرانی تلقی می گردد.

بر اساس گزارشات موجود در سال ۵۱ تنها ۴۷ هزار حلقه چاه در کشور وجود داشته که این تعداد در سالهای اخیر به ۷۵۰ هزار حلقه رسیده است که این آمار تعداد چاههای مجاز بوده که باعث شده مصرف آب ۱۵ برابر در طی چهار دهه

www.SID.ir

Archive of SID

گذشته افزایش یابد و اگر تعداد غیر مجاز چاههای کشور را به آن اضافه نماییم آمار مصرف آب به مراتب بیشتر می باشد. روانابهای کشور نیز به دلیل تغییرات و کاهش بارشهای سالهای اخیر ۵۰ درصد کاهش یافته و باعث شده است دریاچه های ارومیه ، زاینده رود، کارون، دریاچه بختگان و هامون خشکسالی شدید را تجربه نمایند و در طی سالهای اخیر ۳۹۰ هزار هکتار از اراضی دریاچه ارومیه به نمکزار تبدیل شده است.

روند برداشتهای بی رویه از منابع آب زیر زمینی هم باعث شده است که در حال حاضر دسترسی به سفره های آب پس از ۲۲۰ متر حفاری چاه به میسر گردد در حالیکه در گذشته با حفر ۱۷ متر چاه به سفره آب می رسید. همین امر باعث شده است که رتبه ایران در سال ۲۰۱۲ بر اساس شاخص های بین المللی زیست محیطی ۳۶ پله نسبت به سال ۲۰۱۰ سقوط نموده و به رتبه ۱۱۴ از میان ۱۳۲ کشور جهان نزول پیدا کند. طبق گزارش منتشر شده در مورد وضعیت آب منابع آب کشور سطح افت آب در سفره های آب زیر زمینی کشور در ۷۰ دشت به طور متوسط ۱۰۲ متر بوده است که این امر منجر به فرونشست زمین در برخی از مناطق کشور شده است بطوریکه مناطقی در حوالی مشهد به میزان ۳۰ سانتی متر ، در حوالی نیشابور ۲۵ سانتی متر و ۵ سانتی متر در حوالی دریاچه پریشلن شده است. در جنوب تهران سالانه ۳۶ سانتی متر فرونشست زمین اعلام شده در حالیکه از لحاظ معیارهای بین المللی ۴ سانتی متر فرونشست زمین به عنوان وضعیت بحرانی اعلام می شود که این موضوع بیانگر آن است که بحران فرونشست زمین در ایران به ۹ برابر متوسط جهانی آن رسیده است

تقریباً یک میلیارد هکتار از سطح کره زمین را اراضی بیابانی خشک تشکیل می دهند که حدود ۳۰ درصد از آن یعنی بالغ بر ۲۹۵ میلیون هکتار را بیابانهای ساحلی در بر گرفته که حدود ۵۰ میلیون هکتار (۱۷ ٪) آن را زمینهایی با نوع خاک نامناسب برای هر گونه بهره برداری زراعی معمول تشکیل می دهد. پدیده بیابانی شدن در دنیا نیز روند افزایشی داشته و سالانه بالغ بر ۶ میلیون هکتار از اراضی جهان افزوده می شود که این امر باعث شده جمعیتی بالغ بر ۲ میلیارد نفر در ۱۰۰ کشور جهان در معرض تهدید قرار گیرند. در میان این نواحی کشورهای واقع در آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی در رتبه های نخست خشکسالی و شور شدن و بیابانی شدن قرار دارند (جدول ۳).

پدیده شور شدن خاکها در ایران و جهان

بر اساس گزارش سرویس مدیریت تغذیه و گیاه سازمان فائو بیش از ۶ درصد خاکهای زمین به خاکهای شور و سدیمی تبدیل شده که وسعتی بالغ بر ۴۰۰ میلیون هکتار را در بر می گیرد. علاوه بر ان تنها ۱۰- ۱۲ درصد خشکی های زمین قابلیت زراعی دارند و بر روی بیشتر زمینهای موجود بر روی کره زمین هیچگونه کشتی صورت نمی گیرد ولی در عین حال بخش قابل توجهی از زمینهای قابل کشت تحت تاثیر پدیده شور شدن قرار گرفته اند.۱۳ ٪ از زمینهای زراعی جهان را زمینهای شور و سدیمی تشکیل می دهند که در بیش از ۱۰۰ کشور جهان پراکنده هستند (جداول ۲ و ۳). به علت گسترش دامنه خشکسالی ها در ایران در حال حاضر دریاچه ارومیه در خطر خشک شدن کامل قراردارد و طی ۱۳ سال گذشته ۶ متر کاهش سطح داشته‌است (تصویر ۱). اختصاص ۹۰٪ منابع آبی منطقه به بخش کشاورزی، تبخیر زیاد در پی گرم شدن هوا و برداشت غیرمجاز از آب‌های زیرزمینی در پی حفر چاه از دلایل خشک شدن این دریاچه می‌باشند. بنا به نظر کارشناسان در صورت خشک شدن این دریاچه هوای معتدل منطقه تبدیل به هوای گرمسیری با بادهای نمکی خواهد شد و محیط زیست منطقه را تغییر خواهد داد. روند خشکیدگی این دریاچه

www.SID.ir

Archive of SID

که بزرگ‌ترین آبگیر دایمی آسیای غربی است به نحوی است که بخش اعظم آن خشک گردیده که تصویر ۱ که دو تصویر واقعی از این دریاچه در طی دو سال ۱۳۶۳ و ۱۳۹۳ است گویای عمق این فاجعه می باشد.

تصویر۱- خشکیدگی دریاچه ارومیه و ایجاد شورزار در فاصله سالهای ۱۳۶۳ و ۱۳۹۳

از مهمترین مشکلات کشاورزی در ایران، شوری اراضی است. روند شور شدن اراضی زراعی ایران نیز به مراتب بیش از سطح استاندارد جهانی می باشد به طوری که متوسط جهانی شور شدن اراضی تحت کشت ۲۰ درصد بوده و سه کشور آرژانتین (۳۴٪) مصر (۳۳٪) و ایران (۳۰٪) رتبه های نخست جهانی را تا سال ۱۹۸۷ داشته اند (جدول ۴). مشکل طبیعی شوری به خاطر زیاد بودن تبخیر از سطح خاک، بارندگی کم، پستی و بلندی های زمین ها و سنگهای مادری بستر زمین است و آبیاری با آب دارای کیفیت نا مناسب و مدیریت نامطلوب در ارائه الگوهای کشت از عوامل انسانی است که موجب به وجود آمدن شوره زارهای زیادی گردیده است.

جدول ۲ - گسترش خاکهای شور و سدیمی در جهان (Szabolcs, 1979) .

قاره	خاکهای شور و سدیمی (میلیون هکتار)
آمریکای شمالی	۱۵/۷۵۵
آمریکای مرکزی و مکزیک	۱/۹۶۵
آمریکای جنوبی	۱۲۹/۱۶۳
آفریقا	۸۰/۴۳۸
جنوب آسیای جنوبی	۸۵/۱۱
آسیای مرکزی و شمالی	۲۱۱/۶۸۶
آسیای جنوب شرقی	۱۹/۹۸۳

www.SID.ir

Archive of SID

استرالیا	۳۷۵/۳۳۰
جمع کل زمینهای شور و سدیمی جهان	۹۰۱/۴۳۰

جدول ۳ – توزیع ناحیه ای خاکهای تحت تاثیر شوری در جهان

ناحیه	وسعت (میلیون هکتار)	خاکهای شور		خاکهای سدیمی	
		میلیون هکتار	%	میلیون هکتار	%
آفریقا	1,899	39	2.0	34	1.8
آسیا و استرالیا	3,107	195	6.3	249	8.0
اروپا	2,011	7	0.3	73	3.6
امریکای لاتین	2,039	61	3.0	51	2.5
خاور نزیک	1,802	92	5.1	14	0.8
آمریکای شمالی	1,924	5	0.2	15	0.8
جمع کل	12,781	397	3.1%	434	3.4%

منبع FAO Land and Plant Nutrition Management Service

جمعاً ۱۸ میلیون هکتار (۱۰ ٪) خاکهای ایران را خاکهای شور و سدیمی تشکیل می دهد که از این مقدار ۷ میلیون هکتار باتلاقهای شور کویر لوت و کویر نمک می باشد. در مجموع مساحت خاکهای شور و خاکهای وابسته به آن در ایران به بیش از ۲۵ میلیون هکتار می رسد .خاکهای شور ایران اغلب به علت تخریب و هوادیدگی، سنگ های رسوبی شور و وجود آب شوردر سفره های آب زیر زمینی می باشد. شدت تبخیر و تعرق سالیانه در مناطق خشک و نیمه خشک ایران تا سه هزار میلی متر آب می باشد در حالیکه باران سالیانه، بندرت از سیصد میلی متر تجاوز می کند. شرایط جوی به نحوی است که تا ۲۷۰۰ میلی متر در سال از آب سفره زیر زمینی از سطح خاک یا برگ گیاهان تبخیر می شود و به دلیل اینکه اکثر آب های زیر زمینی سطحی ایران شور است لذا پس از تبخیر شوری آب به خاک افزوده می شود و بتدریج شوری آنرا افزایش داده و این خاک را بلا استفاده می نماید. با وجود همه این معضلات و بیابانی بودن قسمت اعظم مناطق کشور ایران گونه های خاصی در این مناطق بیابانی و شوره زار رویش دارند که مکانیسم های خاصی جهت سازگاری با شرایط شدیداً نامطلوب و شور موجود کسب کرده اند و قادر به تحمل این شرایط هستند. همین امر موجب اهمیت خاص این گیاهان برای حفظ اکوسیستم های ایران و نیز ارزش اقتصادی این گونه ها می شود.

بیابانهای ایران به دو گروه بیابانهای ساحلی و بیابانهای داخلی تقسیم می شوند . بیابانهای ساحلی ایران از بندر گواتر در مرز شرقی ایران تا استان خوزستان در گوشه جنوب غربی ایران در امتداد سواحل شمالی آبهای ذریایی خلیج فارس و دریای عمان گسترده شده اند. حضور رطوبت نسبی بالا در این منطقه موجب کاهش سطح تبخیر و افزایش پوششهای گیاهی ویژه در این منطقه از کشور شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس معیار های آزمایشگاه جهانی شوری (USDA) خاکهایی که الکتروکانداکتیویتی آنها بیش از 4dS/m باشد خاکهای شور محسوب میشوند. پدیده شور شدن که تحت تاثیر عوامل طبیعی و عوامل انسانی صورت می گیرد با دستکاریهای انسان در طبیعت هر روز بر دامنه آن افزوده می شود. این افزایش شوری و کاهش روز افزون منابع آب شیرین و تغییرلت وسیع الگوهای بارشی جهان که انهم متاثر از فعالیت های انسانی در ایجاد پدیده گازهای گلخانه ای است باعث نگرانیهای گسترده در خصوص امنیت غذایی جمعیت شدیداً رو به رشد جهان شده است. این نگرانیهای گسترده موجب توجه به بهره برداری از آبهای شور دریایی و استفاده از گیاهان شور روی (هالوفیت) گردیده است.

جدول ۴- روند شور و سدیمی شدن خاکهای زراعی (منبع Ghasemii et al., 1995 ، گزارشات فائو)

کشور	کل نواحی زراعی (میلیون هکتار)	وسعت نواحی تحت آبیاری		وسعت نواحی تحت آبیاری تحت تاثیر شوری	
		(میلیون هکتار)	%	(میلیون هکتار)	%
چین	97	45	46	6.7	15
هنوستان	169	42	25	7.0	17
اتحاد جماهیر شوروی	233	21	9	3.7	18
آیالات متحده آمریکا	190	18	10	4.2	23
پاکستان	21	16	78	4.2	26
ایران	15	6	39	1.7	30
تایلند	20	4	20	0.4	10
مصر	3	3	100	0.9	33
استرالیا	47	2	4	0.2	9
آرژانتین	36	2	5	0.6	34
آفریقای جنوبی	13	1	9	0.1	9
سهم جهانی	843	159	19	29.6	20
کل جهان	1,474	227	15	45.4	20

بهره برداری از پتانسیل گیاهان هالوفیت

گیاهان را بر حسب تحمل دامنه شوری به گروههای گلیکوفیت (تا شوری ۴۰۰۰ ppm) ، میوگلیکوفیت (شوریهای بین ۴۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ ppm) و گیاهان هالوفیت (شوریهای بیش از ۱۰۰۰۰ ppm) تقسیم بندی می کنند. گیاهان هالوفیت با افزایش شوری میزان محصولشان افزایش می یابد مگراینکه به استانه ای برسد که بسیار بحرانی باشد. با توجه به اینکه ۹۷ درصد آبهای زمین را دریاها تشکیل می هند دستیابی به روشهایی برای بهره برداری از این منبع عظیم آبی برای تولید آب و مواد غذایی مورد نیاز انسان تنها راه مواجهه با مشکلات آینده جامعه جهانی می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات در این حوزه در کشورهای مختلف به خصوص در کشورهایی که بیشتر در معرض خطر مواجهه با کم آبی می باشند در حال انجام بوده و در برخی از کشورها تمهیدات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته است . گسترش وسیع کشتاب ورزی دریایی (marine Aquaculture) برای تولید محصولات شیلاتی و جلبکهای دریایی در سالهای اخیر یکی از این روشهاست که در صدد تامین غذاهای دریایی و افزایش سهم آن در تغذیه انسانی است چرا که این تولیدات دریایی دارای ارزش غذایی به مراتب بهتر از محصولات گیاهی و دامی روی خشکی می باشند.

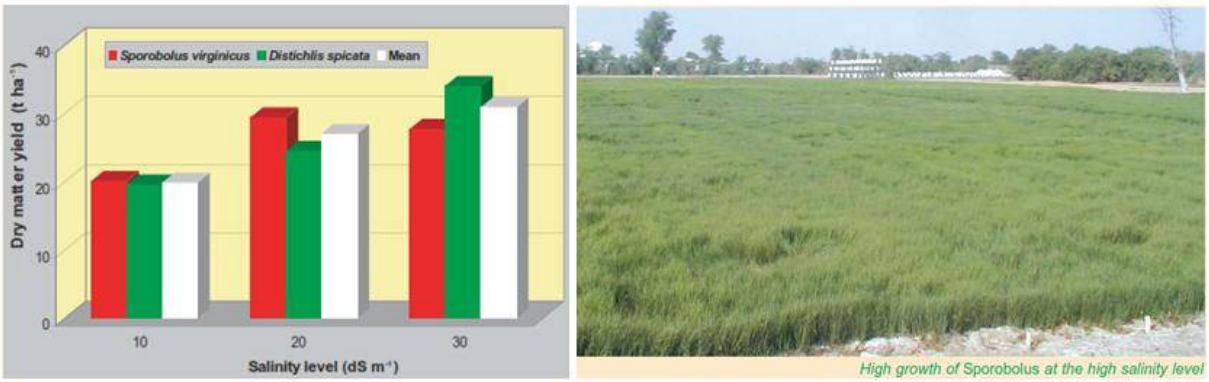
کشت هالوفیت های خشکی زی با استفاده از آب دریا ایده نوینی است که کشورهای مناطق خشک که سهمی از سواحل دریایی دارند بدان متوسل شده اند. برخی از گیاهان نظیر خرما را می توان با آبهای لب شور آبیاری نمود که این امر باعث شیرینی بهتر محصول نیز می گردد. برای این منظور میتوان با آب شور تا ۱۰ دسی زیمنس با سیستم آبیاری قطره ای به مدت ۱۲ ساعت هر سه روز یکبلر آبیاری نمود که با این سیستم آبیاری محصولی معادل ۴۵۰ کیلوگرم به ازای هر درخت میتوان برداشت نمود(هاشمی نیا و همکاران ۱۳۷۶). در کشورهای مکزیک، کویت ، مراکش، تونس ، اریتره و عربستان سعودی مستقیماً از آب دریا برای آبیاری گونه ای از سالیکورنیا (Salicornia biglelovii) استفاده می شود این گیاه میزان شوری تا ppt ۵۵ را در پای ریشه تحمل می کند و خاک با شوری تا ۷۷ppt نیز برای کشت آن مناسب می باشد. مقدار رشد حاصل از کاربرد آب دریا تقریباً ۵۰٪ مقدار بهینه رشد گیاهان شور پسند در شرایط نرمال می باشد اما به دلیل اینکه در دوره طولانی تری در قادر به رشد در مناطق گرم ساحلی در طی زمستان نیز می باشد عملکرد تولید آن مساوی یا بیشتر از عملکرد گیاه در شرایط معمولی می باشد . عملکرد تولید ماه خشک این گیاه ۱۷ تا ۳۴ تن در هکتار و ماده آلی تولیدی آن ۱۱ تا ۲۳ تن در هکتار و میزان دانه روغنی آن ۱/۵ تا ۲ تن در هکتار بوده که با ۲۰ تا ۳۰ درصد محتوای روغن قادر به تولید تا ۶۰۰ کیلو روغن می باشد این میزان عملکرد معادل گیاه سویا می باشد. سرشاخه های این گیاه با خوشخوراکی بالا به تعلیف دام می رسد. کنجاله دانه این گیاه نیز جایگزین مطلوبی برای کنجاله پنبه دانه بوده و میزان پروتئین آن پس از استحصال روغن خوراکی حدود ۳۳ تا ۴۳ درصد می باشد (هاشمی نیا و همکاران ۱۳۷۶).

یکی از مراکز مهم تحقیقات بر روی گیاهان شور روی مرکز ICBA (International Center for Biosaline Agriculture) که مقر آن در امارات متحده عربی در جنوب خلیج فارس می باشد. این مرکز دارای همکاریهای بین المللی گسترده در خصوص گیاهان هالوفیت می باشد و با هدف گرد آوری ژرم پلاسم انواع گونه ها و واریته ها و ارقام گیاهان شور روی نقاط مختلف جهان فعالیت نموده و عملیات غربالگری گونه های مختلف گیاهان هالوفیت را با توجه به خوشخوراکی آنها با چرای دام و استحصال محصولات مختلف انجام می دهد . گونه های هالوفیتی نظیر گونه های Sporobolus virginicus, Distichlis spicata, که از انواع گرامینه های هالوفیت می باشند در طی تحقیقات این مرکز در مقیاس بزرگ با آب شور (۱۰و ۲۰ و ۳۰ دسی زیمنس) کشت داده شده و عملکرد تولیدی بین ۱۰ تا ۱۶ تن در هکتار در مورد D. spicata و بین۸/۷ تا ۱۶/۵ تن در هکتار برای گونه S. virginicus حاصل گردیدد که هر دو گونه در بالاترین میزان شوری به کار رفته (30 ds/m) بیشترین محصول را داشتند و با مصرف کود با ترکیب NPK (60:30:30) میزان تولید D. spicata و S.virginicus به ترتیب به ۲۴/۸ و ۲۸/۳ تن در هکتار می رسد. این گونه ها سالانه ۱۴ چین قابل برداشت می باشند. بررسی اثرات تغذیه ای و میزان خوشخوراکی این گونه ها بر روی دام هایی نظیر گوسفند و بز نیز مورد بررسی قرار گرفته و با علف رودز که به طور معمول برای تعلیف دام به کار می

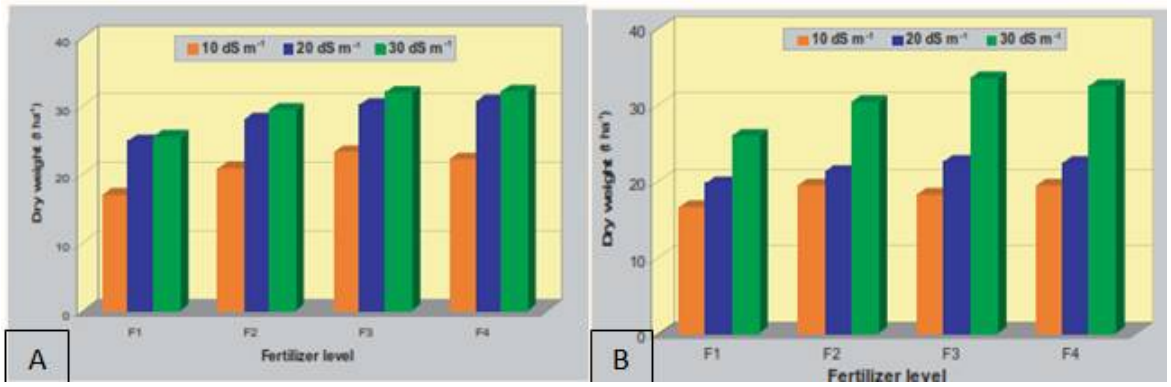
www.SID.ir

Archive of SID

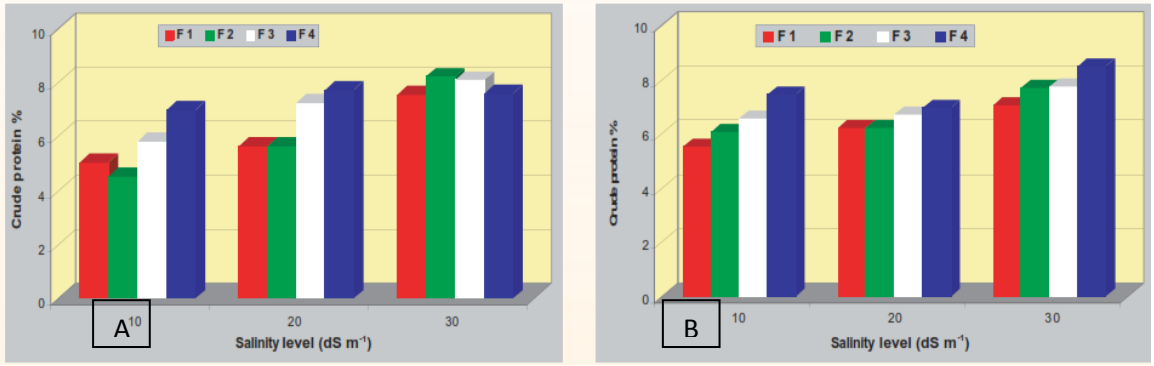
رود مقایسه گردیده و نتایج نشان داد دامهایی که ۷۰ ٪ جیره غذایی آنها از این دو گونه هالوفیت کاشته شده با دریا بود نتایج بهتری نسبت به علف رودز و سایر نسبت های به کار رفته از این دو گیاه نشان دادند (تصاویر ۲ تا ۵).



تصویر ۲- کشت گونه های گرامینه هالوفیت و تاثیر شوری های مختلف بر روی میزان محصول (منبع گزارش ICBA، ۲۰۰۶)



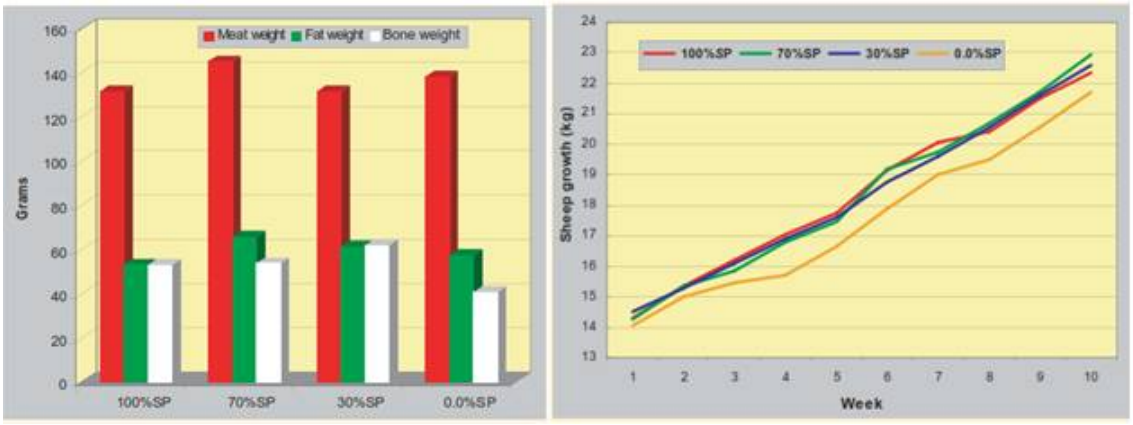
تصویر ۳- تاثیر سطوح شوری و کودی مختلف بر روی ماده خشک تولیدی دو گونه Sporobolus virginicus, (A) و Distichlis spicata (B). نسبت NPK در F1 (۰) ، F2 (۲۰:۱۰:۱۰) ، F3 (40:20:20) و F4 (۶۰:۳۰:۳۰) (منبع گزارش ICBA، ۲۰۰۶)



www.SID.ir

Archive of SID

تصویر ۴- تاثیر سطوح شوری و کودی مختلف بر روی میزان پروتئین دو گونه ,Sporobolus virginicus (A) و Distichlis spicata (B)
نسبت NPK در F1 (۰) ، F2 (۲۰:۱۰:۱۰) ، F3 (40:20:20) و F4 (۶۰:۳۰:۳۰) (منبع گزارش ICBA ، ۲۰۰۶).



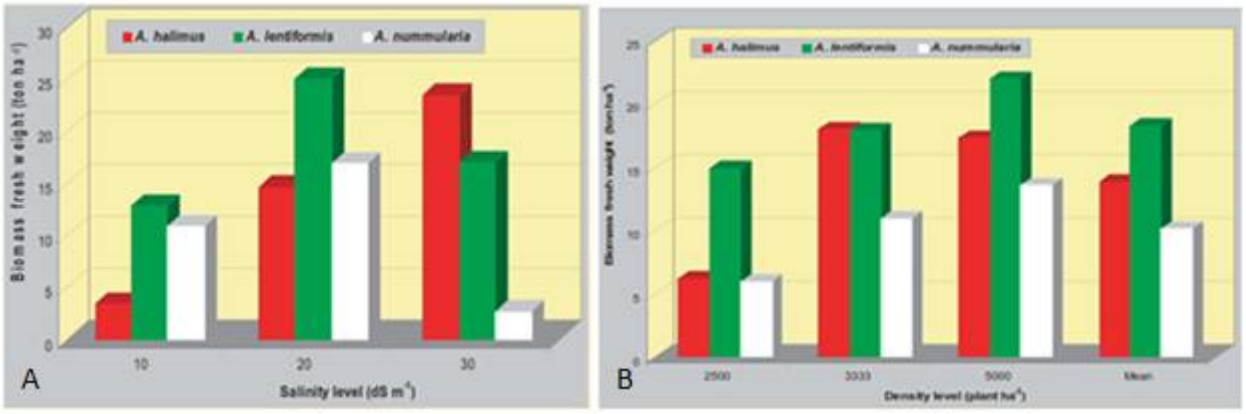
شکل ۵- تاثیر درصد های مختلف جیره Sporobolus virginicus بر روی رشد گوسفند و میزان گوشت چربی و توده استخوانی(منبع گزارش ICBA ، ۲۰۰۶)

در این تحقیق همچنین ۳ گونه اتریپلکس نیز با شوریهای مختلف مورد کشت قرار گرفته (شکل ۶) و میزان تولید آنها مورد ببرسی قرار گرفته و مشخص گردید که گونه های Atriplex lentiformis و A. halimus به ترتیب در شوریهای ۲۰ و ۳۰ دسی زیمنس دارای رشد و عملکرد تولیدی به ترتیب حدود ۲۵ و ۲۳ تن در هکتار بودند که به مراتب بهتر از گونه A. numularia بود (تصاویر ۶ و ۷).

تصویر ۶- کاشت آتریپلکس با استفاده از آب شور(منبع گزارش ICBA ، ۲۰۰۶)

www.SID.ir

Archive of SID



تصویر ۷- تاثیر سطوح شوری مختلف (A) و تراکم های مختلف کاشت (B) در عملکرد تولید سه گونه Atriplex (منبع گزارش ICBA ، ۲۰۰۶)

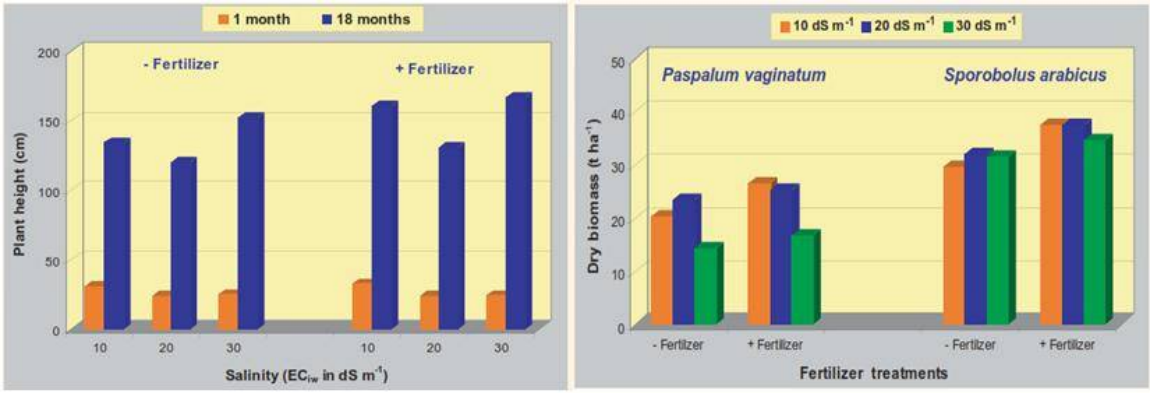
اثرات تغذیه ای گونه ها آتریپلکس و ترکیب آن با گرامینه Sporoblus بر روی دام نیز با علف رودز مورد مقایسه قرار گرفت و مشخص شد که جیره حاوی نسبت های برابر این دو گونه اثرات تغذیهای مشابه علف رودز بر روی دامهای تالیف شده داشته است (جدول ۵).

جدول ۵ – اثرات تغذیه ای گونه های هالوفیت کشت شده در شوری بالا بر روی گوسفند

Parameter	Treatment			
	50:50 *Atriplex:Sporobolus*	100% *Atriplex*	100% *Sporobolus*	100% Rhodes
Initial body weight (kg)	10.30 ± 0.40	9.10 ± 0.87	10.40 ± 0.76	9.40 ± 0.62
Final body weight (kg)	16.70 ± 0.73a	11.80 ± 0.51b	15.80 ± 0.86a	16.20 ± 0.87a
Body weight gain (kg)	6.40 ± 0.53a	2.70 ± 0.066b	5.40 ± 0.43a	6.80 ± 0.56a
Average daily gain (g)	42.70 ± 3.50a	18.00 ± 4.40b	36.00 ± 2.86a	45.33 ± 3.74a
Feed conversion ratio	12.37 ± 0.27	20.01 ± 1.07	9.29 ± 0.23	6.80 ± 0.14

Values in rows with different letters are significantly different ($P<0.05$).

این مرکز گونه های متعدد دیگری را نیز مورد بررسی قرار داده که از آن جمله میتوان به گونه Sporobolus arabicus و گونه درختی Acacia ampliceps (تصویر ۸) و گونه های متعدد دیگر اشاره نمود. لازم به ذکر است که گونه Sporobolus arabicus از گونه های بومی سواحل جنوبی کشورایران می باشد.



www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۸ – میزان تولید گونه های Sporobulus arabicus و Paspalum vaginatum (A) و گونه Acacia ampliceps (B) تحت شوری و رژیم کودی مختلف

در یک مطالعه بر روی گونه محلی Salicornia herbacea در سواحل کویت قابلیت کشت انبوه این گونه در شوری آبهای لب شور تا ۳۳ ppt که خیلی نزدیک به شوری دریاست مورد مطالعه قرار گرفته و اثرات تغذیه ای آن نیز بر روی گوسفند نشان داد که محصول تولیدی می تواند تا ۲۵ درصد جایگزین یونجه شده و نتایجی بهتر از جیره با یونجه خالص داشته باشد (Mahdi S. Abdal ، ۲۰۰۹).

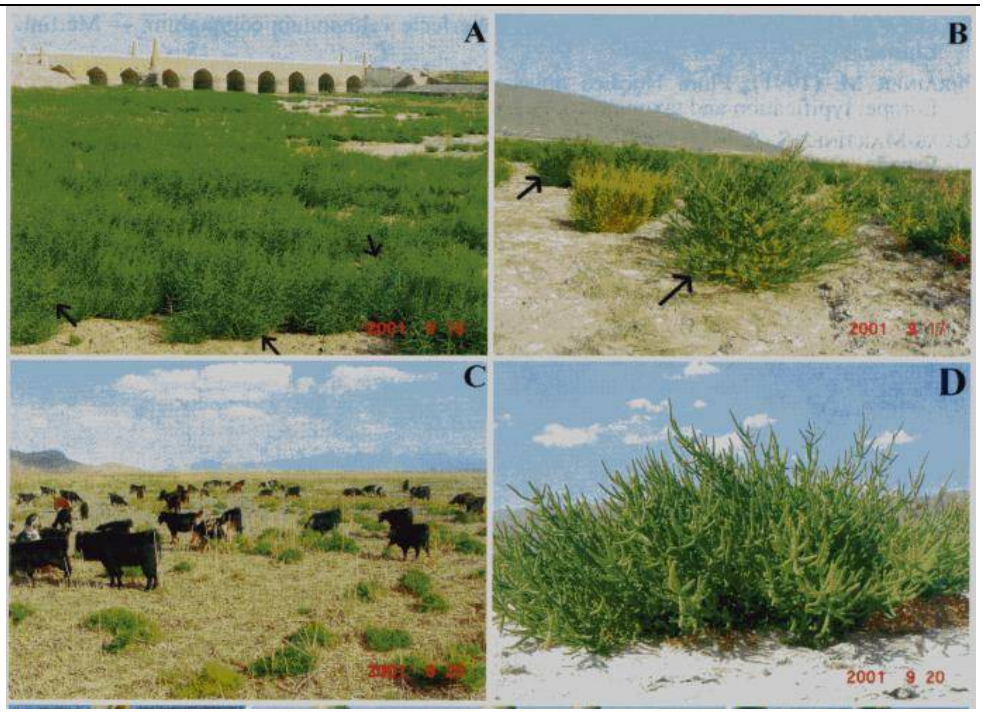
پتانسیل گیاهان هالوفیت ایران

حاکم بودن شرایط بیابانی در بخش اعظمی از سرزمین ایران باعث سازش پذیری گونه های متعدد گیاهان هالوفیت با این شرایط گردیده است . تعدادی بالغ بر ۳۴۵ تا ۴۱۲ گونه از گیاهان هالوفیت در ایران وجود دارد که معادل ۵/۷ درصد کل گونه های گیاهی ایران می باشد. گونه های های متعددی از جنس های Atriplex ، Salicornia، Salsola ، Kochia ،Haloxylon ، Tamarix . Chenopodium ، Halecnemum و نیز انواع گرامینه های شور روی و ماسه روی در رویش های گیاهی ایران وجود دارد که قادر به تحمل شرایط شور زار و بیابانی و دماهای شدید این مناطق می باشند.

برخلاف تحقیقات منسجمی که در کشورهای حوزه خلیج فارس بر روی پتانسیل گیاهان هالوفیت بومی و غیر بومی این کشورها در مراکزی نظیر ICBA صورت می گیرد و همکاریهای بین المللی که با سایر کشورها دارند در ایران مرکز فعالی که به طور منسجم و برنامه ریزی شده بر روی گونه های هالوفیت کشور مطالعه کند وجود نداشته و مطالعات موردی و پراکنده در دانشگاهها و موسسات و مراکز تحقیقاتی کشاورزی بر روی این گونه ها صورت گرفته است . بنا به گفته دکتر آخانی از محققین متخصص در زمینه گیاهان هالوفیت، ایران دارای صدها روخانه فصلی و دائمی شور و لب شور و حدود ۶۰ دشت شور است که در بخش مرکزی ایران قرار گرفته اند و برخی نیز در استانهای آذربایجان شرقی و غربی و دشت گرگان و ترکمن صحرا قرار دارند. همه این مناطق و آبهای شور زیست گاههای شگفت انگیزی از گونه های هالوفیت هستند . طبق گفته وی حدود ۴۱۲ گونه گیاه هالوفیت از ایران شناخته شده است که قادر هستند شوریهای بسیار بالا را تحمل نمایند که به دلیل مکانیسم تکامل یافته در این گیاهان است . از جمله این گیاهان گونه بومی Salicornia persica است که توسط ایشان برای نخستین بار از ایران شناسایی گردیده که رویش غالب حواشی دریاچه بختگان ، تشک و تالاب گاوخونی است (Akhani ، ۲۰۰۳ ; تصویر ۱۰) . این گیاه قادر است تا شوریهای بیش از ۲۰۰ دسی زیمنس (۱۲۰ ppt) که بیش از ۳ برابر شوری خلیج فارس است را تحمل نماید که این توان تحمل شوری از شگفتی های این گیاه است .

www.SID.ir

Archive of SID



تصویر ۱۰ - گونه Salicornia persica Akhani در زاینده رود (A) و گاوخونی (B) و چرای بی رویه آن توسی گوسفندان در منطقه تشک (C) و عادت زیست گیاه (D) [منبع Akhani، 2003]

نمونه های این گونه که بومی ایران بوده و گونه تیپ آن از ایران گزارش شده است اخیرا توسط محققین اسرائیلی از سواحل بحرالمیت جمع آوری شده و در اسراییل به طور انبوه کشت شده است ، به همراه گونه های دیگری از هالوفیت ها مورد مطالعه قرار گرفته و مشخص شده که با صد در صد آب خالص دریا نیز محصول خوبی تولید نموده و کیفیت ترکیبات آن از نظر محتوی اسیدهای چرب ، آنتی اکسیدانها نیز بهتر گردیده است (Ventura et al., 2011). مطالعه ای بر روی گونه های Salicornia persica و S. europaea ایران صورت گرفته که نشان داده است سرعت جوانه زنی گونه S. persia بیش از سه برابر سریعتر از گونه S. europaea بوده ضمن آنکه مقاومت آن در مقابل تنش شوری نیز بهتر بوده ومیزان ترکیب متابولیت دی مالونوئید که ترکیبی نسبتاً نامطلوب است نیز با تیمار شوری بالاافزایشی نشان نداد (درویشی و همکاران، ۱۳۹۲). مطالعه ای بر روی مقاومت گونه هایی از سالیکورنیای ایران در مقابل آلودگیهای نفتی نیز صورت گرفته که نشان داده است گیاه سالیکورنیا توانسته علاوه بر تحمل سطح بالای شوری، بیشترین سطح آلودگی نفتی (۸/۱٪) را به مدت ۱۰ روز تحمل کرده و همچنان به رشد طبیعی خود ادامه دهد (بابازاده و همکاران ، ۱۳۹۰). گونه Salicornia herbacea گونه دیگری از هالوفیت های ایران است که مصارف دارویی نیز داشته و پودر آن برای بیماری دیابت استفاده میشود. در طی مطالعه ای که بر روی تاثیر شوریهای مختلف بر روی این گونه صورت گرفته است مشخص شده این گونه قادر به تحمل شوری ۵۰۰ میلی مول NaCl نیز بوده و به راحتی در این شرایط رشد می کند (Amiri و همکاران ، ۲۰۱۰).

گونه ایی از خانواده کنوپودیاسه به نام Bienertia sinuspersici یکی دیگر از گونه های قادر به تحمل شوریهای بالاست که توسط آخانی از ایران برای دنیا معرفی شده است (Akhani, 2005) این گونه یکی از گونه های نادر جهان معرفی گردیده که ممکن است کلید حل مشکل انتقال ژن گیاهان چهار کربنه به گیاهان زراعی باشد که این

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهان را قادر می سازد در گرما، خشکی و شوری تولید بالایی داشته باشند. این گونه دامنه انتشار وسیعی در سواحل جنوبی ایران داشته و رویش غالب حواشی رودخانه های شور نظیر رودخانه کل در استان هرمزگان را تشکیل می دهد. گونه دیگر این جنس گونه ای است به نام B. cycloptera که مختص نواحی بیابانی و شورزار مرکزی ایران بوده و از لحاظ مورفولوژی کمی با Bienertia sinuspersici متفاوت بوده ولی از لحاظ اکولوژی و فنولوژی با این گونه دارای تفاوت های آشکاری می باشد (تصویر ۱۱). عملکرد تولید ، میزان پروتئین و محتوی ترکیبات روغنی گونه B. sinuspersici که در شوره زارهای جنوبی می روید بهتر از گونه B. cycloptera است که در نواحی مرکزی ایران رویش دارد (Akhani , 2005).

تصویر ۱۱- گونه Bienertia sinuspersici (A-C) و گونه B. cycloptera (D-F) (Akhani , 2005).

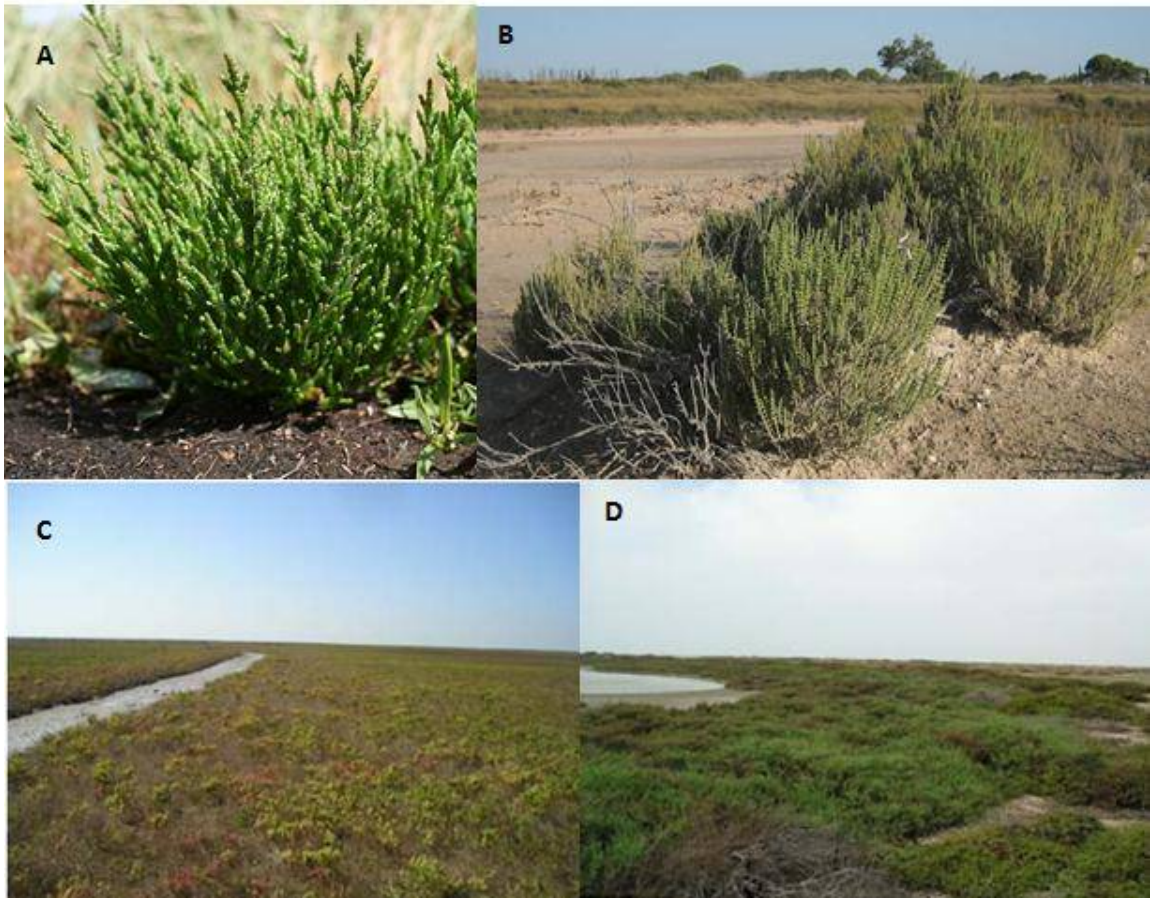
جنگلهای دریایی مانگرو هالوفیت های دریایی در جنوب ایران

جنگلهای مانگروی ایران اکوسیستم های کاملا ویژه ای با دو فرم پوشش گیاهی هستند. پوشش گیاهان درختی شور روی دریایی چندل و حرا که به ترتیب با نام علمی Rhizophora mucronata , Avicennia marina شناخته میشوند و دو گونه اختصاصی مانگروها در حواشی ساحلی و منطقه جزر و مدی آبهای خلیج فارس و دریای عمان در جنوب ایران و به طور پراکنده و ضعیف در سواحل کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس می باشند . گونه هایی از گیاهان بوته ای هالوفیت خانواده Chenopodiaceae از گونه های همراه درختان این جنگلهای دریایی هستند که در حواشی ساحلی این جنگلها رویش دارند این گونه ها شامل Arthrocnemum macrostachyum، Bienertia cycloptra، Bienertia sinuspersici، Halocnemum strobilaceum، Suaeda fruticosa، S. vermiculata، S. heterophylla و Salicornia europaea,

www.SID.ir

Archive of SID

از دیگر گونه های با قدرت تحمل شوری هستند که از جوامع جنگلهای حرا در حوزه خلیج فارس از سواحل ایران و امارات متحده عربی گزارش شده اند (تصویر ۱۲) (http://www.irandeserts.com، www.uaeinteract.com). طبق مطالعاتی که در سازمان جنگلها و مراتع و مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کشور روی مراتع کشور و میزان خوشخوراکی گونه های موجود در این مراتع صورت گرفته نشان داده است که گونه های متعدد جنس های هالوفیت فوق الذکر بخصوص انواع آتریپلکس و هالکنموم دارای خوشخوراکی مناسبی بوده و دام های مناطق مورد مطالعه به خوبی از این گونه های هالوفیت استفاده می کنند. لذا با توجه به امکان کشت توام این گونه ها با رویشهای مانگروو آبیاری با دریا می تواند تا ۲۵ ٪ جایگزین علوفه دامی گردیده ضمن آنکه محصولات جنبی آن نظیر استحصال روغن خوراکی و یا بهره برداری های صنعتی نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرند.



شکل ۱۱ – گونه های Salicornia europaea(A) و Halocnemum strobilaceum (B) واجتماعات آنها در حاشیه مناطق جزر و مدی (C, D) در منطقه مند بوشهر

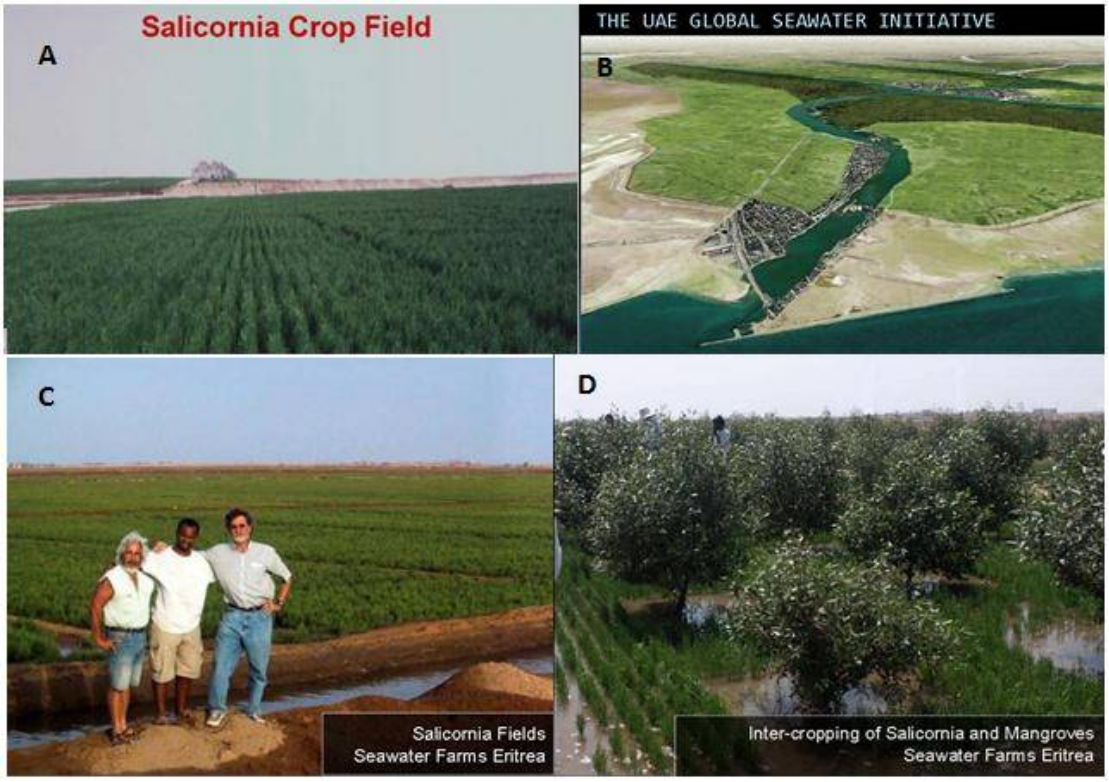
دانه‌های گونه های Suaeda fruticosa, Arthrocnemum macrostachyum, دارای محتوی روغن قابل ملاحظه ای بوده که حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد آن را اسیدهای چرب اشباع نشده با چند پیوند دوگانه تشکیل می دهد. از دیگر گونه های حاشیه ای نزدیک به سواحل دریا که در خاکهای شور ساحلی رشد خوبی در مناطق ساحلی جنوب ایران دارد میتوان به گونه Salvadora persica با نام محلی چوچ اشاره نمود که نقش باد شکنی خوبی داشته و از

www.SID.ir

Archive of SID

روان شدن ماسه های ساحلی جلوگیری می نماید . دانه های این گونه دارای ۵۰ – ۴۰ درصد چربی بوده و منبع خوبی برای اسید چرب Lauric acid می باشد که جایگزین مناسبی برای روغن نارگیل است (Ladeiro, 2012) . طبق مطالعه صورت گرفته در ترکیه گونه هایی نظیر Halocnemum strobilaceum و Arthrocnemum fruticosum شوریهای ۱۳۵ دسی زیمنس یعنی بیش از ۲ برابر شوری دریا را نیز تحمل می کنند (ZÖRB و همکاران ، ۲۰۱۳)

وجود این قرابت های زیست گاهی بین جنگلهای مانگرو و انواع هالوفیت هایی که بدانها اشاره شد و ویژگی مشترک آنها در تحمل شوری ها و دمای بالا نشان می دهد که امکان بهره برداری از آب دریا برای کشت توام و یا نزدیک به هم این گونه ها وجود دارد، همانگونه که در سواحل کشورهای مکزیک و اریتره و امارات متحده عربی (تصویر ۱۳) کشت گونه های هالوفیت با استفاده از آب دریا به صورت مستقل و یا توام صورت گرفته است.



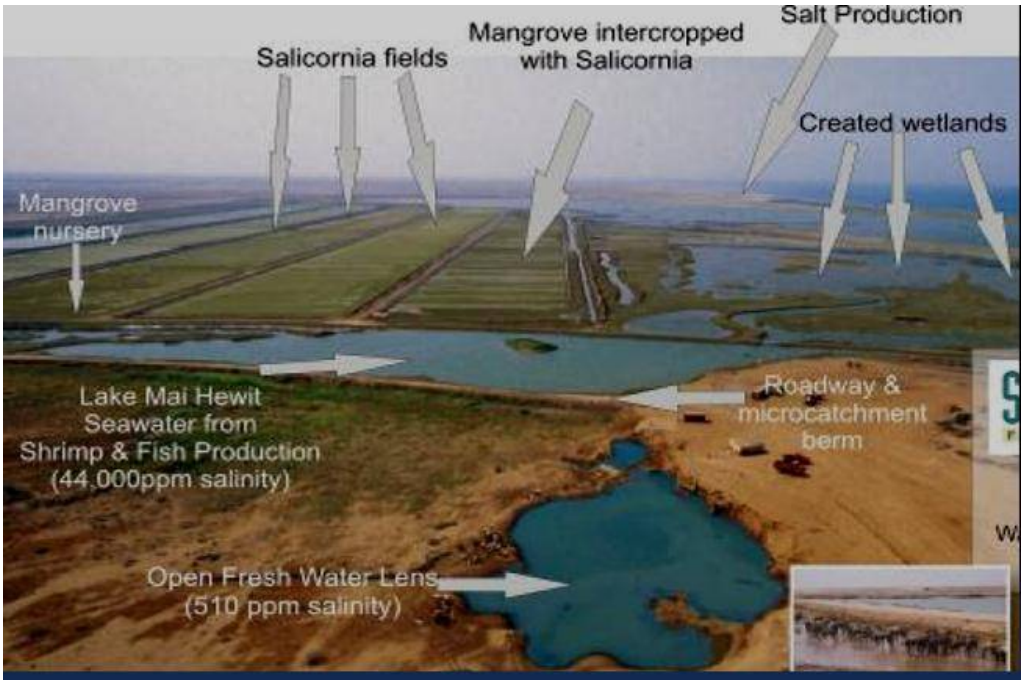
تصویر ۱۳- کشت انبوه Salicornia bigelovii با آب دریا در مکزیک (A) ; کشت توام Salicornia bigelovii و گیاه حرا در امارات متحده عربی (B) ; کشت Salicornia bigelovii با آب دریا در اریتره (C) و کشت توام حرا با Salicornis bigelovii در اریتره (D)

روند فزاینده تقاضا برای فرآورده های غذایی دریایی در سالهای اخیر باعث افزایش شدید فعالیت های آبزی پروری در کشورهای مختلف گردیده است و حتی افزایش علاقه به استفاده از ماهیها در رژیم غذایی باعث رونق روزافزون آبزی پروری در آبهای شیرین نیز شده است که همه این فعالیت ها ضمن مزایای فراوانی که در تامین سلامت و امنیت غذایی جامعه انسانی دارند اما به نوبه خود مشکلاتی را نیز باعث می شوند که میتوان به دفع پسابهای مزارع آبزی پروری اعم از دریایی یا آب شیرین اشاره نمود که با انتقال مواد غذایی مصرف نشده آبزیان موجب افزایش سطح عناصر

www.SID.ir

Archive of SID

غذایی در مناطق دفع پسابها که مناطق ساحلی دریاها و نیز رودخانه ها می باشد گردیده و منجر به پدیده اووتریفیکاسیون شده که تبعاتی چون کشند قرمز را به دنبال دارند . لذا رفع این الاینده های آلی یکی از معضلات صنعت آبزی پروری محسوب می شود. یکی از روشهای نوینی که در سالهای اخیر تحت عنوان IMTA (Integrated Multitrophic Aquaculture) یا آبزی پروری توام چندگانه در برخی کشورها متداول گردیده است. در این روش پرورش توام چند گونه گیاهی و جانوری باهم در یک عرصه پرورشی انجام شده که منجر به ایجاد یک سیستم پایدار مولد محصولات دریایی با حداقل صدمات زیست محیطی می گردد. در این فناوری مزرعه وسیعی توام از میگو ، ماهی ، صدف و گونه هایی دیگر از آبزیان همراه با گونه های متعدد گیاهی نظیر مانگرو ، گونه های هالوفیت و جلبک های دریایی احداث می شود که تکنیک های طراحی به نحوی است که پساب های حاصل از پرورش جانوران آبزی در مسیر بازگشت و دفع به دریا، مزارع گیاهی را آبیاری نموده و با جذب مواد غذایی آنها توسط گیاهان عمل گیاه پالایی (Phytoremediation) توسط این گیاهان انجام شده و پس از مصرف شدن عناصر غذایی این پسابها به دریا دفع میشوند که از بسیاری از مشکلات زیست محیطی کاسته می شود (تصویر ۱۴).



تصویر ۱۴- ایجاد مزرعه کشت توام انواع آبزیان و گیاهان هالوفیت در سواحل مکزیک

یکی از راه حل هایی که میتوان برای مناطق نسبتاً شور داخلی در خصوص مزارع پرورش ماهیهای آب شیرین نیز ارائه نمود استفاده از این پسابها برای پرورش انواح سبزیجات و صیفی جات است تا مواد غذایی زائد انها مصرف شده و دوباره این آب تصفیه شده به سیستم حوضچه های پرورش ماهی باز گردانیده شود. در حوزه رودخانه ها و دریاچه های شور نیز میتوان از چنین سیستم هایی برای پرورش آبزیان سازگار با شوری استفاده نموده و همراه با آنها گیاهان هالوفیت را نیز پرورش داد تا از فضولات آبزیان و مواد غذایی زائد جمع شده در این آبها به عنوان منبع کودی برای رشد خود استفاده نمایند. علم اکواپونیک در واقع همین روش تلفیقی و کشت و پرورش توام آبزیان و گیاهان با آب شیرین است که باعث بازچرخ آب در سیستم و ممانعت از اتلاف آب می شود در واقع علم جدیدی است که ترکیبی از

www.SID.ir

Archive of SID

آبزی پروری و پرورش گیاه در آب بدون استفاده از خاک است (تصویر ۱۵). پساب تولید شده پرورش ماهی حاوی مقادیر زیادی نوترینت است که می تواند مورد استفاده گیاه به روش کشت در آب قرار گیرد. تقاضا جهت تلفیق سیستم متراکم و بسته پرورش ماهی با تولید هیدروپونیک سبزیجات مخصوصا در اقلیم های سرد که تولید غذاهای گلخانه ای می تواند تولید محصولات تازه را در سرتاسر سال تامین و تضمین نماید در حال افزایش است.

تصویر ۱۵- کشت توام آبزیان آب شیرین و گیاهان مختلف

استفاده از آب نا متعارف پسابهای خانگی و فاضلابها

افـزایش مصارف آب و و روند رو به فزونی تولید فاضلابهای خانگی یکی دیگر از معضلات حاکم بر منابع آب روی کره زمین است.کاهش معضلات و مشکلات محیط زیستی و همچنین تامین بخشی از آب مورد نیاز بخش های مختلف به خصوص بخش صنعت میتواند از طریق مدیریت صحیحی فاضلابها امکان پذیر گردد. ایده استفاده از پسابها و فاضلابهای خانگی در اواخر قرن بیستم قوت گرفت بنابر این ایده تصفیه فاضلابهای شهری و صنعتی باید بتواند آب بازیافتی تولید نماید که نه تنها دور ریخته نشود ، بلکه کیفیت آن به نحوی باشد که بتوان استفاده های مطلوبی نیز از آنها نمود. فاضلابهای تصفیه شده یا آبهای بازیافتی عملا منابع آبی هستند که به راحتی و بدون صرف هزینه های زیاد در دسترس همه جوامع به خصوص جوامع گسترده شهری می باشند. همچنین از آنجا که تولید فاضلاب کمتر تحت تاثیر خشکسالی میباشد میتوان پساب حاصل از فاضلاب تصفیه شده را به عنوان یک منبع آب پایدارحتی در مواقع خشکسالی نیز به حساب آورد. استفاده از پساب در دنیا از سال ۱۹۶۰ تا سال ۱۹۹۶ به دو برابر افزایش یافته است.

www.SID.ir

Archive of SID

پتانسیل خوب این منبع آبی غیر متعارف بخاطر دارا بودن مقادیر قابل توجه مواد مغذی قابل استفاده گیاهان است که موجب افزایش تولید و کاهش مصرف کود می گردد .همچنین قابلیت مصرف آن در سایر فعالیتها من جمله صنعت، فضاهای سبزشهری، میادین ورزشی، پرورش آبزیان، وپرندگان آبزی وتولید گیاهان آبزی جهت خوراک دام و بالاخره تقویت سفره آب زیرزمینی با تغذیه مصنوعی نیز متداول گردیده است . مزایای کاربرد مجدد فاضلاب بعنوان گزینه ای در توسعه منابع آب رسما به تایید ایالات متحده امریکا و اتحادیه اروپا رسیده است. در کشور ما نیز بعلت وقوع بحران کم آبی استفاده مجدد از فاضلاب جهت توسعه منابع آبی در دسترس وکاربرد آن در کشاورزی اهمیت ویژه ای یافته است .استفاده از پساب بقدری اهمیت دارد که فقط در بخش کشاورزی حداقل ۲۰ نوع محصول خوراکی و۱۱ نوع محصول غیر خوراکی با آب بازیافت شده سابقه تولید چندین ساله را دارند .در صنعت برای خنک کردن دیگهای بخار و کارخانه های کوره های رنگرزی و.... استفاده میشود.متاسفانه مطالعات پروژه های تصفیه فاضلابهای شهری بیشتر با توجه به جنبه بهداشتی الزام آورآن برای خلاص شدن از آن و دفع فاضلاب صورت گرفته است و به مسله اقتصادی استفاده مجدد از آب بازیافت یا توجه نشده و یا در مراحل آخر و کم اهمیت دیده شده است.

منابع فاضلابهای شهری حداقل در تولید گونه های هالوفیت در مناطق مرکزی ایران به قوت میتواند مورد استفاده قرار گیرد. از این منبع آب نامتعارف حتی میتوان در رفع مشکل پساب آب شیرین کنها پس از تولید بیومس جلبکی بهره برداری نمود به نحوی که با ایجاد حوضچه های پرورش جلبک در پسابهای کارخانجات آب شیرین کن از این پساب فاضلاب های تصفیه شده به عنوان منبع کودی استفاده نموده که جلبکها با استفاده از این منبع غذایی بیومس قابل توجهی تولید نموده و در عین حال این فاضلاب اضافه شده موجب رقیق شدن و کاهش غلظت نمک شده و با ضریب اطمینان بالا از بدون مشکل بودن میتوان آنرا به دریا باز گردانید.

کشت جلبکهای دریایی بهترین راه استفاده از آب دریا

جلبکها به عنوان تولید کننده های اصلی دریاها و اقیانوسها نقش به سزایی در چرخه حیات دریاها و اقیانوسها دارا هستند. این گیاهان به عنوان هالوفیت های واقعی قدرت تولید بالایی داشته و نقش به سزایی نیز در تامین اکسیژن جو دارند. یکی از مهمترین مزایای این گیاهان تولید آنها بدون نیاز به آب و خاک زراعی است و محصولات متعددی نیز از آنها قابل استحصال است . ارزش اقتصادی این گیاهان در زندگی انسانها روز به روز پر رنگتر شده و تکنولوژیهای نوینی جهت استخراج مواد محتلف از آنها به کار گرفته می شود و تکنولوژیهای علمی نوینی نیز وابسته به این گیاهان و محصولات آنها می باشند. کاربردهای غذایی، دارویی، بهداشتی ، کودی وعلوفه ای این گیاهان باعث گسترش دامنه تجارت این گیاهان شده است و کشورهای چین ، ژاپن ، کره ، فیلیپین، اندونزی ، شیلی ، و برخی دیگر از کشورها از تولید کنندگان عمده جلبک بوده و همانند سایر زمینه های تکنولوژیک ، تکنولوژیهای مدرن فرآوری محصولات جلبکی عمدتاً در کشورهای توسعه یافته متمرکز شده و موجب بهره وریهای تجاری گسترده این کشورها از این گیاهان دریایی می شود.

سواحل دریایی کشورمان دارای منابع ارزشمندی از گونه های جلبکی با ارزش اقتصادی بوده که جنبه های کاربردی فراوانی نیز دارند شناسایی پتانسیل های این گیاهان در طی دو دهه اخیر و نیز کاربردهای مختلف آنها (Sohrabipour & Rabiei, 1996, 1999, 2004, 2005, 2007, 2008 و Bellorin et al, 2008 ،

www.SID.ir

Archive of SID

Ostad et al ، Jasbi et al 2013, Sadati et al. 2010 ، Esmaili et al 2010 ، Salehi et al 2011 2010, Rabiei et al 2014) باعث توجهات گسترده محققین حوزه های مختلف کشور به این پتانسیل های دریایی شده است. از گونه های شناخته شده جلبکی تعدادی نیز مورد کشت و پرورش مصنوعی در دریا قرار گرفته اند و مشخص شده که برخی گونه ها دارای عملکرد چشمگیری هستند . با توجه به این نتایج ، کشت تعدادی از گونه ها در مقیاس ۱-۲ هکتار نیز صورت گرفته و مشخص شده است که امکان کشت مصنوعی آنها در مقیاس بزرگ نیز میسر بوده و با عملکردی بالا بین ۶۰ تا ۹۰ تن ماده تر در واحد هکتار میتوان اقدام به پرورش این گیاهان نمود . گونه هایی که بدین منظور تاکنون استفاده شده اند دارای پتانسیل تولید بسیار خوبی هستند . یکی از این گونه ها جلبک قرمزی از انواع آگاروفیت به نام گراسیلاریوپسیس پرسیکا (Gracilariopsis persica Bellorin, Sohrabipour & Oliviera) که برای نخستین بار از سواحل بندرعباس به عنوان گونه جدید برای جهان معرفی شد (Bellorine et al, 2008) . این گونه یکی از این گونه های ارزشمند اقتصادی است که دارای پلیمر زیستی ارزشمند آگار بوده و کیفیت بالای آگار آن نیز تایید گردیده است (Salehi et al, 2011). کشت این گونه در سواحل بندرعباس در مقیاس ۲-۳ هکتار نیز انجام شده و محصول حاصله نیز برای اهداف مصرف علوفه دامی نیز مورد استفاده قرار گرفته و اثرات قابل توجهی نیز بر روی مرغ به خصوص مرغان تخم گذار داشته است بطوریکه میزان ید تخم مرغ به ۲۰ برابر افزایش یافته ضمن اینکه کلسترولهای بد تخم مرغ نیز کاهش چشمگیر نشان داده است (شریفی و همکاران ۱۳۹۱) . گونه های سارگاسوم بوویانوم (Sargassum bovesnum) از انواع جلبکهای قهوه ای نیز از دیگر جلبک های اقتصادی سواحل کشورمان است که روشهای مختلف کشت آنها در دریا و به همراه گونه گراسیلاریوپسیس پرسیکا در استخر ها و پسابهای مزارع پرورش میگو بررسی شده و مشخص شد که گونه سارگاسوم رشد بسیار خوبی در دریا داشته ولی رشد چندانی در پسابها و استخرهای پرورش میگو ندارد در حالیکه گونه گراسیلاریوپسیس پرسیکا هم در دریا و هم در پساب مزارع پرورش میگو رشد چشمگیری نشان داده است(تصاویر ۱۶ و ۱۷).

www.SID.ir

Archive of SID

تصویر ۱۶- کاشت جلبکهای دریایی در سواحل جنوبی ایران (A) طنابهای پلاستیکی نشاه کاری شده با جلبک گراسیلاریوپسیس پرسیکا در ساحل بندرعباس که پس از رشد ۴۰-۴۵ روزه که به حدود ۲ متر می رسند (B)کشت و رشد انبوه جلبک قهوه ای سارگاسوم بوویانوم بر روی طنابهای پلاستیکی در ساحل بندر دیردر استان بوشهر (C)خشک کردن محصول جلبک گراسیلاریوپسیس پرسیکا در جاده قدیمی روستای هورمودر در نزدیکی بندرعباس (D) جمع آوری محصول انبوه تولید شده جلبک گراسیلاریوپسیس پرسیکا از سواحل بندرعباس

بحث و نتیجه گیری

از مجموع آنچه که بیان شد و امار و ارقام تکان دهنده ای که بیانگر عمق مشکلات موجود و فجایع آینده بحران آب در کشور است دست یازی به هر روشی که به نحوی از انحا بتواند موجب صرفه جویی در منابع آب کشور گردد را ناگزیر ساخته است. وجود پتانسیل گسترده آبهای دریایی در شمال و جنوب کشور و نیز انواع گیاهان سازگار با شرایط شوری و بیابانی کشور باید به عنوان نعمت های خدادادی ارزشمندی تلقی شده و به عنوان فرصت های بی نظیر مورد استفاده قرار گیرند. هرچند مفهوم گیاه شور ممکن است به ذائقه تغذیه انسانی چندان مطلوب جلوه نکند اما مطالعات ذکر شده در این گزارش مبین اثرات مطلوب آنها در تغذیه دام بوده و می تواند به عنوان منبع جایگزینی برای بخش قابی توجهی از جیره خوراک دام و طیور مورد استفاده قرار گیرند. بدین منطور میتوان از تجارب کشورهای دیگر استفاده نموده و با بومی سازی این روشها بر اساس پتانسیل ها و ذخائر موجود در کشور فناوری های بومی را برای استفاده از این ذخائر ایجاد نموده و از آنها بهره برداری نمود. علاوه بر ذخائر طبیعی موجود در کشور زیر ساخت های مناسبی نظیر

www.SID.ir

Archive of SID

تاسیسات مزارع وسیع و گسترده پرورش میگو در استانهای جنوبی کشور بوجود آمده است که در مناطق پایین دست انها عرصه های وسیعی جهت ایجاد مزارع توام انواع گونه های هالوفیت با استفاده از پساب مزارع پرورش میگو وجود دارد که میتوان علاوه بر محصولات شیلاتی متعارف موجود در کشور اقدام به تولید انواع صدفها و سایر آبزیان و انواع گیاهان هالوفیت و جلبکهای دریایی نیز نموده. این امر به نوبه خود در کاهش دامنه فرسایش مناطق ساحلی و به هدر رفتن خاک ارزشمند نیز جلوگیری نموده و علاوه بر آن از وقوع بادهای شن و جاری شدن ماسه های ساحلی و نیز افزایش پدیده گرد و غبار و ریز گردها که از مشکلات زیست محیطی جاری کشور می باشد نیز جلوگیری نموده و موجب تلطیف هوای گرم مناطق جنوبی کشور شود و در کل روند گسترش بیابان های ساحلی را کاهش دهد.

شکل ۱۶- کاشت و برداشت محص.ل تولیدی جلبک گراسیلاریوپسیس پرسیکا در پساب مزارع پرورش میگو در روستای تیاب میناب

منابع

- احسانی، مهرزاد؛ خالدی، هومن (۱۳۸۳). شناخت و ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تامین امنیت آبی و غذایی کشور؛ مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

- آخانی ، حسین (۱۳۹۲). انقراض گونه‌های گیاهی مهم جهان در ایران. خبرگزاری ایسنا (کد خبر، 92060201016 ، شنبه ۲ شهریور ۱۳۹۲)

- بابا زاده ، پریسا، خوش خلق سیما ، اعظم ، اکبری، غلامعباس و مرادی ، فواد (۱۳۹۰) تاثیر آلودگی نفتی بر روی گیاه سالیکورنیا و برآوردآستانه تحمل این گیاه به مقادیر مختلف نفت. کنفرانس ملی بهره برداری از آب دریا.

www.SID.ir

Archive of SID

- بیران، صدیقه؛ هنربخش، نازلی(۱۳۸۷). بحران وضعیت آب در ایران و جهان؛ مرکز مطالعات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام

- درویشی ، عصمت، ملکی ، معصومه و آقاله، محمد (۱۳۹۲). مطالعه رشد Salicornia europaea و S. persica جهت کشت در اقلیم های شور و خشک (سیویلیکا).

- هاشمی نیا ، سید مهدی، کوچکی ، عوض و قهرمان ، نوذر (۱۳۷۶). بهره برداری از آبهای شور در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

- کلانتری عیسی ۱۳۹۳ . سخنرانی در نخستین همایش ملی تالاب ها برای آینده . بهمن ۱۳۹۳. سومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست

-Amiri, B. , Assareh, M. H. , Jafari, M., Rasuoli , B. , Arzani, H. , Jafari , A. A. . (2010) Effect of salinity on growth, ion content and water status of glasswort (Salicornia herbacea L.). Caspian J. Env. Sci. 8 (1): 79-87

-Bellorin, A., Sohrabipour, J. Oliveira, D. C., & Buriyo, A. 2008. Gracilariopsis mclachlanii sp. nov. and Gracilariopsis persica sp. nov. , Two new species of Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta) from the Idian Ocean. Journal of Phycology, 44(4): 1022- 1032.

-Esmaeili, A., Ghasemi, S., Rustaiyan, A., Rafiei, F., Beirami, P., Sohrabipour, J., & Hajimolaali, M. . 2010. Biosorption of Copper from Wastewater by Activated Carbon Prepare of Alga Sargassum sp. Natural Product Research, 24(4): 341 – 348.

-Jasbi, A. M., Mohabati, M., Eslami, S., Sohrabipour; J. & Miri, R. 2013. Biological Activity and Chemical Constituents of Red and Brown Algae from the Persian Gulf. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 12(3):339-348.

-Ladeiro, B. (2012). Saline Agriculture in the 21st Century: Using Salt Contaminated Resources to Cope Food Requirements Volume . Journal of Botany

-Mahdi S. Abdal(2009). Salicornia Production in Kuwait. World Applied Sciences Journal 6 (8): 1033-1038

-Ostad, S.N., Nabavi, M., Sadati, N., Shamsardakani, M. R., Sohrabipour, J., Nabavi, S.M., & Khanavi, M. (2010). Cytotoxic activity of some marine brown algae against cancer cell lines. Biological Research, 43: 31- 37.

-Rabiei R., & Sohrabipour, J. 2007. The change of biomass and cover percentage of Gracilaria salicornia (C Agardh) Dawson and its dispersion in seashore of Persian Gulf. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(1 (35)):23-38. (in Farsi)

-Rabiei, R., Phang, S. M., Yeong, H. Y., Lim, P. E., Ajdari, D., Zarshenas, G., Sohrabipour, J. 2014. Bioremediation efficiency and biochemical composition of Ulva reticulata Forsskål (Chlorophyta) cultivated in shrimp (Penaeus monodon) hatchery effluent .Iranian Journal of fisheries Sciences,13(3),621-639.

- Rabiei, R., Sohrabipour, J., Nejadsattari, T. Assadi, M., & Majd, A. 2005. The study of species diversity in Gracilaria salicornia communities in Northeast of Qeshm Island. Pajohesh va Sazandegi, 17(1):85-92. (in Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

-Sadati, N., Khanavi, M, Mahrokh, A. Nabavi, S. M. B. , Sohrabipour, J. & Hajiakhoondi, A. 2011. Comparisson of antioxidant activity and Total phenolic content of some Persian Gulf marine algae. J. Medical Plant, 10 (37): 73 – 79.

-Salehi, P., Dashti, Y., Tajabadi, F. M., Sefidkon, F. & Rabiei, R. 2011. Structural and compositional characteristic of a sulafate galactan from the red alga Gracilariopsis persica. Carbohydrate Polymers, 83:1570-1574.

-Sohrabipour , J. and R. Rabiei 2005. Derbesia marina (Derbesiaceae), a new record of green algae from Persian Gulf. Iranian Journal of Botany, 11(1):75-77.

-Sohrabipour, J, & Rabiei, R. 2007. The checklist of green algae of the Iranian coast lines of the Persian Gulf and Gulf of Oman. Iranian Journal of Botany, 23(1): 146- 149.

-Sohrabipour, J. & Rabiei, R. 1996. New records of algae for Persian Gulf and flora of Iran. Iranian Journal of Botany, 8: 53-61

-Sohrabipour, J. & Rabiei, R. 1999. A list of marine algae of seashores of the Persian Gulf and Oman Sea in the Hormozgan province. Iranian Journal of Botany, 8(1): 131-162

-Sohrabipour, J. & Rabiei, R. 2005. Corynomorpha prismatica, a new Rhodophyte record for the Persian Gulf and the Gulf of Oman. Iranian Journal of Botany, 11(2): 155- 158

-Sohrabipour, J. Nejadsattari, T., Assadi, M. & R. Rabiei. 2004. The marine benthic algae and seagreasses of the Southern coast of Iran. Iranian Journal of Botany. 10(2): 83-93.

-Sohrabipour, J., Nejadsattary, T., Assadi, M. & Rabiei, R. 2003 .An investigation on identification and primary production of brown algae and effect of ecological factors on the vegetation in seashores of Bandar Lengeh. Pajohesh va Sazandegi, 59 : 44- 58. (in Farsi)

-Sohrabipour, J., Rabiei, R. 2008. Rhodophyta of Oman Gulf (Southeast of Iran). Iranian Journal of Botany, 14(1): 70- 74.

-Tabarsa, M., Rezaei, M., Ramazanpour, Z., Waaland, J. R. & Rabiei, R. 2012. Fatty acids, amino acids, mineral content and proximate composition of some brown seaweeds. Journal of Phycology, 48(2): 285-292.

-Venturaa, Y. Wegi A. Wuddineha, Myrzabayeva , M. Alikulov, Z. , Khozin-Goldberga, I. Shpigel , M. Samocha , T. M. Sagi. M. (2011). Effect of seawater concentration on the productivity and nutritional value of annual Salicornia and perennial Sarcocornia halophytes as leafy vegetable crops. Scientia Horticulturae 128 (2011) 189–196.

-Zörb, C. , Sümer, A., Sungur, A. , Flowers, T. J. , Özcan, H. (2013). Ranking of 11 coastal halophytes from salt marshes in northwest Turkey according their salt tolerance. Turkish Journal of Botany, 1125 -133.

www.SID.ir