



## گیاهان هالوفیت؛ راهکاری مناسب برای استفاده پایدار از منابع آب شور

علیرضا حسن فرد<sup>۱</sup>، احمد نظامی<sup>۲</sup>، محمد کافی<sup>۲</sup> و جعفر نباتی<sup>۳\*</sup>

۱- دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد

[jafarnabati@ferdowsi.um.ac.ir](mailto:jafarnabati@ferdowsi.um.ac.ir)\*

### چکیده

خشکسالی‌های چند سال اخیر دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، کاهش سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش ذخایر سدها و مسئله گرمایش جهانی و البته الگوهای نادرست مصرف آب همگی منجر به محدودیت شدید آب در بسیاری از نقاط کره زمین شده است. از طرفی با توجه به رشد روزافزون جمعیت جهان و تقاضای بیشتر برای منابع و به‌ویژه آب، انسان در صدد است که از حجم وسیع آب‌های شور در سطح کره زمین به بهترین شکل ممکن بهره‌مند شود. یکی از اصلی‌ترین مصرف‌کنندگان منابع آب در جهان، کشاورزی است. به‌نحوی که بخش اعظم آب‌های شیرین به این سمت روانه می‌شوند. بنابراین به نظر می‌رسد با توجه به محدودیت‌های تأمین آب شیرین، درک مفهوم شورورزی و بهره‌مندی مناسب از آب‌های شور در بخش کشاورزی راهکاری غیرقابل‌انکار در این زمینه باشد. شناخت، بررسی و بهره‌گیری از گیاهانی با تحمل بالا به شوری آب می‌تواند به‌عنوان برنامه‌ای صحیح و مدون تنظیم و اجرا شود. به نظر می‌رسد گیاهان هالوفیت (شورزی) که می‌توانند عملکرد مناسب خود را در این شرایط حفظ کنند راهکار مناسب و معقولی برای استفاده از آب‌های شور باشند. این مطالعه باهدف تشریح مفهوم شورورزی و دلایل ضرورت پژوهش در زمینه گیاهان شورزی به‌عنوان رهیافتی مناسب برای جایگزینی آب‌های شور در بخش کشاورزی است.

**کلمات کلیدی:** خشکسالی، شورورزی، گیاهان شورپسند

### مقدمه

بر اساس گزارش سازمان ملل<sup>۱</sup> در ژوئن ۲۰۱۷، جمعیت جهان از ۷/۶ میلیارد نفر کنونی به ۹/۸ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰ و ۱۱/۲ میلیارد نفر در سال ۲۱۰۰ خواهد رسید. چین (با ۱/۴ میلیارد نفر) و هند (با ۱/۳ میلیارد

<sup>۱</sup>. United Nations (UN)



نفر) دو کشور پرجمعیت هستند که به ترتیب ۱۹ و ۱۸ درصد از جمعیت جهان را دربر می‌گیرند. بر همین اساس ایران نیز با جمعیتی بالغ بر ۸۰ میلیون نفر از کشورهای پرجمعیت جهان محسوب می‌شود که روند افزایش جمعیت قابل تأملی دارد. طبق این گزارش افزایش سالانه ۸۳ میلیون نفر به جمعیت جهان می‌تواند سبب نگرانی جهت تأمین منابع موردنیاز بشر باشد.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های قرن حاضر محدودیت منابع آب شیرین به‌عنوان عامل اصلی حفظ حیات موجودات در بسیاری از مناطق دنیا به‌ویژه منطقه خاورمیانه است. بر اساس پیش‌بینی‌های سازمان ملل (۲۰۱۷) تقاضای آب در طول دهه‌های آینده به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد. طبق این گزارش، علاوه بر بخش کشاورزی که مصرف‌کننده ۷۰ درصد آب در سراسر جهان است، پیش‌بینی می‌شود در بخش صنعت و تولید انرژی نیز با افزایش تقاضا مواجه شویم. طبق گزارش صندوق کودکان سازمان ملل<sup>۲</sup> در مارس ۲۰۱۷، کودکان در کشورهای آفریقایی و خاورمیانه به‌شدت در معرض خطرات ناشی از قحطی آب و مصرف آب ناسالم هستند. همچنین بر اساس آمار این سازمان حدود ۲۷ میلیون نفر در شمال شرق نیجریه، سومالی، سودان جنوبی و یمن با خطر قحطی شدید آب مواجه هستند (سازمان ملل، ۲۰۱۷). ایران نیز به‌عنوان کشوری خشک و نیمه‌خشک در منطقه خاورمیانه با بحران کمبود آب مواجه است. به‌طوری‌که کاهش شدید سطح آب اکثر دریاچه‌ها طی سالیان گذشته همچون دریاچه ارومیه، هامون و افت شدید سطح آب زیرزمینی در دشت مشهد، دشت یزد-اردکان، خشک شدن رودخانه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها تنها بخشی از مواردی است که می‌تواند یادآور وضعیت بحرانی آب در ایران باشد. به گزارش مدنی و همکاران (۲۰۱۶) ایران از سندروم "ورشکستگی آبی" رنج می‌برد. به بیانی اثرات اقلیمی و انسانی سبب محدودیت هر چه بیشتر منابع آب ایران شده است. به‌طوری‌که پاسخگوی تقاضای رو به افزایش منابع آب نیست. نکته قابل‌توجه این‌که، کشورهایی با جمعیت بالا همچون چین، هند و ایران کشورهای مستعد خشکسالی نیز شناخته‌شده‌اند. پس به نظر می‌رسد در این‌گونه کشورها با توجه به جمعیت زیاد و رشد سریع آن و همچنین کمبود آب و روند شدید نزولی آن، مسئله تأمین آب بسیار مهم بوده و جنبه حیاتی خواهد داشت.

اگرچه ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است، اما از مجموع آب‌های کره زمین ۹۷/۵ درصد آن را آب‌های شور (Salt water) دریاها و اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهند و فقط ۲/۵ درصد آب‌ها به‌عنوان آب شیرین (Fresh water) محسوب می‌شود که کمتر از یک درصد آب‌های شیرین جهان قابل‌دسترس مستقیم برای انسان می‌باشد

<sup>۲</sup>. United Nations Children's Fund (UNICEF)

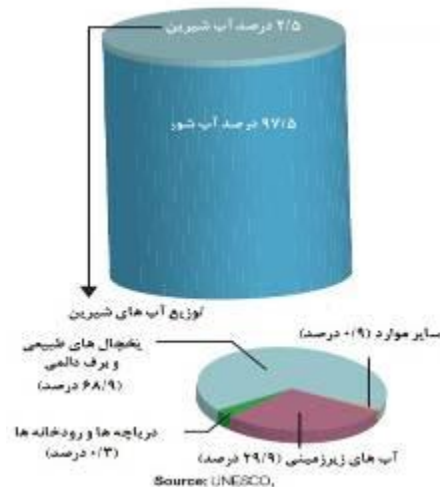


# اولین همایش ملی شورورزی



مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد - آذرماه ۱۳۹۶

(برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲: شکل ۱). بنابراین چنین به نظر می‌رسد افزایش تقاضا برای آب و مصرف بالای آن در بخش کشاورزی و همچنین محدودیت آب‌های شیرین، زمینه‌ساز بهره‌مندی مناسب از منابع غنی آب‌های شور در جهان باشد. شورورزی‌ها<sup>۴</sup> جزو محدود گیاهانی محسوب می‌شوند که توانایی رشد در آب‌های شور دریاها را دارند (فلاورز و کولمر، ۲۰۱۵). بنابراین با توجه به اینکه آب‌های بسیار شور و آب دریا برای گیاهان زراعی قابل‌استفاده نیستند، از این منابع آبی می‌توان برای کشت شورورزی‌ها استفاده کرد (رنجیر و پیرسته انوشه، ۱۳۹۴). به گزارش کافی (۱۳۸۸) یکی از منابع مهم آب‌شور کشور آب دریای خزر است که شوری آن حدود ۶۰ درصد (۲۲ دسی‌زیمنس بر متر) آب دریاها را آزاد است که در صورت انتقال آن به کویر می‌تواند برای کاشت بسیاری از شورورزی‌ها مورد استفاده قرار گیرد. این گیاهان قادرند چرخه زندگی خود را در شرایط شور کامل کنند (میشرا و تانا، ۲۰۱۷). بنابراین با توجه به وجود منابع عظیم آب‌های شور، پتانسیل بالای شورورزی‌ها برای رشد در این مناطق و همچنین کاربردهای اقتصادی فراوان این گیاهان در قالب مفهوم شورورزی<sup>۵</sup>، ضرورت توجه بیشتر برای پژوهش در این حوزه بیش‌ازپیش احساس می‌شود.



شکل ۱- توزیع آب در جهان (منبع: یونسکو)

<sup>۳</sup>. United Nations Environment Programme (UNEP)

<sup>۴</sup>. halophytes

<sup>۵</sup>. Haloculture



در این مطالعه به صورت خلاصه با مفهوم شورورزی و پژوهش‌های مرتبط با گیاهان شورورزی (شورزی) در این سیستم مورد بررسی قرار گرفت.

## شورورزی

به طور کلی شورورزی، کشاورزی پایدار در محیط‌های شور با رویکرد زیست‌محیطی و به منظور بهره‌برداری اقتصادی و پایدار از منابع شور (آب‌وخاک شور) است. به بیانی دیگر شورورزی به تولید اقتصادی محصولات کشاورزی از جمله گیاهان شورورزی در محیط‌های شور اطلاق می‌شود (خورسندی و همکاران، ۱۳۸۹).

## گیاهان شورورزی

اهلی سازی گیاهان تحمل‌پذیر شوری (شورزی‌ها) که در رویشگاه‌های طبیعی شور و خشک می‌رویند، آن‌ها را به عنوان گیاهان زراعی جدیدی معرفی خواهد کرد که تحت تنش‌های محیطی ایجاد شده توسط شوری و خشکی محصول رضایت‌بخش‌تری تولید می‌کنند (کافی و همکاران، ۱۳۸۹). شورزی‌ها گیاهانی هستند که به شرایط زیستگاه‌های طبیعی شور سازگار یافته و از طریق یکی از سازوکارهای کاهش ورود نمک به گیاه و یا کاهش غلظت نمک در سیتوپلاسم، عملکرد اقتصادی و پایداری داشته باشد (رنجبر و همکاران، ۱۳۹۵). این گیاهان در شرایط شوری از طریق دو مکانیسم تحمل به شوری<sup>۶</sup> و اجتناب از شوری<sup>۷</sup> به خوبی رشد می‌کنند (میشرا و تانا، ۲۰۱۷). شورزی‌ها نسبت به گیاهان زراعی حساس به شوری و حتی متحمل به شوری، عملکرد قابل‌ملاحظه‌ای دارند. به طوری که ممکن است در برخی از شورزی‌ها در میزان متوسطی از شوری این عملکرد روند افزایشی نیز داشته باشد. این گیاهان می‌توانند جایگزین منطقی برای گیاهان زراعی معمول در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران که دارای سطح وسیعی از اراضی خشک و نیمه‌خشک در معرض تهدید شور شدن است، به شمار آیند (کافی و همکاران، ۱۳۸۹).

به گزارش پینسن (۲۰۰۸) حدود ۱۱/۱ درصد از فلور گیاهی جهان را شورزیست‌های مقاوم به شوری تشکیل می‌دهند که تعداد گونه‌های این گیاهان حدود ۳۶۴۰ گونه است. بر این اساس کشور ایران نیز با ۳۵۴ گونه شورزیست (میانگین ۵/۷ درصد شورزیست از گونه‌های گیاهی موجود در ایران) جزو کشورهای غنی از این نظر به شمار می‌رود.

<sup>۶</sup>. *salt tolerance*

<sup>۷</sup>. *salt avoidance*



با توجه به افزایش تقاضا برای غذا در سال‌های آتی و محدودیت آب‌های شیرین، تولید این گیاهان احتمالاً به‌عنوان رهیافتی مناسب در بخش کشاورزی محسوب شود.

## معرفی برخی از شورزی‌ها؛ مزیت‌ها و کاربردها

شورزی‌ها کاربردهای بسیاری در زمینه‌های مختلف دارند که همین مسئله آن‌ها را در زمره گیاهان مهم قرار می‌دهد. با توجه به پتانسیل مناسب این گیاهان برای رشد در شرایط شور و تنوع مناسب آن‌ها برای استفاده به‌عنوان محصولات زراعی به نظر می‌رسد پژوهش در سطوح مختلف آزمایشگاه، گلخانه و مزرعه و در نهایت کاشت در سطوح تجاری امری ضروری باشد (شکل ۲). بیشتر مطالعات و مقالات در زمینه شورزی‌های ایران در مناطق کویر مغان، اراک، دریاچه ارومیه، آذربایجان، گرمسار، منطقه حفاظتی توران، منطقه حفاظتی کویر، خوزستان، حوض سلطان بین تهران و قم، دریاچه مهارلو، مانگروها در حاشیه خلیج فارس و پارک ملی گلستان می‌باشد (آخانی، ۲۰۰۶).

هرچند گزارش‌های مختلفی از استفاده‌ی این گیاهان در سطح کشور درک اهمیت ویژه این گیاهان را نشان می‌دهد اما به نظر می‌رسد پژوهش‌های کاربردی و مناسب در این زمینه در کشور ایران کافی نبوده است و استفاده از این گیاهان بیشتر در سطوح اندک و سنتی صورت می‌گیرد. به گزارش آخانی (۲۰۰۶) گیاهان جوان *Suaeda aegyptiaca* به‌عنوان سبزی (با نام محلی کاکل) در بازار برازجان در استان بوشهر، به فروش می‌رسد (شکل ۳، الف). همچنین به گزارش ایشان در اطراف دریاچه تشک استان فارس گیاه شورزی *Salicornia persica* توسط بز چرا می‌شود (شکل ۳، ب).



شکل ۲- پژوهش‌های کاربردی در جهت بررسی دقیق گیاهان شورزی در سطوح مختلف آزمایشگاه، گلخانه و مزرعه



شکل ۳- گیاهان جوان *Suaeda aegyptiaca* به‌عنوان سبزی (الف)، چرای *Salicornia persica* توسط بز (ب). (آخانی، ۲۰۰۶)

علاوه بر مصرف شورزی‌ها به‌عنوان علوفه و تغذیه دام، امروزه تولید گیاهان شورزی‌ها در زمینه‌های مختلفی همچون زیست پالایی، مصارف خوراکی و دارویی، استخراج روغن، تولیدکنندگان چوب، گیاهان پوششی و زینتی، تولید ترکیبات شیمیایی و بهداشتی، کاربرد به‌عنوان سوخت زیستی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه به بررسی برخی از این کاربردها در گیاهان شورزی پرداخته‌شده است. شورورزی همانند کشاورزی رایج در زمین‌های شور است و تنها وجه تمایز در آن است که گیاه زراعی مورد نظر گیاهی جدید است، که به‌طور طبیعی با شرایط





شوری خاک و آب موجود در محل سازگار می‌باشد. از این رو، در بسیاری از مواقع کشاورز همان مدیریتی را که در مزارع و باغات رایج اعمال می‌کند را می‌تواند تا حد زیادی، و بدون نیاز به آموزش‌های پیچیده و طولانی‌مدت، در مزارع و باغات شورورزی نیز اعمال نماید (خورسندی و همکاران، ۱۳۸۹).

در طرح ایکبا<sup>۸</sup> آب شور ۳۰ دسی زیمنس بر متر برای آبیاری *Sporobolus* و *Distichlis spicata virginicus* استفاده شد و ۴۵ تن در هکتار ماده خشک در سال محصول تولید کرد (کافی و همکاران، ۱۳۸۹). گونه‌های *Salicornia* و *Sarcocornia* نیز برای چند برنامه کاربردی از جمله تعلیف دام و به‌عنوان سبزی‌ها از شاخه‌های جوان و رویشی آن برای مصرف انسان مطرح است (ونتورا و همکاران، ۲۰۱۴). در مرکز ملی تحقیقات شوری یزد آزمایشی بر روی چهار گونه آتریپلکس انجام شد. در این بررسی تحت شرایط آبیاری فارو با آب شور ۱۴ دسی‌زیمنس بر متر، عملکرد گیاهان ۲/۱ تا ۷/۱ تن بر هکتار گزارش شد (خورسندی و همکاران، ۱۳۸۹).

بررسی ارزش غذایی علوفه شورزیست کوشیا (*Kochia scoparia*) در شرایط تنش شوری نشان داد که کیفیت علوفه این گیاه در مراحل ابتدایی گلدهی به لحاظ قابلیت هضم ماده خشک<sup>۹</sup>، قابلیت هضم ماده آلی<sup>۱۰</sup> و میزان پروتئین خام قابل‌مقایسه با سایر گیاهان علوفه‌ای رایج از جمله یونجه است. به طوری که با افزایش تنش شوری قابلیت هضم ماده خشک و آلی این گیاه افزایش می‌یابد. به طور کلی در این آزمایش مشاهده شد کیفیت علوفه توده‌های مورد بررسی تا سطح تنش ۲۳/۱ دسی زیمنس بر متر اختلافی با یکدیگر نداشتند (نباتی و همکاران، ۱۳۹۲).

به منظور اصلاح اراضی شور از شورزی‌ها در جهت زیست پالایی استفاده می‌شود. در رویشگاه‌های شور اطراف دریاچه ارومیه آزمایشی برای قابلیت جذب نمک ۴ گونه *Sa.nitraria* *Salsola dendroides* *Ha. strobilaceum* *Sa.iberica* انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد گونه *Ha. strobilaceum* بیشترین قابلیت جذب نمک از طریق ریشه و پالایش نمک از خاک در مقایسه با سایر گونه‌های مورد بررسی را دارد و کشت آن برای اصلاح خاک و تولید علوفه در اراضی شور توصیه می‌شود (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۳). در همین

<sup>۸</sup>. International Center for Biosaline Agriculture (ICBA)

<sup>۹</sup>. Dry Matter Digestibility (DMD)

<sup>۱۰</sup>. Organic Matter Digestibility (OMD)



راستا نتایج آزمایشی در منطقه چاه افضل یزد نشان داد که کاشت شوروژی همچون *Atriplex lentiformis* سبب کاهش شوری خاک مخصوصاً تا عمق ۴۰ سانتی‌متری شد (جوادی و همکاران، ۱۳۸۸).

با توجه به اینکه میزان تولید روغن در ایران در مقایسه با نیاز کشور بسیار اندک است بنابراین بخش زیادی از روغن خوراکی موردنیاز کشور از محل واردات تأمین می‌شود. بر همین اساس خروج ارز از کشور در این رابطه بسیار بالا بوده و نیاز به بررسی گیاهان تولیدکننده روغن از جمله شوروژی‌ها را بیش‌ازپیش آشکار می‌سازد. با توجه به شرایط داخلی کشور از نظر منابع آب‌و خاک شور و پتانسیل بالای شوروژی‌ها برای تولید روغن در این شرایط، به نظر می‌رسد تحقیقات در این زمینه بسیار اندک است. کشور پاکستان نیز وضعیتی مشابه با ایران دارد و علی‌رغم اقتصاد مبتنی بر کشاورزی قادر به تأمین نیازهای روغن خوراکی نیست. در همین راستا وبر و همکاران (۲۰۰۷) گیاهان شوروژی از جمله *Halopyrum*، *Cressa cretica*، *Alhaji maurorum*، *Arthrocnemum indicum* و *Haloxylon stocksii mucronatum* و *Suaeda fruticosa* را برای تعیین پتانسیل آن‌ها برای تولید روغن خوراکی موردبررسی قراردادند. در این آزمایش کمیت و کیفیت مناسب روغن موجود در بذر این گیاهان از نظر درصد روغن، مقادیر اسیدهای چرب اشباع‌نشده و سایر خصوصیات مرتبط با کیفیت، مناسب ارزیابی شد و مخصوصاً گیاه *S. fruticosa* به‌عنوان منبع مناسب برای تأمین روغن انسان معرفی شد. روغن استخراج‌شده از بذر گیاه *Salicornia bigelovii* دارای کیفیت بالایی است (گلن و همکاران، ۱۹۹۱). در همین خصوص در بررسی خصوصیات روغن گونه‌ای دیگر از گیاه نمک دوست سالیکورنیا (*Salicornia persica Akhani sub sp.*) مشاهده شد، در روغن این گونه حدود ۷۰ درصد اسیدهای چرب غیراشباع وجود دارد. در این آزمایش مشخص شد روغن این گونه به لحاظ وجود امگا ۳ (اسیدهای چرب آلفا لینولنیک) و پایداری اکسیداتیو در مقایسه با روغن‌های خوراکی رایج وضعیت مناسبی دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۵). در آزمایش نباتی و همکاران (۱۳۹۰) روی تولید روغن از بذر گیاه کوشیا مشخص شد بیشترین عملکرد روغن در شوری ۱۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر به دست می‌آید. همچنین در بین توده‌های موردبررسی (بیرجند، بروجرد و سبزواری)، توده بیرجند دارای بیشترین عملکرد روغن بود. بنابراین با توجه به درصد مناسب روغن در بذر این گیاه (حدود ۱۰ درصد) و متوسط تولید ۲۱۳ کیلوگرم روغن در هکتار، کوشیا پتانسیل مناسبی برای تبدیل به گیاه دانه روغنی را دارد. به لحاظ تغذیه‌ای درخت مانگرو یا حرا (*Avicennia germinans*) که در سواحل جنوبی کشور (قشم) به فراوانی رشد می‌کنند، در تابستان گل‌های زیادی تولید می‌کند که شهد آن توسط زنبور به مصرف تولید عسل می‌رسد (خورسندی و همکاران، ۱۳۸۹).





باوجود عدم تحقیقات گسترده درزمینه خواص دارویی شوروژی‌ها، شواهد بسیاری مبنی بر پتانسیل بالای این گیاهان در بهره‌برداری آن‌ها در درمان برخی از بیماری‌ها وجود دارد. قاسیم و همکاران (۲۰۱۱) برخی از شوروژی‌ها را به‌عنوان گیاهان دارویی معرفی کرده است. ایشان بیان داشتند که گونه‌های مختلف شوروژی‌ها از قدیم‌الایام به‌صورت سنتی در درمان برخی از بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند که قابلیت بهره‌برداری در مقیاس صنعتی را نیز دارند. در ایران نیز برخی از این گیاهان به‌عنوان گیاهان دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال شوروژی *Solanum incanum* در نواحی جنوبی کشور به‌خصوص بلوچستان با نام بادنجان بری و در منطقه حفاظت‌شده گنو بندرعباس با نام‌های محلی گل گلانجک و لیمو تورگی (سلطانی پور، ۱۳۸۴) در درمان برخی از بیماری‌ها استفاده می‌شود. پریاشری و همکاران (۲۰۱۰) ضمن معرفی شوروژی *Cressa cretica* L. به‌عنوان گیاه دارویی بیان داشتند که این گیاه در طب سنتی برای درمان بیماری‌هایی نظیر دیابت، زخم معده و آسم بکار می‌رود. به‌طور کلی گیاهان شوروژی در درمان بیماری‌های مختلفی همچون ربوی، قلبی، پوستی مؤثرند و به‌عنوان کاهش‌دهنده درد و درمان جراحت و نیش حشرات و مار نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (کافی و همکاران، ۱۳۸۹). از برخی شوروژی‌ها به‌عنوان گونه‌های زینتی برای زیباسازی فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد. گیاه شوروژی *Limoniastrum monopetalum* L. دارای بوته‌ای کوچک و جذاب در یونان و سایر کشورهای مدیترانه‌ای در تابستان گل‌های صورتی‌رنگ تولید می‌کند (آکومیاناکی و همکاران، ۲۰۱۵). در منطقه توریستی پارک ساحلی هیتاچی ژاپن، شوروژی کوشیا به‌طور وسیعی به‌عنوان گیاهی زینتی استفاده‌شده و زیبایی بصری ویژه‌ای را برای این منطقه به ارمغان آورده است (japanesearch, 2013). به‌طور کلی گونه‌های مقاوم به شوری که مناسب فضای سبز هستند می‌توانند در مناطق با خاک یا آب‌شور مورد پرورش و بهره‌برداری قرار گیرند. علاوه بر کاربردهای مذکور شوروژیست‌ها در تولید ترکیبات شیمیایی و بهداشتی (کافی و همکاران، ۱۳۸۹)، گیاه‌پالایی (ملک پور و اسکونیان، ۱۳۹۵)، صنایع رنگرزی (پاتیل و همکاران، ۲۰۱۲)، تولید سوخت زیستی (روآن و همکاران، ۲۰۰۸) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## موانع پیش روی توسعه شوروژی‌ها

شوروژی‌ها غالباً وحشی هستند و اهلی کردن آن‌ها به‌عنوان گیاهان جدید مستلزم مدت‌زمان‌های طولانی است. همچنین بسیاری از این گیاهان به‌عنوان علف‌های هرز تلقی می‌شوند که به جهت ویژگی تهاجمی خود به‌شدت



سیستم‌های زراعی را تهدید کنند. تولید اقتصادی و ورود این گیاهان به چرخه صنعت نیز با توجه به تحقیقات نسبتاً اندک به سبب اعتبارات کم، دشوار به نظر می‌رسد.

طرح‌های پژوهشی کشور عمدتاً مختص گیاهان زراعی رایج است که این امر نیز در ناشناخته ماندن گیاهان شورزیست مؤثر است. همچنین اطلاعات مربوط به شورزیست‌ها غالباً مربوط به مطالعات در شرایط کنترل‌شده (آزمایشگاهی و گلخانه‌ای) می‌باشد. بنابراین به نظر می‌رسد انجام آزمایش‌های چندساله مزرعه‌ای برای تعیین رشد و میزان دقیق آب و مواد غذایی موردنیاز آن‌ها لازم باشد.

هرچند احیاء بیابان‌ها به روش بیولوژیک یکی از مؤثرترین و پایدارترین روش‌های بیابان‌زدایی است اما فقدان یا کمبود برنامه‌های درازمدت ملی در جهت بهبود شرایط مناطق شور و خشکی مانند یزد به‌عنوان یکی از جدی‌ترین موانع در این زمینه به شمار می‌رود. پیش‌بینی می‌شود بیابان‌زدایی کامل استان یزد با توجه به شرایط کنونی به لحاظ وسعت زیاد عرصه بیابانی و بودجه محدود حدود یک سده به طول انجامد. اصلاح خاک‌های شور و سدیمی توسط کاشت گیاهان شورزیست که قابلیت جذب نمک از طریق ریشه و پالایش نمک از خاک را دارند، به خصوص در مناطقی مانند رویشگاه‌های شور دریاچه ارومیه می‌تواند از برنامه‌های کاربردی و مناسب برای بهبود نسبی کانون‌های تولید ریزگرد و تثبیت آن‌ها در این مناطق به شمار آید.

## نتیجه‌گیری

رشد روزافزون جمعیت و نیاز مبرم به منابع بیشتر مهم‌ترین دغدغه جامعه جهانی است. با توجه به منابع وسیع شور در کره زمین و عدم توانایی رشد اغلب گیاهان زراعی در شرایط آب‌و‌خاک شور، ضرورت اهتمام به برنامه ریزی و سازماندهی کاشت گیاهان شورزی رهیافتی مناسب در این زمینه است. اختصاص بودجه و حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه گیاهان شورزی، ترویج و توسعه این گیاهان به‌خصوص در مناطقی با منابع شور و لزوم تشویق کشاورزان برای کشت این گیاهان توسط سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تنها بخشی از وظایف سازمان‌های ذی‌ربط می‌باشد. در این زمینه پیشنهاد می‌شود وزارت جهاد کشاورزی حمایت جهت بهره‌مندی از پتانسیل ویژه این گیاهان را در اولویت پروژه‌های تحقیقاتی و اجرایی خود قرار دهد و با اختصاص ردیف بودجه مستقل از این گیاهان در بخش‌های مختلف بهره‌مند شود. همچنین لزوم همکاری جدی‌تر بخش‌های مختلف وزارت جهاد کشاورزی از جمله سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، تولیدات دامی، امور آب‌و‌خاک کشاورزی، سازمان امور



# اولین همایش ملی شورورزی

مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد - آذرماه ۱۳۹۶



اراضی کشور و امور زراعت با بخش دانشگاهی و حمایت از طرح‌های بلندمدت در این زمینه، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد.



## منابع

۱. احمدی، ح.، نوروزی، ج.، فرهودی، م.، رحیمی، م.ر.، و رحمت زاده، ب. ۱۳۹۵. استخراج و ارزیابی خصوصیات فیزیکی شیمیایی روغن سالیکورنیا گونه. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. ۱۱: ۶۷-۷۴.
  ۲. جوادی، ا.، برجسته، ف.، و جعفری، م. ۱۳۸۸. تاثرات کاشت، عمق و تیمار هرس آتریپلکس لنتنی فورمیس بر شوری خام در منطقه یزد. فصل نامه علمی پژوهشی گیاه و زیست بوم. ۵: ۲۹-۴۱.
  ۳. خورسندی، ف.، وزیری، ژ.، و عزیزی زهان، ع.ا. ۱۳۸۹. شورورزی: استفاده پایدار از منابع آب و خاک شور در کشاورزی. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۳۳۶ص.
  ۴. رنجبر، غ.ج.، پیرسته انوشه، ه.، و بناکار، م.ح. ۱۳۹۵. مروری بر پژوهش‌های انجام شده بر روی هالوفیت‌ها در ایران. دومین کنگره بین المللی و چهاردهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۹ تا ۱۱ شهریور ماه.
  ۵. رنجبر، غ.ج.، و پیرسته انوشه، ه. ۱۳۹۴. نگاهی به تحقیقات شوری در ایران با تاکید بر بهبود تولید گیاهان زراعی. مجله علوم زراعی ایران. ۱۷: ۱۶۵-۱۷۸.
  ۶. سلطانی پور، م.ا. ۱۳۸۴. گیاهان دارویی منطقه حفاظت شده گنو. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. شماره ۶۸. ۲۷-۳۷.
  ۷. علیزاده، آ.، معتمدی، ج.، و عرفانزاده، ر. ۱۳۹۳. قابلیت ۴ گونه از هالوفیت‌های دریاچه ارومیه در پالایش نمک خاک های شور. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۲۱: ۶۶۳-۶۷۵.
  ۸. کافی، م. ۱۳۸۸. زراعت گیاهان جدید (شورزیست) در شرایط تنش شوری؛ فرصت‌ها و چالش‌ها. اولین همایش ملی تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی. ۸ و ۹ بهمن ماه.
  ۹. کافی، م.، صالحی، م.، و عشقی‌زاده، ح.ر. ۱۳۸۹. کشاورزی شورزیست: راهبردهای مدیریت گیاه، آب و خاک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۸۰ص.
  ۱۰. ملک پور، ف.، و اسکوتیان، ر. ۱۳۹۵. بهبود کیفیت سیستم کشاورزی توسط هالوفیت‌ها. سومین کنفرانس بین المللی یافته های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. ۱۸ اسفند ماه.
  ۱۱. نباتی، ج.، کافی، م.، نظامی، ا.، رضوانی مقدم، پ.، معصومی، ع.، و زارع مهرجردی، م. ۱۳۹۲. مطالعه ارزش غذایی علفه گیاه شورزیست کوشیا (*Kochia scoparia*) در شرایط تنش شوری. مجله تنش‌های محیطی در علوم زراعی. ۶: ۱۲۳-۱۳۶.
  ۱۲. نباتی، ج.، کافی، م.، نظامی، ا.، رضوانی مقدم، پ.، معصومی، ع.، و زارع مهرجردی، م. ۱۳۹۰. بررسی تولید روغن و زیست توده در کشاورزی شورزیست توسط کوشیا (*Kochia scoparia*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۹: ۶۱۵-۶۲۲.
- 1) Akhani, H. 2006. Biodiversity of halophytic & sabkha ecosystems in Iran. Tasks for Vegetation Science: 71-88.
  - 2) Akoumianaki-Ioannidou, A., Spentza, R.P., & Fasseas, C. 2015. *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss, a candidate plant for use in urban & suburban areas with adverse conditions. An anatomical & histochemical study. Bulletin Uasvm Horticulture. 72: 438-440.
  - 3) Flowers, T.J., & Colmer, T.D. 2015. Plant salt tolerance: adaptations in halophytes. Annals of Botany. 115: 327-331.
  - 4) Glenn, E.P., J.W. Oleary, M.C. Watson, T.L. Thompson, R.O. Kuehl. 1991. Salicornia bigelovii Torr. an oilseed halophyte for seawater irrigation. Sci. 251: 1065-1067.
  - 5) Japanes research. 2013. Kochia hill at hitachi seaside park in hitachinaka. <http://www.japanesearch.com>.
  - 6) Madani, K., AghaKouchak, A., & Mirchi, A. 2016. Iran's socio-economic drought: challenges of a water-bankrupt nation. Iranian Studies. 49: 997-1016.



## اولین همایش ملی شورورزی



مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد - آذرماه ۱۳۹۶

- 7) Mishra, A ., & Tanna, B. 2017. Halophytes: Potential Resources for Salt Stress Tolerance Genes & Promoters. *Frontiers in Plant Science*. 8: Article 829.
- 8) Patil, A.V., Lokhande , V.H. Suprasanna , V., Bapat , V.A., Jadhav, J.P. 2012. *Sesuvium portulacastrum* (L.) L.: a potential halophyte for the degradation of toxic textile dye, Green HE4B. *Planta*. 235: 1051-1063.
- 9) Priyashree, S., Jha, S., & Pattanayak, S.P. 2010. A review on *Cressa cretica* Linn.: A halophytic plant. *Pharmacognosy Reviews*. 4: 161-167.
- 10) Qasim, M., Gulzar, S., & Khan, M.A. 2011. Halophytes as medicinal plants. In: Ozturk, M., A.R. Mermut & A. Celik (Eds.), *Urbanisation, Land Use, Land Degradation & Environment*. Daya Publishing House, Dehli, India, pp. 330-343.
- 11) Ruan, C.J., Li, H., Guo, Y.Q., Qin, P., Gallagher, J.L. Seliskar, D.M., Lutts, S., Mahy, G. 2008. *Kosteletzkya virginica*, an agroecoengineering halophytic species for alternative agricultural production in China's east coast: Ecological adaptation & benefits, seed yield, oil content, fatty acid & biodiesel properties. *Ecological Engineering*. 32: 320-328.
- 12) UN. 2017. Children in countries facing famine threatened by lack of water, sanitation-UN agency. <http://www.un.org>.
- 13) UN. 2017. Wastewater The untapped resource. <http://www.unesco.org>.
- 14) UN. 2017. World population projected to reach 9.8 billion in 2050, & 11.2 billion in 2100. <http://www.un.org>.
- 15) UNEP. 2002. [Global Environment Outlook 3](http://www.unep.org). <http://www.unep.org>.
- 16) Ventura, Y., Eshel, A., Pasternak, D., & Sagi, M. 2014. The development of halophyte-based agriculture: past & present. *Annals of Botany*. 115: 529-540.
- 17) Weber, D.J., Ansari, R., Gul, B., & Khan, M.A. 2007. Potential of halophytes as source of edible oil. *Journal of Arid Environments* 68 :315-321.
- 18) Jensen, N.P. 2008. Halophyte uses for the twenty-first century. *Ecophysiology of High Salinity Tolerant Plants*. 40: 367-396.



## Halophytes; a suitable solution for the sustainable use of saline waters

Alireza Hasanfard<sup>1</sup>, Ahmad Nezami<sup>2</sup>, Mohammad Kafi<sup>2</sup>, Jafar Nabati<sup>3\*</sup>

1. Ph.D. Student in Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad,
2. Professor in Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad,
3. Assistant Professor, Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad.  
jafarnabati@ferdowsi.um.ac.ir\*

### Abstract

Recent droughts of lakes and rivers, reduce groundwater, reduce dams reserves and global warming and of course incorrect patterns of water use, all leading to severe water limitations in many parts of the globe. Also due to the growing world population and more demand for resources, especially water, humans are seeking to benefiting from the vast amount of saline water on earth's surface. One of the main consumers of water resources in the world is agriculture. So that most of the freshwater is going to this side. So it seems the limitations of fresh water supply, understanding the concept of haloculture in the agricultural is an uncontrollable strategy in this regard. Identify, evaluate and use of plants with high resistance to water salinity can be used as a correct program. It seems that halophytes can maintain their suitable yield in these conditions are a good solution to use saline water. This study aims to explain the concept of haloculture and the reasons for the necessity of research in the case of halophytes as an appropriate method for replacing saline water in agriculture.

**Keywords:** Drought, Haloculture, Halophytes