

## مروری بر وضعیت گیاهان مهاجم، مطالعه موردی پراکنش سنبل آبی در استان گیلان

ساجده مدنی<sup>\*۱</sup>

[sajedemadani@gmail.com](mailto:sajedemadani@gmail.com)

مکرم روانبخش<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۸

### چکیده

امروزه با توجه به افزایش فعالیت‌های بشر، تأثیرات مخرب آن بر محیط زیست به منطقه خاصی از جهان محدود نمی‌شود. از جمله این تأثیرگذاری‌های ویران‌گر ورود گونه‌های گیاهی غیربومی به نقاط مختلف جهان بوده است که در طول ۲۰۰ سال اخیر با گسترش کشاورزی، افزایش مبادله‌های کالا، افزایش فعالیت‌های بشر و همچنین ویران‌گری روزافزون محیط زیست، روند افزایشی داشته است. یکی از این آسیب‌هایی که به‌ویژه در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری قرار گرفته است، مساله ورود گونه‌ی گیاهی غیربومی (مهاجم) سنبل آبی به اکوسیستم‌های طبیعی می باشد، این گیاه نخستین بار سال ۱۳۹۰ در تالاب عینک رشت مشاهده شد با توجه به سرعت بالای رشد و تکثیر، این گونه توانست در مدت زمان کوتاهی، کل سطح تالاب عینک جایی که برای اولین بار در عرصه‌های طبیعی استان گیلان دیده شده بود، را بپوشاند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد، سنبل آبی با آن‌که توانایی جذب و تصفیه فلزات سنگین را دارد؛ اما حضور نابجای آن به دلیل شدت توانایی تکثیر و سازگاری آن، به مثابه دستکش آهنین سبز رنگی می‌تواند گلوی حیات زیست‌مندان محیط‌های آبی و تالابی اعم از آبریان و گیاهان را مستقیماً و با اختلال در زنجیره غذایی پرندگان و سایر موجودات فشرده و آنان را از پای درآورد. در نتیجه مقابله نکردن با این گونه غیربومی و مهاجم منجر به مرگ تدریجی تالاب‌های استان خواهد شد. در این مقاله وضعیت پراکنش گونه در استان بررسی و اقدامات کنترلی کوتاه مدت و میان مدت تشریح می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** گونه مهاجم، سنبل آبی، استان گیلان.

۱- کارشناس پژوهشی، پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی، رشت، گیلان، ایران. \* (مسوول مکاتبات)

۲- عضو هیات علمی، پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی، رشت، گیلان، ایران.

## مقدمه

زیست بوم‌های زمین براساس تعادل بین جمعیت‌های گوناگون (اعم از انسانی، جانوری، گیاهی و میکروبی) و منابع موجود در آن‌ها شکل گرفته و پایدار می‌مانند. ورود هر نوع موجود زنده به این نظام‌های زنده باعث تغییر در این نظم طبیعی شده و زیست بوم‌ها دچار تغییر می‌نماید که اغلب این تغییرات می‌تواند ماهیت مخرب داشته باشند، به‌ویژه این موضوع زمانی ابعاد تهدید آمیز به خود می‌گیرد که گونه جدید در گروه گونه‌های بیگانه مهاجم قرار گیرد (۱).

توسعه گونه‌های مهاجم به یک منطقه شامل سه مرحله است: ۱- ورود، ۲- توسعه سریع و ۳- تثبیت (۲). جهت ورود یک گونه به مناطق جدید ابتدا باید اندام‌های تولید مثل این گیاه وارد منطقه شود و در مرحله بعد شرایط منطقه با نیازهای اکولوژیکی گیاه سازگار باشد. در این ارتباط وجود آشیان‌های اکولوژیکی خالی، تنوع گیاهی کم‌تر و شرایط آب و هوایی مناسب‌تر از مهم‌ترین فاکتورهای موفقیت محسوب می‌شوند. علاوه بر این، در مناطقی که جذب منابع در آن کم‌تر از فراهمی منابع است، شرایط برای تثبیت گونه‌های جدید مناسب‌تر خواهد بود. این مرحله ممکن است چندین سال به طول بیانجامد. جهت توسعه سریع گیاه در منطقه، خصوصیات گونه جدید (مثل دوره خواب بذر، سرعت تکثیر، نوع پراکنش، سرعت رشد نسبی) از درجه اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند. در صورت عدم وجود شرایط محیطی مناسب تنها یک درصد از گونه‌ها به این مرحله می‌رسند و باید به این نکته توجه داشت که تا یک گونه به مرحله رشد سریع نرسیده باشد، جزء گونه‌های مهاجم طبقه بندی نخواهد شد. در مرحله تثبیت گونه جدید جزئی از فلور منطقه شده و دیگر توسعه نخواهد داشت (۳).

گونه‌های غیربومی، به طور طبیعی در فون و فلور یک کشور وجود ندارند و تاریخ تکامل آن‌ها در منطقه دیگری سپری شده است. گستره جغرافیایی این گونه‌ها محدود است و بسیاری از آن‌ها به طور طبیعی قادر به گذشتن از موانع جغرافیایی نیستند و انسان با جابجا کردن گونه‌ها در سراسر جهان این الگو را بر

هم زده است (۴). احتمال موفقیت یک گونه وارداتی در یک منطقه جدید، حدود یک در ده است. البته از ده گونه وارداتی یک گونه می‌تواند در طبیعت زنده بماند و از ده گونه استقرار یافته یک گونه به آفت یا گیاه هرز تبدیل می‌شود. اگر این گونه بتواند زنده بماند، تولید مثل و انتشار یابد؛ می‌توان آن را یک مهاجم بیولوژیک (Invasive Species) معرفی نمود (۵). این گونه‌ها قادرند به انسان و زیستگاه‌های طبیعی خسارت وارد کنند یا اثر بدی بر کارکرد اکوسیستم‌های طبیعی داشته باشند. امروزه گونه‌های مهاجم یک تهدید مهم برای تنوع زیستی به شمار می‌آیند (۶) و زیان‌های اقتصادی بسیاری به بار می‌آورند (۷). لذا پیش از حضور و انتشار این گونه‌ها لازم است، اقدام‌های مدیریتی منسجمی انجام پذیرد تا از بروز مشکلات گسترده بر تنوع زیستی و جوامع انسانی جلوگیری به عمل آید.

اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) پس از تخریب زیستگاه و شکار، گونه‌های مهاجم را سومین دلیل انقراض گونه‌ها در جهان عنوان می‌نماید و در برخی از منابع (۸)، گونه‌های مهاجم به عنوان دومین عامل انقراض گونه‌ها در جهان معرفی شده است. گونه مهاجم را با نام گونه مهاجم خارجی (exotics invasive) و گونه مهاجم غریبه (Invasive Alien Species) نیز معرفی می‌کنند. در سالیان اخیر کم نیستند گونه‌هایی که به صورت عمدی یا غیرعمد به اکوسیستم‌های طبیعی ایران راه یافته‌اند. اگرچه نمی‌توان عنوان کرد که همه این گونه‌ها تبدیل به آفت شده‌اند و هیچ یک بهره‌ای برای انسان ندارند اما امروزه ثابت شده است که یکی از عوامل اصلی نابودی نیزارهای انبوه تالاب بین‌المللی هامون ورود ماهی‌های مهاجم به این تالاب بوده است، اما ممکن است این گونه در مکان‌های دیگر یک گونه مهاجم نباشد. یا کپور کراس را یکی از تهدیدات جدی برای بقای کپورماهیان بومی در تالاب انزلی می‌دانند. از مهم‌ترین گیاهان آبی مهاجم می‌توان آرزولا را معرفی نمود که این گونه، از تهدیدات جدی برای حذف گیاهان آبی بومی و نابودی تالاب بین‌المللی انزلی است. رشد بیش از اندازه این

نظر بیافزاید اکوسیستم‌های طبیعی شدیداً از طریق گونه‌های بیگانه و مهاجم مورد تهدید قرار گرفته است، این گونه‌ها به‌طور جدی منابع طبیعی محلی، تنوع زیستی، محیط اکولوژیکی و کشاورزی- جنگل- چراگاه- فراوری شیلات را تهدید می‌کنند و یک آسیب پایدار باقی می‌گذارد. تهاجم‌های زیستی باعث عواقب زیست محیطی جدی و زیان‌های اقتصادی مقیاس محلی و جهانی شده است (۱۰). در جدول ذیل به برخی از مهم‌ترین پیامدهای مستقیم و غیر مستقیم گونه‌های مهاجم اشاره شده است.

جدول ۱- مهم‌ترین پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم گونه‌های مهاجم

پیامدهای مستقیم	پیامدهای غیر مستقیم
آسیب به اکوسیستم	هزینه مهار و ریشه کنی
آسیب به گونه‌های بومی	هزینه‌های جبران خسارت‌های وارده از گونه مهاجم
آسیب اقتصادی	اثر بر ارزش‌های اجتماعی و فرهنگی
اثر بر سلامت و رفاه انسان	تلفات بالقوه تجارت

کشورهای دنیا از جمله استرالیا، این گیاه به عرصه‌های طبیعی راه یافته و بر روی آب‌های راکد، رشد سریعی داشته است. به طوری که سطح وسیعی از رودخانه‌ها و باتلاق‌ها را پوشانده است و مشکلات زیست محیطی عدیده‌ای از جمله مشکل در زندگی ماهیان و گیاهان آبی ایجاد کرده است. این گیاه چنان سطح آب را می‌پوشاند که حتی رفت و آمد قایق‌ها هم دچار مشکل می‌شود. این گیاه به وسیله دم برگ‌های تغییر شکل یافته، به شکل اسفنج روی سطح آب شناور می‌شود و به وسیله استولون (ساقه‌های رونده یا بندهای ریشه‌زا) تکثیر می‌گردد و در مدت کوتاهی می‌تواند کل سطح یک تالاب کم عمق را بپوشاند (۱۰، ۱۲).

#### تاریخچه

گونه سنبل آبی از سال ۱۹۴۰ به عنوان یک مشکل عمده مطرح گردید. اولین بار در آسیا، این گونه در ژاپن و اندونزی معرفی شد. برطبق بررسی‌های Parsens این گیاه در استرالیا

گیاه آبی در تالاب انزلی، سبب دخالت در استفاده از منابع آبی توسط انسان شده است و تاثیر نامطلوبی بر کیفیت آب گذاشته است. همچنین مشکلات اکولوژیکی برای سایر گونه‌های گیاهی و جانوری تالاب ایجاد نموده است (۹). ورود گونه‌های مهاجم به یک اکوسیستم از جمله تنش‌های بیولوژیکی است. این تنش در رابطه با اثرات متقابل بین موجودات است که از طریق رقابت، گیاه‌خواری، شکارگری، انگلی و بیماری اعمال می‌گردد. وجود عوامل دیگر تنش‌زا می‌تواند بر شدت اثرات وارده از این گونه‌ها در اکوسیستم‌های مورد

یکی از مهم‌ترین آسیب‌ها که در سال‌های اخیر برخی از اکوسیستم‌ها در سطح جهانی (تنها در اروپا حداقل ۱۲ میلیارد یورو در سال خسارت گونه سنبل آبی به اکوسیستم‌های آبی است (۱۱)).

#### مشخصات گیاه سنبل آبی

سنبل آبی با نام علمی *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach (Ponteridiaceae) و نام انگلیسی (Water Hyacinth) از گیاهان آبی و بومی کشورهای آمریکای جنوبی است. برگ‌های آن گسترده، ضخیم، براق و تخم مرغی شکل ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر است که در سطح آب شناور می‌شود. رنگ گل‌ها طیفی از رنگ‌های بنفش، صورتی و ارغوانی است که روی یک گلبرگ، رنگ زرد هم دارند. امروزه این گیاه به بیش از ۵۰ کشور دنیا در هر ۵ قاره وارد شده است و در حوضچه‌ها، آکواریوم‌های سر باز بزرگ و همچنین در باغ‌های آبی نگهداری می‌شوند. در برخی از

در سال ۱۸۹۰ معرفی شد. در اسپانیا اولین بار که خسارت این گیاه به اکوسیستم در سال ۱۹۸۹ معرفی شد (۱۳). اگرچه گیاه سنبل آبی در بسیاری از کشورهای جهان به عنوان گیاه زینتی به شمار می‌رود، ولی در سال ۱۹۵۶ در رودخانه Pangani و در دریاچه کیوگا در ارگاندا و نایوشا در کنیا ساخته شد. و بعدها در دریاچه ویکتوریا اثرات مخرب این گونه به عنوان علف هرز بسیار نمود پیدا و در سال‌های ۱۹۹۲-۱۹۹۰ بسیار تشدید شد (۱۳). این گیاه به‌طور گسترده در بیش‌تر مناطق اوگاندا ۱۹۹۸، تانزانیا ۱۹۹۹، کنیا ۱۹۹۸، رواندا و بروندي ۱۹۹۹ به‌عنوان گونه غالب مشاهده شد.

این گیاه برای کشورهای دچار مشکل، میلیاردها هزینه در برداشته است. برای مثال در دریاچه ویکتوریا ۱۲۰۰ هکتار و ۴۰ میلیون نفر در کنیا، تانزانیا و اوگاندا تا پایان سال ۱۹۹۷ تحت اثرات این گونه مهاجم بوده‌اند. ۷۰ درصد کاهش فعالیت‌های اقتصادی در بندر کیسومو کنیا از طریق خفگی ماهیان در اثر رشد غیر طبیعی سنبل آبی به جهت در دسترس بودن به مواد مغذی، مشاهده شد.

سنبل آبی در رودخانه نیل از سال ۱۸۷۰ گزارش شده بود (۱۴). اولین بار از حشره *Neochetina.spp* در دریاچه ویکتوریا برای مبارزه با سنبل آبی استفاده شد کاهش سریع این گونه مهاجم در سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۹۶ دیده شد. بعد از بررسی‌های علمی مشخص گردید که این روش به تنهایی نمی‌تواند روش مناسبی برای مبارزه با گونه مهاجم سنبل آبی باشد (۱۵).

برداشت دستی، مکانیکی و مبارزه شیمیایی و تغییر در چرخه مواد مغذی (محدودیت آن) می‌تواند نقش عمده‌ای در تاثیر عملکرد روش بیولوژیک داشته باشد (۱۶)، از جمله عوامل در کاهش جمعیت سنبل آبی در دریاچه ویکتوریا پدیده ال نینو

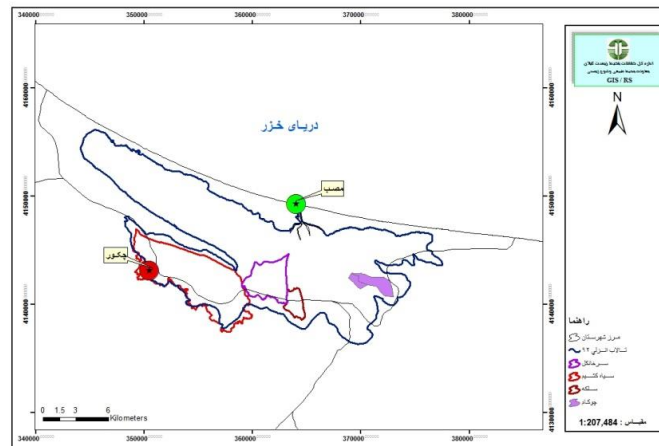
در سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۹۷ به دلیل افزایش سطح آب، کاهش نور و حمل و نقل‌های دریایی بود (۱۷).

Mailu (۲۰۰۱) به بررسی اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست-محیطی سنبل آبی در حوزه دریاچه ویکتوریا ناشی از هجوم گیاه سنبل آبی پرداخت. این تحقیق که با استفاده از جمع‌آوری اطلاعات از طریق مشاهدات میدانی و مصاحبه با جوامع آبرزی و همچنین مرور مطالعات دانشمندان انجام گرفته بود بیش‌ترین خسارت‌های وارده از گونه مهاجم را به دلیل فعالیت‌های متعدد در حوزه دریاچه و ایجاد وضعیت ناپایدار محیط بیان کرد (۱۵).

### روش بررسی

#### مشاهده سنبل آبی در تالاب‌های عینک و انزلی

این گیاه نخستین بار سال ۱۳۹۰ در تالاب عینک رشت مشاهده شد با توجه به سرعت بالای رشد و تکثیر، این گونه توانست در مدت زمان کوتاهی، کل سطح تالاب عینک جایی که برای اولین بار در عرصه‌های طبیعی استان گیلان دیده شده بود، را بپوشاند. در مردادماه ۱۳۹۴ نیز در بخش انتهایی رودخانه مرغک در محدوده منطقه حفاظت شده سیاه‌کشیم و روستای چکوور برای اولین بار در تالاب بین‌المللی انزلی مشاهده شد (نقشه ۱). بررسی حدود ۴ کیلومتر از طول رودخانه نشان داد که این گونه در کل طول رودخانه‌ی مورد بررسی پراکنش دارد و در مناطقی که سطح آب کم و راکد است؛ توده‌هایی از این گونه تشکیل شده است (شکل ۱). بررسی دیگر نقاط تالاب به ویژه پهنه‌های آبی، مناطق چهارگانه و رودخانه‌های جاری در تالاب انزلی نشان داد این گیاه تا اواخر مرداد ۹۴ وارد این مناطق نشده بود (۱۲).



نقشه ۱- نخستین نقطه مشاهده (چکوور) و آخرین نقطه مشاهده سنبل آبی در تالاب بین المللی انزلی



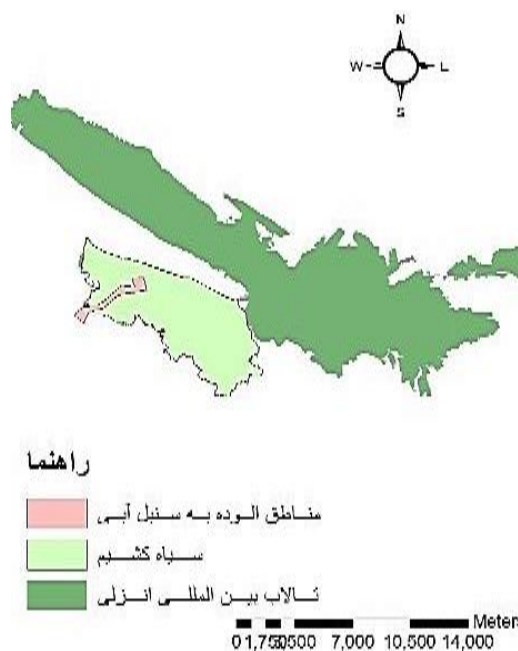
شکل ۱- سنبل آبی - رودخانه مرغک - منطقه حفاظت شده سیاه کشیم

مرکزی، خروجی آب تالاب به دریا و کلاس نرگستان در منطقه حفاظت شده سیاه کشیم راه یابد که احتمالاً از دلایل سریع این انتشار بارش باران‌های شدید در اواسط و اواخر شهریور و تاثیر جزر و مد دریای خزر بر آب تالاب می‌باشد. به نظر می‌رسد؛ باغ‌های صنوبر روستای چکوور مهم‌ترین منبع ایجاد و ذخیره انتشار این گونه در بخش جنوبی تالاب انزلی باشد. بررسی‌ها نشان داد همه نهرها و کانال‌ها در اطراف این صنوبرکاری‌ها در نهایت به یک رودخانه می‌رسد و این رودخانه پس از عبور از زیر یک پل و طی حدود ۹۵۰ متر به رودخانه مرغک ختم می‌شود و از طریق این رودخانه، آب، املاح و سنبل آبی محدوده چکوور وارد تالاب انزلی می‌شوند. همچنین بررسی‌ها حاکی از آن است که در بالادست رودخانه مرغک- از محل اتصال رودخانه چکوور

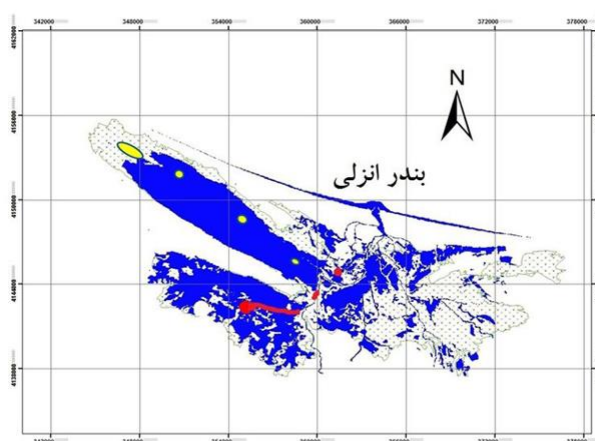
در شهریورماه ۱۳۹۴ در طی یک بررسی در طول رودخانه بهمبر (۵۰۰ متر مانده به خروجی منطقه حفاظت شده سیاه کشیم به رودخانه سیاه‌درویشان) این گونه مشاهده شد و در برخی از مناطق توده‌های انبوهی نیز تشکیل داده بودند و این در حالی بود که در بررسی مرداد ماه، این گونه در هیچ یک از رودخانه‌ها و پهنه‌های آبی این منطقه دیده نشده بود. همچنین مشاهده‌ها حاکی از آن بود که این گونه توانسته در آب‌های کم عمق و راکد توده‌هایی انبوه تشکیل دهد و درحاشیه آب‌های جاری نیز توده‌هایی از این گیاه به همراه گل مشاهده شود. در اواخر شهریور این گونه در رودخانه نهنگ روگا نیز دیده شده بود و پایش بخش مرکزی نشان داد که سنبل آبی توانسته به بخش‌هایی از پناهگاه حیات وحش سرخانکل، بخش

رودخانه چکورو و همچنین در نقطه اتصال رودخانه مرغک به نيزارها بسيار زياد مي‌باشد. نقشه ۲- محدوده آلوده به گياه مهاجم سنبل آبي در روستاي چکورو و رودخانه مرغک را نشان مي‌دهد (۱۵).

به رودخانه مرغک- سنبل آبي پراکنش ندارد. اما از محل اتصال اين دو رودخانه تا محل اتصال رودخانه مرغک به نيزارهاي منطقه حفاظت شده سياه کشيم به ويژه در نقطه انتهائي تراکم اين گياه مهاجم زياد است. همچنين ادامه بررسي نشان داد که تراکم سنبل آبي در کانالهاي اطراف صنوبرکاريهاي روستا و



نقشه ۲- محدوده آلوده به گياه مهاجم سنبل آبي در روستاي چکورو و رودخانه مرغک



پراکنش گياه سنبل آبي در تالاب انزلي در سال ۱۳۹۴  
نقاط قرمز توسط سازمان حفاظت محيط زيست جمع آوري شد  
نقاط زرد در حال جمع آوري توسط سازمان حفاظت محيط زيست  
تراکم بسيار زياد سنبل آبي در انتهائي ترين بخش حوضچه غربي تالاب غرب (نقطه زرد)

نقشه ۳- پراکنش گياه سنبل آبي در تالاب انزلي در سال ۹۴

#### يافته‌ها

يکي از مهم‌ترين عوامل افزايش گونه سنبل آبي در مناطق تحت بحران، نبود رقيب و يا شکارچي براي آن است (۱۸). ريشه و

تاثيرات سوء زيست محيطي سنبل آبي

در این روش از دستگاه‌های مکانیکی ساده یا به صورت دستی استفاده می شود. در اوایل سال ۱۹۸۰ در دریاچه Chivero برنامه برداشت دستی این گیاهان در کشور زیمبابوه انجام شد. برداشت دستی توسط ۵۰۰ کارگر با کار ۸ ساعت در روز انجام شد و تقریباً ۵۰۰ تن برداشت شد، ولی تولید مثل سریع گیاه این تلاش را از نظر هزینه و زمان گران و از نظر سرعت آهسته جلوه داد، به طوری که در ۶ ماه بعد از آن نتیجه این روش دیده نشد. پس از آن تصمیم به استفاده از روش مکانیکی به کمک بولدوزر و غیره شد. در این روش روزانه ۲ هکتار پاک سازی شد. این روش همچنین در سد و دریاچه ویکتوریا با موفقیت محدود در سال ۲۰۰۱ انجام شده است، علی رغم مشکلات این روش، موقعیت قابل قبولی از این روش در مکزیک که از روش مکانیکی و شیمیایی به طور توأم با استفاده از ۲ و ۴ D و یک خرد کننده در سد trigoil در سال ۱۹۹۶ انجام شده است، به دست آمده است. در اسپانیا از سال ۲۰۰۵ روش کنترل مکانیکی مورد استفاده قرار گرفته است، گرچه هزینه اقتصادی آن بالا بوده است. بر اساس بررسی انجام شده توسط Moreira و همکاران در سال ۱۹۹۹ در کشور پرتغال روش کنترل مکانیکی بیش تر از سایر روش ها اجرا شده است که دلیل آن نتایج و اثرات کنترل شیمیایی و زیستی بر روی حشرات و ماهی هاست (۲۳).

### ج- کنترل بیولوژیکی

سومین روش کنترل این گیاه روش بیولوژیکی است که تنها این روش به جهت کنترل پایدار و اقتصادی علف هرز پیشنهاد می گردد. در این روش از گونه های شپشک و پروانه و سوسک که باعث اختلال در چرخه تولید مثل و زادآوری گونه سنبل آبی و همچنین ایجاد بیماری می شود استفاده می گردد ولی این روش احتیاج به زمان زیادی برای اثرگذاری بر روی گونه مورد نظر دارد. همچنین در ابتدا این کار باید ابتدا در محیط آزمایشگاهی (کنترل شده) انجام بگیرد و بررسی گردد که خود گونه مورد نظر به عنوان آفت در محیط تبدیل نگردد (۲۰).

ساقه گیاه سنبل آبی محل تجمع میکروارگانیسم ها برای تثبیت نیتروژن است و همان نیچ گیاهان بدون ریشه مانند عدسک آبی و آزولا را اشغال می کنند (۱۹). با توجه به برخی خصوصیات بوم شناختی سنبل آبی، این گیاه می تواند تهدیداتی را بر بوم سازگان های آبی تحمیل نماید که از جمله این تهدیدات می توان به حذف و نابودی گیاهان بومی و فیتوپلانکتون ها، تسریع در روند خشک شدن تالاب، رسوب گیری و کاهش عمق تالاب، کاهش سطح پهنه های آبی تالاب، اختلال در حیات ماهیان و اختلال در تردد قایق های موتوری و پارویی اشاره کرد.

### روش های کنترل گیاه سنبل آبی

از روش های کنترلی اجرا شده در سطح جهانی جهت کنترل گیاه سنبل آبی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

#### الف- کنترل توسط علف کش

استفاده از روش کنترل توسط علف کش ها برای مناطق کوچک مورد هجوم که قابلیت دسترسی از طریق خشکی، هوایی یا قایق امکان پذیر باشد، موفقیت آمیز بوده است اما این روش نسبتاً گران بوده، لیکن از مزایای این روش کوتاه مدت بودن و سریع بودن آن است. این گیاه به علف کش های ذیل حساس می باشد:

۲ و ۴ دی کلروفنوکسی استیک، Diquat, Paraquat و Amitrol

این روش برای سیستم های آبی تک منظوره و کوچک مانند سدها و کانال های آبیاری مفید است؛ گرچه اثرات زیست-محیطی آن شدید گزارش شده است. همچنین علی رغم کارایی مناسب این روش، این روش فقط در کوتاه مدت موثر بوده و باید به طور مرتب و منظم مورد استفاده قرار گیرد، علاوه بر این بسیاری از سایت های تحت هجوم این گیاه جهت کاربری آشامیدنی، ماهی گیری و شستشو مورد استفاده قرار می گیرند، بنابراین منع قانونی برای استفاده از علف کش ها وجود خواهد داشت (۲۰، ۲۱، ۲۲).

#### ب- کنترل مکانیکی و دستی

**ضرورت انجام اقدام**

با توجه به تهدیدات و تاثیرات سوء این گونه بر اکوسیستم تالاب‌های گیلان در صورت انتشار وسیع به ویژه در پهنه‌های آبی کم عمق، بهتر است اقدامات ذیل صورت گیرد:

**اقدامات کوتاه مدت:****الف- جمع‌آوری و معدوم سازی**

براساس گزارش دریافتی از اداره کل محیط زیست، برنامه‌ریزی گردیده تا ۱۵ آبان ۹۵، تمامی بخش‌های آلوده به این گیاه شناسایی و سنبل‌های آبی جمع‌آوری گردند. در این راستا از ۳۰ مهر ۹۴ با بسیج کارشناسان و محیط‌بانان اداره حفاظت-

محیط زیست صومعه سرا و محیط‌بانان تالاب بین المللی انزلی، به اتفاق جوامع محلی، پاکسازی تالاب از این گیاه، آغاز گردید و هم اکنون می‌توان ادعا نمود؛ بیش از ۹۸ درصد از محدوده آبی تالاب بین المللی انزلی پاکسازی شده است و روند پایش و جمع‌آوری همچنان ادامه دارد. بوته‌های این گیاه به روش مکانیکی (جمع‌آوری دستی) از سطح تالاب و رودخانه‌ها جمع‌آوری و با قایق به محیط پاسگاه سیاه‌دریشان انتقال داده شد تا پس از کپه شدن و پلاستیک کشیدن بر روی آن، پلاستیک و امحاء زیست محیطی شوند.



شکل ۵- جمع‌آوری سنبل آبی

زمانی حدود یک تا دو هفته و به صورت مرتب تکرار شود و دلیل آن چرخه گل‌دهی این گیاه می‌باشد که حدود ۱۴ روز است و پس از آن گل پلاستیک و دانه‌های خود را در آب رها می‌کند. همچنین از آن جایی که دانه این گیاه ممکن است ۱۵ تا ۳۰ سال در خاک زنده بماند و با توجه به پیش‌بینی‌های صورت گرفته در خصوص فوران جمعیت و انتشار این گونه در تالاب‌ها در سال‌های آتی، بهتر است روند پایش و جمع‌آوری این گیاه در صورت مشاهده در سال‌های آتی نیز ادامه یابد.

**ب- برگزاری کارگاه‌های آموزشی و گفتگو با اهالی****روستاهای حاشیه تالاب**

بی شک اطلاع و آگاهی از اثرات نامطلوب حضور گونه‌های مهاجم و بیگانه در اکوسیستم‌های طبیعی می‌تواند نقش مهمی در کنترل این قبیل گونه‌ها به ویژه سنبل آبی داشته باشد. زیرا امروزه این گیاه به طور گسترده‌ای وارد ایران شده است و در استخرها و حوض‌های خانگی و حتی محیط آپارتمان نگهداری

**ب- آگاهی رسانی و تهیه گزارش‌های خبری (صدا و سیما****و مصاحبه با روزنامه‌ها)**

با توجه به بررسی‌های اولیه، به احتمال بسیار زیاد این گونه غیرعمد و ناآگاهانه توسط اهالی روستاهای اطراف تالاب وارد رودخانه‌های منتهی به تالاب و سپس وارد پهنه‌های آبی شده است. بر این اساس آگاه‌سازی مردم به ویژه افراد حوضه‌ی تالاب در اولویت امور قرار گرفت. از جمله اقدامات صورت گرفته در این زمینه، اتخاذ شعارهای زیست محیطی و متناسب با موضوع، تهیه خبر برای بخش‌های خبری و مصاحبه با خبرنگاران و اطلاع رسانی از طریق سایت‌ها می‌باشد.

**اقدامات میان مدت:****الف- ادامه روند پایش و جمع‌آوری**

کارشناسان ژاپنی طی یک تجربه موفق به دست آمده در آن کشور پیشنهاد کرده‌اند برای مقابله با این گیاه در یک منطقه پس از اولین مرحله پاک‌سازی، این عملیات باید ده بار با فاصله



➤ تشکیل کمیته های مختلف اجرایی، پژوهشی و نظارت و پایش متشکل از کارشناسان متخصص.

#### منابع

- ۱- روان بخش م، پناهنده م، مدنی س، «مدیریت محیط زیستی گونه مهاجم سنبل آبی در اکوسیستم های آبی»، اولین همایش ملی محیط زیست طبیعی، اسفند ۱۳۹۴، رشت، ایران.
- 2- Williams, S.L. E.D. Grosholz. 2008. The invasive species challenge in estuarine and coastal environments: marrying management and science. The H.T. Odum Synthesis Essay. *Estuaries and Coasts* 31:3-20.
- ۳- خبرنامه علف هرز، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، با همکاری انجمن علوم علف های هرز ایران، سال دوم، شماره هفتم: زمستان ۱۳۸۲. پ
- ۴- ملکیان.م. همامی.م.ر. «مبانی زیست شناسی حفاظت». انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۳۹۱.
- ۵- پیتر جی جارویس، «مبانی بوم شناسی و مسائل محیط زیست»، ترجمه مظفر شریفی، محمد غفوری، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۸۷. چاپ اول،
- 6- David S. Wilcove, David Rothstein, Jason Dubow, Ali Phillips, Elizabeth Losos Source, 1998, *Quantifying Threats to Imperiled Species in the United States*, *BioScience*, Vol. 48, No. 8, pp. 607-615.
- 7- Pimentel, D., Zuniga, R., Morrison, D. 2005, Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52, 273-288.
- ۸- فریلند، جوانا (نویسنده)، منصوره ملکیان (مترجم) «بوم شناسی مولکولی»، جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۹۱.

می شود و با توجه به تکثیر سریع این گیاه (در محیط های آبی مناسب مانند تالاب بین المللی انزلی در کم تر از دو هفته تراکم این گیاه دو برابر می شود) ممکن است ناآگاهانه وارد اکوسیستم های آبی شود و تاثیر سوء بوم شناختی بر بوم سازگان های آبی و ضررهای اقتصادی به همراه داشته باشد. بر این اساس بهتر است آموزش جوامع محلی و گفتگو با آنها صورت گیرد. (۱۲).

#### نتیجه گیری

سنبل آبی با آن که توانایی جذب و تصفیه فلزات سنگین را دارد؛ اما حضور نابجای آن به دلیل شدت توانایی تکثیر و سازگاری آن، به مثابه دستکش آهنین سبز رنگی می تواند گلوی حیات زیست مندان محیط های آبی و تالابی اعم از آبریان و گیاهان را مستقیماً و با اختلال در زنجیره غذایی پرندگان و سایر موجودات فشرده و آنان را از پای درآورد. در نتیجه مقابله نکردن با این گونه غیربومی و مهاجم سنبل آبی در تالاب های گیلان به مرگ تدریجی تالابها در استان ختم می شود.

#### پیشنهادات

از جمله راهکارها و پیشنهادهای کنترل این گونه با توجه به سطح گسترش حال حاضر در اکوسیستم های آبی استان می-توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اختصاص بودجه مناسب جهت مقابله با این گیاه در تالابها و همچنین برای آموزش و آگاهی رسانی.
- خریداری دستگاهها و ابزار مناسب و لازم جهت جمع آوری و معدوم سازی این گیاه از هم اکنون.
- ممانعت از عرضه این گیاه در سطح گل فروشی های استان به ویژه شهر رشت.
- جلوگیری از عبور افراد، حیوانات و وسایل، بین منطقه آلوده و منطقه پاک.
- کشت گیاهان با قدرت رقابتی بالا. برای ضعیف کردن گیاه مهاجم.
- اطلاع رسانی موضوع و آگاهی رسانی از طریق رسانه ها و شبکه های اجتماعی.

- 16- Bootsma, H.A., Hecky, R.E., 1993. Conservation of the African great lakes: a limnological perspective. *Conserv. Biol.* 7, 644–656.
- 17- Ogwang, J.A., Molo, R., 1999. Impact studies on *Neochetina bruchi* and *Neochetina eichhorniae* in Lake Kyoga Uganda. In: Hill, M.P., Julien, M.H., Center, T.D. (Eds.), *Proceedings of the First IOBC Global Working Group Meeting for the Biological and Integrated Control of Water Hyacinth*, Weeds Research Division, ARC, South Africa, pp. 10–13.
- 18- Achaval F, González JF, Meneghel M, Melgarejo, 1979, Lista comentada del material recogido en Costas Uruguayas, transportado por camalotes desde el Rio Paraná. *Acta Zoologica Lilloana* 35: 195-200.
- 19- Gopal, B. 1987 *Aquatic plant studies 1: Water Hyacinth*. Elsevier, Amsterdam.
- 20- Wangai Njoka, S. 2004, *The Biology and Impact of Neochetina Weevils on Water Hyacinth, Eichhornia crassipes in Lake Victoria Basin, Kenya*,
- 21- Masser, M, Murphy T, Shelton J . 2013, *Aquatic Weed Management: Herbicides*, SRAC Publication No. 361
- 22- Bownes, A. King, and A. Nongogo. 2011, *Pre-release Studies and Release of the Grasshopper *Cornops aquaticum* in South Africa – a New Biological Control Agent for Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes**,
- 23- Julien M.H., M.P. Hill, T.D. 2001, Center and Ding Jianqing, , *Biological and Integrated Control of Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes**, Australian Centre for International Agricultural Research.
- ۹- فیلی زاده، ی، «بررسی اکولوژیکی رشد بیش از اندازه آزولا در تالاب انزلی و چگونگی کنترل آن»، مجله منابع طبیعی ایران، ۱۳۸۱، دوره ۵۵، شماره ۱، صفحه ۶۵-۸۲.
- 10- Andersen, Mark C, 2005, *Potential Applications of Population Viability Analysis to Risk Assessment for Invasive Species, Human and Ecological Risk Assessment*, 11: 1083–1095.
- 11- EEA, 2012. *The impacts of invasive alien species in Europe*. EEA Technical Report 16. European Environment Agency, Copenhagen, pp 114.
- ۱۲- عاشوری، عباس، «گزارشی از وضعیت گیاه مهاجم سنبل آبی در تالاب بین المللی انزلی و اقدام‌های انجام گرفته»، پرتال اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان. ۱۳۹۴.
- 13- Twongo, T., Balirwa, J.S., 1995. The water hyacinth problem and the biological control option in the highland lake region of the upper Nile basin—Uganda’s experience. *The Nile 2002 conference: Comprehensive water resources development of the Nile basin—taking off*. Arusha, Tanzania Arusha, Tanzania.
- 14- Matagi, S.V., 2002. Some issues of environmental concern in Kampala, the capital city of Uganda. *Environ. Monit. Assess.* 77, 121–138.
- 15- A.M. Mailu , 2001, *Preliminary Assessment of the Social, Economic and Environmental Impacts of Water Hyacinth in the Lake Victoria Basin and the Status of Control, Biological and Integrated Control of water Water Hyacinth*, Center and Ding Iian cing ACIAR Proceeding 102.